



**CENTRUM  
POLITYK  
PUBLICZNYCH**

# **Strefy czystego transportu w miastach**

**Ewa Wolniewicz-Warska**

**Kraków, listopad 2024**





## Opracowanie:

dr inż. Ewa Wolniewicz-Warska  
ekspert Związku Powiatów Polskich  
członek Rady Programowej Stowarzyszenia ITS Polska

Tekst został opracowany w ramach Centrum Polityk Publicznych  
Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie



Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy Autorów

Korekta i skład: Marcin Kukielka

Wydawca:



Małopolska Szkoła Administracji Publicznej  
Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

ul. Rakowicka 16

31-510 Kraków

T: 12 293 75 60

E: [msap@uek.krakow.pl](mailto:msap@uek.krakow.pl)

[www.msap.uek.krakow.pl](http://www.msap.uek.krakow.pl)

Copyright © by Małopolska Szkoła Administracji Publicznej  
Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, 2024

Tekst dostępny na licencji Creative Commons  
CC-BY-NC-ND 3.0 PL



Wersją pierwotną tekstu jest wersja elektroniczna.  
Tekst jest dostępny bezpłatnie na stronie internetowej Wydawcy.

**[politykpubliczne.pl](http://politykpubliczne.pl)**

**ISBN 978-83-89410-89-4**

## Spis treści

I.	WPROWADZENIE .....	<b>3</b>
A.	<i>Dane statystyczne</i> .....	3
B.	<i>Skutki rozwoju motoryzacji</i> .....	5
II.	AKRONIMY .....	<b>6</b>
III.	SCT NA TLE INNYCH ROZWIĄZAŃ TRANSPORTOWYCH.....	<b>7</b>
A.	<i>Definicja pojęcia SCT</i> .....	7
B.	<i>Rozwiązania do zarządzania mobilnością</i> .....	8
IV.	PRZYCZYNY WPROWADZANIA SCT .....	<b>11</b>
A.	<i>Motoryzacja w Polsce</i> .....	11
B.	<i>Wpływ zanieczyszczeń komunikacyjnych na zdrowie</i> .....	14
V.	ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE WSPIERAJĄCE SCT .....	<b>17</b>
A.	<i>Rejestracja pojazdów uprawnionych, zarządzanie uprawnieniami</i> .....	17
B.	<i>Automatyczna kontrola i skuteczna identyfikacja naruszeń</i> .....	18
C.	<i>Automatyczny pobór opłaty za wjazd do SCT</i> .....	19
D.	<i>Pozyskiwanie danych o ruchu</i> .....	20
VI.	SCT W MIASTACH EUROPEJSKICH .....	<b>20</b>
A.	<i>SCT w Europie – przegląd</i> .....	20
B.	<i>SCT w Sztokholmie</i> .....	22
C.	<i>SCT w Londynie</i> .....	26
D.	<i>SCT w Brukseli</i> .....	31
VII.	EFEKTYWNOŚĆ SCT .....	<b>35</b>
A.	<i>Efekty SCT – Sztokholm</i> .....	35
B.	<i>Efekty SCT – Londyn</i> .....	37
C.	<i>Efekty SCT – Bruksela</i> .....	38
VIII.	WNIOSKI Z PILOTAŻU WARSZAWSKIEGO Z 2016 R. ....	<b>39</b>
A.	<i>Formuła pilotażu: samorząd – nauka – biznes</i> .....	39
B.	<i>Elementy systemu</i> .....	40
C.	<i>Analiza wstępna skali naruszeń w strefie „Nowy Świat” w Warszawie</i> .....	41
D.	<i>Skuteczność kontroli automatycznej versus skuteczność kontroli tradycyjnej</i> .....	46
IX.	SCT A POLSKI PORZĄDEK PRAWNY .....	<b>47</b>
A.	<i>Automatyczna weryfikacja naruszeń</i> .....	47
B.	<i>Kwestia poboru opłaty za wjazd do SCT</i> .....	49
C.	<i>Przeznaczenie środków z opłat, schemat poboru opłat, wysokość opłat, przedziały czasowe</i> .....	52
D.	<i>Oznakowania pojazdów, rok produkcji czy klasa emisji spalin</i> .....	54
X.	SCT WARSZAWA – WNIOSKI PO PEŁNYM WDROŻENIU.....	<b>55</b>
A.	<i>Opis warszawskiej SCT</i> .....	55
B.	<i>Wdrożenie warszawskiej SCT</i> .....	58
XI.	SCT KRAKÓW – POTRZEBY I REKOMENDACJE.....	<b>61</b>
A.	<i>Potrzeby</i> .....	61
B.	<i>Rekomendacje</i> .....	64
XII.	PODSUMOWANIE.....	<b>67</b>
XIII.	BIBLIOGRAFIA.....	<b>69</b>

## I. Wprowadzenie

---

Duże miasta w Polsce, jak i w Europie i na całym świecie zmagają się ze skutkami masowej motoryzacji. Sprawny system transportowy jest jednym z ważnych warunków prawidłowego funkcjonowania oraz rozwoju społeczno-gospodarczego i przestrzennego każdego miasta. Powinien on zapewniać pełną dostępność komunikacyjną do różnych struktur miejskich, odpowiednią przepustowość sieci drogowej, korzystny dla użytkowników poziom usług przewozowych, a także sprzyjać minimalizacji zanieczyszczeń i degradacji środowiska.

Badania pokazują, że w okresie ostatnich kilkudziesięciu lat indywidualna mobilność, mierzona w kategoriach pokonywanych odległości, znacząco wzrosła, przy czym nie uległ zmianie budżet czasu przeznaczony na transport ani liczba podróży. Stało się tak za sprawą rozwoju motoryzacji indywidualnej i dzięki większej prędkości przemieszczania się. W konsekwencji nastąpiło zwiększenie powierzchni obszarów zurbanizowanych, zwiększenie pokonywanych odległości w poszukiwaniu nowych możliwości pracy czy wypoczynku. Dostępność i niewątpliwe zalety samochodu sprawiły, że posiadanie własnego pojazdu w Europie, jak i na świecie stało się zjawiskiem powszechnym.

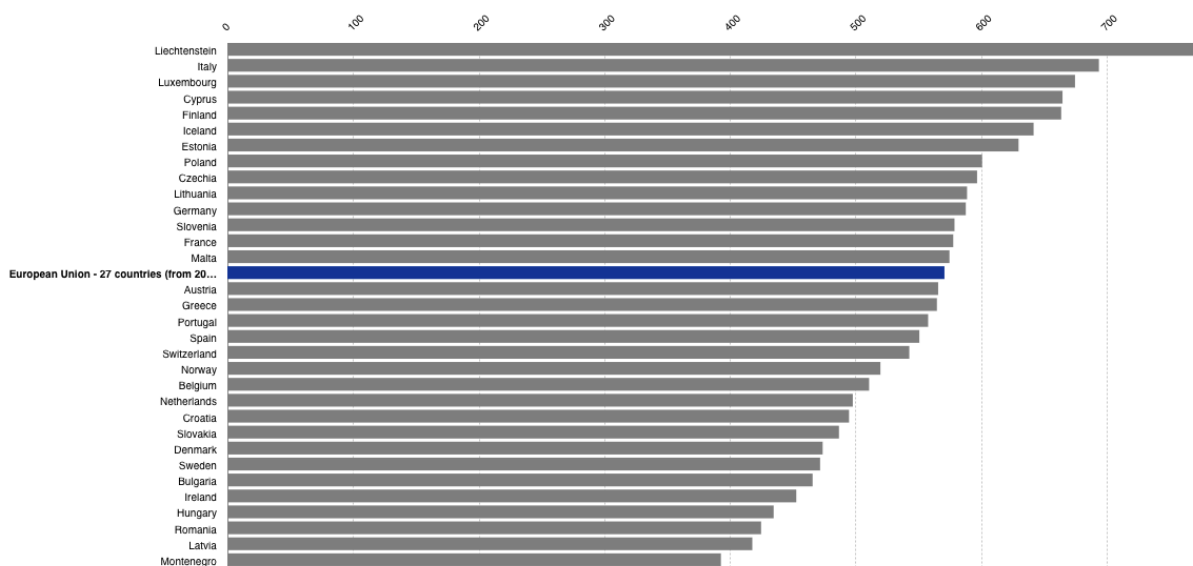
### A. Dane statystyczne

Dynamikę wzrostu wskaźnika motoryzacji najlepiej ilustrują liczby. Z danych opublikowanych przez Europejski Urząd Statystyczny (Eurostat<sup>1</sup>) wynika, że w 2023 roku na 1 000 mieszkańców Unii Europejskiej przypadało 571 samochodów osobowych; w Polsce – 601. Od 2014 do 2023 średnia liczba aut w UE wzrosła o 12,8% z 506 do 571 samochodów osobowych na 1 000 mieszkańców, zaś w Polsce z 526 do 601, czyli o 14,3%.

Najwięcej samochodów osobowych odnotowano we Włoszech – 694 pojazdy na 1 000 mieszkańców, a za nimi plasowały się Luksemburg (675), Finlandia (664) i Cypr (665). Tymczasem najniższy wskaźnik miała Łotwa (418 samochodów osobowych na 1 000 mieszkańców), a następnie Rumunia (425) i Węgry (435).

---

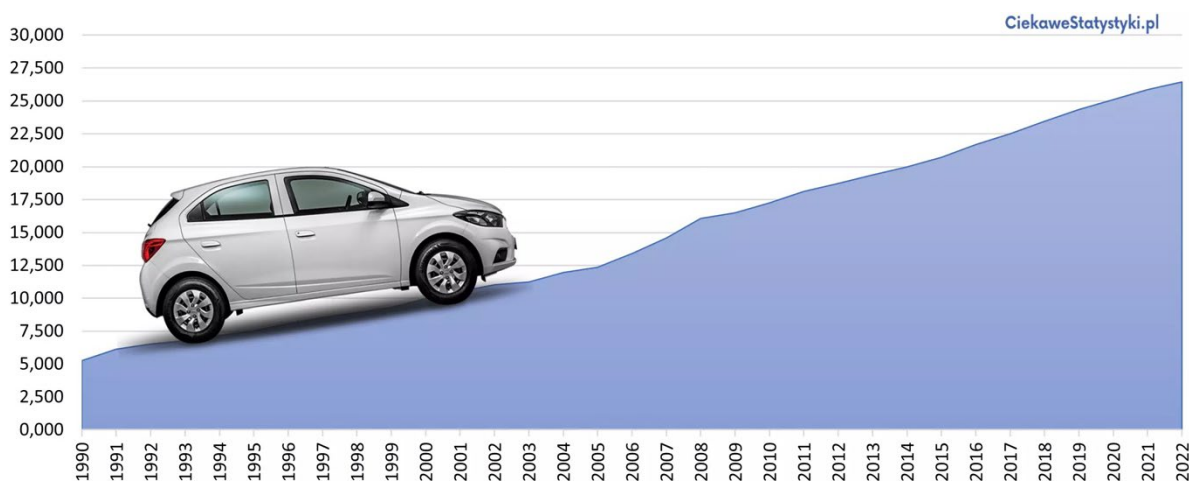
<sup>1</sup> [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/road\\_eqs\\_carhab/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/road_eqs_carhab/default/table?lang=en)



**Rys. 1. Samochody osobowe – na tysiąc mieszkańców**  
Raportowanie roczne: rok 2023

Źródło: Eurostat

W Polsce według danych GUS<sup>2</sup>, na koniec 2022 roku zarejestrowanych było 26,5 mln samochodów osobowych. W ciągu ostatnich 20 lat liczba samochodów osobowych w Polsce wzrosła o ponad 265%. W 2000 roku było ich zaledwie 10 mln. Natomiast jeżeli chodzi o wszystkie pojazdy silnikowe (samochody osobowe, ciężarowe i motocykle), to wg danych GUS na dzień 31.12.2022 zarejestrowanych było 34 866 137. Z tego ok. 27,8 mln to pojazdy aktywne, czyli takie, które są obecnie użytkowane. Pozostałe 7 mln pojazdów to tzw. „martwe dusze”, czyli pojazdy, które nie są użytkowane i nie zostały wyrejestrowane.



**Rys. 2. Liczba samochodów osobowych w Polsce [w mln]**

Źródło: CiekaweStatystyki.pl

<sup>2</sup> [www.ciekawestatystyki.pl/2023/09/ile-pojazdow-jest-w-polsce.html#google\\_vignette](https://www.ciekawestatystyki.pl/2023/09/ile-pojazdow-jest-w-polsce.html#google_vignette)

## B. Skutki rozwoju motoryzacji

Niekontrolowany wzrost ruchu samochodowego w miastach przynosi wiele negatywnych konsekwencji – zatłoczenie, problemy z parkowaniem, niewydolność systemu transportowego, hałas i zanieczyszczenie powietrza. Zjawiska te są wyraźnie obecne także w wielu polskich miastach, tych większych i mniejszych. Próba rozwiązania tego problemu poprzez dostosowanie miejskiego układu drogowego do rosnącego ruchu samochodowego nie przynosi efektu, natomiast powoduje nieodwracalne zajęcie cennej przestrzeni pod budowlę infrastrukturalne. Występuje bowiem zjawisko opisane w poniższym twierdzeniu:

### **Twierdzenie Lewisa-Mogridge'a**

*Poszerzanie dróg w miastach wcale nie prowadzi do mniejszego zatłoczenia, ponieważ liczba aut korzystających z nich powiększa się tak, aby wypełnić dostępną przestrzeń.*

Jednakże duży ruch samochodowy w mieście to nie tylko problemy z korkami, parkowaniem, hałasem i zanieczyszczeniem powietrza. To także wyzwania w zakresie bezpieczeństwa – konieczność skutecznej kontroli przypadków łamania przepisów przez kierujących pojazdami, a także skuteczna polityka prewencyjna.

W centrum naszego zainteresowania w niniejszym opracowaniu jest jeden z dotkliwych skutków nasilenia motoryzacji, a mianowicie wzrost zanieczyszczenia powietrza substancjami produkowanymi przez pojazdy spalinowe: cząstkami pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>, tlenkami azotu, dwutlenkiem węgla. Według raportu Banku Światowego z 2020 roku miasta odpowiadają za ⅓ światowego zużycia energii i odpowiadają za ponad 70% emisji gazów cieplarnianych, a jednocześnie są szczególnie narażone na skutki zmian klimatu<sup>3</sup>. W odpowiedzi na te wyzwania do polskiego ustawodawstwa wprowadzono pojęcie strefy czystego transportu. Kraków, zmagający się z bardzo dużym zagęszczeniem ruchu samochodowego, czyni przygotowania do wdrożenia takiej strefy.

W niniejszym opracowaniu zdefiniujemy pojęcie strefy czystego transportu (w skrócie; SCT), przedstawimy syntetyczny przegląd rozwiązań, które są stosowane do sprawniejszego zarządzania ruchem i transportem w miastach, przeanalizujemy przyczyny, dla których miasta decydują się na wprowadzanie tego rodzaju stref oraz wskażemy stosowane rozwiązania technologiczne, dzięki którym można skuteczniej tymi strefami zarządzać. Przed wprowadzeniem zmian w swoim mieście zawsze dobrze jest przyrzeć się doświadczeniom innych metropolii. W związku z tym omówimy kilka przykładów wdrożeń SCT w Europie oraz omówimy efektywność środowiskową tych wdrożeń. Ponadto przedstawimy szczegółowo założenia i wnioski z pilotażu zrealizowanego w 2016 roku w Warszawie.

---

<sup>3</sup> World Bank (2020). Urban Development Overview, [www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview](http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview)

Przyjrzymy się wnikliwie polskim aktom prawnym bezpośrednio lub pośrednio odnoszącym się do SCT. Podzielimy się informacjami o pierwszych doświadczeniach warszawskich po wdrożeniu strefy w lipcu 2024 roku. Na koniec ujmemy rekomendacje dla Krakowa w odniesieniu do jego potrzeb.

## II. Akronimy

---

- ACEA – ang. European Automobile Manufacturers’ Association – Europejskie Stowarzyszenie Producentów Pojazdów
- AI – ang. Artificial Intelligence – Sztuczna Inteligencja
- CEPiK – Centralna Ewidencja Pojazdów i Kierowców
- CNG – ang. Compressed Natural Gas – gaz ziemny sprężony
- DLVP – ang. Deep Learning Video Processing – przetwarzanie wideo wsparte uczeniem głębokim
- DMC – dopuszczalna masa całkowita
- GRAI – Grupa Robocza ds. Sztucznej Inteligencji przy Ministerstwie Cyfryzacji
- GUS – Główny Urząd Statystyczny
- IP camera – ang. Internet Protocol camera – cyfrowe urządzenie wizyjne
- ITS – ang. Intelligent Transportation Systems – Inteligentne Systemy Transportowe
- LAZ – ang. Limited Access Zone – strefa ograniczonego dostępu
- LEZ – ang. Low Emission Zone – strefa niskiej emisji
- LPG – ang. Liquefied Natural Gas – gaz ziemny skroplony
- PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> – ang. Particular Matter – pył zawieszony składający się z cząstek o średnicy odpowiednio 10 µm i 2,5 µm
- MaaS – ang. Mobility as a Service – mobilność jako usługa
- MŚP – małe i średnie przedsiębiorstwa
- NO<sub>x</sub> – tlenki azotu
- PRD – Prawo o ruchu drogowym
- SCT – strefa czystego transportu
- SPP – strefa płatnego parkowania
- TfL – ang. Transport for London – jednostka organizacyjna samorządu terytorialnego Wielkiego Londynu odpowiedzialna za kwestie transportu
- TOGETAIR 2024 – V Międzynarodowy Szczyt Klimatyczny
- TK – identyfikator uprawniający do wjazdu w strefę ograniczonego ruchu na Trakcie Królewskim w Warszawie
- UDP – ustawa o drogach publicznych



- UE – Unia Europejska
- ULEZ – ang. Ultra Low Emission Zone – strefa ultraniskiej emisji (Londyn)
- UoEiPA – ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych
- ZDM – Zarząd Dróg Miejskich (Warszawa)
- ZEZ – ang. Zero Emission Zone – strefa zerowej emisji (Sztokholm)

### III. SCT na tle innych rozwiązań transportowych

---

#### A. Definicja pojęcia SCT

Pojęcie strefy czystego transportu wprowadzone zostało w styczniu 2018 roku w pierwotnym tekście ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Obecne brzmienie artykułu 39 tej ustawy po kilku nowelizacjach to:

*Art. 39 [Strefy czystego transportu]*

*1. W celu ograniczenia negatywnego oddziaływania emisji zanieczyszczeń z transportu na zdrowie ludzi i środowisko na terenie gminy można ustanowić strefę czystego transportu obejmującą drogi, których zarządcą jest gmina, do której zakazuje się wjazdu pojazdów samochodowych w rozumieniu art. 2 pkt 33 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym innych niż:*

*1) elektryczne;*

*2) napędzane wodorem;*

*3) napędzane gazem ziemnym;*

*4) wyłączone na podstawie uchwały rady gminy, zgodnie z ust. 4.<sup>4</sup>*

Dla ustalenia uwagi warto przyjąć konkretną definicję strefy czystego transportu. Wydaje się, że bardzo dobrą definicję podaje Urząd Miasta Warszawy:

**Strefa czystego transportu (w skrócie SCT) to wydzielony obszar, po którym mogą poruszać się wyłącznie pojazdy spełniające odpowiednie normy emisji spalin (tzw. normy Euro, które są powiązane z datą produkcji pojazdu). Do strefy mogą wjechać pojazdy o wszystkich rodzajach napędu, czyli także benzynowe, diesle, hybrydy, czy z instalacjami LPG – pod warunkiem spełniania określonej normy emisji spalin silnika. Od wymogów przewidziane są wyjątki.<sup>5</sup>**

---

<sup>4</sup> <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/elektromobilnosc-i-paliwa-alternatywne-18683445>

<sup>5</sup> <https://warszawa19115.pl/-/strefa-czystego-transportu-sct>

## B. Rozwiązania do zarządzania mobilnością

W niniejszym opracowaniu skupiamy się na strefach czystego transportu. Jednakże planując wprowadzenie SCT warto traktować to rozwiązanie jako element kompleksowego systemu transportowego miasta, czy szerzej – mobilności miejskiej. Na mobilność miejską składają się wszystkie dostępne środki transportu plus organizacja transportu. W ramach organizacji transportu wdrażane są konkretne rozwiązania wspomagające zarządzanie transportem. Powinny one być dobrane i zaprojektowane w korelacji z generalną polityką miejską tak, aby stanowiły odpowiedź na konkretne zidentyfikowane problemy. Z reguły władze miast stosują kombinację przedsięwzięć infrastrukturalnych z wykorzystaniem narzędzi, jakie dają nowe technologie. Doświadczenia europejskie wskazują, że dobrze jest jednocześnie uruchamiać rozwiązania zachęcające do rezygnacji z samochodu prywatnego, jak i rozwiązania zniechęcające do jego używania.

Wzrost wskaźników motoryzacji indywidualnej powoduje, że miasta muszą poszukiwać efektywnych rozwiązań komunikacyjnych:

- sprzyjających rozwojowi transportu publicznego;
- usprawniających ruch w mieście i administrowanie transportem prywatnym;
- chroniących infrastrukturę miejską;
- chroniących środowisko.

Wdrożenie tego rodzaju rozwiązań wspomagających zarządzanie transportem przekłada się na wielostronne korzyści:

- zwiększenie bezpieczeństwa;
- usprawnienie komunikacji;
- redukcja emisji gazów cieplarnianych;
- redukcja zniszczeń infrastruktury;
- dostarczenie bogatych danych o ruchu;
- zapewnienie dodatkowego źródła środków na inwestycje miejskie.

Głównymi narzędziami służącymi do zarządzania mobilnością miejską są systemy zarządzania transportem publicznym, systemy sterowania ruchem, strefy płatnego parkowania, strefy czystego transportu, strefy ograniczonego dostępu, myto miejskie. Coraz więcej miast rozważa wdrożenie rozwiązań typu „mobilność jako usługa”, czy też zastosowanie sztucznej inteligencji i systemów samouczących się, jak i platform integrujących rozmaite działające w metropolii podsystemy.

Jednym z rozwiązań problemów transportowych miast jest zwiększenie atrakcyjności usług komunikacji zbiorowej, w tym stworzenie dla niej szczególnych preferencji w ruchu ulicznym, co powinno przyczynić się do zmniejszenia kongestii oraz zanieczyszczenia środowiska (wydzielone pasy

ruchu w wielu miastach w Polsce). Coraz większe znaczenie zaczynają mieć także różne formy transportu elastycznego (ang. Transport on Demand, czyli transport na życzenie) i transportu współdzielonego (ang. car- i bike-sharing, carpooling). Dodatkowym wsparciem redukcji zanieczyszczeń będzie upowszechnienie paliw alternatywnych i elektromobilności oraz szerokie zastosowanie pojazdów elektrycznych w komunikacji miejskiej (np. Kraków, Warszawa, Poznań, Jaworzno).

Systemy sterowania ruchem są w miastach polskich stosowane od lat, tak samo jak strefy płatnego parkowania (dotyczy to większości dużych miast w Polsce). Dominują obecnie adaptacyjne systemy sterowania ruchem drogowym, czyli takie, które dynamicznie, w czasie rzeczywistym, dostosowują swoje parametry w oparciu o bieżące warunki ruchu drogowego. Rozwiązania technologiczne stosowane w przypadku stref płatnego parkowania są coraz bardziej zaawansowane. Dzięki temu korzystanie z tych stref przez kierowców jest coraz łatwiejsze (płatności kartą, płatności poprzez aplikacje obejmujące swym zasięgiem wiele miast). Również zarządcy miast uzyskują coraz lepsze narzędzia do kontroli spełniania obowiązku uiszczenia opłaty (pojazdy umożliwiające automatyczną weryfikację opłaty). Obecnie trudno sobie wyobrazić funkcjonowanie dużego miasta bez strefy płatnego parkowania, ale warto pamiętać, że wdrażanie tych stref napotykało – i zdarza się, że napotyka nadal – na opór społeczny. Z reguły objęcie strefą płatnego parkowania okazuje się bardzo dogodnym rozwiązaniem zarówno dla mieszkańców danej strefy, jak i dla odwiedzających. Analogia do sytuacji z oporem wobec stref czystego transportu jest tu najbardziej uprawniona. Nawiążemy do tego wątku w dalszych rozdziałach niniejszego opracowania.

W celu ograniczenia kongestii i zanieczyszczenia miasta europejskie stosują oprócz stref płatnego parkowania innego rodzaju rozwiązania strefowe określane skrótami LEZ oraz LAZ. LEZ to skrót od [ang.] Low Emission Zone, co po polsku oznacza strefę niskiej emisji. A to nic innego jak strefa czystego transportu. Wprowadza się ją w miastach w celu ograniczenia ruchu pojazdów emitujących duży poziom zanieczyszczeń. W wielu miastach europejskich korzysta się z automatycznej kontroli bazującej na identyfikacji numerów rejestracyjnych, dzięki czemu uzyskuje się bardzo wysoką skuteczność weryfikacji i tym samym bardzo wysoki wskaźnik przestrzegania zasad obowiązujących w strefie (np. Londyn, Mediolan, Bruksela). LAZ natomiast oznacza [ang.] Limited Access Zone, czyli strefę ograniczonego dostępu. Tworzy się je z reguły w obszarach śródmiejskich, często zabytkowych albo mających walory uzdrowiskowe. LAZ występuje w dwóch wariantach. W pierwszym przypadku jest to zakaz ruchu w danym obszarze lub po danej drodze dla wszystkich pojazdów poza uprawnionymi (np. Rzym, Graz, Bruksela, Amsterdam). Przypadek drugi dotyczy myta miejskiego, czyli systemu, w którym za wjazd do strefy pobierana jest opłata (np. Londyn, Sztokholm, Göteborg, Mediolan, Bolonia). Kontrola wjazdu do LAZ może być oczywiście realizowana w podobny sposób jak w przypadku

LEZ; różne są wtedy tzw. „białe listy”, czyli zbiory pojazdów uprawnionych. Myto śródmiejskie może być także pobierane w sposób automatyczny i dzieje się tak w szeregu miast w Europie i na świecie. Kwestię dopuszczalności stosowania automatycznej weryfikacji oraz dopuszczalności myta w Polsce omówimy szczegółowo w rozdziale poświęconym aspektom prawnym.

Przyszłościowym trendem dotyczącym mobilności miejskiej są rozwiązania typu [ang.] Mobility-as-a-Service (w skrócie: MaaS), czyli mobilność jako usługa. Obecnie są już wprowadzane w niektórych miastach na świecie (Sztokholm, Göteborg, Linz, Rotterdam, Moguncja). Model ten bazuje na nowoczesnych technologiach cyfrowych, umożliwiających integrację różnych opcji transportowych i usługowych w jednej usłudze mobilności dostępnej na żądanie za pośrednictwem aplikacji. MaaS pozwala na integrację operatorów publicznych i prywatnych, a także dodatkowo – rozmaitych usług miejskich; zapewnia jeden kanał płatności – co jest ważną cechą wyróżniającą; stanowi jednocześnie narzędzie do kształtowania polityki mobilności.

Istotne usprawnienie w zarządzaniu mobilnością miejską przynosi integracja systemów już w mieście funkcjonujących. Platformy integrujące scalają różne agendy miejskie związane z zarządzaniem transportem w jeden organizm, korzystający z jednolitych danych. W ten sposób agendy miejskie zostają włączone we wspólny proces decyzyjny. Zarząd dróg miejskich, zarząd transportu miejskiego, miejski inżynier ruchu, policja, straż pożarna mogą skuteczniej realizować swoje zadania. Platformy integrujące umożliwiają połączenie szeregu podsystemów funkcjonujących w mieście, co pozwala na uniknięcie multiplikowania danych i zadań. Na przykład po wdrożeniu platformy integrującej w Buenos Aires uzyskano ponad 15-procentową redukcję czasu podróży oraz 20-procentowe skrócenie czasu reakcji na wypadki.

Twórcy narzędzi do zarządzania mobilnością miejską coraz liczniej odwołują się do możliwości, jakie stwarza sztuczna inteligencja. Wykorzystanie systemów samouczących się, mogących rozpoznawać obiekty i sytuacje na bazie zgromadzonych danych (ang. Deep Learning Video Processing, czyli zastosowanie sieci neuronowych – uczenie głębokie – do przetwarzania obrazu, skrót: DLVP) oraz sztucznej inteligencji (ang. Artificial Intelligence, skrót; AI) pozwala na lepsze planowanie, sprawniejsze zarządzanie ruchem w czasie rzeczywistym, szybsze reagowanie na zdarzenia.

## IV. Przyczyny wprowadzania SCT

---

Koncepcja stref czystego transportu powstała jako jedna z wielu odpowiedzi na wyzwania, jakie stawia przed nami rosnąca liczba samochodów osobowych zarówno w Polsce, jak i Europie. Jak wskazano wyżej wzrost wskaźnika motoryzacji pociąga za sobą zatłoczenie dróg i zwiększone ryzyko wypadków drogowych, a także wzrost zanieczyszczeń. Jednym z wyzwań stojących przed miastami jest konieczność redukcji emisji związanej z większą liczbą pojazdów na drogach.

Unia Europejska dopuszcza wszystkie wymienione w rozdziale III rozwiązania dotyczące ograniczania dostępu pojazdów do stref miejskich, uznając, że każde z nich może pomóc miastom w przestrzeganiu unijnych norm jakości powietrza oraz ograniczaniu zatorów komunikacyjnych i emisji powodowanych przez ruch drogowy, a także zwiększyć bezpieczeństwo. Dostęp do różnego typu stref jest zwykle zależny od typu pojazdu, klasy emisji i uiszczanych opłat drogowych. Co ciekawe, w Europie 73% stref przeróżnych typów stanowią właśnie strefy czystego transportu.<sup>6</sup>

### A. Motoryzacja w Polsce

W ciągu ostatnich 20 lat wskaźnik motoryzacji (czyli liczba samochodów na 1 000 mieszkańców) w Polsce zwiększył się o 412, co jest największym wzrostem w całej Unii Europejskiej. W tym czasie w Polsce zarejestrowano ponad 15 milionów nowych samochodów osobowych. Najbardziej zmotoryzowanym województwem w Polsce jest województwo opolskie, a najmniej – podlaskie.

Wskaźnik motoryzacji województw przedstawia się następująco:

- opolskie **752**
- wielkopolskie **742**
- lubuskie **740**
- mazowieckie **738**
- dolnośląskie **712**
- łódzkie **695**
- lubelskie **678**
- kujawsko-pomorskie **677**
- pomorskie **671**
- zachodniopomorskie **656**
- świętokrzyskie **650**
- śląskie **649**

---

<sup>6</sup> [https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/urban-transport/urban-vehicle-access-regulations\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/urban-transport/urban-vehicle-access-regulations_en)

- małopolskie **646**
- warmińsko-mazurskie **628**
- podkarpackie **625**
- podlaskie **607**<sup>7</sup>.

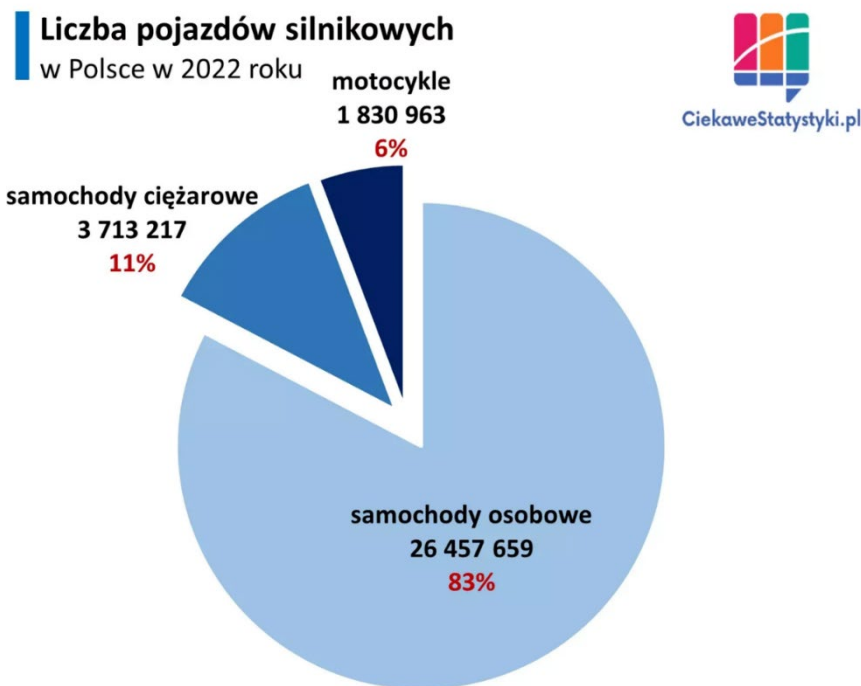
Istnieje wiele czynników, które przyczyniły się do tak szybkiego wzrostu wskaźnika motoryzacji w Polsce. Jednym z nich jest rozwój gospodarczy, który sprawił, że Polaków stać na zakup samochodów. Wiele osób widzi samochód osobowy jako niezbędne narzędzie codziennego życia, co prowadzi do większego zapotrzebowania na te pojazdy. Innym czynnikiem jest rozwój infrastruktury drogowej, który ułatwił podróżowanie samochodem (por. wyżej twierdzenie Lewisa-Mogridge'a). Wzrost wskaźnika motoryzacji ma zarówno pozytywne, jak i negatywne skutki. Z jednej strony, samochody zapewniają mobilność i ułatwiają dostęp do pracy, edukacji i innych usług. Z drugiej strony, samochody przyczyniają się do zanieczyszczenia środowiska i hałasu.

Samochody osobowe stanowią znaczną większość floty pojazdów silnikowych w Polsce. To niezwykle popularny środek transportu zarówno dla mieszkańców miast, jak i obszarów wiejskich. Według danych z końca 2022 roku, w Polsce zarejestrowanych było prawie 26,5 mln samochodów osobowych. Przez ostatnie 30 lat liczba samochodów osobowych w Polsce zwiększyła się pięciokrotnie. Na początku lat 90. było ich jedynie 5,3 mln.

Transport ciężarowy odgrywa kluczową rolę w gospodarce Polski jako jeden z głównych filarów sektora logistycznego. Liczba samochodów ciężarowych w Polsce w 2022 roku wyniosła około 3,7 mln, co stanowi imponującą flotę pojazdów dostawczych i ciężarowych. Polska jest strategicznym punktem w transporcie towarów między zachodem a wschodem Europy, co przyciąga inwestorów i firmy logistyczne. Pojazdy ciężarowe są jednakże też poważnym potencjalnym źródłem zanieczyszczeń środowiskowych.

---

<sup>7</sup> [www.ciekawestatystyki.pl/2023/09/ile-pojazdow-jest-w-polsce.html](http://www.ciekawestatystyki.pl/2023/09/ile-pojazdow-jest-w-polsce.html)



**Rys. 3. Liczba pojazdów silnikowych w Polsce**

Źródło: opracowanie ciekawestatystyki.pl na podstawie danych GUS.

Co istotne, Polacy użytkują jedno z najstarszych samochodów w Europie. Wg danych ACEA (European Automobile Manufacturers' Association) z 2021 roku<sup>8</sup> średni wiek samochodów, które jeżdżą po polskich drogach, przekracza 14 lat, przy średniej 12 dla całej UE. Aż 20% samochodów osobowych w Polsce ma ponad 20 lat.

Struktura wiekowa polskich aut się przedstawiała się w 2020 roku następująco:

- samochody osobowe w wieku do 4 lat – 12,6% parku pojazdów osobowych,
- samochody osobowe w wieku od 5 do 10 lat – 16,7% parku pojazdów osobowych,
- samochody osobowe w wieku od 11 do 20 lat – aż 51,1% parku pojazdów osobowych,
- samochody osobowe w wieku ponad 20 lat – 19,6% parku pojazdów osobowych.

A to park samochodów osobowych w podziale na rodzaj paliwa na koniec 2020 roku:

- 45% stanowiły modele z silnikami benzynowymi,
- 40% stanowiły auta z silnikami Diesla,
- 14% stanowiły samochody benzynowe wyposażone w instalację gazową LPG,
- 1% stanowiły samochody hybrydowe.

Na koniec 2020 roku nie uwzględniono samochodów elektrycznych, gdyż ich udział był marginalny. Wśród samochodów najmłodszych, liczących do czterech lat, napęd benzynowy miał 62%

<sup>8</sup> <https://www.acea.auto/figure/average-age-of-eu-vehicle-fleet-by-country/>

udziału (tyle samo co rok wcześniej), napęd wysokoprężny 27% (o 3 punkty proc. mniej), natomiast na LPG przypadło tylko 4%. Klasyczne pojazdy hybrydowe zdobyły 5% tego segmentu, o 1 punkt procentowy więcej niż w 2019 roku, a „miękkie” hybrydy (ang. mild hybrid) 2%. Jak czytamy w raporcie PZPM: Udział pojazdów elektrycznych i na gaz ziemny był pomijalnie mały.

W grupie aut w wieku od pięciu do dziesięciu lat najliczniejsze były modele z napędem wysokoprężnym. Miały 47-procentowy udział, taki sam jak rok wcześniej. Na koniec 2020 roku benzynowe modele zdobyły 45% segmentu (punkt procentowy więcej niż w 2019 roku). Modele napędzane LPG stanowiły 7%, o punkt procentowy mniej niż rok wcześniej. W grupie wiekowej 11-20 lat na samochody z napędem benzynowym przypadło 39% tego segmentu w parku, na samochody z silnikiem wysokoprężnym 46%, na LPG 15%. Wśród samochodów ponad 20-letnich najpopularniejsze były modele z napędem benzynowym (49% udziału), z silnikiem wysokoprężnym (27%) i spalające LPG (24%).<sup>9</sup>

## B. Wpływ zanieczyszczeń komunikacyjnych na zdrowie

Raport Europejskiej Agencji Środowiska<sup>10</sup> przytacza dane z 2020 roku o śmiertelności w Europie spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza. Pył zawieszony PM<sub>2,5</sub> jest przyczyną 275 000 przypadków przedwczesnej śmierci, tlenki azotu – 64 000 przypadków, a nadmierna ekspozycja na ozon – 28 000 przypadków. Długotrwałe narażenie na substancje smogowe podrażnia nasze płuca, które tracą swoją pojemność i stają się mniej odporne (częściej zmagamy się z dusznicą bolesną, arytmią czy astmą).

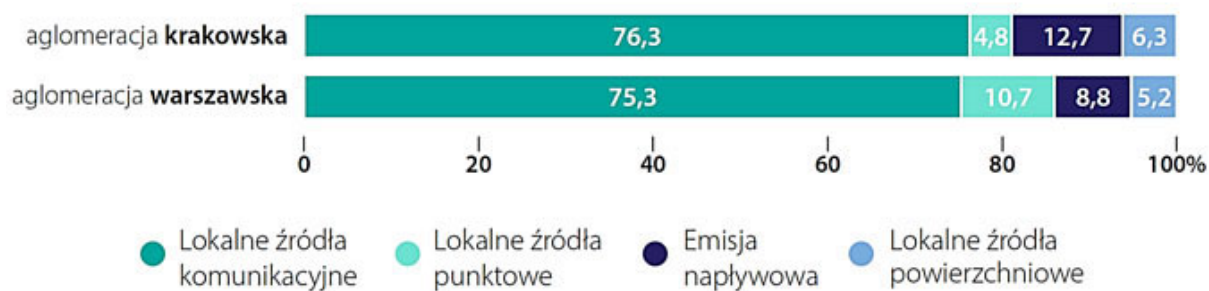
W dużych miastach to właśnie toksyczne spaliny mają znaczący wpływ na liczbę przedwczesnych śmierci. Substancje zawarte w spalinach pojazdów są dużo bardziej szkodliwe niż zanieczyszczenia pochodzące z przemysłu ze względu na to, że rozprzestrzeniają się w bezpośrednim sąsiedztwie ludzi, w wysokich stężeniach oraz na niewielkich wysokościach. W centrach dużych miast, w których utrudnione jest wprowadzenie rozwiązań umożliwiających zapewnienie płynności ruchu pojazdów, wpływ zanieczyszczeń z transportu na jakość powietrza może być nawet większy, zwłaszcza w przypadku stężeń dwutlenku azotu (NO<sub>2</sub>). Z przeprowadzonych badań, wynika, że w Warszawie i Krakowie wpływ ten szacowany jest na ok. 75 proc.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> <https://motoryzacja.interia.pl/wiadomosci/news-jaki-jest-sredni-wiek-auta-w-polsce-wszystko-o-samochodach-w,nId,5746527>

<sup>10</sup> [www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution](http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution)

<sup>11</sup> [www.nik.gov.pl/aktualnosci/zabojczy-smog-z-samochodowych-spalin.html](http://www.nik.gov.pl/aktualnosci/zabojczy-smog-z-samochodowych-spalin.html)





**Rys. 4. Średnie udziały źródeł emisji w stężeniach średniorocznych NO<sub>2</sub> na obszarze przekroczeń poziomu normatywnego (dla aglomeracji krakowskiej i warszawskiej)**

Źródło: opracowanie własne.pl na podstawie ekspertyzy firmy zewnętrznej i danych kontroli NIK nrP/17/078.

Spaliny samochodowe składają się z wielu składników. Poniżej przytaczamy tabelaryczne zestawienie informacji o wpływie poszczególnych składników na otoczenie, w tym na człowieka:

**Tabela 1. Opis najważniejszych składników spalin oraz ich działania na człowieka i środowisko**

Tlenki węgla	Mowa tu zarówno o CO, jak i o CO <sub>2</sub> . To bezwonny i bezbarwny gaz, z którego emisją my, jako ludzkość, aktualnie bardzo mocno walczymy. Zbyt duże stężenie tlenków węgla w atmosferze przyczynia się do przyspieszenia efektu cieplarnianego, bowiem tlenki te nie pozwalają odbitemu od planety promieniowaniu słonecznemu na opuszczenie planety. W większych dawkach tlenki węgla mogą wywołać wiele niepożądanych powikłań dla zdrowia. Tlenek węgla jest również potocznie nazywany czadem i odpowiada on za wiele przypadków śmiertelnych w okresie zimowym.
Tlenki azotu	Generowane w spalinach samochodowych, które odpowiadają za 1/3 całej emisji tej substancji w miastach. Tworzą się w wyniku łączenia się azotu z tlenem jako efekt uboczny procesu spalania. Zatrucie tlenkiem azotu, który reaguje ze znajdującą się w krwi hemoglobina, powoduje zawroty głowy, obrzęki i osłabienie tętna.
Węglowodory	Występują w benzynie i są uwalniane podczas jej spalania wraz ze spalinami. Tworzą nadtlenki oraz aldehydy. Węglowodory zawarte w spalinach potrafią działać na ludzki organizm w sposób rakotwórczy.
Cząstki stałe i pyły zawieszane	Cząstki stałe są jednym z powodów tworzenia się w miastach smogu. Samochody odpowiadają za około 6% wszystkich generowanych cząstek stałych, co w ogólnym rozrachunku nie jest dużym odsetkiem, lecz wystarczającym, by auta stojące w korkach generowały lokalny smog. Długo utrzymują się w atmosferze i łączą się z cząsteczkami węgla, siarki czy azotu, a także innymi metalami ciężkimi.
Tlenki siarki	W małym odsetku występują w spalinach samochodowych. Jest składnikiem tzw. kwaśnego deszczu.
Aldehydy	Aldehydy to produkt niespalonych węglowodorów zawartych w benzynie, które utleniając się w powietrzu tworzą między innymi aldehydy. Mogą powodować podrażnienie błon śluzowych oraz układu oddechowego.

Źródło: [samochody.pl](https://samochody.pl)<sup>12</sup>

<sup>12</sup> <https://samochody.pl/blog/wpis/co-zawieraja-spaliny-samochodu-i-jak-wplywaja-na-srodowisko>

Na V Międzynarodowym Szczycie Klimatycznym TOGETAIR 2024 zaprezentowano raport „Wpływ emisji komunikacyjnych na zdrowie człowieka i narzędzia do ich ograniczenia – przykłady projektów z Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii”<sup>13</sup>. Wg informacji z tego raportu większość wymienionych powyżej substancji przedostających się do naszych organizmów z emisji zanieczyszczeń drogowych określane są jako kancerogenne. **W ciągach komunikacyjnych stężenie kancerogenów w powietrzu jest przeciętnie pięć razy wyższe niż w pozostałych częściach miasta.**

Mieszkańcy narażeni na częstą ekspozycję wzdłuż ulic o ruchu powyżej 30 tys. pojazdów dziennie zapadają na choroby nowotworowe o 34% częściej niż przeciętnie. Dla niektórych schorzeń, takich jak rak jelita cienkiego, czy jelita grubego, ryzyko jest aż o 68% wyższe.

Zachorowania dzieci na raka są prawie dwukrotnie częstsze w miastach niż na obszarach wiejskich. Szczególnie narażone są na działanie substancji szkodliwych emitowanych w spalinach właśnie dzieci. Wynika to z tego, że są niższe od dorosłych i ich usta i nosy znajdują się na wysokości największego stężenia zanieczyszczeń, mają mniejszą masę ciała oraz wykazują większą aktywność oddechową, dodatkowo ich układ odpornościowy nie jest jeszcze całkowicie wykształcony, przez co mocniej reagują na działania substancji trujących i drażniących. Przy ruchliwych ulicach (na wysokości głowy dziecka – 1,20 m nad ziemią) stężenie pyłów odpowiada ryzyku zachorowania od 63 do 147 osób na 1 000.<sup>14</sup>

**Dane o wpływie emisji komunikacyjnych na zdrowie społeczeństwa zwłaszcza w zestawieniu ze strukturą wiekową samochodów w Polsce stanowią podstawę do przygotowań w największych i najbardziej zatłoczonych polskich miastach do wdrożenia stref czystego transportu.**

---

<sup>13</sup> [https://raport.togetair.eu/powietrze/przyszlosc-transportu/wplyw-emisji-komunikacyjnych-na-zdrowie-czlowieka-i-narzedzia-do-ich-ograniczenia-przyklady-projekto?print\\_version=1](https://raport.togetair.eu/powietrze/przyszlosc-transportu/wplyw-emisji-komunikacyjnych-na-zdrowie-czlowieka-i-narzedzia-do-ich-ograniczenia-przyklady-projekto?print_version=1)

<sup>14</sup> [https://raport.togetair.eu/powietrze/przyszlosc-transportu/wplyw-emisji-komunikacyjnych-na-zdrowie-czlowieka-i-narzedzia-do-ich-ograniczenia-przyklady-projekto?print\\_version=1](https://raport.togetair.eu/powietrze/przyszlosc-transportu/wplyw-emisji-komunikacyjnych-na-zdrowie-czlowieka-i-narzedzia-do-ich-ograniczenia-przyklady-projekto?print_version=1)

## V. Rozwiązania technologiczne wspierające SCT

---

Wprowadzając strefę czystego transportu można oczywiście zrezygnować z narzędzi technologicznych, jednakże – jak będzie to na przykład pokazane w rozdziale, w którym omówimy pilotaż warszawski – korzyści wtedy będą niewielkie. Na rynku dostępne są rozwiązania technologiczne, umożliwiające elastyczne dopasowanie rozwiązania na etapie wdrożenia oraz następnie bezproblemową eksploatację.

Technologia może ułatwiać skuteczne zarządzanie strefami czystego transportu na świecie, a w szczególności w Europie, w następujących warstwach:

1. Rejestracja pojazdów uprawnionych, zarządzanie uprawnieniami i ew. personalizacja wydanych zezwoleń,
2. Automatyczna kontrola i skuteczna identyfikacja naruszeń (dwa etapy: (1) automatyczna weryfikacja uprawnień lub ich braku, (2) automatyczne nakładanie kary w przypadku naruszenia),
3. Automatyczny pobór opłaty za wjazd do SCT,
4. Dodatkowy benefit – pozyskiwanie bogatych danych o ruchu, stanowiących doskonałą bazę do planowania dla miast, a także pozwalających przy wykorzystaniu dodatkowych narzędzi na szybkie i efektywne reagowanie na wykryte sytuacje.

### A. Rejestracja pojazdów uprawnionych, zarządzanie uprawnieniami

Narzędzia z tej grupy służą usprawnieniu administracji, jest to typowy „back-office”. Zawsze w przypadku stref występują pojazdy uprawnione do wjazdu. Przede wszystkim będą to pojazdy spełniające normy emisji spalin, które przyjęto dla danej strefy, czyli pojazdy spalinowe o określonej normie Euro lub wyprodukowane po określonej dacie oraz pojazdy elektryczne. Uprawnienia powinny mieć oczywiście wszelkie pojazdy uprzywilejowane. Zasady funkcjonowania strefy uwzględniają z reguły wydawanie uprawnień mieszkańcom danej strefy. Uwzględniają też szereg wyjątkowych sytuacji, w których można bez sankcji lub bez opłaty wjechać do strefy, na przykład w celu odbycia wizyty w szpitalu, czy w urzędzie. Osoby niepełnosprawne poruszające się samochodami na ogół także mogą korzystać z wyłączeń bez konieczności podporządkowania się zasadom dla danej strefy.

Agenda miejska, której powierzono zarządzanie strefą czystego transportu, musi prowadzić ewidencję pojazdów uprawnionych. Na podstawie tej bazy służby kontrolne mogą podejmować decyzję, kogo ukarać a kogo nie. Baza pojazdów uprawnionych – tzw. „biała lista” – musi być aktualna – w tym niezwykle pomocna jest automatyzacja. Niektóre uprawnienia nadawane mogą być na czas określony, inne wygasają w przypadku ustania przyczyny ich wydania, niektóre zaś wydawane są na

zdefiniowaną liczbę wjazdów. Bez automatycznej rejestracji i zautomatyzowanej weryfikacji tytułów do uprawnień zarządzanie wjazdami do SCT będzie iluzoryczne. Tak na przykład w jednym z miast polskich, w którym raz na rok był dopuszczony wjazd do historycznego centrum w celu przeprowadzki, dopiero po przejściu na system automatyczny wykryto, iż jeden z mieszkańców korzystał z tego uprawnienia wielokrotnie w ciągu roku.

Narzędzie informatyczne umożliwia także tzw. personalizację zezwoleń. „Biała lista”, czyli lista pojazdów uprawnionych do bezsankcyjnego wjazdu do SCT, to lista samochodów identyfikowanych poprzez numery rejestracyjne. Jednakże istnieją przypadki wydawania uprawnień konkretnym osobom (np. w przypadku niepełnosprawności), wtedy system powinien przypisywać automatycznie uprawnienie do zgłoszonego samochodu na podstawie uprawnienia osobowego.

## B. Automatyczna kontrola i skuteczna identyfikacja naruszeń

**Przestrzeganie każdego ograniczenia drogowego zależy od tego, na ile skuteczna jest kontrola.** Potwierdzenie tego prawa dają wyniki badań przeprowadzone przy pilotażowym wdrożeniu w Warszawie, które przedstawiamy szczegółowo w rozdziale VIII niniejszego opracowania.

Celem wprowadzania SCT jest zmniejszenie poziomu zanieczyszczeń tak, aby centra miast były bardziej przyjazne dla mieszkańców i odwiedzających. Osiągnięcie tego celu jest w oczywisty sposób zależne od egzekwowania prawa regulującego ruch w SCT. We Włoszech już od 1992 roku korzysta się z potencjału technologicznego jaki dają kamery IP, umożliwiające bieżącą identyfikację tablic rejestracyjnych pojazdów. Z automatycznej kontroli naruszeń korzysta obecnie znacząca liczba miast europejskich, jak i na świecie.

Automatyczna weryfikacja uprawnień – w przeciwieństwie do kontroli poprzez patrole straży miejskiej – działa nieprzerwanie przez 24 godziny na dobę. Kamery mogą być umieszczone w miejscach, gdzie trudno zatrzymać się patrolowi straży miejskiej. Ponadto, jak to także zostanie przedstawione w opisie pilotażu warszawskiego, mogą być one umieszczone w sposób praktycznie niezakłócający architektonicznego charakteru danej okolicy. Obecnie w automatycznej identyfikacji numerów rejestracyjnych wykorzystuje się walory systemów samouczących się, opartych na sieciach neuronowych, przez co osiąga się wiarygodność odczytu zbliżoną do 100%. W miastach tym łatwiej taką maksymalną wiarygodność uzyskać, gdyż działa tam oświetlenie miejskie, a więc warunki nocne nie są specjalnym utrudnieniem dla systemu.

Można oczywiście pójść dalej w wykorzystaniu narzędzi informatycznych. Nieuprawniony wjazd do SCT jest obłożony sankcją pieniężną. System automatycznej kontroli naruszeń można powiązać z modułem automatycznego nakładania kary. W takim wypadku sygnał z systemu o zidentyfikowaniu

nieuprawnionego wjazdu wraz z rozpoznaniem numerem rejestracyjnym pojazdu jest przekazywany do modułu, który dzięki łączności z bazą danych pojazdów (w Polsce – CEPiK) odnajduje automatycznie właściciela pojazdu. Co więcej, moduł ten może być wyposażony w funkcjonalność powodującą automatyczne przygotowanie mandatu wraz z wysyłką do adresata. Tego rodzaju narzędzia wyposażone są też z reguły w możliwość obsługi przypadków specjalnych, jak na przykład anulowanie informacji o naruszeniu oraz mandatu, jeżeli kierowca spełnia określone warunki przewidziane w zasadach danej SCT (np. zameldowanie się w hotelu zlokalizowanym w SCT).

Niestety obowiązujące w Polsce ustawy nie dopuszczają możliwości wykorzystania przez służby miejskie – czyli np. Straż Miejską – automatycznej kontroli naruszeń. Szczegółowo te kwestie omówimy w rozdziale IX.

### C. Automatyczny pobór opłaty za wjazd do SCT

Niektóre miasta decydują się na umożliwienie wjazdu do SCT pojazdem nieuprawnionym po uiszczeniu określonej opłaty, czyli wprowadzają myto miejskie. Tego rodzaju rozwiązania działają np. w Londynie, Mediolanie, Sztokholmie, Göteborgu.

Technologicznie realizacja automatycznej opłaty i automatycznej kontroli uiszczenia opłaty jest analogicznym zadaniem jak w przypadku elektronicznych systemów opłat na drogach pozamiejskich. W automatycznie obsługiwanej strefie płatnej nie ma bramek ze szlabanami lub osób, które pobierają opłatę. Pojazdy są rejestrowane przez sieć kamer, umieszczonych przede wszystkim przy wirtualnych bramach wjazdowych do strefy, ale także na całym jej obszarze. Opłatę w systemach automatycznych można uiścić za pośrednictwem dedykowanej strony. Z reguły wymaga się przedpłaty, choć niektóre miasta dopuszczają opłaty post factum z określonym limitem czasowym. Można też, instalując odpowiednią aplikację i zakładając swoje konto, ustawić automatyczne płatności. Należności będą wtedy ściągane ze wskazanej przez użytkownika karty kredytowej.

Badania europejskie i światowe wskazują, że pobór opłaty za wjazd do strefy jest najskuteczniejszym narzędziem dla miast, które chcą reglamentować dostęp do wyznaczonych stref.<sup>15</sup> Jak przedstawia się ta możliwość na tle prawa polskiego, pokażemy w rozdziale poświęconym kwestiom prawnym.

---

<sup>15</sup> [www.theguardian.com/environment/2022/apr/16/12-most-effective-ways-cars-cities-europe](http://www.theguardian.com/environment/2022/apr/16/12-most-effective-ways-cars-cities-europe)

#### D. Pozyskiwanie danych o ruchu

Dane pozyskiwane z systemu automatycznej kontroli naruszeń stanowią dla miasta nieoceniony zasób wiedzy. System identyfikuje rodzaje pojazdów nie tylko ze względu na uprawnienia. Można uzyskać precyzyjne dane dotyczące struktury ruchu w określonych obszarach o różnych porach dnia, tygodnia, roku. Taka wiedza jest podstawą do podejmowania decyzji planistycznych przez władze miasta. Można ją też łatwo wykorzystywać do celów sprawozdawczych. Systemy te pozwalają na masowe przetwarzanie danych i raportowanie w czasie rzeczywistym, co w niektórych sytuacjach może być kwestią kluczową. Można chociażby informacje z automatycznego systemu monitorowania naruszeń dzielić z policją, co niewątpliwie może ułatwić jej działania.

Warto jednak dodać, że infrastruktura zainstalowana w celu kontroli naruszeń dotyczących SCT może w obecnej dobie służyć wykrywaniu w czasie rzeczywistym rozmaitych niepożądanych czy niebezpiecznych zdarzeń (korki, wypadki, bójki, awarie pojazdów itp.) i podnieść dzięki temu efektywność reagowania na wykryte sytuacje.

## VI. SCT w miastach europejskich

---

#### A. SCT w Europie – przegląd

Do 2025 r. w Europie będzie najprawdopodobniej funkcjonować już 507 stref czystego transportu (co oznacza 58-procentowy wzrost w porównaniu do czerwca 2022), głównie z powodu nowych krajowych przepisów wchodzących w życie we Francji, Hiszpanii i Polsce, które wspierają tworzenie takich rozwiązań – wynika z ubiegłorocznego raportu Clean Cities Campaign.<sup>16</sup>

Strefy czystego transportu to obszary – zwykle w miastach – z różnymi ograniczeniami dotyczącymi eksploatacji bardziej zanieczyszczających, zazwyczaj starszych pojazdów. Miasta i rządy przyjęły programy SCT jako środek mający na celu zmniejszenie narażenia otoczenia na zanieczyszczenie powietrza, aby spełnić normy jakości powietrza UE. Strefy niskiej emisji są często uważane za najskuteczniejszy środek, jaki miasta mogą podjąć w celu poprawy jakości powietrza. Mogą one przyczynić się do zmniejszenia emisji drobnych cząstek, dwutlenku azotu i (pośrednio) ozonu, trzech głównych zanieczyszczeń powietrza w Europie. SCT wprowadzona w Szwecji w 1996 r. można uznać za pierwszy program tego typu. Podążając za szwedzkim przykładem, strefy niskiej emisji zostały

---

<sup>16</sup> <https://sct.prowly.com/199937-w-europie-jest-320-stref-czystego-transportu-wkrotce-bedzie-ich-ponad-500-raport-clean-cities-campaign>

wdrożone w kilku miastach w Niemczech, Holandii, północnych Włoszech, a także w Londynie w latach 2007-2008. Od tego czasu liczba takich stref stale rośnie i obecnie istnieją one w wielu krajach UE. W Polsce oraz wielu innych krajach Europy Środkowo-Wschodniej jest to temat stosunkowo nowy.

Duża część funkcjonujących w Europie stref jest wspomagana automatyczną kontrolą. Oto przykłady:

- Dania: Kopenhaga, Odense, Arhus, Aalborg (automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych za pomocą kamer stacjonarnych lub mobilnych);
- Wielka Brytania: Londyn, Manchester, Leeds, Newcastle, Bristol, Birmigham (automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych za pomocą kamer stacjonarnych lub mobilnych);
- Belgia: Bruksela, Antwerpia, Ghent (automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych za pomocą kamer);
- Francja: Paryż, Lyon (automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych za pomocą kamer);
- Holandia: Amsterdam, Arnhem, Breda, Delft, Haga, Eindhoven, Haarlem, Leiden, Maastricht, Rijsijk, Rotterdam, Heregenbosch, Tilburg, Utrecht (automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych za pomocą kamer);
- Włochy: Rzym, Bolzano, Bressanone, Pordenone, Mediolan, Palermo i wiele innych (automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych za pomocą kamer);
- Norwegia: Oslo, Bergen, Kristiansand (automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych za pomocą kamer);
- Hiszpania: Barcelona (automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych za pomocą kamer).

Miejskie rozwiązania telematyczne sprawdzają się także doskonale nie tylko w wielkich aglomeracjach, ale także w mniejszych miastach. Służą tam do właściwego zorganizowania ruchu w obszarach zabytkowych, w strefach uzdrowiskowych i wypoczynkowych, w lokalizacjach i w czasie charakteryzującym się dużą intensywnością ruchu; pomagają powstrzymać przejazd pojazdów o dużej masie, czy przejazd pojazdów niespełniających wymogu odpowiednio niskiej emisji spalin.

Strefy niskiej emisji często przedstawiane są jako niepopularne. Jednakże istnieje wiele lokalnych doświadczeń dowodzących, że obywatele popierają rozszerzenie ograniczeń ruchu na ich dzielnice (przykładem jest tu Mediolan rozszerzający obszar C do większego obszaru B, czy zaostrzenie wymogów w centrum belgijskiego miasta Gandawa<sup>17</sup>).

---

<sup>17</sup> [www.theguardian.com/cities/2016/nov/28/car-free-belgium-why-cant-brussels-match-ghents-pedestrianised-vision](http://www.theguardian.com/cities/2016/nov/28/car-free-belgium-why-cant-brussels-match-ghents-pedestrianised-vision)

Ważne jest, żeby proces wdrażania SCT był dobrze zaprojektowany oraz poprzedzony analizami kosztów i korzyści. Powinien on obejmować wszystkie grupy interesariuszy i odpowiadać na ich potrzeby.

## B. SCT w Sztokholmie<sup>18</sup>

Sztokholm – stolica Szwecji – liczy 1,6 mln mieszkańców. Miasto zajmuje 416 km<sup>2</sup>, co daje średnią 3 800 mieszkańców na km<sup>2</sup>. W roku 2015 jedynie 9% podróży odbywało się samochodem, większość zaś – transportem publicznym: 57%.

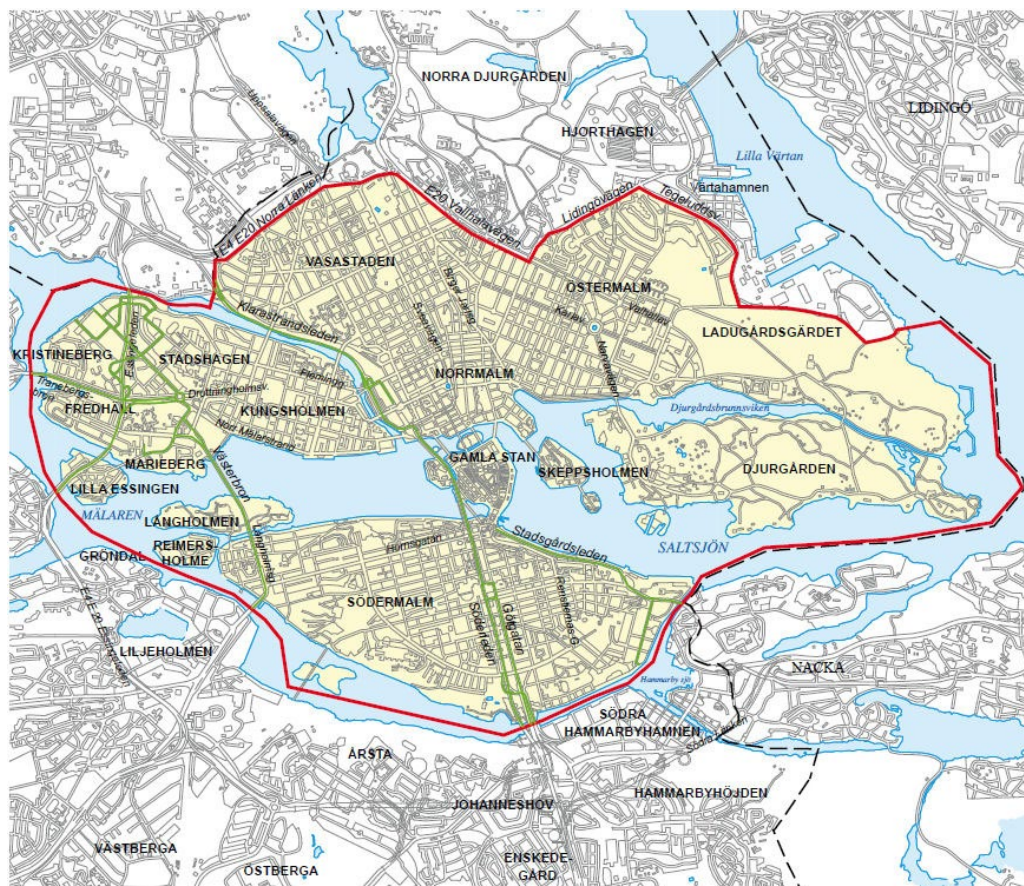
Sztokholm już od początku lat 90. prowadzi działania na rzecz poprawy jakości powietrza. Komponent transportowy ma tu kluczowe znaczenie. Strefa niskiej emisji – LEZ została wprowadzona w Sztokholmie w roku 1996 po zatwierdzeniu zmian w prawie krajowym, które dało możliwość regulowania wjazdu niektórych pojazdów do obszarów szczególnie wrażliwych na emisję zanieczyszczeń. W ten sposób Sztokholm jako pierwsze miasto w Europie wdrożyło LEZ. Wprowadzono LEZ, by spowodować zmianę floty samochodowej na pojazdy spełniające wyznaczone normy, a przez to zredukować emisję zanieczyszczeń. Proces ten jest stopniowo rozwijany wraz z wprowadzeniem innowacyjnych rozwiązań technologicznych.

Dzięki intensywnym działaniom na rzecz poprawy klimatu oraz wzorowej strategii na przyszłość, Sztokholm w roku 2010 został wybrany pierwszą zieloną stolicą Europy. Szacuje się, że w latach 1990-2009 emisja gazów cieplarnianych związana z ruchem pojazdów, energią elektryczną i produkcją ciepła spadła w obszarze miasta o 24%. Korzystając z narzędzi takich jak inteligentny system transportowy, myto śródmiejskie, czy strefy płatnego parkowania, Sztokholm stara się regulować dostępność do miasta.

---

<sup>18</sup> Większość informacji na podstawie: <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/06/Social-aspects-of-low-emission-zones-Stockholm-case-study.pdf>





Rys. 5. LEZ w Sztokholmie

Źródło: <https://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/sweden-mainmenu-248/stockholm>

#### Kluczowe etapy wprowadzenia LEZ w Sztokholmie:

##### 1. 1996 – inicjacja LEZ

- Zasady LEZ obowiązywały pojazdy ciężarowe o DMC powyżej 3,5 T, które były głównym źródłem emisji tlenków azotu ( $\text{NO}_x$ ) i cząstek stałych ( $\text{PM}_{10}$  i  $\text{PM}_{2,5}$ ). Zakazy dotyczyły pojazdów niespełniających normy Euro 6.
- 86-89% pojazdów w strefie spełniających wymogi LEZ (dane z 2017 r.).
- Wysokość kary: 1 000 SEK (90 euro).

##### 2. Wczesne lata 2000 – rozwój technologiczny i monitoring

- Wraz z rozwojem technologii Sztokholm rozszerzył zasady strefy LEZ, wprowadzając monitoring oparty na kamerach rejestrujących tablice rejestracyjne pojazdów, co umożliwiło automatyczne wykrywanie naruszeń. System jest połączony z bazą danych pojazdów, co umożliwia szybkie wystawianie mandatów właścicielom pojazdów niespełniających wymagań emisyjnych.
- System monitoringu pozwolił na skuteczniejsze egzekwowanie przepisów oraz lepszą kontrolę nad pojazdami, które mogły wjeżdżać do strefy niskiej emisji.

### 3. 2006 – wprowadzenie opłat za wjazd do centrum miasta

- W 2006 roku Sztokholm wdrożył dodatkowe opłaty za wjazd do centrum miasta (tzw. ang. Congestion Tax), które miały wspierać działania LEZ. Opłaty te obowiązywały w godzinach szczytu, aby ograniczyć natężenie ruchu oraz zmniejszyć liczbę pojazdów wjeżdżających do centrum.
- System opłat nie tylko zmniejszył ruch, ale również zachęcił do korzystania z transportu publicznego i bardziej ekologicznych form transportu, takich jak rowery czy pojazdy elektryczne. Zebrane fundusze są przeznaczane na rozwój transportu publicznego oraz projekty infrastrukturalne wspierające cele środowiskowe miasta.

### 4. 2020-2022 – wprowadzenie bardziej rygorystycznych norm emisji

- Dalsze rozszerzenie zasad LEZ, obejmujące samochody osobowe, lekkie pojazdy ciężarowe i lekkie autobusy. Wjazd do strefy jest możliwy dla pojazdów z silnikiem wysokoprężnym spełniających normę Euro 6 oraz dla pojazdów napędzanych benzyną gazem i etanolem spełniających normę Euro 5.
- 79% pojazdów w strefie spełniających wymogi LEZ (dane z 2022 r.).
- Równolegle wprowadzono programy wsparcia dla mieszkańców i przedsiębiorców chcących wymienić starsze, emisyjne pojazdy na bardziej ekologiczne, w tym elektryczne i hybrydowe.

### 5. 2023 – ZEZ

- ZEZ – Zero Emission Zone – decyzja z 2023 r. Od 31 grudnia 2024 zostanie wprowadzona testowo strefa zerowej emisji. Pełne wdrożenie planowane jest na rok 2026.
- Ograniczeniami wjazdu objęte mają być samochody osobowe oraz pojazdy ciężarowe i autobusy zarówno ciężkie, jak i lekkie. Do ruchu dopuszczone będą pojazdy elektryczne, samochody napędzane gazem spełniającym normę Euro 6 oraz samochody z ogniwami paliwowymi.

Regulacje dotyczące sztokholmskiej LEZ przewiduje 11 wyjątków. Można też wnioskować o okazjonalne zwolnienia z zakazu wjazdu.

Dzięki LEZ, Sztokholm zdołał znacznie obniżyć poziom zanieczyszczeń powietrza, poprawić jakość życia mieszkańców oraz zmniejszyć natężenie ruchu w centrum. Inicjatywa ta zainspirowała inne europejskie miasta do wprowadzania podobnych rozwiązań w celu ochrony środowiska i promowania zrównoważonego transportu. Strefa niskiej emisji w Sztokholmie jest przykładem skutecznej polityki miejskiej, która łączy rozwiązania technologiczne, konsultacje społeczne i działania edukacyjne, by zmniejszyć wpływ transportu na środowisko i zdrowie mieszkańców.

Wprowadzenie strefy niskiej emisji (LEZ) w Sztokholmie spotkało się z pewnym oporem społecznym, szczególnie w początkowych latach. Główne obawy mieszkańców i przedsiębiorców dotyczyły potencjalnych kosztów oraz utrudnień w dostępie do centrum miasta. Jednak dzięki szeroko zakrojonej kampanii informacyjnej oraz elastycznym rozwiązaniom wprowadzonym przez władze miejskie opór stopniowo malał. Oto kluczowe aspekty społecznych reakcji na LEZ w Sztokholmie:

### **1. Obawy ekonomiczne**

- Właściciele starszych pojazdów (szczególnie samochodów z silnikiem Diesla) wyrażali niezadowolenie, ponieważ nowe przepisy zmuszały ich do kosztownych modernizacji lub wymiany pojazdów na spełniające normy emisyjne.
- Przedsiębiorcy i dostawcy usług argumentowali, że ograniczenia LEZ zwiększają koszty operacyjne i wpływają na ich możliwości przewozu towarów i świadczenia usług w centrum miasta.
- W odpowiedzi na te obawy miasto wprowadziło okres przejściowy i oferowało zachęty finansowe dla firm i mieszkańców na zakup pojazdów niskoemisyjnych.

### **2. Opór ze strony mieszkańców przedmieść**

- Mieszkańcy okolicznych przedmieść obawiali się ograniczonego dostępu do centrum oraz utrudnień związanych z wjazdem do strefy LEZ.
- Część osób uznała LEZ za niesprawiedliwe rozwiązanie, które promuje mieszkańców centrum kosztem tych, którzy muszą dojeżdżać do pracy lub szkoły, co wywołało dyskusje o dostępie do centrum Sztokholmu.
- W odpowiedzi na te wątpliwości miasto rozbudowało transport publiczny oraz sieć parkingów „park and ride”, aby ułatwić dojazd do LEZ bez konieczności używania prywatnych samochodów.

### **3. Kontrowersje wokół opłat i systemu monitoringu**

- Wprowadzenie kamer monitorujących tablice rejestracyjne wywołało sprzeciw ze strony osób, które postrzegały to jako naruszenie prywatności. Niektórzy mieszkańcy obawiali się, że takie rozwiązania mogą prowadzić do nadmiernego nadzoru.
- System opłat za wjazd do LEZ, zwłaszcza w godzinach szczytu, budził kontrowersje wśród użytkowników, którzy nie byli pewni jego skuteczności i postrzegali go jako dodatkowe obciążenie finansowe.

#### 4. Zmiana nastawienia po wdrożeniu i efektach strefy LEZ

- Wraz z poprawą jakości powietrza oraz widocznymi korzyściami zdrowotnymi i środowiskowymi społeczne nastawienie do LEZ uległo zmianie. Mieszkańcy zaczęli dostrzegać pozytywne efekty w postaci mniejszego natężenia ruchu, czystsze powietrze i spokojniejszego centrum miasta.
- Kampanie informacyjne, które władze miejskie prowadziły, aby uświadomić społeczeństwu korzyści wynikające z LEZ, także odegrały kluczową rolę w zmianie postrzegania strefy niskiej emisji.

#### 5. Zaangażowanie w konsultacje społeczne

- Władze miejskie Sztokholmu przeprowadzały szerokie konsultacje społeczne, zbierając opinie różnych grup interesariuszy, od mieszkańców po przedsiębiorców. Wprowadzono elastyczne rozwiązania, takie jak czasowe pozwolenia na wjazd dla dostawców i specjalne godziny wjazdu.
- Konsultacje i elastyczność władz sprawiły, że wielu mieszkańców poczuło się wysłuchanych, co zmniejszyło opór społeczny i pozwoliło na lepsze dostosowanie LEZ do lokalnych potrzeb.

Pomimo początkowego oporu społecznego, Sztokholm stopniowo wypracował system LEZ, który zyskał szerokie poparcie mieszkańców i przedsiębiorców dzięki przemyślanemu wdrożeniu, elastycznym rozwiązaniom i skutecznym działaniom informacyjnym. Obecnie strefa niskiej emisji w Sztokholmie jest uznawana za wzorcowy przykład wprowadzania zrównoważonych polityk miejskich przy minimalizowaniu konfliktów społecznych.

#### C. SCT w Londynie<sup>19</sup>

Londyn liczy ok. 8 mln mieszkańców. Jego powierzchnia to 1 572 km<sup>2</sup>, a zatem na 1 km<sup>2</sup> przypada ponad 5 700 osób. Londyn jako olbrzymia metropolia posiada szereg rozwiązań regulujących dostęp do centrum. Korzysta on z takich metod jak myto śródmiejskie, strefa niskiej emisji czy opłata za parkowanie. Na terenie miasta zainstalowane są kamery monitorujące, połączone z systemem centralnym, co pozwala na automatyczną kontrolę wjazdów i rejestrację ewentualnych wykroczeń.

Strefa niskiej emisji w Londynie, znana jako ULEZ (ang. Ultra Low Emission Zone), powstała w ramach działań mających na celu poprawę jakości powietrza i ograniczenie emisji spalin w jednym z największych miast Europy. ULEZ obowiązuje przez całą dobę, 7 dni w tygodniu, oprócz 25 grudnia.

---

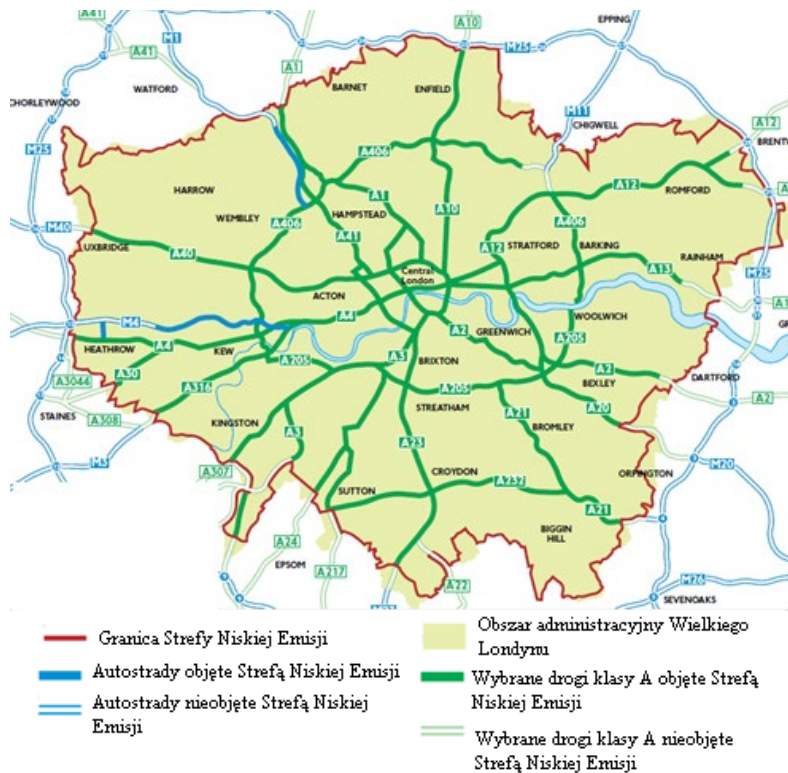
<sup>19</sup> Informacje zaczerpnięte ze źródeł: [www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/ultra-low-emission-zone-ulez-london](http://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/ultra-low-emission-zone-ulez-london); <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone>

## Kluczowe etapy wprowadzenia LEZ w Londynie:

### 1. Wprowadzenie pierwszej strefy LEZ (Low Emission Zone) – 2008

- W 2008 roku w Londynie wprowadzono pierwszą strefę niskiej emisji (LEZ), obejmującą samochody ciężarowe, autobusy i inne pojazdy o dużej masie całkowitej. LEZ miała na celu ograniczenie ruchu pojazdów, które emitowały najwięcej szkodliwych substancji.
- Zakaz wjazdu dotyczył kierowców i właścicieli samochodów ciężarowych z silnikami Diesla, autobusów, dużych samochodów dostawczych i mikrobusów oraz innych pojazdów specjalistycznych; nie dotyczył natomiast samochodów osobowych i motocykli. Wjazd do strefy bez uiszczania opłaty był możliwy dla pojazdów spełniających wymogi: określone w normie Euro 3 dla dużych samochodów dostawczych oraz mikrobusów (pojazdy zarejestrowane jako nowe po 1 stycznia 2002 r.) oraz określone w normie Euro 4 dla samochodów ciężarowych, autobusów oraz autokarów (pojazdy zarejestrowane jako nowe po 1 października 2006 r.).
- Wjazd do LEZ, podobnie jak wjazd do płatnej części centrum Londynu, odbywał się bez zakłócania ruchu. Nie było punktów poboru opłat, jedynie oznakowanie pionowe. Identyfikacja numerów rejestracyjnych pojazdów wjeżdżających do strefy odbywała się (i odbywa nadal) poprzez monitoring, a system został wyposażony w możliwość sprawdzenia czy pojazd spełnia normy emisji i jest zwolniony z opłat lub czy uiszczył dzienną opłatę.
- Dzienna opłata dla samochodów dostawczych, karetek i mikrobusów wynosiła £100/dzień, natomiast dla samochodów ciężarowych, autobusów itp. wynosiła £200/dzień.





Rys. 6. Londyn – strefa niskiej emisji

Źródło: Transport for London, 2007.

## 2. Ogłoszenie strefy ULEZ – 2015

- Po sukcesie strefy LEZ, burmistrz Londynu Boris Johnson w 2015 roku ogłosił plan wprowadzenia Ultra Low Emission Zone (ULEZ) dla wszystkich pojazdów poruszających się po centrum miasta.

## 3. Oficjalne uruchomienie ULEZ w centrum Londynu – kwiecień 2019

- Strefa ULEZ została oficjalnie uruchomiona w kwietniu 2019 roku i początkowo obejmowała jedynie obszar centralnego Londynu, dokładnie ten sam, który objęty był opłatą za wjazd do centrum miasta (ang. Congestion Charge Zone).
- Wprowadzenie ULEZ miało znaczący wpływ na ograniczenie liczby starszych pojazdów o dużej emisji spalin, poprawiając jakość powietrza w sercu Londynu.

## 4. Pierwsze rozszerzenie ULEZ – październik 2021

- W październiku 2021 roku strefa ULEZ została rozszerzona poza ścisłe centrum, obejmując wszystkie dzielnice w granicach drogi obwodowej A406 (North Circular) i A205 (South Circular).

## 5. Rozszerzenie ULEZ na cały obszar Wielkiego Londynu – 29 sierpnia 2023

- W sierpniu 2023 roku burmistrz Londynu Sadiq Khan zdecydował o rozszerzeniu strefy ULEZ na Wielki Londyn, tym samym obejmując strefą znacznie większy obszar i wprowadzając zasady emisji dla każdego pojazdu poruszającego się po mieście (bez autostrady M25).
- Do ruchu po strefie dopuszczone są samochody benzynowe spełniające normę Euro 4 oraz samochody z silnikiem wysokoprężnym o normie Euro 6, te same ograniczenia dotyczą pojazdów hybrydowych. Samochody elektryczne są oczywiście też dopuszczone do ruchu po ULEZ bez opłat.
- 95% samochodów poruszających się po Londynie spełnia wymogi ULEZ.
- Aby wjechać do strefy pojazdem niespełniającym wymogów należy uiścić opłatę dzienną w wysokości £12.50. Nieuiszczenie opłaty skutkuje karą w wysokości £180.

Zwolnienia z opłaty za wjazd do ULEZ obejmują m.in. pojazdy osób niepełnosprawnych, taksówki, minibusy publicznego transportu, pojazdy historyczne.

Władze Londynu wprowadziły programy zachęcające mieszkańców do wymiany starszych, wysokoemisyjnych pojazdów na nowsze, bardziej ekologiczne modele, które spełniają normy emisji Euro. Programy złomowania i dofinansowania skierowane są przede wszystkim do właścicieli pojazdów, którzy mogą mieć trudności finansowe z wymianą swoich samochodów na modele zgodne z ULEZ.

W ramach programów złomowania dla osób fizycznych przewidziane są dotacje na wymianę starego pojazdu na taki, który spełnia normy ULEZ. Wysokość dofinansowania różni się w zależności od rodzaju pojazdu:

- Dla samochodów osobowych: dotacja może wynosić do £2 000 na zakup nowego, bardziej ekologicznego pojazdu lub wymianę na model spełniający normy.
- Dla motocykli: właściciele motocykli, które nie spełniają norm emisji, mogą liczyć na dotację w wysokości do £1 000.

Programy te są kierowane przede wszystkim do osób o niższych dochodach, osób z niepełnosprawnościami oraz seniorów.

Przygotowano także schematy złomowania dla małych firm i organizacji charytatywnych. Złomowanie i wymiana pojazdów użytkowych, takich jak furgonetki, to kosztowne przedsięwzięcie dla małych firm i organizacji charytatywnych. W ramach programu przewidziano dotacje:

- Do £5 000 dla firm na wymianę starszej furgonetki na model spełniający normy ULEZ lub do £9 500, jeśli wybiorą pojazd elektryczny.

- Dla organizacji charytatywnych dostępne są także specjalne dotacje na pojazdy, które służą działalności publicznej.

Ponadto funkcjonuje program wymiany floty. Dotacje umożliwiają firmom modernizację floty bez konieczności ponoszenia pełnych kosztów wymiany, a czasem także przejście na pojazdy zeroemisyjne. Ponadto możliwe są dotacje na samochody elektryczne. W niektórych przypadkach osoby lub firmy wybierające pojazdy zeroemisyjne (elektryczne) mogą uzyskać dodatkowe wsparcie finansowe, które pokrywa część kosztów zakupu lub leasingu nowego samochodu elektrycznego. W ramach programów złomowania, niektóre samorzady wspierają również instalację domowych lub firmowych punktów ładowania, co ułatwia przejście na pojazdy elektryczne.

Samorząd wprowadził też inne dodatkowe benefity, jak np. abonamenty na transport publiczny. Właściciele pojazdów, którzy zdecydują się na złomowanie, ale nie planują zakupu nowego samochodu, mogą otrzymać roczne abonamenty na korzystanie z transportu publicznego lub zniżki na abonamenty rowerowe. W Londynie istnieją także dotacje na zakup rowerów elektrycznych lub tradycyjnych dla osób, które w zamian za złomowanie zdecydują się na korzystanie z bardziej ekologicznych środków transportu.

Programy te zostały opracowane, aby pomóc Londyńczykom przejść na bardziej ekologiczne formy transportu, a jednocześnie wesprzeć działania na rzecz czystego powietrza w mieście.

Społeczny odbiór strefy ULEZ (Ultra Low Emission Zone) w Londynie jest mieszany. Z jednej strony wiele osób popiera strefę z uwagi na poprawę jakości powietrza i jej korzyści zdrowotne. Z drugiej jednak strony, ULEZ budzi kontrowersje, szczególnie wśród mieszkańców o niższych dochodach, małych firm oraz osób mieszkających na obrzeżach Londynu, gdzie dostęp do ekologicznych środków transportu jest ograniczony.

Wprowadzenie strefy LEZ, a następnie ULEZ spotykało się z negatywnym odbiorem odnośnie kwestii finansowych i dostępności transportu. Jednym z głównych zarzutów wobec ULEZ jest to, że generuje dodatkowe koszty, które obciążają mieszkańców. W szczególności osoby o niższych dochodach i małe firmy, które nie mogą sobie pozwolić na wymianę starszych pojazdów, odczuwają te zmiany negatywnie. Małe firmy, które korzystają z pojazdów dostawczych (np. furgonetek) niezgodnych z normami ULEZ, muszą liczyć się z wysokimi opłatami lub kosztami wymiany floty, co wpływa na ich wyniki finansowe i konkurencyjność.

Były także głosy krytyczne, zarzucające brak dostępu do alternatyw transportowych. Osoby mieszkające na przedmieściach Londynu, gdzie transport publiczny jest mniej dostępny, krytykują ULEZ za wymuszanie zmian bez uwzględnienia realnych możliwości dojazdu bez samochodu. Niektóre grupy



twierdzą, że wprowadzenie strefy powinno być poprzedzone rozszerzeniem i poprawą jakości sieci transportowej na obrzeżach miasta.

Wraz z rozszerzeniem ULEZ na cały obszar Wielkiego Londynu w 2023 roku pojawiły się protesty. Krytycy wskazują, że ULEZ jest zbyt dużym obciążeniem finansowym dla osób, które potrzebują samochodu, a jednocześnie nie mają środków na zakup nowego. Mieszkańcy i przedsiębiorcy zorganizowali petycje wzywające władze do złagodzenia przepisów lub wprowadzenia dodatkowych programów wsparcia.

ULEZ stała się także przedmiotem dyskusji politycznych – niektórzy politycy wspierają strefę jako kluczowy krok w walce z zanieczyszczeniami powietrza, inni natomiast krytykują ją za uderzenie w osoby o niższych dochodach i ograniczanie swobody transportowej. Formułowane są dalsze oczekiwania wobec programów pomocowych i modernizacji transportu. W związku z negatywnym odbiorem ze strony mieszkańców przedmieść, wielu Londyńczyków oczekuje dalszego rozwoju transportu publicznego, szczególnie w zewnętrznych dzielnicach. Ekologiczne alternatywy, takie jak autobusy elektryczne czy dodatkowe stacje kolei miejskiej, mogłyby złagodzić presję związaną z ULEZ. Wiele osób uważa, że obecne dotacje na wymianę pojazdów i programy złomowania są niewystarczające, aby realnie wesprzeć mieszkańców w zmianie.

ULEZ przynosi niewątpliwie korzyści zdrowotne i środowiskowe, jednakże nie brak też krytyki związanej z kosztami finansowymi i ograniczoną dostępnością do ekologicznych alternatyw transportowych.

#### D. SCT w Brukseli<sup>20</sup>

Bruksela nie jest wielkim miastem – ma powierzchnię 33 km<sup>2</sup> i liczy niewiele ponad 194 tys. mieszkańców. Istotnie większy jest tzw. Region Stołeczny Brukseli, obejmujący 19 zurbanizowanych gmin, który liczy ponad 1,2 mln mieszkańców; jego powierzchnia to ok. 162 km<sup>2</sup>. Na 1 km<sup>2</sup> przypada tu ok. 7 500 osób.<sup>21</sup> Jednakże w 5 gminach gęstość zaludnienia sięga poziomu 16 000 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>. Procent podróży realizowanych samochodami wynosi 27,3%. Podobnie jak w wielu innych miastach, które wprowadziły strefy czystego transportu, wykorzystywane są możliwości, jakie dają obecnie rozwiązania technologiczne do automatycznej rejestracji pojazdów wjeżdżających do strefy i do identyfikacji wykroczeń. Żadne nalepki nie są potrzebne.

---

<sup>20</sup>Informacje zaczerpnięte głównie z <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/06/Social-aspects-of-low-emission-zones-Brussels-Capital-Region-case-study-IEEP-2024-2.pdf> oraz [www.lez-belgium.be/pl/strefy-ekologiczne/bruksela](http://www.lez-belgium.be/pl/strefy-ekologiczne/bruksela)

<sup>21</sup> [https://pl.wikipedia.org/wiki/Region\\_Stołeczny\\_Brukseli](https://pl.wikipedia.org/wiki/Region_Stołeczny_Brukseli)

## **Kluczowe etapy wprowadzenia LEZ w Brukseli:**

### **1. Pierwsze plany utworzenia LEZ – 2017**

- W 2017 roku brukselskie władze regionalne ogłosiły plany utworzenia strefy niskiej emisji (LEZ), która miała obejmować całe terytorium Regionu Stołecznego Brukseli.
- Głównym celem było ograniczenie ruchu pojazdów, które emitują duże ilości zanieczyszczeń, szczególnie tych z silnikami Diesla, które stanowiły znaczący problem dla jakości powietrza w mieście.

### **2. Oficjalne wprowadzenie LEZ – styczeń 2018**

- Strefa LEZ oficjalnie rozpoczęła działalność 1 stycznia 2018 roku, obejmując cały Region Stołeczny Brukseli, co odróżniało ją od wielu innych europejskich stref, które zwykle decydowały się na objęcie strefą tylko centralnej części miasta. Od zachodu i północy granicę strefy stanowi droga E29, od wschodu i południa – droga E40. Obie te drogi nie wchodzą w skład strefy, podobnie jak pięć parkingów P&R na granicy strefy.
- Strefa obowiązuje 7 dni w tygodniu, 24 godziny na dobę.
- Wprowadzono ograniczenia dla pojazdów o najwyższej emisji, początkowo koncentrując się na starszych modelach z silnikiem Diesla, które musiały spełniać minimalne normy Euro 1.

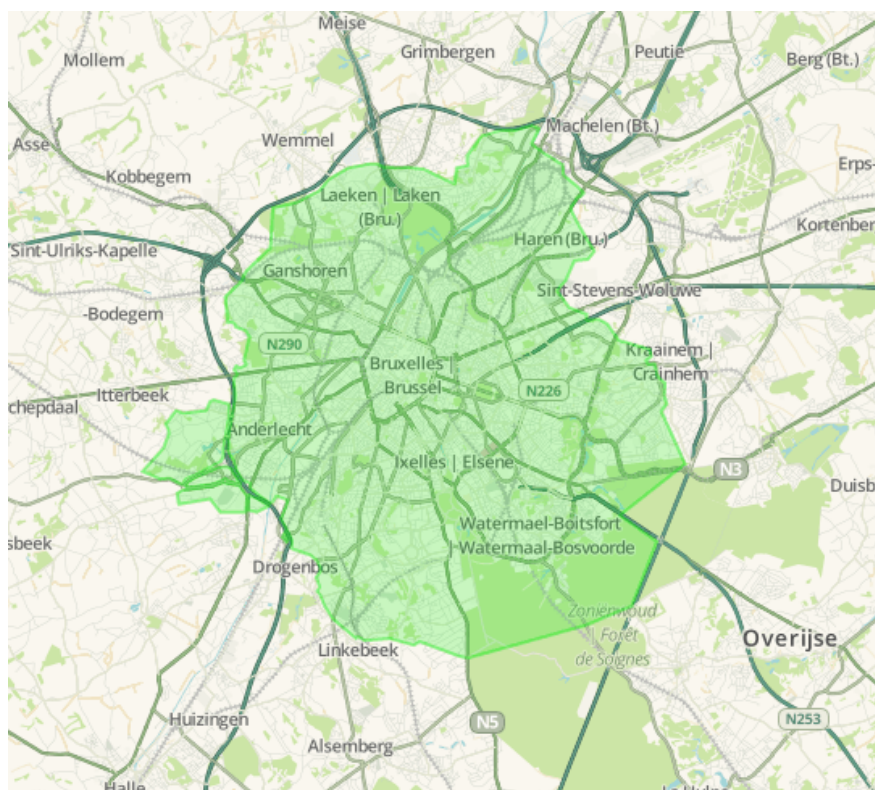
### **3. Stopniowe zaostrzenie norm emisji – 2019-2025**

- Strefa LEZ została zaplanowana jako program wieloetapowy. Każdego roku wprowadzane są bardziej rygorystyczne wymagania, eliminując z ruchu coraz większą liczbę wysokoemisyjnych pojazdów.
- 2024: Stopniowe zaostrzenie norm w kolejnych latach skutkowało wykluczeniem pojazdów benzynowych niespełniających normy Euro 2, a w przypadku pojazdów z silnikiem wysokoprężnym – normy Euro 5.
- 99,2% pojazdów spełniających wymogi LEZ porusza się po strefie (dane z połowy 2023 r.).
- Wysokość kary za nieuprawniony wjazd: 350 euro.
- Wyłączenia z zakazu obejmują pojazdy elektryczne i wodorowe, pojazdy służb, samochody osób niepełnosprawnych, pojazdy szkolne, historyczne.
- Kierowcy pojazdów niespełniających ograniczeń LEZ mogą uzyskać prawo wjazdu po wykupieniu biletu (z wyprzedzeniem lub w ciągu 5 dni po wjeździe), przy czym liczba wjazdów na rok jest ograniczona do 24.
- 2025: Plan zakłada, że w 2025 roku wejdzie w życie zakaz wjazdu dla pojazdów z silnikiem Diesla niespełniających normy Euro 6 i normy Euro 3 dla pojazdów benzynowych. Dla kierowców pojazdów objętych nowymi restrykcjami – ostrzeżenie (bez kary pieniężnej) przy

pierwszym wjeździe. Nie jest wykluczone, że uzgodnione zostanie przesunięcie tego planu o rok.

#### 4. Dalsze plany – 2030, 2035 i 2036

- 2030 – planowany całkowity zakaz dla wszystkich samochodów osobowych i lekkich pojazdów ciężarowych zasilanych olejem napędowym.
- 2035 – planowany całkowity zakaz dla wszystkich samochodów osobowych, małych ciężarówek zasilanych benzyną, LPG lub CNG i dla wszystkich spalinowych większych pojazdów ciężarowych i minibusów.
- 2036 – zakaz rozszerzony na autobusy komunikacji miejskiej z silnikami wysokoprężnymi.
- Docelowo LEZ ma przeobrazić się w Zero Emission Zone.



Rys. 7. Region Stołeczny Brukseli – strefa niskiej emisji

Źródło: [www.wazebelgium.be/overview-of-low-emission-zones-in-belgium](http://www.wazebelgium.be/overview-of-low-emission-zones-in-belgium)

System LEZ w Brukseli wykorzystuje sieć kamer rejestrujących tablice rejestracyjne pojazdów, co umożliwia kontrolę zgodności z wymaganiami odnośnie emisji. Kamery zainstalowane na głównych wjazdach do miasta rejestrują numery rejestracyjne pojazdów, a dane są porównywane z bazą norm emisji. Kierowcy pojazdów niespełniających norm są automatycznie karani mandatem.

Społeczny odbiór strefy niskiej emisji (LEZ) w Brukseli jest zróżnicowany z wyraźnym podziałem opinii zarówno wśród mieszkańców, jak i przedsiębiorców. Wprowadzenie LEZ spotkało się

z poparciem osób troszczących się o środowisko i zdrowie publiczne, ale także z krytyką, zwłaszcza ze strony osób o niższych dochodach oraz właścicieli starszych pojazdów.

Brukselska LEZ jest jednym z bardziej rygorystycznych przykładów stref niskiej emisji w Europie, a jej wieloetapowy charakter pozwala na stopniowe dostosowywanie się mieszkańców i firm do nowych standardów ekologicznych.

**Najważniejsze wnioski i zalecenia w odniesieniu do skutków społecznych i akceptacji społecznej na podstawie LEZ Bruksela:**

- Opracowano spójny plan z określonymi z góry przyszłymi krokami. Od chwili wprowadzenia brukselskiej strefy LEZ wyznaczono jasny i przejrzysty harmonogram, a przyszłe ograniczenia ogłaszano z kilkuletnim wyprzedzeniem. W przypadku wejścia w życie nowych ograniczeń przewidziano okresy karencji (np. osoby otrzymują ostrzeżenie za pierwszy wjazd pojazdem objętym nowym zakazem, a nie karę); może to pomóc w zwiększeniu akceptacji społecznej. Ustalono z wyprzedzeniem harmonogram wdrożenia LEZ. Zaplanowane, przewidywalne etapy rozwoju i ciągłego wdrażania strefy LEZ dają obywatelom i przedsiębiorstwom czas na przygotowanie się na nadchodzące zmiany.
- Zorganizowano konsultacje z zainteresowanymi stronami i zapewniono ciągły przepływ informacji. Podczas planowania kolejnych ograniczeń w brukselskiej strefie LEZ przeprowadzono konsultacje, obejmujące pisemne kwestionariusze i osobiste sesje z zainteresowanymi stronami. Ponadto pamiętano, by zadbać o ciągłe działania informacyjne, szczególnie w okresie, w którym mają się rozpocząć nowe ograniczenia.
- Wdrożono środki towarzyszące. Bruksela przedsięwzięła kilka tego rodzaju działań, w tym wsparcie finansowe dla obywateli ( premia Bruxell’Air) i przedsiębiorstw (dodatki za mobilność niskoemisyjną), przy czym uwzględniono wyższy poziom wsparcia dla gospodarstw domowych i MŚP o niższych dochodach. Dopuszczono ponadto spłatę kar finansowych w ciągu kilku miesięcy.
- Złagodzone skutki społeczno-gospodarcze poprzez wsparcie finansowe dla osób najbardziej dotkniętych. Szybko wprowadzono środki wsparcia, szczególnie dla gospodarstw domowych i MŚP znajdujących się w trudnej sytuacji.
- Oferowane są alternatywne opcje mobilności np. poprzez ulepszenia transportu publicznego (około 20% budżetu Regionu Stołecznego Brukseli inwestuje się w transport publiczny, w nowe pojazdy i nowe trasy), poprzez wprowadzanie rowerów i samochodów współdzielonych oraz inwestycje w infrastrukturę do ładowania pojazdów elektrycznych.

## VII. Efektywność SCT

---

Istniejące strefy już zmniejszają zanieczyszczenie powietrza. Najwyższą zaobserwowaną redukcją jest spadek stężenia NO<sub>2</sub> w Madrycie o 32% wg analizy porównującej rok 2019 (rok wprowadzenia LEZ) do 2018 (gdy nie było jeszcze LEZ)<sup>22</sup>.

Systemy miejskie – czy to typu LEZ, czy też LAZ – działają już z sukcesem w dziesiątkach miast europejskich. Strefy płatnego wjazdu wdrożono w takich metropoliach, jak Londyn, Sztokholm czy Mediolan. Poza wymiernymi wynikami odnośnie spadku ruchu (od 14% do 20%), spadku zanieczyszczenia pyłem zawieszonym (od 7% w Londynie do 19% w Mediolanie), wzrostu przejazdów komunikacją publiczną (35 mln rocznie dodatkowych przejazdów w Mediolanie) oraz obniżenia poziomu hałasu, systemy te okazały się niezwykle korzystne z ekonomicznego punktu widzenia. W Mediolanie i Sztokholmie inwestycja zwróciła się w ciągu około dwóch lat eksploatacji; w centrum Londynu zaś inwestycja wynosząca 231 mln euro zwróciła się w okresie krótszym od jednego roku, gdyż w pierwszym roku wygenerowała przychód w wysokości 272 mln euro. We wszystkich tych miastach przychody w kolejnych latach zasilają skutecznie budżety metropolii.

### A. Efekty SCT – Sztokholm

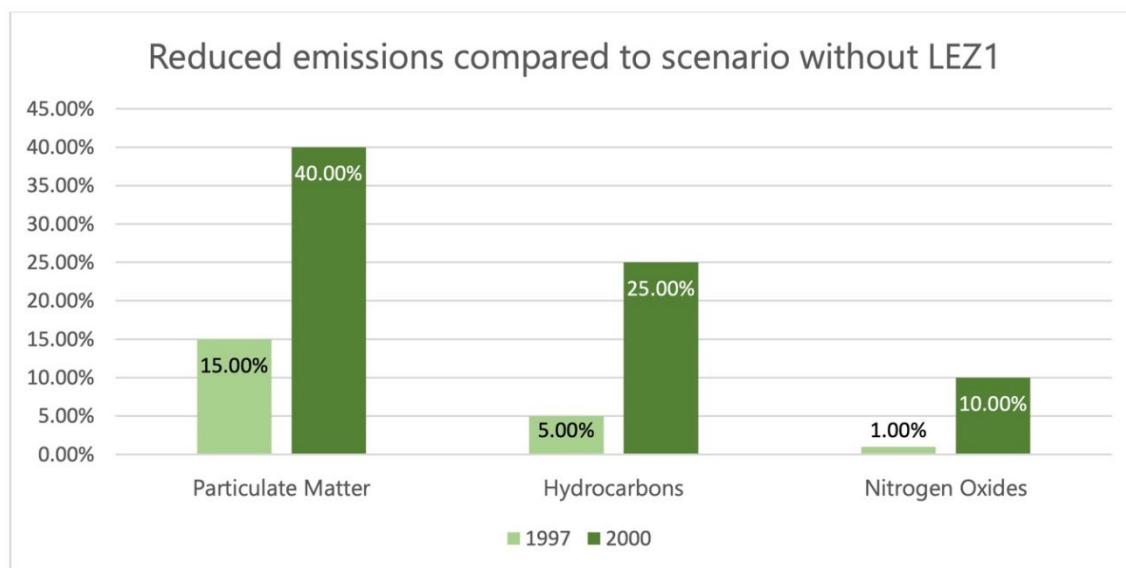
Strefa niskiej emisji w Sztokholmie przyczyniła się do znacznej poprawy jakości powietrza i zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub>, szczególnie w obszarach o wysokim natężeniu ruchu. Korzyści zauważalne są także w zakresie zdrowia mieszkańców, a spadek liczby pojazdów w centrum miasta uczynił je bardziej przyjaznym dla pieszych i rowerzystów. Strefa niskiej emisji w Sztokholmie jest uważana za sukces i stanowi inspirację dla innych europejskich miast, które planują wprowadzenie podobnych rozwiązań w zakresie zarządzania ruchem i ochrony środowiska.

Ograniczenia w strefie LEZ spowodowały również spadek emisji tlenków azotu, które są produktem ubocznym spalania paliw w silnikach spalinowych. Tlenki azotu mają poważny wpływ na jakość powietrza oraz tworzenie się smogu. W centrum Sztokholmu, gdzie ruch samochodowy jest ograniczony, poziomy NO<sub>x</sub> spadły o około 10-15% dzięki LEZ, co wpływa pozytywnie na zmniejszenie ryzyka występowania schorzeń oddechowych u mieszkańców.

---

<sup>22</sup> [www.transportenvironment.org/articles/people-power-and-courts-fight-first-ever-attempt-scrap-low-emissions-zone](http://www.transportenvironment.org/articles/people-power-and-courts-fight-first-ever-attempt-scrap-low-emissions-zone)

Poziomy redukcji zanieczyszczeń powietrza po wprowadzeniu strefy LEZ w Sztokholmie obrazuje następująca tabela<sup>23</sup>:



**Rys. 8. Zmniejszenie emisji cząstek stałych, węglowodorów i tlenków azotu dzięki LEZ1 w roku 1997 (jasnozielony) i 2000 (ciemnozielony)**

Źródło: <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/06/Social-aspects-of-low-emission-zones-Stockholm-case-study.pdf>

Przeprowadzono ponadto kalkulację zysków zdrowotnych wynikających z redukcji poziomu NO<sub>x</sub> dzięki wprowadzeniu LEZ<sup>24</sup>.

**Tabela 2. Kalkulacja zysków zdrowotnych wynikających z wprowadzenia LEZ**

Rok	Redukcja przeciętnego rocznego stężenia NO <sub>x</sub> na Hornsgatan (µg/m <sup>3</sup> ):	Liczba dodatkowych lat życia w rejonie Sztokholmu
2022	15	130
2023	13	112
2024	12	99
2025	10	88
2026	7	59
2027	6	53
2028	6	47
2029	5	43
2300	5	38

Źródło: *The Economics of Low Emission Zones, VTI Working Paper 2020:7, Maria Börjesson, Anne Bastian, Jonas Eliasson.*

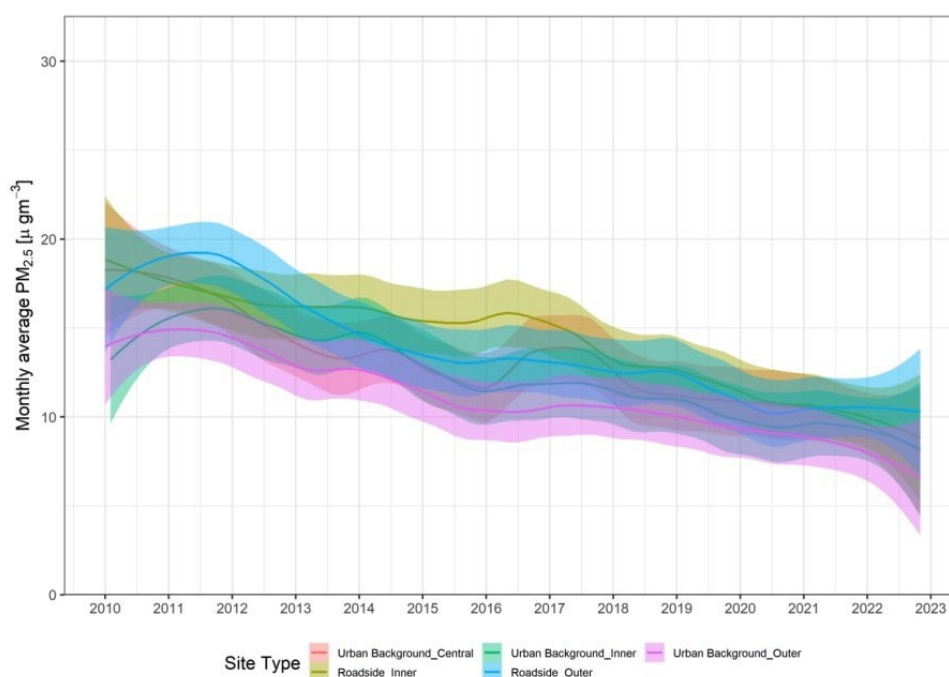
<sup>23</sup> <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/06/Social-aspects-of-low-emission-zones-Stockholm-case-study.pdf>

<sup>24</sup> *The Economics of Low Emission Zones, VTI Working Paper 2020:7, Maria Börjesson, Anne Bastian, Jonas Eliasson* <https://transportportal.se/VTISWoPEc/VTI%202020%207.pdf>

## B. Efekty SCT – Londyn

Strefa ULEZ (Ultra Low Emission Zone) w Londynie przyniosła wyraźne pozytywne efekty w zakresie redukcji zanieczyszczeń powietrza oraz poprawy zdrowia publicznego w mieście. Wprowadzenie ULEZ przyczyniło się do znaczących zmian w jakości powietrza i zachowaniach mieszkańców.

Jednym z największych osiągnięć ULEZ było obniżenie stężenia  $\text{NO}_2$  – substancji, która powstaje głównie z emisji pojazdów z silnikiem Diesla i jest szkodliwa dla układu oddechowego. Badania przeprowadzone przez Transport for London (TfL) wskazują na spadek stężenia  $\text{NO}_2$  nawet o 53% w centrum miasta. W zewnętrznym Londynie spadki są także widoczne – do ok. 21%<sup>25</sup>. Oznacza to oszczędność w postaci 424 T  $\text{NO}_x$ <sup>26</sup>. Choć ograniczenie pyłów zawieszonych jest trudniejsze, ULEZ przyczyniło się także do redukcji stężenia  $\text{PM}_{2,5}$  i  $\text{PM}_{10}$ . Stężenie pyłów zawieszonych w dużym Londynie spadło o około 20% w porównaniu z okresem przed ULEZ.



**Rys. 9. Trendy stężenia  $\text{PM}_{2,5}$  w Londynie**

Źródło: [www.weforum.org/agenda/2023/03/london-low-emissions-zone-pollution](https://www.weforum.org/agenda/2023/03/london-low-emissions-zone-pollution)

W zakresie poprawy zdrowia publicznego uzyskano zmniejszenie liczby zachorowań na choroby układu oddechowego i krążenia. Poprawa jakości powietrza bezpośrednio wpływa na zmniejszenie liczby przypadków astmy, przewlekłych chorób płuc i sercowo-naczyniowych. Badania szacują, że poprawa jakości powietrza dzięki ULEZ może zapobiec nawet 4 000 przedwczesnym zgonom

<sup>25</sup> <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone/why-we-have-ulez>

<sup>26</sup> [www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/environment-and-climate-change-publications/london-wide-ulez-six-month-report](https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/environment-and-climate-change-publications/london-wide-ulez-six-month-report)



w Londynie rocznie<sup>27</sup>. Szkoły, żłobki i domy opieki znajdujące się w obszarze ULEZ odnotowały niższy poziom zanieczyszczeń w otoczeniu, co jest szczególnie istotne dla zdrowia dzieci i osób starszych, najbardziej narażonych na negatywne skutki zanieczyszczeń powietrza.<sup>28</sup>

### C. Efekty SCT – Bruksela<sup>29</sup>

Strefa niskiej emisji (LEZ) w Brukseli przyniosła znaczące efekty w redukcji zanieczyszczeń powietrza, szczególnie w zakresie zmniejszenia poziomu dwutlenku azotu (NO<sub>2</sub>) i pyłów zawieszonych (PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>), które są szkodliwe dla zdrowia mieszkańców. Od wprowadzenia LEZ w 2018 roku poziom NO<sub>2</sub> na terenie Brukseli zaczął spadać, co jest szczególnie zauważalne w centralnych obszarach miasta.

Badania przeprowadzone przez władze Brukseli pokazują, że w pierwszym roku działania LEZ stężenie NO<sub>2</sub> spadło o około 9-11% w miejscach o największym ruchu samochodowym. W kolejnych latach obserwowano dalszy spadek, szczególnie dzięki eliminacji pojazdów z silnikami Diesla poniżej normy Euro 3 i 4. Spadek od roku 2018 do 2022 wyniósł 30%, a obecnie utrzymywany jest poziom poniżej dopuszczalnego w Unii Europejskiej limitu 40 µg/m<sup>3</sup>.

Pyły zawieszone, które mają negatywny wpływ na zdrowie, zwłaszcza układ oddechowy, także uległy redukcji. Wprowadzenie LEZ pozwoliło zmniejszyć emisje PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> poprzez ograniczenie ruchu starszych pojazdów, które emitują duże ilości tych cząsteczek. Szacuje się, że dzięki LEZ stężenie pyłów PM<sub>10</sub> zmniejszyło się o około 19%, a stężenie PM<sub>2,5</sub> o 30% w okresie od 2018 do 2022 roku, co znacznie przyczyniło się do poprawy jakości powietrza w mieście.

Władze miejskie monitorują regularnie wyniki strefy LEZ, prowadząc pomiary jakości powietrza w kluczowych punktach Brukseli, aby ocenić skuteczność wprowadzanych regulacji i podejmować ewentualne dalsze kroki na rzecz poprawy jakości powietrza.

---

<sup>27</sup> [www.weforum.org/agenda/2023/03/london-low-emissions-zone-pollution/](http://www.weforum.org/agenda/2023/03/london-low-emissions-zone-pollution/)

<sup>28</sup> [www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/ultra-low-emission-zone-ulez-london](http://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/ultra-low-emission-zone-ulez-london)

<sup>29</sup> <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/06/Social-aspects-of-low-emission-zones-Brussels-Capital-Region-case-study-IEEP-2024-2.pdf>



## VIII. Wnioski z pilotażu warszawskiego z 2016 r.

---

### A. Formuła pilotażu: samorząd – nauka – biznes

W ramach współpracy pomiędzy samorządem miejskim – Miastem St. Warszawa, uczelnią – Politechniką Warszawską i organizacją skupiającą producentów technologii dla systemów transportowych – Klastrem ITS przy Stowarzyszeniu ITS Polska zrealizowano w roku 2016 projekt pilotażowy o nazwie „System monitorowania naruszeń dla stref ograniczonego ruchu”. Instalacja testowa objęła południowy odcinek ulicy Nowy Świat od ul. Świętokrzyskiej do Al. Jerozolimskich, czyli strefę ograniczonego ruchu na południowym odcinku ul. Nowy Świat w Warszawie.

Głównym zadaniem systemu było monitorowanie ruchu na ww. części Traktu Królewskiego w Warszawie w celu identyfikacji skali naruszeń obowiązującego ograniczenia wjazdu. Kolejnym celem systemu było testowanie możliwości usprawnienia wydawania zezwoleń/identyfikatorów i automatyzacji kontroli.

Jest to projekt wart przedstawienia z kilku powodów. Było to pierwsze w Polsce wdrożenie automatycznego systemu kontroli naruszeń zakazu wjazdu do określonej strefy. Dostarczyło ono wielu doświadczeń dotyczących różnych etapów wdrożenia i działania systemu, poczynając od przygotowania założeń, organizacji współpracy poszczególnych podmiotów, pozyskania potrzebnych zgód jednostek miejskich, w tym na przykład miejskiego konserwatora zabytków. W tym przypadku w projekcie warszawskim opracowano dedykowany projekt wizualny umieszczenia potrzebnego sprzętu, dopasowanego do otoczenia. Jest to istotny aspekt, gdyż centra miast potencjalnie rozważane do objęcia SCT mają często zabytkową zabudowę. Tak też jest w przypadku Krakowa. Ponadto pilotaż warszawski dostarczył bardzo bogatych danych o strukturze ruchu w obserwowanej strefie oraz o strukturze naruszeń – czasowej, jak i rodzajowej. Dane te zostały przeanalizowane i opracowane przez Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej. Pilotaż pozwolił też na określenie stopnia wykrywalności naruszeń przez kontrole przeprowadzane przez Straż Miejską.

Jeszcze jeden aspekt tego pilotażu wydaje się istotny z punktu widzenia rekomendacji dla władarzy, którzy planują wprowadzenie SCT. Projekt warszawski był pierwszym projektem realizowanym w formule współpracy pomiędzy reprezentantami trzech środowisk: samorządowego, naukowego i przemysłowo-technologicznego. Ów projekt był swego rodzaju laboratoryjnym wdrożeniem próbnym, w którym wszystkie zaangażowane podmioty były zainteresowane w wypracowaniu najlepszego rozwiązania. Taka formuła – testowo-laboratoryjna – daje możliwość próbnego wdrażania systemu, jednocześnie stwarzając czasową przestrzeń do dialogu z mieszkańcami.

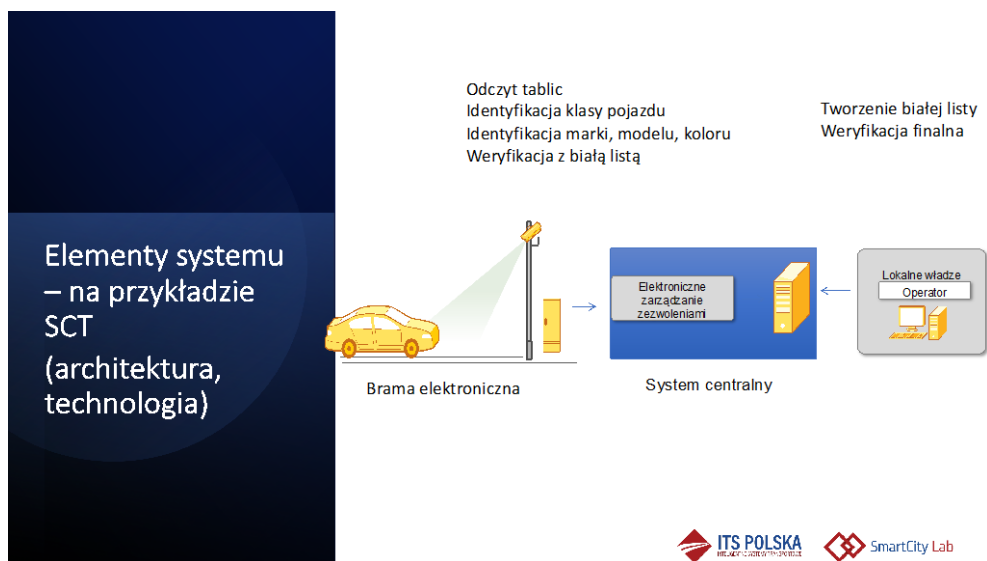
Co więcej, można reprezentantów mieszkańców zaprosić do wspólnej pracy nad takim testowym wdrożeniem. Podkreśliliśmy ten walor w rozdziale ostatnim, poświęconym rekomendacjom dla Krakowa.

## B. Elementy systemu

Testowe rozwiązanie składało się z dwóch wirtualnych bram i systemu centralnego. W ramach testowego rozwiązania jako konstrukcje wsporcze wykorzystane zostały istniejące słupy oświetleniowe natomiast szafy teletechniczne wykonano na wzór istniejących osłon koszy na śmieci, zgodnie z wytycznymi Miejskiego Konserwatora Zabytków.

Wirtualna brama stanowiła zestaw urządzeń zainstalowanych w dwóch lokalizacjach. W wersji podstawowej w skład bramy wchodziły:

- dualna kamera z funkcją ANPR oraz rejestracji sytuacji (kontekstu),
- komputer przemysłowy,
- router UMTS ze switchem,
- zespół zasilania,
- szafa teletechniczna.



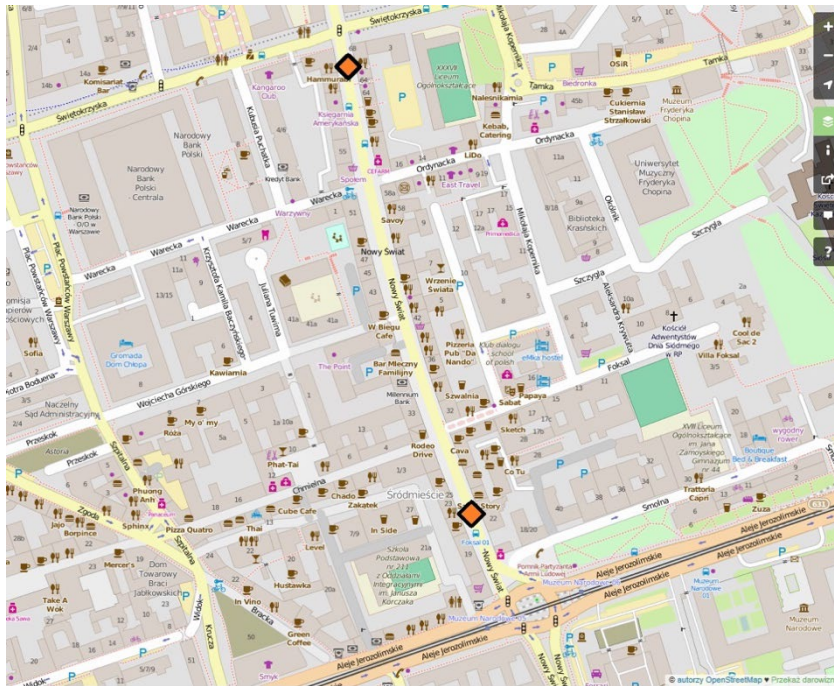
**Rys. 10. Architektura systemu**

*Źródło: Opracowanie projektowe z archiwum własnego.*

Centralną częścią systemu był serwer aplikacyjny i bazodanowy, gdzie zainstalowane zostało właściwe oprogramowanie obsługujące bazę danych pojazdów posiadających tzw. identyfikator TK, który uprawnia do wjazdu w strefę, oraz oprogramowanie operatorskie do zarządzania wydawaniem takich identyfikatorów, nadawaniem uprawnień i personalizacją wydanych zezwoleń.

Cele postawione przez zespół projektowy to:

- a) analiza zachowań kierowców,
- b) identyfikacja skali naruszeń w strefie objętej zakazem ruchu,
- c) analiza struktury rodzajowej ruchu w strefie,
- d) analiza czasowa ruchu w strefie,
- e) analiza skuteczności metody automatycznej versus kontrola tradycyjna.



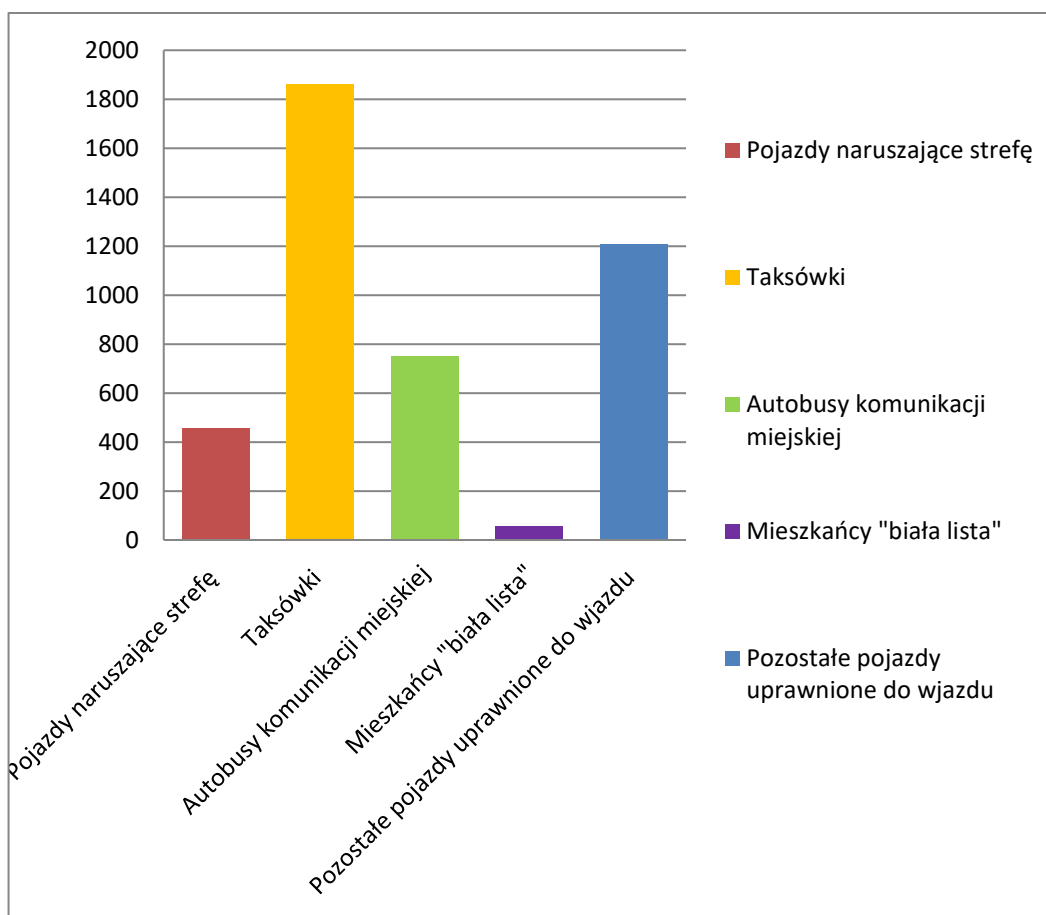
Rys. 11. Lokalizacja systemu

Źródło: Opracowanie projektowe z archiwum własnego.

### C. Analiza wstępna skali naruszeń w strefie „Nowy Świat” w Warszawie<sup>30</sup>

Raport zawiera dane ukazujące skalę naruszeń pojazdów nieuprawnionych do wjazdu do strefy dnia 19 kwietnia 2016 roku. Wybrano 19 kwietnia, gdyż ruch w tym dniu był bardzo typowy (co stwierdzono analizując dane z wielu innych dni) i informacje pozyskane dla tego dnia mogą być uznane jako reprezentatywne. Dane pierwotne zostały zebrane poprzez system monitorowania naruszeń. Na podstawie analizy zdjęć z monitoringu pojazdy nieposiadające karty uprawniającej do wjazdu zostały kwalifikowane jako pojazdy naruszające strefę. Analizowany materiał pochodził z kamery „brama Nowy Świat południe”. Obserwacji były poddane pojazdy poruszające się z południa na północ, choć system uwzględniał również pojazdy poruszające się z północy na południe, jednak owe pojazdy nie były brane pod uwagę w dalszej analizie.

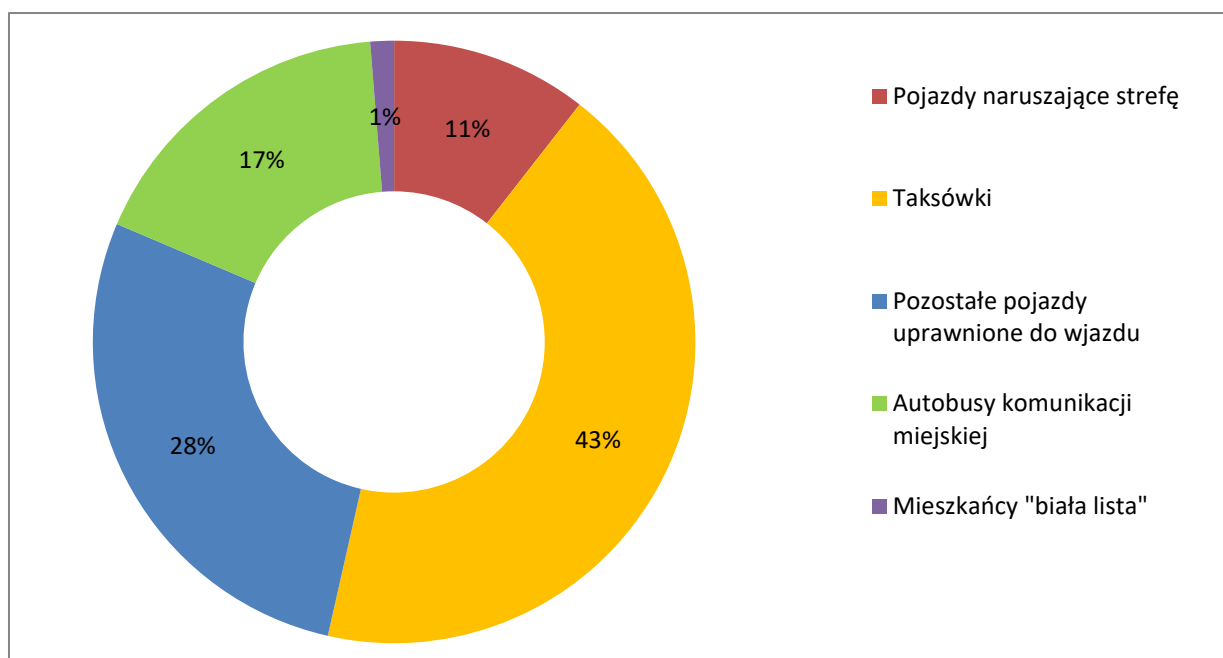
<sup>30</sup> Badanie i analiza naruszeń strefy na ulicy Nowy Świat na podstawie danych z systemu monitorowania z dnia 19 kwietnia 2016 r – ITS Polska, SmartCityLab.



**Rys. 12. Rodzaje i liczba pojazdów poruszających się po ulicy Nowy Świat w Warszawie**

*Źródło: Opracowanie projektowe z archiwum własnego.*

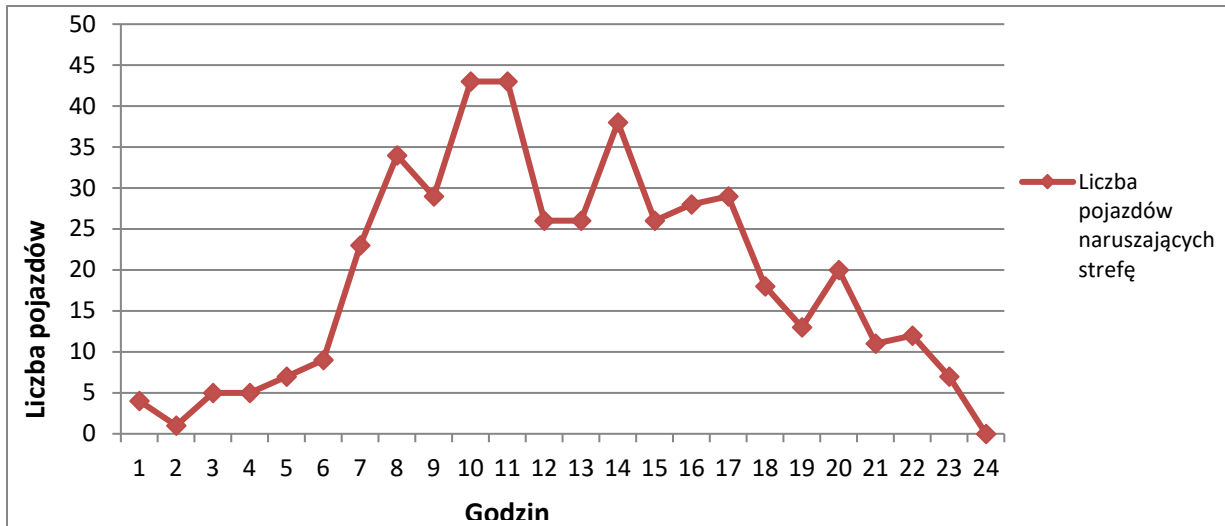
Dnia 19 kwietnia zostało uchwyconych przez kamerę 4 328 tablic rejestracyjnych pojazdów, spośród tej liczby 457 pojazdów nieuprawnionych naruszyło strefę. Istotną grupą pojazdów w rejonie ulicy Nowy Świat w Warszawie są taksówki w liczbie 1 860 samochodów, które zostały tutaj wyróżnione jako najliczniejsza jednorodna grupa poruszająca się po tej ulicy. Następną grupę stanowią autobusy komunikacji miejskiej i jest to około 750 pojazdów. Liczba samochodów mieszkańców znajdujących się na „białej liście” wynosi 55 pojazdów. Do grupy „Pozostałe samochody uprawnione do wjazdu” należą: służby porządkowe i ratownicze oraz dyplomaci. Do tej grupy należy również zaliczyć pracowników oczyszczających miasto, a także auta dostawcze w dozwolonych godzinach wjazdu do strefy.



**Rys. 13. Struktura pojazdów poruszających się po ulicy Nowy Świat w Warszawie**

*Źródło: Opracowanie projektowe z archiwum własnego.*

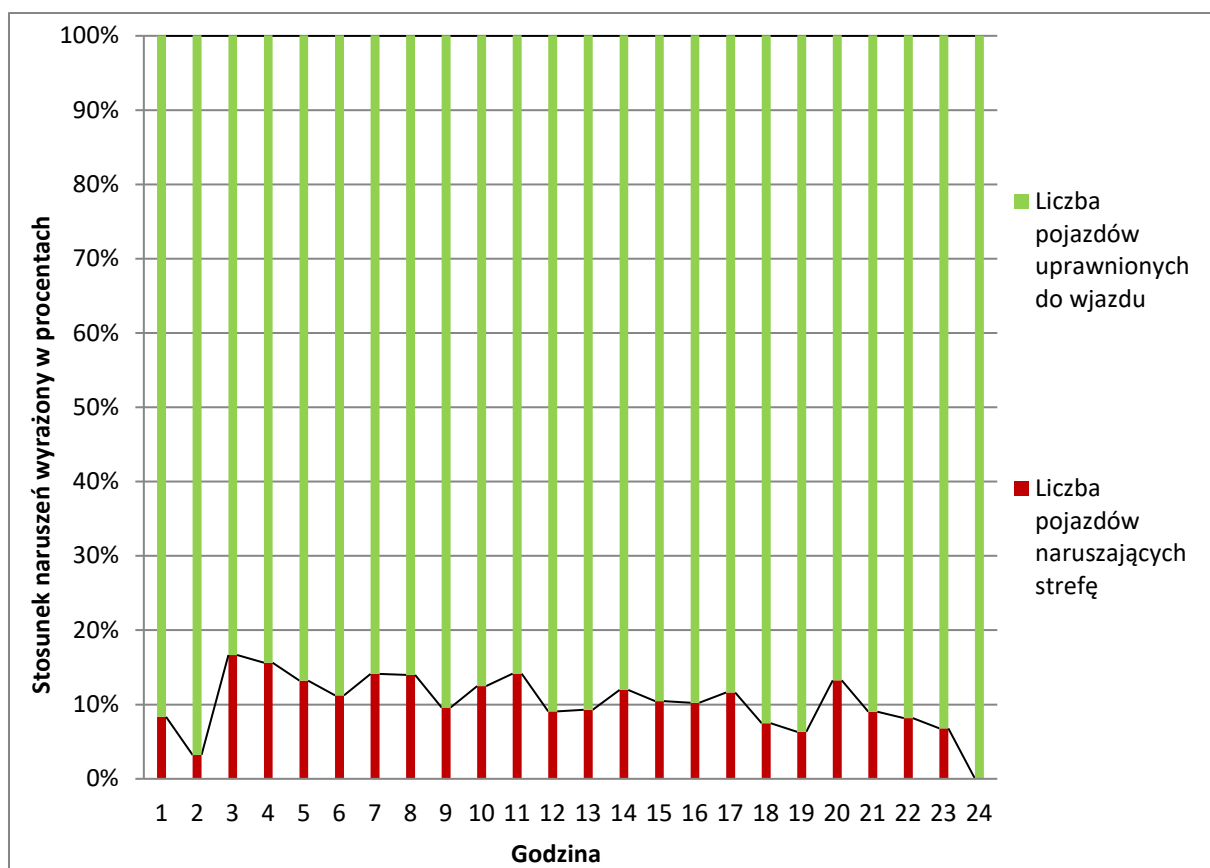
Na powyższym rysunku została przedstawiona struktura pojazdów poruszających się po ulicy Nowy Świat w Warszawie z południa na północ. Pojazdy naruszające strefę stanowią około 11% (10,56%) wszystkich pojazdów. Owa wartość procentowa może nieznacznie się różnić od rzeczywistej ze względu na to, że nie było możliwości, by w pełni precyzyjnie zweryfikować liczbę pojazdów posiadających zezwolenie. Ponieważ nie jest możliwa jednoznaczna identyfikacja kart zezwoleń przez system elektroniczny, przyjęto, że pojazdy z umieszczoną za przednią szybą kartą przypominającą upoważnienie wjazdu do strefy są kwalifikowane w systemie jako uprawnione do wjazdu. Jednocześnie w grupie pojazdów zakwalifikowanych jako naruszające strefę mogą znajdować się osoby posiadające upoważnienie wjazdu do strefy na okaziciela. Taksówki stanowią 43% pojazdów poruszających się po strefie, natomiast pozostałe pojazdy uprawnione do wjazdu – około 28%. Autobusy komunikacji miejskiej to 17% dziennego ruchu na ulicy Nowy Świat w Warszawie. Mieszkańcy znajdujący się na „białej liście” stanowią około 1% całości ruchu.



**Rys. 14. Liczba pojazdów naruszających strefę w poszczególnych godzinach**

*Źródło: Opracowanie projektowe z archiwum własnego.*

Rysunek 14 przedstawia liczbę kierowców naruszających strefę w konkretnych godzinach. Strefę naruszyło 457 pojazdów, z czego 403 to samochody osobowe, 22 to auta dostawcze, a 32 to autobusy, które najczęściej były autokarami turystycznymi. Po północy liczba naruszeń była na niskim poziomie. Od godziny 3:00 do 5:00 nastąpił niewielki wzrost naruszeń strefy. Od godziny 6:00 do 8:00 nastąpił gwałtowny wzrost liczby naruszeń i wynosił o godzinie 8:00 34 pojazdy. O godzinie 9:00 liczba naruszeń spadła do 29 pojazdów na godzinę. Natomiast o godzinie 10:00 i 11:00 liczba naruszeń była największa i wynosiła 43 pojazdy. Następnie liczba naruszeń o 12:00 spadła do poziomu 26 pojazdów i ten poziom utrzymał się do godziny 13:00. O 14 liczba pojazdów naruszających strefę wynosiła 38, a godzinie 15:00 spadła do liczby 26 pojazdów. Do godziny 17:00 liczba pojazdów łamiących strefę zwiększyła się nieznacznie. O godzinie 19:00 liczba pojazdów spadła do poziomu 13. Z kolei o 20:00 wzrosła do 20 pojazdów, następnie liczba pojazdów naruszających strefę zaczęła spadać i o 21:00 wynosiła 11. O godzinie 22:00 liczba naruszających pojazdów zwiększyła się tylko o jeden pojazd i wynosiła 12 pojazdów. O godzinie 23 strefę naruszyło 7 pojazdów.



**Rys. 15. Stosunek pojazdów naruszających strefę w poszczególnych godzinach**

*Źródło: Opracowanie projektowe z archiwum własnego.*

Po północy liczba naruszeń jest stosunkowo niska, a na ulicy dominują taksówki. Po godzinie 3:00 liczba taksówek zmniejsza się, na ulicy zaczęły pojawiać się samochody dostawcze i służby porządkujące miasto. Jest zauważalnie większa liczba naruszeń niż we wcześniejszych godzinach. Stosunek naruszeń jest najwyższy i wynosi 16,67% i jest to najwyższa wartość odnotowana 19 kwietnia, z kolei o godzinie 4:00 wynosi 15,63%, a o godzinie 5:00 13,21%. O godzinie 6:00 stosunek naruszeń jest mniejszy. Natomiast od godziny 7:00 liczba samochodów służb porządkowych i dostawczych zmniejsza się, jednak ogólnie ruch zwiększa się znacznie, a stosunek naruszeń o godzinie 7:00 wynosi 14,11%, a o godzinie 8:00 13,99%. O godzinie 9:00 ruch jest nieznacznie większy, jednak stopień naruszeń zmniejsza się i wynosi 9,60%. O godzinie 10:00 i 11:00 ruch jest największy, a stosunek naruszeń jest wysoki i wynosi 12,46% i 14,14%. O godzinie 12:00 i 13:00 ruch jest nieznacznie mniejszy, jednak współczynnik naruszeń spadł w tych godzinach do około 9%. O godzinie 14:00 ruch, a także stosunek naruszeń ponownie jest większy i wynosi około 12%. O 15:00 i 16:00 ruch jest nieznacznie mniejszy, a stosunek naruszeń wynosi około 10%. O 17:00 ruch na ulicy ulega zmniejszeniu, a odsetek naruszeń wynosi 11,60%. O 18:00 wielkość ruchu jest podobna, co o godzinie 17:00, a odsetek naruszeń spadł do 7,47%. Z kolei o 19:00 ruch znacznie się zmniejszył, a odsetek naruszeń spadł do 6,31%. O godzinie 20:00 ruch na ulicy znacznie spadł, a stosunek naruszeń wzrósł do około 13,25%.

O godzinie 21:00 i 22:00 i 23:00 liczba samochodów na ulicy była na podobnym poziomie co godzinie 20:00, jednak współczynnik naruszeń spadał do około 9% o godzinie 21:00, a o 22:00 wynosił ponad 8%, natomiast o godzinie 23:00 do 6,80%.

**Wnioski:** Kierowcy pojazdów nieuprawnionych do wjazdu naruszają strefę i dnia 19 kwietnia było 457 takich przypadków, co stanowi 10,56% całego ruchu na ulicy Nowy Świat w Warszawie poruszających się z południa na północ. Kierowcy jadąc ulicą Nowy Świat w Warszawie łamią znak drogowy B1, wedle taryfikatora straż miejska może nałożyć mandat w wysokości 50 zł do 500 zł, co przy liczbie 457 naruszeń dałoby od 22 850 zł do nawet 228 500 zł przychodu dla miasta za dzień 19 kwietnia. Dzięki systemowi monitorowania naruszeń wpływy miasta zwiększyłyby się, a co najważniejsze – ruch na ulicy Nowy Świat w Warszawie uległby zmniejszeniu, co jest niezwykle istotne i korzystne ze względu na turystyczno-rekreacyjny charakter ulicy.

#### D. Skuteczność kontroli automatycznej versus skuteczność kontroli tradycyjnej

Wnioski z okresu testowego działania systemu automatycznej kontroli naruszeń pokazują dobitnie, jak nieskuteczna jest kontrola prowadzona w sposób tradycyjny, czyli poprzez zatrzymywanie do kontroli samochodów przez strażników miejskich. Średnia dzienna naruszeń – na podstawie danych zebranych przez system pilotażowy – to 457, co daje rocznie ok. 167 000 naruszeń. Tymczasem liczba mandatów wystawionych w całym roku 2016 za złamanie tego zakazu to 134. **Wynika stąd, że metodą tradycyjną wykryto mniej niż jeden promil bezprawnych przejazdów.**

Postawienie armii strażników miejskich, sprawdzających na każdym wjeździe do strefy uprawnienie czy klasę emisji danego pojazdu jest nierealne. Warto jednak zauważyć, że nawet uznając takie działania za wykonalne, to często skontrolowanie pojazdów w sposób manualny jest niemożliwe z powodu braku zatok do zatrzymania pojazdu. A przepis restrykcyjny bez skutecznej kontroli staje się przepisem martwym.



## IX. SCT a polski porządek prawny

---

Jak już wskazaliśmy w rozdziale III, kwestie związane ze strefami czystego transportu w polskiej przestrzeni prawnej ujęto w *Ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych*. W Unii Europejskiej nie ma ujednoczonych regulacji dotyczących stref. Poszczególne przepisy różnią się w zależności od kraju, a czasem nawet różnych jego miast. Jednakże generalnie koncepcja stref, czy to SCT, czy też stref ograniczonego ruchu, pozostaje w ścisłej korelacji z regulacjami unijnymi, np. takimi jak „Fit For 55”<sup>31</sup>, dokument UE z 2020 roku dotyczący „Strategii na rzecz zrównoważonej inteligentnej mobilności”<sup>32</sup>, czy też zmieniona w październiku 2023 dyrektywa unijna odnosząca się do Inteligentnych Systemów Transportowych<sup>33</sup>.

Kwestii SCT w *ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych (UoEiPA)* poświęcono 2 artykuły – nr 39 i 40. Niewątpliwie dobrze, że ustawodawca czyni kolejne kroki w kierunku umożliwienia samorządom wprowadzanie rozwiązań mających na celu poprawę jakości środowiska miejskiego, jednakże – naszym zdaniem – pozostało do wykonania jeszcze szereg kroków legislacyjnych, aby dać samorządom skuteczne narzędzia do egzekwowania prawa, a także by skorelować zapisy w *UoEiPA* z innymi aktami prawnymi. Konieczne jest przygotowanie propozycji zmian prawnych w celu umożliwienia stosowania narzędzi zautomatyzowanego nadzoru nad ruchem (w tym detekcji wykroczeń) przez zarządcę infrastruktury (miasto), w tym także w odniesieniu do obszaru objętego ustanowioną strefą czystego transportu. Zmiany powinny dotyczyć co najmniej następujących ustaw: *ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych*, *ustawy o drogach publicznych*, *Prawa o ruchu drogowym*.

### A. Automatyczna weryfikacja naruszeń

Projektodawcy zapisów dotyczących SCT pominęli całkowicie niebagatelną kwestię kontroli przestrzegania przepisów ustanawiających strefę.

Nowelizacja *Prawa o ruchu drogowym (PRD)*, która weszła w życie 1 stycznia 2016 cofnęła Polskę do XIX wieku. Odebranie służbom miejskim możliwości korzystania z automatycznej rejestracji naruszeń spowodowało, że rozwiązania z obszaru ITS z powodzeniem stosowane na całym świecie do kontroli i sankcjonowania nieprawidłowych i niebezpiecznych zachowań kierowców nie mogą być w Polsce stosowane. Obecnie w przypadku straży miejskiej jedynie strażnik – osoba fizyczna – musi

---

<sup>31</sup> [www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55/](http://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55/)

<sup>32</sup> [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5e601657-3b06-11eb-b27b-01aa75ed71a1.0013.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5e601657-3b06-11eb-b27b-01aa75ed71a1.0013.02/DOC_1&format=PDF)

<sup>33</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023L2661>

fakt naruszenia stwierdzić. Taka sytuacja godzi w bezpieczeństwo ruchu drogowego, w możliwość skutecznego chronienia obszarów o ograniczonym ruchu, w finanse samorządów oraz w zdrowy rozsądek.

Przepis restrykcyjny bez skutecznej kontroli staje się przepisem martwym. Jak nieskuteczna jest kontrola przestrzegania przepisów o zakazie ruchu pokazuje zaprezentowana wyżej statystyka z zamkniętego dla powszechnego ruchu odcinka ulicy Nowy Świat. Przypomnijmy, że średnia dzienna naruszeń to 457, co daje rocznie ok. 167 000 naruszeń. Tymczasem liczba mandatów wystawionych w 2016 za złamanie tego zakazu to 134, czyli nawet mniej niż jeden promil kierowców.

Obecne brzmienie artykułu 129b ust. 1 ustawy *Prawo o ruchu drogowym* jest następujące:

*Art. 129b. 1. Kontrola ruchu drogowego w gminach lub miastach, które utworzyły straż gminną (miejską) może być wykonywana przez strażników gminnych (miejskich).*

*2. Strażnicy gminni (miejscy) są uprawnieni do wykonywania kontroli ruchu drogowego wobec:*

*1) kierującego pojazdem niestosującego się do zakazu ruchu w obu kierunkach, określonego odpowiednim znakiem drogowym.<sup>34</sup>*

Nowelizacją ustawy od 1 stycznia 2016 r. wykreślono:

**2) naruszającego przepisy ruchu drogowego, w przypadku ujawnienia i zarejestrowania czynu przy użyciu urządzenia rejestrującego; ....**

Czyli obecnie **nie jest możliwe** stosowanie przez straże miejskie automatycznej kontroli następujących naruszeń:

- Przekraczanie dopuszczalnej prędkości,
- Niestosowanie się do sygnałów świetlnych,
- Niestosowanie się do zakazu ruchu B-1,
- Niestosowanie się do zakazu wjazdu B-2,
- Niestosowanie się do zakazu ruchu po buspasie,
- Niestosowanie się do ograniczeń ruchu z uwagi na DMC B-5,
- **Niestosowanie się do ograniczenia dla SCT.**

Przez ostatnie osiem lat samorządy miejskie, związki samorządowe, Stowarzyszenie ITS Polska i inne organizacje podejmowały starania o dopuszczenie stosowania możliwości, jakie dają nowe technologie przez straże miejskie, czy generalnie służby miejskie. Na razie bezskutecznie, w związku z czym Polska pozostaje pod tym względem wyjątkiem w Europie. Ostatnio w związku z tragicznymi

<sup>34</sup> <https://lexlege.pl/prawo-o-ruchu-drogowym/art-129b/>

wypadkami drogowymi pojawia się coraz więcej głosów wnoszących o tę jakże potrzebną racjonalną nowelizację. Również działająca społecznie przy Ministerstwie Cyfryzacji Grupa Robocza ds. Sztucznej Inteligencji (GRAI) ujęła w przygotowanym Studium programu „Transformacja Polski dzięki wykorzystaniu inteligentnych rozwiązań cyfrowych” jednoznaczne wnioski w tym zakresie (opublikowano to Studium w październiku 2024 r.). Jeżeli te inicjatywy odniosą skutek, to zarządcy SCT uzyskają możliwość korzystania ze efektywnego sposobu egzekwowania prawa.

Pojawiła się również koncepcja przekonania ustawodawcy do alternatywnych zmian. Zgodnie z obecnymi zapisami naruszenie zakazu wjazdu do SCT stanowi wykroczenie w ruchu drogowym w myśl ustawy *Prawo o ruchu drogowym*. Zgodnie z zapisami *PRD* karę za wykroczenie – mandat karny – może nałożyć tylko uprawniony funkcjonariusz (nie może nałożyć kary zarządca drogi), a ukaranym powinien być kierujący pojazdem. Inaczej traktowany jest brak wniesienia opłaty w strefie płatnego parkowania (SPP). Kwestię stref płatnego parkowania reguluje bowiem inna ustawa – *ustawa o Droгах Publicznych (UDP)*. W myśl zapisów *UDP* w przypadku nieopłacenia parkowania w SPP właściciel pojazdu (nie kierujący – jak w przypadku *PRD* i *SCT*) może zostać zobowiązany do wniesienia opłaty dodatkowej (daniny publicznoprawnej); opłatę tę pobiera zarządca drogi, a wysokość opłaty i sposób jej kontroli jest określana w uchwale rady miasta. Objęcie stref czystego transportu regulacjami przewidzianymi w *UDP* odnośnie stref płatnego parkowania stworzyłoby istotnie lepsze warunki dla skutecznej kontroli nad SCT.

## B. Kwestia poboru opłaty za wjazd do SCT

Obecne brzmienie art. 39 od p. 5 do p. 9 oraz art. 40 od p. 1 do p. 4 jest następujące:

*Art. 39. [Strefy czystego transportu]*

1. *W celu ograniczenia negatywnego oddziaływania emisji zanieczyszczeń z transportu na zdrowie ludzi i środowisko na terenie gminy można ustanowić strefę czystego transportu obejmującą drogi, których zarządcą jest gmina, do której zakazuje się wjazdu pojazdów samochodowych w rozumieniu art. 2 pkt 33 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym innych niż:
  - 1) elektryczne;
  - 2) napędzane wodorem;
  - 3) napędzane gazem ziemnym;
  - 4) wyłączone na podstawie uchwały rady gminy, zgodnie z ust. 4.*

2. *Od zakazu, o którym mowa w ust. 1, zwolnione są:*
  - 1) *pojazdy:*
    - a) *Policji, Inspekcji Transportu Drogowego, Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Agencji Wywiadu, Służby Kontrwywiadu Wojskowego, Służby Wywiadu Wojskowego, Centralnego Biura Antykorupcyjnego, Straży Granicznej, Służby Ochrony Państwa, Służby Więziennej, Krajowej Administracji Skarbowej, jednostek ochrony przeciwpożarowej, Morskiej Służby Poszukiwania i Ratownictwa oraz służb ratowniczych,*
    - b) *używane we flocie obsługującej Kancelarię Prezesa Rady Ministrów,*
    - c) *zarządków dróg i realizujące zadania na rzecz zarządców dróg,*
    - d) *Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, a także sił zbrojnych państw obcych, jeżeli umowa międzynarodowa, której Rzeczpospolita Polska jest stroną, tak stanowi,*
    - e) *urzędów morskich realizujących zadania w pasie technicznym i ochronnym wybrzeża oraz w portach i przystaniach morskich,*
    - f) *posiadające odpowiednie oznaczenie, którymi poruszają się osoby niepełnosprawne,*
    - g) *Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, inne niż wykorzystywane wyłącznie do przewozu osób;*
  - 2) *specjalistyczne środki transportu sanitarnego, wykorzystywane przez zespoły ratownictwa medycznego oraz zespoły transportu sanitarnego;*
  - 3) *autobusy zeroemisyjne;*
  - 4) *autobusy szkolne.*
3. *Strefę czystego transportu ustanawia się na czas nieoznaczony lub oznaczony nie krótszy niż 5 lat.*
4. *Rada gminy, w uchwale ustanawiającej strefę czystego transportu, może ustanowić dodatkowe wyłączenia podmiotowe i przedmiotowe od zakazu wjazdu do tej strefy, inne niż określone w ust. 2.*
5. *Rada gminy, w uchwale ustanawiającej strefę czystego transportu, może dopuścić wjazd do strefy, w godzinach 9-17 w okresie nie dłuższym niż 3 lata od dnia ustanowienia strefy, pojazdów innych niż określone w ust. 1 i 2 oraz korzystających z wyłączeń na podstawie ust. 4, **pod warunkiem uiszczenia opłaty.***
6. ***Opłata za wjazd do strefy czystego transportu, o której mowa w ust. 5, stanowi dochód gminy, który może być wykorzystany wyłącznie na potrzeby:***
  - 1) *oznakowania strefy czystego transportu;*
  - 2) *zakupu autobusów zeroemisyjnych;*
  - 3) *zakupu tramwajów;*
  - 4) *zakupu innych środków transportu zbiorowego;*

- 5) pokrycia kosztów wykonania analizy, o której mowa w art. 37 ust. 1;
- 6) finansowania programów wsparcia zakupu rowerów w rozumieniu art. 2 pkt 47 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym, wyposażonych w uruchamiany naciskiem na pedały pomocniczy napęd elektryczny zasilany prądem o napięciu nie wyższym niż 48 V o znamionowej mocy ciągłej nie większej niż 250 W, którego moc wyjściowa zmniejsza się stopniowo i spada do zera po przekroczeniu prędkości 25 km/h.
7. **Opłata za wjazd do strefy czystego transportu**, o której mowa w ust. 5, nie może być wyższa niż:
8. 1) 2,50 zł za godzinę w przypadku opłaty jednorazowej;  
2) 500 zł w przypadku opłaty abonamentowej za jeden miesiąc.
9. **Opłatę za wjazd do strefy czystego transportu**, o której mowa w ust. 5, pobiera wójt, burmistrz albo prezydent miasta.
10. Pojazdy samochodowe, o których mowa w ust. 1, oraz korzystające z wyłączeń na podstawie ust. 4, uprawnione do wjazdu do strefy czystego transportu, oznaczają się nalepką umieszczaną w lewym dolnym rogu przedniej szyby pojazdu.<sup>35</sup>

*Art. 40. [Uchwała o ustanowieniu strefy czystego transportu]*

1. W przypadku gdy rada gminy podejmie decyzję o ustanowieniu strefy czystego transportu, strefę tę ustanawia w drodze uchwały.
2. Uchwała, o której mowa w ust. 1, określa:
- 1) granice obszaru strefy czystego transportu;
- 2) sposób organizacji ruchu w strefie czystego transportu;
- 3) dodatkowe sposoby podania do publicznej wiadomości treści uchwały o ustanowieniu strefy czystego transportu;
- 4) **wysokość oraz sposób poboru opłaty**, o której mowa w art. 39 ust. 5.<sup>36</sup>

Jak widać, kilka punktów art. 39, a także zapis w art. 40 odnosi się do opłat za wjazd do SCT pobieranych przez władze miasta. Jednocześnie w innej ustawie, a mianowicie w *ustawie o drogach publicznych (UDP)* mamy zapis następujący:

*Art. 13. drogi publ.*

*Opłaty za korzystanie z dróg publicznych*

1. Korzystający z dróg publicznych są obowiązani do ponoszenia opłat za:

<sup>35</sup> <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/elektromobilnosc-i-paliwa-alternatywne-18683445/art-39>

<sup>36</sup> <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/elektromobilnosc-i-paliwa-alternatywne-18683445/art-40>

1) postój pojazdów samochodowych na drogach publicznych:

- a) w strefie płatnego parkowania,
- b) w śródmiejskiej strefie płatnego parkowania;

2) (uchylony)

3) przejazdy po drogach krajowych pojazdów samochodowych, w rozumieniu art. 2 objaśnienie pojęć pkt 33 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym, za które uważa się także zespół pojazdów składający się z pojazdu samochodowego oraz przyczepy lub naczepy o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 tony, w tym autobusów niezależnie od ich dopuszczalnej masy całkowitej.

2. Korzystający z dróg publicznych mogą być obowiązani do ponoszenia opłat za:

- 1) przejazdy przez obiekty mostowe i tunele zlokalizowane w ciągach dróg publicznych;
- 2) przeprawy promowe na drogach publicznych.<sup>37</sup>

Powyższy zapis ustawowy określa enumeratywnie przypadki, w jakich mogą być pobierane opłaty za korzystanie z dróg publicznych (punkt 2). Ulice objęte strefą czystego transportu są z reguły drogami publicznymi. Z art. 13 *UDP* wynika, że opłata za wjazd do SCT nie może być pobierana (chyba że występuje tam most lub tunel). W roku 2003 uchwalono nowelizację ustawy *UDP*, w wyniku której wykreślono istniejącą do tego roku możliwość pobierania opłat za wjazd do strefy miejskiej.

A zatem, dopóki ustawodawca nie zharmonizuje prawa usuwając wyżej wskazaną sprzeczność, pobieranie opłaty za wjazd do SCT nie może być zastosowane bez narażenia samorządu na słuszny zarzut postępowania niezgodnego z prawem.

#### C. Przeznaczenie środków z opłat, schemat poboru opłat, wysokość opłat, przedziały czasowe

Założmy, że powyżej wskazany błąd prawny zostanie usunięty (choć nie wiadomo, kiedy to może nastąpić, zważywszy, że ustawodawca przez 3 lata od wprowadzenia wadliwych zapisów nic z tym problemem nie zrobił), to pozostaną jeszcze inne mankamenty istniejących zapisów wymagające korekty.

Punkt 6 art. 39 *UoEiPA* zawiera zamkniętą listę celów, na które mogą być wydatkowane środki pozyskane z opłat. Tak restrykcyjne ograniczenie przeznaczenia środków z opłaty za wjazd do strefy czystego transportu nie pozwala samorządowi na przeznaczenie tychże środków w szczególności na utworzenie automatycznego systemu pobierania opłat za wjazd (tego rodzaju systemy są już od dziesięcioleci z powodzeniem stosowane w Europie i na świecie – na co wskazano wyżej w niniejszym

<sup>37</sup> <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/drogi-publiczne-16791834/art-13>

opracowaniu), czy też na sfinansowanie jakiegokolwiek technologicznego narzędzia wspomagającego pracę zarządcy SCT. Znowu zabrakło konsultacji z ekspertami i samorządami. Zabrakło myślenia o nowoczesnych i dostępnych rozwiązaniach technicznych – za to pojawiły się w ustawie zapisy o „oznakowaniu” (czyli tablice i znaki drogowe).

Pozostaje mieć nadzieję, że przy nowelizacji usuwającej poważny błąd wskazany w punkcie B powyżej, zostanie także usunięty ustawowy katalog potrzeb, które mogą być finansowane z przychodów z opłat za wjazd lub chociażby zostanie on radykalnie rozszerzony.

W tym miejscu warto wskazać jeszcze na dodatkowe wady obecnych zapisów *ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych*. Ustawodawca w art. 39 p. 7 wskazuje, że opłacana ma być godzina pobytu w strefie, a nie sam wjazd w danym dniu, co istotnie komplikuje kwestię kontroli. Jeżeli zarządca SCT rozważyłby zastosowanie rozwiązań technologicznych do wsparcia kontroli, to prawdopodobnie uzna taką inwestycję za bardzo wymagającą ekonomicznie. Kwantowanie godzinne opłat wymaga systemu śledzenia godziny wjazdu i godziny wyjazdu pojazdu wraz z naliczaniem czasu. W Europie nie stosuje się takiego schematu opłat. Z reguły jest to opłata za dzień sprawdzana (lub w części systemów – także pobierana) automatycznie w momencie wjazdu, co czyni potencjalny system znacznie tańszym, zarówno w warstwie sprzętowej, jak i w warstwie oprogramowania. Warto zauważyć, że kontrola nieautomatyczna, realizowana przez strażników, jest w przypadku kwantowania godzinnego całkowicie niemożliwa do wykonania.

Ponadto niezasadne wydaje się określanie w dokumencie rangi ustawy konkretnych kwot za opłatę jednorazową, czy za abonament. Ustawodawca powieliła tu ten sam błąd, który uczyniono niegdyś wprowadzając zapisy o strefach płatnego parkowania. Potrzeba było bez mała dwudziestu lat, aby ten błąd dotyczący stref płatnego parkowania usunąć. Należy mieć nadzieję, że w przypadku SCT czas będzie krótszy.

Dodatkowo trudno znaleźć powód, dla którego wprowadzono w ustawie maksymalne ograniczenie możliwości wjazdu za opłatą do 3 lat. Jak wspomniano powyżej opłata za wjazd sprawdza się w Europie i na świecie jako najskuteczniejszy instrument reglamentacji ruchu. Ustawodawca najwyraźniej tego faktu nie dostrzegł.

Całkowicie niezasadne wydaje się określenie w ustawie godzin (od 9.00 do 17.00), w których dopuszczony byłby wjazd za opłatą pojazdów niespełniających norm dla danej SCT. Nie wiadomo co zrobić w przypadku konieczności wjazdu takiego pojazdu wcześniej lub później. Czemu pojazdy niespełniające norm wjeżdżające we wskazanym przedziale czasowym miałyby posiadać taką możliwość – a w zasadzie przywilej – w przeciwieństwie do pojazdów niespełniających norm, które miałyby potrzebę ruchu po strefie poza tym przedziałem.

Jeżeli więc nastąpi w przyszłości nowelizacja zapisów ustawowych o SCT, to należałoby dać samorządom swobodę w przeznaczaniu środków z opłat, zmienić kwantowanie godzinne opłat na kwantowanie dzienne, usunąć ograniczenie kwot opłat oraz zrezygnować z ograniczenia 3-letniego możliwości pobierania opłat, jak i z narzucania godzin obowiązywania regulacji.

#### D. Oznakowania pojazdów, rok produkcji czy klasa emisji spalin

W myśl art. 39 p. 1 i p. 9 *UoEiPA* wjazd samochodem spalinowym do SCT powinien być możliwy na podstawie wydawanej przez samorząd nalepki, której wzór określiło Ministerstwo Klimatu i Środowiska w rozporządzeniu w tej sprawie z 28 sierpnia 2024 r. Literalne odczytanie tych zapisów wskazywałoby na konieczność wyposażenia w nalepkę każdego samochodu. Oczywiście wiązałoby się to z dużymi utrudnieniami zarówno dla mieszkańców, odwiedzających, jak i dla służb miejskich. Jak jednak widać z praktyki zastosowanej przez Urząd Miasta St. Warszawa można uchwałą Rady Miejskiej zrationalizować ten wymóg i ograniczyć tylko do pojazdów niespełniających wymogów SCT wyłączonych z ograniczenia wjazdu.

Na nalepce znajdują się informacje o mieście, dla którego ją wydano, roczniku produkcji auta, rodzaju używanego przez nie paliwa oraz jego numerze rejestracyjnym. Nie ma na niej jednak informacji o spełnianej przez pojazd normie emisji Euro. Zapewne wobec takich wskazań ustawodawcy zasady dopuszczenia wjazdu do SCT w polskich miastach będą formułowane w oparciu o rok produkcji pojazdu (tak jest już w Warszawie).

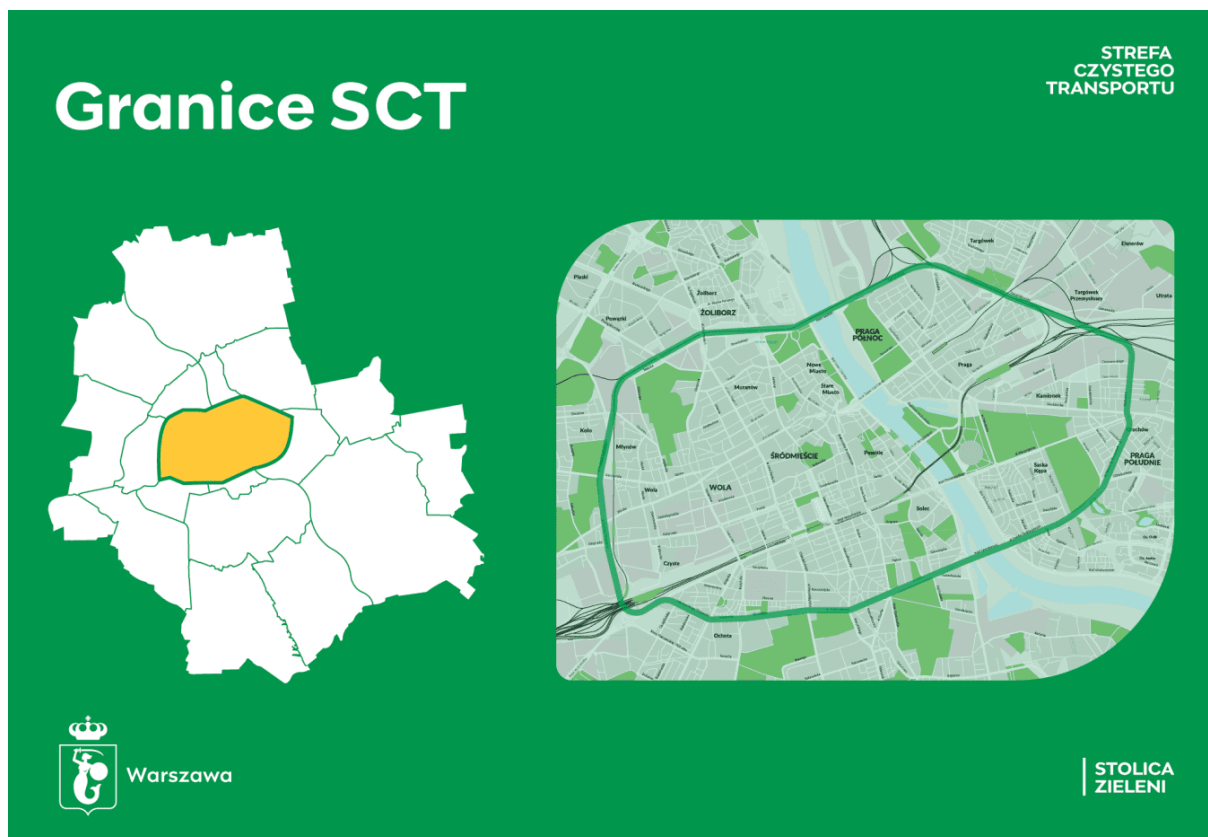
Jednakże niemal w całej Europie jest inaczej. W Berlinie, Hamburgu, Brukseli, Wiedniu, Nicei, Mediolanie, Madrycie, Lizbonie i w wielu innych miastach o tym, czy dane auto może wjechać do strefy czystego transportu, oprócz rodzaju paliwa decyduje spełniana norma emisji spalin Euro, a nie data produkcji samochodu. Normy emisji były sukcesywnie wprowadzane w korelacji ze zwiększonymi wymaganiami dotyczącymi emisji zanieczyszczeń i dla każdej kolejnej normy ustalano daty, po których pojazdy zarejestrowane w Unii Europejskiej musiały te wymagania spełniać. Często zdarza się, że modele lub wersje silnikowe spełniają daną normę emisji spalin jeszcze przed jej obligatoryjnym wejściem w życie.



## X. SCT Warszawa – wnioski po pełnym wdrożeniu

### A. Opis warszawskiej SCT

Warszawa jako pierwsze miasto w Polsce uruchomiła strefę czystego transportu. Nastąpiło to 1 lipca 2024 roku. Do 1 października wjazd do strefy pojazdem nieuprawnionym nie był sankcjonowany. Od 1 października ruszyły kontrole.



Rys. 16. Granice SCT

Źródło: <https://transport.um.warszawa.pl/sct>

Jak podaje Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie na swoich stronach<sup>38</sup> warszawska SCT obejmuje obszar 37 km<sup>2</sup>. SCT obowiązuje na terenie większości Śródmieścia i na terenie fragmentów sąsiadujących z nim dzielnic. Stanowi to 7% powierzchni miasta, przy czym ulice graniczne strefy nie wchodzą w jej obszar. W pierwszym etapie wdrażania SCT w Warszawie ograniczony został wjazd pojazdów z silnikiem benzynowym (w tym LPG) starszych niż 27 lat lub niespełniających normy Euro 2 oraz pojazdów z silnikiem Diesla (w tym LPG) starszych niż 19 lat lub niespełniających normy Euro 4.

<sup>38</sup> <https://zdm.waw.pl/sprawy/strefa-czystego-transportu/>

Przez pierwsze 3,5 roku zwolnieni są z ograniczeń mieszkańcy stolicy (osoby zameldowane) rozliczający w niej podatki. Wymogi będą więc dotyczyły tylko 3 proc. pojazdów w Warszawie.

Warszawa przewiduje szereg zwolnień z ograniczenia wjazdu. Zwolnienie bezterminowe dotyczy osób, które ukończyły 70 lat przed końcem 2023 r. oraz osób niepełnosprawnych, posiadających europejską kartę parkingową, przy czym osoby te nie muszą jednocześnie być mieszkańcami Warszawy i rozliczać w niej podatków. W tych wypadkach samochód niespełniający wymogów SCT powinien być oznaczony nalepką, którą można kupić lub zamówić zdalnie w siedzibie Zarządu Dróg Miejskich w Warszawie. Wyjątkami objęte są również pojazdy specjalne oraz zabytkowe i historyczne, a także motocykle. Przewidziano możliwość 4-krotnego wjazdu do strefy przez pojazdy nieuprawnione w przypadkach losowych. Samochody spełniające wymogi SCT od 1 lipca 2024 r., czyli ok. 97% wszystkich pojazdów, nie potrzebują posiadać żadnej nalepki, a ich właściciele nie muszą wypełniać żadnych dodatkowych dokumentów.

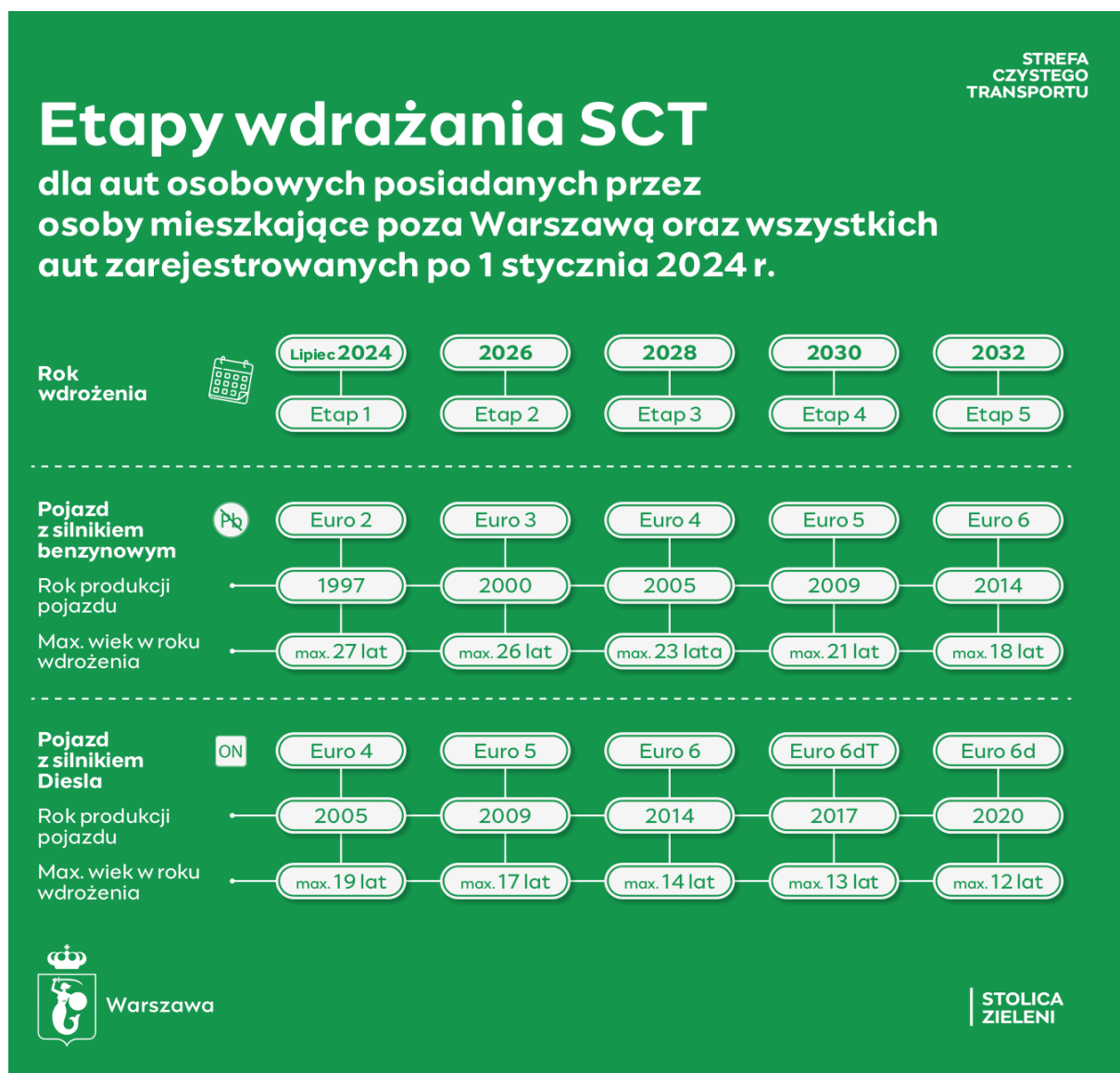
Osoby zamieszkałe w Warszawie i płacące podatki w Warszawie zwolnione będą ze spełniania wymagań strefy na pierwszych dwóch etapach jej wprowadzania. Reguły SCT dotyczyć ich będą dopiero od stycznia 2028 r. – wówczas nie będą mogli poruszać się po strefie pojazdem z silnikiem wysokoprężnym starszym niż z roku 2014, niespełniającym normy Euro 6 i pojazdem benzynowym starszym niż z roku 2005 niespełniającym normy Euro 4.

Stosuje się następujące oznakowanie – D-54 „strefa czystego transportu”:



Rys. 17. Znak D-54

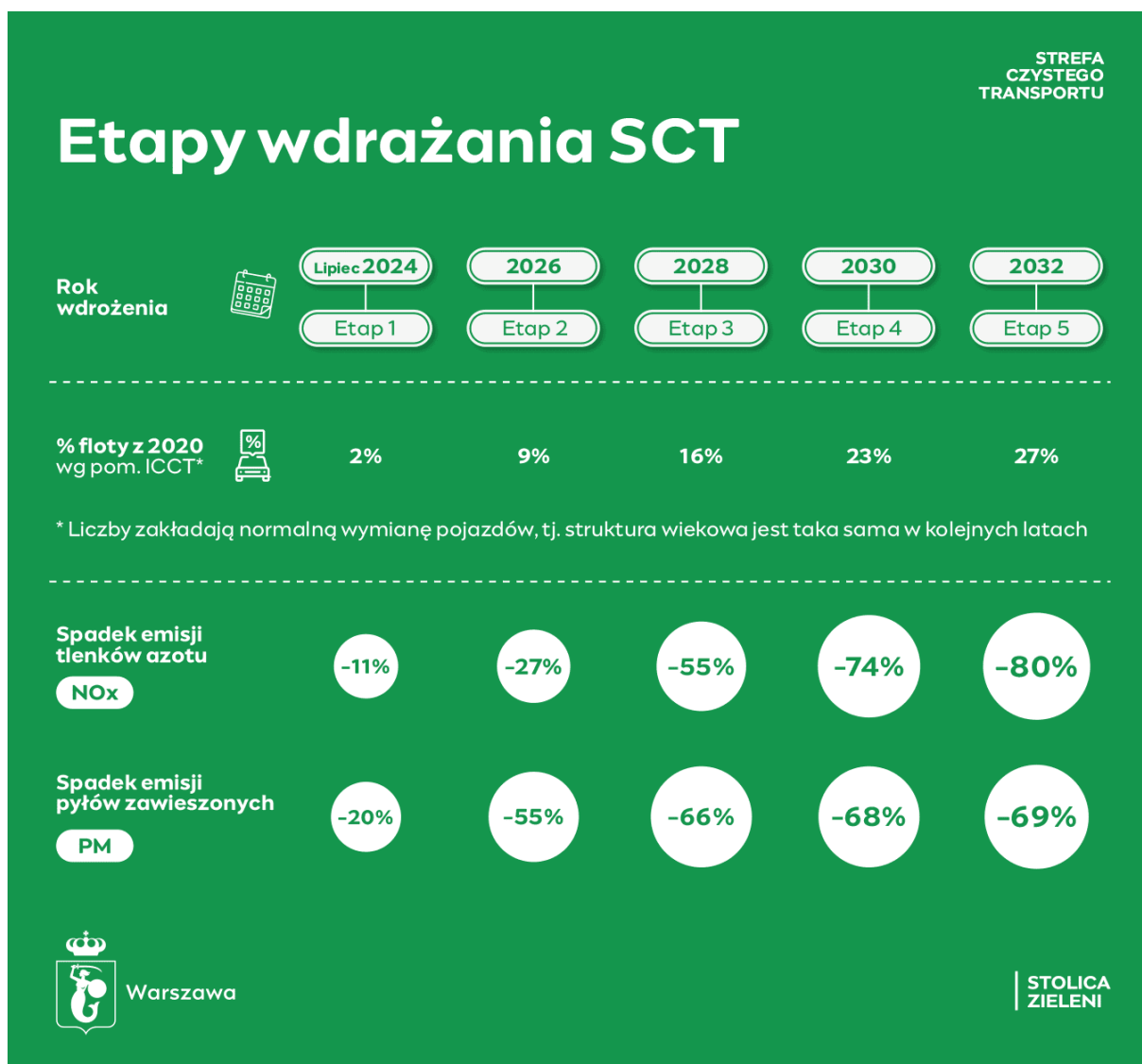
W Warszawie zaplanowano następujące etapy wdrażania SCT:



Rys. 18. Etapy wdrażania SCT

Źródło: <https://transport.um.warszawa.pl/-/wymogi-i-obszar-sct>

Warszawa przewiduje następujące korzyści z wdrożenia SCT<sup>39</sup>:



Rys. 19. Etapy wdrażania SCT a spadek emisji zanieczyszczeń

Źródło: <https://transport.um.warszawa.pl/-/wymogi-i-obszar-sct>

### B. Wdrożenie warszawskiej SCT

Uchwałę wprowadzającą SCT w Warszawie podjęła Rada Miasta Stołecznego Warszawy 7 grudnia 2023 roku. Władze miasta, a w szczególności Zarząd Dróg Miejskich i Biuro Zarządzania Ruchem, opracowały kompleksową przemyślaną koncepcję zasad wjazdu do SCT, zarządzania SCT oraz organizacji ruchu w SCT i wokół niej. Niewątpliwie to solidne przygotowanie wpłynęło na opinię radnych. Warto zauważyć, że początkowo przewidywano, że SCT obejmie znacznie większy obszar

<sup>39</sup> [https://transport.um.warszawa.pl/documents/62470/69094097/Warsaw+LEZ\\_TRUEE+technical+note\\_+A4+P+O+v4.pdf/b0fa4835-92b8-eaf3-d793-0e80c4777ab4?t=1674203729501](https://transport.um.warszawa.pl/documents/62470/69094097/Warsaw+LEZ_TRUEE+technical+note_+A4+P+O+v4.pdf/b0fa4835-92b8-eaf3-d793-0e80c4777ab4?t=1674203729501)

miasta. Zdecydowano zmniejszyć ten obszar, co zostało przyjęte jako ważna koncesja na rzecz tych grup, które nie prezentowały jednoznacznego poparcia dla pomysłu wprowadzenia strefy.

Kwestia organizacji ruchu w strefie i wokół niej jest sprawą kluczową. Ważne jest by SCT miała wyraźne granice, w związku z tym w Warszawie przyjęto, że granicami strefy będą duże arterie. Należało zaprojektować odpowiednią lokalizację oznakowania wjazdów do i wyjazdów z SCT, lokalizację informacji o strefie, w tym także znaków drogowych typu F wskazujących objazd strefy dla pojazdów niespełniających norm obowiązujących w strefie (oczywiście uprzednio analizując możliwości drogowe do realizacji objazdów).

ZDM Warszawa uruchomił z dużym wyprzedzeniem czasowym (miesiąc przed wprowadzeniem strefy) aplikację z kalkulatorem do obliczania, czy danym pojazdem można wjechać do SCT (<https://sprawdzsct.zdm.waw.pl>). W celu usprawnienia działania tego kalkulatora ZDM czyniło starania o uzyskania zgody Ministerstwa Cyfryzacji na wykorzystanie bazy CEPIK. Zgoda została udzielona i dzięki temu kalkulator warszawski jest zasilony „czarną listą” numerów rejestracyjnych pojazdów, które nie spełniają wymogów SCT.

W uchwale Rady Miasta Stołecznego Warszawy przewidziano, że nalepki w warszawskiej SCT nie będą obowiązkowe dla pojazdów spełniających normy obowiązujące w strefie. Ponadto ZDM przekonał Ministerstwo Klimatu i Środowiska do zmiany wzoru nalepki. W efekcie wzór nalepki został uproszczony, dzięki czemu zarządca dróg nie będzie musiał już opłacać kosztownego zlecenia dla drukarni, ale może nalepki wydrukować we własnym zakresie.

Warszawa miała świadomość, że kluczowa jest właściwie przeprowadzona akcja informacyjna i przygotowawcza skierowana do przyszłych użytkowników strefy. Kwestia nalepek stanowiła jeden z gorętszych tematów. Oprócz udostępnienia pełnej informacji na ten temat na stronach ZDM wraz z możliwością zdalnego zamówienia nalepki już od 1 czerwca 2024 (na miesiąc przed uruchomieniem strefy), duży nacisk położono na bezpośrednią obsługę interesantów. Od 1 czerwca otwarto specjalny punkt do przyjmowania wniosków o wydanie nalepki czynny przez 12 godzin dziennie. Zatrudniono dodatkowo asystentów, którzy rozmawiali z osobami czekającymi w kolejce do złożenia wniosku i tłumaczyli, w jakich (nielicznych) sytuacjach potrzebne są nalepki i udzielali odpowiedzi na wszelkie pytania dotyczące strefy. Uzyskano w ten sposób istotne zmniejszenie kolejek i skrócenie czasu oczekiwania. Generalnie przyjęto zasadę, że interesant nie może być traktowany jak „petent”, wychodząc z założenia, że uprzejme podejście przez ZDM Warszawa do wszystkich zgłaszających się w związku z wprowadzeniem SCT będzie miało wpływ na akceptację tej strefy (kolejki interesantów przypadały na czerwiec – miesiąc wysokich temperatur – a więc asystenci częstowali oczekujących wodą). Uruchomiono także samoobsługowy infokiosk. ZDM starał się i stara się nadal, aby było

widoczne, że użytkownik SCT jest stawiany w centrum uwagi. Do końca października 2024 r. ZDM Warszawa wydał ok. 8 tysięcy nalepek.

Jak pokazano w poprzednich rozdziałach – kluczowym czynnikiem sukcesu wdrożenia SCT jest kontrola przestrzegania ograniczeń. Ponieważ Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie nie może kontrolować naruszeń w postaci złamania zakazu wjazdu do SCT, to zachęcił straż miejską i policję do przetestowania mobilnego zestawu kontrolnego. Ów mobilny zestaw kontrolny składa się z kamery rozpoznającej numery rejestracyjne pojazdów, mającej połączenie z bazą danych CEPiK, monitora oraz przenośnego statywu pod kamerę. Samochodowy patrol straży miejskiej może ustawiać kamerę w różnych punktach strefy. Numery są odczytywane już z odległości 400 m, a na monitorze wyświetlana jest natychmiast informacja, czy dany pojazd ma uprawnienia do poruszania się po strefie, czy nie. W przypadku wskazania przez system pojazdu nieuprawnionego, strażnik miejski zatrzymuje pojazd. W Warszawie dopuszczono, by pojazdy nieuprawnione mogły wjechać do SCT 4 razy w ciągu roku. System zapamiętuje kontrolowane pojazdy i zlicza wjazdy danego pojazdu nieuprawnionego. Od roku 2025 w warszawskiej SCT będą cztery patrole z zestawami mobilnymi.

Kamera z łącznością z systemem CEPiK stanowi w tym wypadku narzędzie pomocnicze – preselekcyjne. Weryfikacja skutkująca potencjalnym mandatem (do 500 zł) musi być zawsze przeprowadzona przez strażnika osobiście. Kontrole za pomocą zestawu mobilnego są prowadzone wyrywkowo w różnych częściach strefy. Szacowana na podstawie wyników prac patrolu z zestawem mobilnym skala naruszeń jest niewielka (35 pojazdów dziennie na 100 000 poruszających się w obszarze strefy).

ZDM Warszawa wraz z innymi samorządami, a także wraz z Głównym Inspektoratem Transportu Drogowego starają się przekonać ustawodawców do zmian, wskazanych już wyżej w rozdziale poświęconym kwestiom prawnym, a mianowicie do objęcia stref czystego transportu takimi samymi uregulowaniami, jakie dotyczą stref płatnego parkowania. Gdyby takie zmiany nastąpiły, to kontrola naruszeń wjazdu do SCT mogłaby być prowadzona przez ten sam pojazd kontrolny, który sprawdza wniesienie opłat za parkowanie i nie byłoby konieczności angażowania straży miejskiej lub policji. Efektywność tak realizowanej kontroli jest bardzo wysoka, jak pokazują rezultaty ze strefy płatnego parkowania w Warszawie: pojedynczy pojazd jeżdżąc przez 12 godzin na dobę przemierza trasę 120 km i weryfikuje wniesienie opłaty w ok. 100 000 przypadków. Pojazd obsługuje jeden pracownik ZDM, gdyż nie jest konieczna obecność strażnika miejskiego.

## XI. SCT Kraków – potrzeby i rekomendacje

### A. Potrzeby

Kraków jest stolicą województwa małopolskiego i drugim co do wielkości miastem w Polsce pod względem powierzchni oraz liczby mieszkańców. Obecnie zamieszkuje tutaj ponad 760 tysięcy obywateli<sup>40</sup>, co przy powierzchni Krakowa wynoszącej 327 km<sup>2</sup> daje prawie 2 400 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>. Kraków jest popularnym celem turystycznym i przybywa tu każdego dnia tysiące turystów z całego świata.

Komisja Europejska w roku 2020<sup>41</sup> opublikowała wyniki badania „Jakość życia mieszkańców” w podziale na kategorie. W kategorii „jakość powietrza” zwraca uwagę wskaźnik dla Krakowa:

Wyszczególnienie	Białystok	Wiedeń	Rzym	Kraków	Skopje
Jakość powietrza	88%	85%	32%	<b>18%</b>	13%

Spośród badanych miast tylko Skopje miało niższy wskaźnik niż Kraków.

W raporcie „Droga do czystego powietrza” podaje się za Najwyższą Izbę Kontroli informację, że w aglomeracji krakowskiej i warszawskiej samochody odpowiadają za 75% emisji dwutlenku azotu.<sup>42</sup> Jakkolwiek jakość powietrza uległa poprawie wskutek zakazu palenia węglem i drewnem, to, jak czytamy w Krakowskim Alarmie Smogowym z 30 listopada 2023<sup>43</sup>:

*Niestety, jeśli chodzi o stężenia dwutlenku azotu, za które w około 80% odpowiada ruch samochodowy, Kraków ma poważny problem. Aby zbadać jego skalę, Krakowski Alarm Smogowy we współpracy z Zarządkiem Transportu Publicznego, przeprowadził badanie stężenia tej szkodliwej substancji w 44 punktach w mieście za pomocą tzw. próbników pasywnych. To już trzecie tego typu badanie przeprowadzone przez KAS, a jego wyniki pokazują, że mieszkańcy Krakowa oddychają powietrzem niespełniającym norm jakości.*

**W żadnej z badanych lokalizacji stężenie nie spełniło wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia, która określona jest na poziomie 10 µg/m<sup>3</sup>. Nawet w miejscach oddalonych od ulic z dużym ruchem samochodowym (np. Rynek Główny) mieszkańcy Krakowa nie oddychają powietrzem spełniającym zaleceń zdrowotnych. W aż 16 lokalizacjach na 44 zostały przekroczone obowiązujące obecnie w Polsce normy stężenia NO<sub>2</sub> w powietrzu – a więc próg**

<sup>40</sup> [www.krakow.pl/biznes/1140,artykul,liczby\\_o\\_krakowie.html](http://www.krakow.pl/biznes/1140,artykul,liczby_o_krakowie.html)

<sup>41</sup> <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e490a9b3-0aca-11ec-adb1-01aa75ed71a1/language-en>

<sup>42</sup> [https://krakowskialarmsmogowy.pl/wp-content/uploads/2021/06/Raport-Droga-do-czystego-powietrza\\_skrot.pdf](https://krakowskialarmsmogowy.pl/wp-content/uploads/2021/06/Raport-Droga-do-czystego-powietrza_skrot.pdf)

<sup>43</sup> <https://krakowskialarmsmogowy.pl/2023/11/30/spaliny-samochodowe-zatruwaja-krakow-nowe-badanie-jakosci-powietrza/>

**40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Jest to wartość aż czterokrotnie wyższa niż zalecenia WHO. Warto zaznaczyć, że **niedługo normy dla stężenia NO<sub>2</sub> zostaną zaostrzone do poziomu 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  – takiej normy nie spełnia aż 41 z 44 badanych lokalizacji**, w tym miejsca o mniejszym natężeniu ruchu samochodowego.

Dwutlenek azotu to gaz, którego szkodliwy wpływ wykazuje szereg badań naukowych. Co gorsze, narażenie dzieci na wdychanie tego zanieczyszczenia jest nawet o 30% większe niż dorosłych – ze względu na niższy wzrost. Długotrwałe oddychanie powietrzem o stężeniu NO<sub>2</sub> większym o 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  powoduje wzrost ryzyka zachorowania na astmę nawet o 10-17%. Wysokie stężenia NO<sub>2</sub> zwiększają również ryzyko wystąpienia ostrych infekcji górnych dróg oddechowych u dzieci – 9% dla stężenia wyższego o 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Istnieje związek między zapadalnością na cukrzycę, a wyższym zanieczyszczeniem powietrza NO<sub>2</sub>. Badania epidemiologiczne potwierdzają większe ryzyko zgonu z powodu zapalenia płuc lub oskrzeli – dla wzrostu stężenia NO<sub>2</sub> w powietrzu o 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ryzyko rośnie to aż o 6%. Dodatkowo zanieczyszczenia pochodzące z samochodów zwiększają ryzyko udarów, zawałów mięśnia sercowego czy zachorowania na nowotwory.

Psychologowie Uniwersytetu Jagiellońskiego, ustalili, że w okresach wysokich stężeń dwutlenku azotu w miejscach, w których uczą się dzieci, notuje się ich obniżoną zdolność do podtrzymania uwagi w zakresie potrzebnym do zapamiętywania i rozumowania. W badaniu porównywano wyniki testów dzieci, które prowadzono w różne dni, w tym w dni z wysokimi stężeniami dwutlenku azotu w powietrzu – zanotowano pogorszenie wyników w czasie testów od kilku do nawet 20 procent.

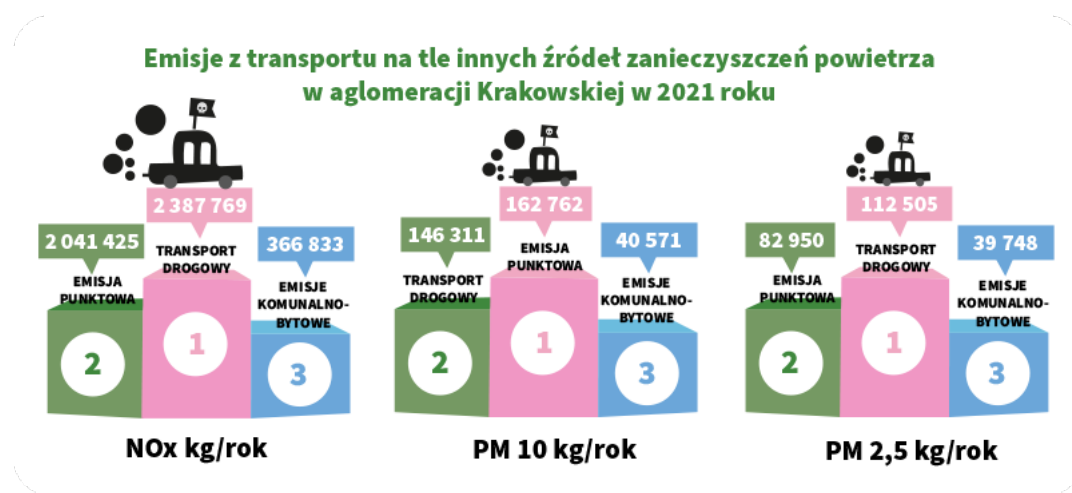
Portal SCT w Krakowie podaje za raportem Regionalnego Wydziału Monitoringu GIOŚ w Krakowie za 2021 rok<sup>44</sup>:

Na zły stan jakości powietrza w mieście wpływa wiele czynników. Jak pokazują badania, największy problem stanowi **niska emisja**. Jej źródła to przede wszystkim palenie złej jakości paliwem w piecach. Drugim w kolejności czynnikiem, który pogarsza jakość powietrza w mieście, jest **transport drogowy**. W Krakowie to właśnie transport ma największy udział w emisji tlenków azotu (NO<sub>x</sub>) i pyłów zawieszonych PM<sub>2,5</sub>.

---

<sup>44</sup> <https://sctwkrakowie.pl/zanieczyszczenie-powietrza/>





Rys. 20. Emisje z transportu w aglomeracji krakowskiej w 2021

Źródło: SCT w Krakowie.

Zatem władze miasta Krakowa i Rada Miasta Krakowa w pełni zasadnie poszukują sposobu na ograniczenie ruchu samochodów emitujących najwięcej zanieczyszczeń. Jak dotąd uchwały w sprawie ustanowienia stref czystego transportu podjęły tylko dwa miasta: Kraków i Warszawa. Kraków dwukrotnie przystępował do wprowadzenia strefy czystego transportu.

Pierwsza próba, podjęta w 2019 roku na mocy uchwały Rady Miasta Krakowa z dnia 19 grudnia 2018 r., dotyczyła utworzenia SCT „Kazimierz”. Strefa została ustanowiona na obszarze obejmującym 18 ulic w obrębie dzielnicy Kazimierz i działała zaledwie parę miesięcy. Jakkolwiek inicjatywa wprowadzenia SCT zakończyła się wówczas fiaskiem, to doświadczenia z tej próby są niezwykle cenne. Analizy<sup>45</sup> przyczyn tego fiaska wskazują na niedostateczną informację uprzedzającą wprowadzenie strefy, na niedostateczne konsultacje społeczne. Nie przygotowano przejrzystego zestawienia kosztów i zysków dla różnych interesariuszy – mieszkańców, przedsiębiorców, odwiedzających, a same zasady działania strefy były niedopracowane.

Drugą próbą była uchwała Rady Miasta Krakowa z dnia 23 listopada 2022 r. Przewidziano znacznie większy obszar do objęcia strefą. Uchwała nie weszła w życie, gdyż sąd wskazał na nieprawidłowości np. w ustalaniu granic strefy, czy w ustalaniu sposobu organizacji ruchu w strefie. Sąd nie uznał zarzutów powodów kwestionujących istnienie strefy.

Z pewnością koncepcja SCT w tej drugiej próbie jej wprowadzenia była znacznie lepiej przemyślana. Uwzględniono w niej podział na etapy, w których wzrastałyby wymagania odnośnie dopuszczonych do ruchu pojazdów. W pierwszym etapie miało być dozwolone poruszanie się samochodami osobowymi zasilanymi benzyną lub LPG spełniającymi normę Euro 1 lub

<sup>45</sup> <https://sctlab.ios.edu.pl/sct-kazimierz-2019-co-poszlo-nie-tak/>;  
[www.pkeom.pl/uploads/2019\\_Aktualnosciraport\\_strefa\\_czystego\\_transportu\\_WEB052019.pdf](http://www.pkeom.pl/uploads/2019_Aktualnosciraport_strefa_czystego_transportu_WEB052019.pdf)

wyprodukowanymi nie wcześniej niż w roku 1992 oraz samochodami osobowymi z silnikami wysokoprężnymi spełniającymi normę Euro 2 lub wyprodukowanymi nie wcześniej niż w 1996 roku. Przewidziano szereg zwolnień z wymogów podobnych do tych, jakie obowiązują w Warszawie. Kraków planował objąć strefą obszar praktycznie całego miasta (to istotna różnica w stosunku do podejścia warszawskiego). Przesłanką do tak szerokiego wdrożenia SCT była spodziewana duża efektywność w uzyskaniu poprawy jakości powietrza.

## B. Rekomendacje

Przygotowując się obecnie do wprowadzenia SCT warto uwzględnić następujące elementy:

- czerpanie z doświadczeń innych,
- tworzenie możliwości budowania doświadczeń własnych,
- dialog ze społecznością.

Realizacji pierwszego z postulatów służy po pierwsze analiza informacji o wdrożeniach w innych krajach, jak i w Warszawie. Takie informacje dostarcza m.in. niniejsze opracowanie. Pogłębieniu wiedzy w tym zakresie mogą służyć wizyty studyjne własne przedstawicieli miasta przygotowujących wdrożenie, a także wnioski z wizyt studyjnych ekspertów.

Drugi postulat wydaje się trudniejszy w urzeczywistnieniu. Jak bowiem pozyskać doświadczenia własne przed wdrożeniem SCT? Po pierwsze, warto wykorzystać wszelkie próby dotychczas podejmowane. Przydatna może być analiza wniosków z eksperymentalnej strefy działającej na krakowskim Kazimierzu w roku 2019. Trzeba zweryfikować, jakie cele stawiano przed tą strefą i jak one się mają do celów stawianych przed obecnie planowaną SCT. Kategoriom prób dotychczas podejmowanych odpowiadają także działania związane z SCT z 2022 r., które napotykały opór czy to ze strony społecznej, czy instytucjonalnej.

Budowanie doświadczeń własnych można dodatkowo zrealizować stosując metodę laboratoryjną, której przykład w postaci pilotażu warszawskiego przedstawiono powyżej. Co więcej, ta metoda umożliwia także realizację trzeciego postulatu – dialogu ze społecznością. Godne rozważenia jest czasowe wdrożenie testowej strefy w małej skali realizowane w formule laboratoryjnej współpracy pomiędzy miastem, uczelnią lub uczelniami oraz dostawcami technologii. Tego rodzaju projekty realizuje w Polsce powołana przez Stowarzyszenie ITS Polska organizacja pozarządowa SmartCity Lab<sup>46</sup>. Do pracy nad takim mikrowdrożeniem warto zaprosić przedstawicieli lokalnej społeczności, przedstawicieli Rady Miejskiej, czy aktywistów. Ich zaangażowanie w realizację instalacji testowej

---

<sup>46</sup> <https://smartcitylab.pl/laboratorium>

z jednej strony pozwoli uwzględnić ich racjonalne postulaty, z drugiej zaś spowoduje, że tytuł do protestów w przyszłości zniknie lub przynajmniej mocno się osłabi. Testowe wdrożenie daje szansę na zweryfikowanie przez wszystkie zainteresowane strony swoich oczekiwań i obaw co do strefy. Wypróbowanie rozwiązania jest czasami najlepszym sposobem do przekonania oponentów. Warto tu przypomnieć sytuację z wdrożeniem strefy płatnego parkowania w Warszawie na przełomie wieków. Opory i protesty były początkowo ogromne. Strefa działała przez pewien czas, ale ze względów prawnych musiała zostać zawieszona. Wtedy pojawiła się lawina żądań jej przywrócenia.

Wdrożenia w formule laboratorium dałyby także możliwość przetestowania metod kontroli spełniania wymagań ustalonych dla SCT. Można na przykład rozważyć wybór ścisłego Starego Miasta jako testowy obszar monitorowania naruszeń za pomocą kamer (czy to stacjonarnych, czy też mobilnych). Dobrymi lokalizacjami do usytuowania sytemu mogłyby być: wjazd na ulicę Sienną od strony ulicy Starowiślnej, ulica Basztowa i Długa, Dunajewskiego i Karmelicka, ulica Franciszkańska, ulica Grodzka na skrzyżowaniu z ulicą Podzamcze, oraz ulica Poselska od strony Straszewskiego. Pomimo faktu, iż obecnie nie jest możliwa całkowicie automatyczna kontrola, to tego rodzaju system może stanowić doskonałe narzędzie pomocnicze.

W świetle powyższych rozważań wydaje się zasadne, aby władze miasta Krakowa przed wdrożeniem SCT rozwały następujące rekomendowane działania:

#### **1. Opracowanie szczegółowych zasad funkcjonowania SCT**

Należy przeprowadzić rzetelną analizę w celu określenia, jaki obszar powinien być objęty SCT; w szczególności warto przemyśleć, czy dobrze jest brać pod uwagę cały Kraków. Obszar objęty SCT musi być precyzyjnie określony; trzeba odpowiednio zaplanować oznakowanie strefy, w szczególności uwzględniając kwestię ulic granicznych (czy mają być objęte ograniczeniem, czy też nie). Należy przygotować ścisłą specyfikację pojazdów, które będą podlegały zakazowi wjazdu dla każdego z etapów wdrożenia strefy (jeżeli Kraków planuje stopniowe zaostrzenie wymogów – co jest zalecane). Przy tym konieczne jest skrupulatne opracowanie wyłączeń, aby nie pominąć sytuacji szczególnych (jak np. w przypadku strefy na Kazimierzu nie uwzględniono wjazdu karawanów przewożących zwłoki). Miasto powinno także zdecydować, czy będzie wymagać nalepek w przypadku wszystkich pojazdów, czy też pójdzie drogą Warszawy; i w jaki sposób będzie można uzyskać taką nalepkę. Warto też zadbać o zaprojektowanie bazy danych, w której będą zapisywane informacje o pojazdach dopuszczonych do ruchu po strefie, aby ułatwić i uszczelnić system wydawania zezwoleń.

## **2. Opracowanie zasad kontroli pojazdów w strefie**

Jak wskazano już wyżej, przestrzegane każdego ograniczenia zależy od tego, na ile skuteczna jest jego egzekucja. SCT przyniesie oczekiwane efekty tylko wtedy, gdy skutecznie wyeliminuje się z niej ruch pojazdów nieuprawnionych. Stanie się tak wtedy, gdy kierowcy wjeżdżający do tej strefy będą mieli świadomość szczelnej kontroli. Prawo polskie nie pozwala na bezpośrednie zastosowanie metod automatycznej kontroli, powszechnie i z sukcesem stosowanych w Europie. Można jednak poszukać rozwiązań wspomagających pracę strażników, np. takich z jakich korzysta Warszawa, czy też innych, które mogą być opracowane specjalnie pod kątem potrzeb Krakowa.

## **3. Kompleksowa, wielokanałowa akcja informacyjna**

Komunikacja społeczna i właściwa polityka informacyjna to kluczowe czynniki sukcesu. Mieszkańcy, przedsiębiorcy i odwiedzający strefę muszą być uprzedzająco poinformowani o obszarze objętym strefą, o pojazdach dopuszczonych do wjazdu (pojazdy spełniające normy, wyczerpująca lista wyłączeń), o sposobach uzyskania zezwoleń, o etapach wdrażania, o metodach kontroli. Powinny być klarownie przedstawione powody wprowadzenia strefy: skala zanieczyszczeń transportowych w szeregu lokalizacji w obrębie planowanej SCT, wpływ zanieczyszczeń na zdrowie, prognozowany spadek zanieczyszczeń w związku z wprowadzeniem SCT i prognozowany spadek zachorowalności i prognozowany spadek liczby zgonów. Należy też otwarcie przedstawić koszty wprowadzenia SCT – zarówno koszty po stronie wszystkich podmiotów objętych ograniczeniami strefy, jak i koszty po stronie miasta.

## **4. Konsultacje z interesariuszami**

Przeprowadzanie konsultacji ze wszystkimi interesariuszami: mieszkańcami, przedsiębiorcami, organizacjami pozarządowymi jest dużym, ale koniecznym wysiłkiem, który musi podjąć miasto. Ważne jest, aby stworzyć warunki do otwartej dyskusji nad różnymi aspektami wdrożenia SCT i ważne jest, aby w przypadku braku akceptacji pomysłów miasta zaprosić podmioty do wspólnej pracy nad kompromisowymi rozwiązaniami. Taką przestrzeń daje na przykład opisana wyżej formuła laboratoryjnego, testowego wdrożenia.

## XII. Podsumowanie

---

Oto najistotniejsze wnioski z niniejszego opracowania:

- A. Niekontrolowany wzrost ruchu samochodowego w miastach, wzrost wskaźnika motoryzacji (Polska 601 w 2023 vs. 526 w 2014, Europa – odpowiednio – 571 vs. 506) – zatłoczenie, problemy z parkowaniem, niewydolność systemu transportowego, zanieczyszczenie powietrza i hałas stanowią wyzwanie dla władz miejskich.
- B. Tlenki azotu i pył zawieszony  $PM_{2,5}$  stanowią główne szkodliwe składniki spalin samochodowych. Za zanieczyszczenie powietrza tlenkiem azotu w miastach takich jak Warszawa czy Kraków odpowiada przede wszystkim transport samochodowy.
- C. W ciągach komunikacyjnych stężenie kancerogenów w powietrzu jest przeciętnie pięć razy wyższe niż w pozostałych częściach miasta.
- D. Technologie informatyczne mogą stanowić doskonałe narzędzie wspierające zarządzanie SCT: usprawniają czynności administracyjne, umożliwiają skuteczną kontrolę przestrzegania ograniczeń z automatycznym nakładaniem kary włącznie, umożliwiają automatyczny pobór opłat za wjazd, dostarczają bogatej bazy danych o ruchu nieocenionej przy reagowaniu w czasie rzeczywistym i przy planowaniu.
- E. Przewiduje się, że w roku 2025 w Europie działać będzie 507 stref czystego transportu. Są one wdrażane od lat 90. ubiegłego wieku i stanowią sprawdzone skuteczne narzędzie w ograniczaniu skażenia powietrza zarówno w dużych, jak i mniejszych miastach, np. SCT w Madrycie spowodowała spadek stężenia tlenu azotu o 32%.
- F. Wprowadzona w 2021 roku nowelizacja *UoEiPA* dot. SCT stanowi krok we właściwym kierunku, ale czy przyniesie oczekiwane skutki? Zabrakło dialogu z samorządami i zabrakło rzetelności w harmonizacji prawa. Wynika stąd szereg zastrzeżeń:
  - a) Przestrzeganie każdego ograniczenia zależy od tego, na ile skuteczna jest kontrola. Brak jest obecnie możliwości stosowania przez służby miejskie urzędzeń rejestrujących ujawniających wykroczenia (nowelizacja *PRD* z 1.01.2016). Wnioski z pilotażu warszawskiego w 2016: średnia dzienna naruszeń 457, rocznie 167 000; liczba mandatów – 134, czyli 0,08%, a więc nawet nie jeden promil – wskazują wyraźnie na kluczowe znaczenie automatycznej kontroli.
  - b) *UoEiPA* przewiduje pobór opłat za wjazd od kierowców pojazdów niespełniających norm SCT, jednakże *UDP* tego zabrania. Pobór opłat za wjazd jest w Europie metodą uznaną za najskuteczniejszą, ale w świetle sprzeczności aktów prawnych w Polsce nie jest możliwy do zastosowania.

- c) Niezależnie od sprzeczności z *UDP*, zapisy dotyczące opłat za wjazd są nieprzemyślane, niedostosowane do rzeczywistości miejskiej.
- G. W Warszawie transport samochodowy odpowiada za 15% zanieczyszczeń  $PM_{2,5}$  i aż za 50% zanieczyszczeń  $NO_2$ . Władze chcą dążyć do zmniejszenia tego poziomu. Strefa czystego transportu działa tu od 1 lipca 2024 r., kary za wjazd nieuprawniony nakładane są od 1 października 2024 r.
- H. W niektórych lokalizacjach w Krakowie samochody są źródłem ok. 80% zanieczyszczenia tlenkami azotu. Stąd wynika zasadność starań władz miasta o poprawę sytuacji. Doświadczenia z dwukrotnych prób wprowadzenia SCT w Krakowie są nieocenioną bazą wyjściową do dobrego przygotowania wdrożenia. Analiza doświadczeń europejskich i warszawskich także dostarczy cennych wniosków dla Krakowa. Warto wziąć pod uwagę utworzenie poligonu testowego, w którym wzięłyby udział uczelnie, jak i przedstawiciele mieszkańców i aktywistów.
- I. Należy poszukiwać maksymalnie skutecznych metod kontroli, które nie będą w sprzeczności z polskim stanem prawnym.
- J. Kluczowa dla sukcesu wdrożenia SCT w Krakowie, jak i w każdym innym mieście jest komunikacja społeczna i polityka informacyjna.

### XIII. Bibliografia

1. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/road\\_eqs\\_carhab/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/road_eqs_carhab/default/table?lang=en)
2. [www.ciekawestatystyki.pl/2023/09/ile-pojazdow-jest-w-polsce.html#google\\_vignette](http://www.ciekawestatystyki.pl/2023/09/ile-pojazdow-jest-w-polsce.html#google_vignette)
3. *World Bank (2020). Urban Development Overview*,  
[www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview](http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview)
4. <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/elektromobilnosc-i-paliwa-alternatywne-18683445>
5. <https://warszawa19115.pl/-/strefa-czystego-transportu-sct>
6. [https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/urban-transport/urban-vehicle-access-regulations\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/urban-transport/urban-vehicle-access-regulations_en)
7. [www.ciekawestatystyki.pl/2023/09/ile-pojazdow-jest-w-polsce.html](http://www.ciekawestatystyki.pl/2023/09/ile-pojazdow-jest-w-polsce.html)
8. [www.acea.auto/figure/average-age-of-eu-vehicle-fleet-by-country/](http://www.acea.auto/figure/average-age-of-eu-vehicle-fleet-by-country/)
9. <https://motoryzacja.interia.pl/wiadomosci/news-jaki-jest-sredni-wiek-auta-w-polsce-wszystko-o-samochodach-w,nld,5746527>
10. [www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution](http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution)
11. [www.nik.gov.pl/aktualnosci/zabojczy-smog-z-samochodowych-spalin.html](http://www.nik.gov.pl/aktualnosci/zabojczy-smog-z-samochodowych-spalin.html)
12. <https://samochody.pl/blog/wpis/co-zawieraja-spaliny-samochodu-i-jak-wplywaja-na-srodowisko>
13. [https://raport.togetair.eu/powietrze/przyszlosc-transportu/wplyw-emisji-komunikacyjnych-na-zdrowie-czlowieka-i-narzedzia-do-ich-ograniczenia-przyklady-projekto?print\\_version=1](https://raport.togetair.eu/powietrze/przyszlosc-transportu/wplyw-emisji-komunikacyjnych-na-zdrowie-czlowieka-i-narzedzia-do-ich-ograniczenia-przyklady-projekto?print_version=1)
14. [https://raport.togetair.eu/powietrze/przyszlosc-transportu/wplyw-emisji-komunikacyjnych-na-zdrowie-czlowieka-i-narzedzia-do-ich-ograniczenia-przyklady-projekto?print\\_version=1](https://raport.togetair.eu/powietrze/przyszlosc-transportu/wplyw-emisji-komunikacyjnych-na-zdrowie-czlowieka-i-narzedzia-do-ich-ograniczenia-przyklady-projekto?print_version=1)
15. [www.theguardian.com/environment/2022/apr/16/12-most-effective-ways-cars-cities-europe](http://www.theguardian.com/environment/2022/apr/16/12-most-effective-ways-cars-cities-europe)
16. <https://sct.prowly.com/199937-w-europie-jest-320-stref-czystego-transportu-wkrotce-bedzie-ich-ponad-500-raport-clean-cities-campaign>
17. [www.theguardian.com/cities/2016/nov/28/car-free-belgium-why-cant-brussels-match-ghents-pedestrianised-vision](http://www.theguardian.com/cities/2016/nov/28/car-free-belgium-why-cant-brussels-match-ghents-pedestrianised-vision)
18. <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/06/Social-aspects-of-low-emission-zones-Stockholm-case-study.pdf>
19. [www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/ultra-low-emission-zone-ulez-london](http://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/ultra-low-emission-zone-ulez-london)
20. <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone>
21. <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/06/Social-aspects-of-low-emission-zones-Brussels-Capital-Region-case-study-IEEP-2024-2.pdf> oraz <https://www.lez-belgium.be/pl/strefy-ekologiczne/bruksela>
22. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Region\\_Sto%C5%82eczny\\_Brukseli](https://pl.wikipedia.org/wiki/Region_Sto%C5%82eczny_Brukseli)
23. [www.transportenvironment.org/articles/people-power-and-courts-fight-first-ever-attempt-scrap-low-emissions-zone](http://www.transportenvironment.org/articles/people-power-and-courts-fight-first-ever-attempt-scrap-low-emissions-zone)
24. <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/06/Social-aspects-of-low-emission-zones-Stockholm-case-study.pdf>
25. <https://transportportal.se/VTISWoPEc/VTI%202020%207.pdf>
26. <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone/why-we-have-ulez>

27. [www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/environment-and-climate-change-publications/london-wide-ulez-six-month-report](http://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/environment-and-climate-change-publications/london-wide-ulez-six-month-report)
28. [www.weforum.org/agenda/2023/03/london-low-emissions-zone-pollution/](http://www.weforum.org/agenda/2023/03/london-low-emissions-zone-pollution/)
29. [www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/ultra-low-emission-zone-ulez-london](http://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/ultra-low-emission-zone-ulez-london)
30. <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/06/Social-aspects-of-low-emission-zones-Brussels-Capital-Region-case-study-IEEP-2024-2.pdf>
31. Badanie i analiza naruszeń strefy na ulicy Nowy Świat na podstawie danych z systemu monitorowania z dnia 19 kwietnia 2016 r – ITS Polska, SmartCityLab
32. [www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55/](http://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55/)
33. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5e601657-3b06-11eb-b27b-01aa75ed71a1.0013.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5e601657-3b06-11eb-b27b-01aa75ed71a1.0013.02/DOC_1&format=PDF)
34. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023L2661>
35. <https://lexlege.pl/prawo-o-ruchu-drogowym/art-129b/>
36. <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/elektromobilnosc-i-paliwa-alternatywne-18683445/art-39>
37. <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/elektromobilnosc-i-paliwa-alternatywne-18683445/art-40>
38. <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/drogi-publiczne-16791834/art-13>
39. <https://zdm.waw.pl/sprawy/strefa-czystego-transportu/>
40. [https://transport.um.warszawa.pl/documents/62470/69094097/Warsaw+LEZ\\_TRUE+technical+note\\_A4+PO+v4.pdf/b0fa4835-92b8-eaf3-d793-0e80c4777ab4?t=1674203729501](https://transport.um.warszawa.pl/documents/62470/69094097/Warsaw+LEZ_TRUE+technical+note_A4+PO+v4.pdf/b0fa4835-92b8-eaf3-d793-0e80c4777ab4?t=1674203729501)
41. [www.krakow.pl/biznes/1140,artykul,liczby\\_o\\_krakowie.html](http://www.krakow.pl/biznes/1140,artykul,liczby_o_krakowie.html)
42. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e490a9b3-0aca-11ec-adb1-01aa75ed71a1/language-en>
43. [https://krakowskialarmsmogowy.pl/wp-content/uploads/2021/06/Raport-Droga-do-czystego-powietrza\\_skrot.pdf](https://krakowskialarmsmogowy.pl/wp-content/uploads/2021/06/Raport-Droga-do-czystego-powietrza_skrot.pdf)
44. <https://krakowskialarmsmogowy.pl/2023/11/30/spaliny-samochodowe-zatruwaja-krakow-nowe-badanie-jakosci-powietrza/>
45. <https://sctwkrakowie.pl/zanieczyszczenie-powietrza/>
46. <https://sctlab.ios.edu.pl/sct-kazimierz-2019-co-poszlo-nie-tak/>
47. [www.pkeom.pl/uploads/2019\\_Aktualnosc/raport\\_strefa\\_czystego\\_transportu\\_WEB052019.pdf](http://www.pkeom.pl/uploads/2019_Aktualnosc/raport_strefa_czystego_transportu_WEB052019.pdf)
48. <https://smartcitylab.pl/laboratorium/>