

Warszawska strefa czystego transportu: potencjalne korzyści dla jakości powietrza i zmiany dla kierowców

Kaylin Lee, Yoann Bernard

Warszawa należy do miast o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu w Europie. Jedną z głównych przyczyn zanieczyszczenia powietrza jest korzystanie przez mieszkańców z prywatnych samochodów. Poprzedni raport TRUE dotyczący rzeczywistej emisji spalin przez warszawską flotę wskazał utworzenie strefy czystego transportu (w skrócie SCT) jako potencjalne rozwiązanie, które mogłoby skutecznie zmniejszyć związane z ruchem drogowym szkodliwe dla zdrowia emisje tlenków azotu (NO_x) i cząstek stałych (PM) z rur wydechowych pojazdów.

W świetle ogłoszenia przez Warszawę zamiaru wprowadzenia strefy czystego transportu niniejsza nota techniczna proponuje dwa możliwe projekty SCT dla miasta, oparte o informacje o emisjach miejskiej floty pojazdów zebrane podczas badań teledetekcyjnych. Przedstawia ona wpływ dwóch początkowych etapów wprowadzania SCT zarówno na zmiany emisji zanieczyszczeń powietrza, jak i na decyzje warszawskich kierowców. Nota techniczna ocenia jedynie skutki potencjalnie wprowadzonych ograniczeń, aby wskazać, z jakimi natychmiastowymi korzyściami i niewielkimi kosztami dla kierowców może wiązać się utworzenie dobrze zaprojektowanej strefy czystego transportu. Ocena dalszych ograniczeń SCT oraz ich implikacji dla emisji gazów cieplarnianych znajdzie się w bardziej kompleksowym raporcie TRUE.

STREFA CZYSTEGO TRANSPORTU DLA SAMOCHODÓW OSOBOWYCH

Poprzednie badanie TRUE wykazało, że pojazdy z silnikiem wysokoprężnym, które obecnie mają 14 lat

lub więcej (posiadające certyfikat Euro 4 i niższy), wykazywały rzeczywiste emisje znacznie wyższe niż limity określone w przepisach. Pojazdy te były odpowiedzialne za około 40% całkowitej emisji NO_x i 60% całkowitej emisji PM z samochodów osobowych w Warszawie, mimo że stanowiły mniej niż 15% ruchu samochodów osobowych w mieście.

Dlatego też oba warianty SCT opisane poniżej priorytetowo traktują wycofanie starszych pojazdów z silnikami Diesla, ze względu na ich nieproporcjonalny wpływ na zanieczyszczenia powietrza w Warszawie. W wariantcie 1 każda kolejna fazę ograniczeń wdrażana jest co dwa lata, a w wariantcie 2 w pojawiają się one w bardziej przyspieszonym trybie. W obu wariantach SCT jest uruchomiona od 2024 roku (wtedy właśnie władze Warszawy planują rozpoczęcie stosowania tego rozwiązania) i stopniowo każda z jej faz wpływa na wymianę pojazdów na samochody spełniające nowsze standardy emisji.

Table 1. Low-emission zone implementation restrictions and implementation schedules for Option 1 and Option 2.

Passenger Car	Minimum standard		Implementation schedule	
	Diesel	Petrol	Option 1	Option 2
1	Euro 4	Euro 2	2024	2024
2	Euro 5	Euro 3	2026	2025
3	Euro 6	Euro 4	2028	2026
4	Euro 6d-TEMP	Euro 5	2030	2027
5	Euro 6d	Euro 6	2032	2028

Table 2. Distance-specific tailpipe NO_x and PM emission factors derived from the 2020 remote sensing measurements.

Fuel	Diesel		Gasoline		
	Standard	NO _x (mg/km)	PM (mg/km)	NO _x (mg/km)	PM (mg/km)
Euro 1		1113	95	1022	23
Euro 2		1152	61	873	15
Euro 3		1069	48	534	6.8
Euro 4		750	30	276	2.8
Euro 5		692	6.4	169	2.6
Euro 6		345	2.5	121	2.1
Euro 6d-TEMP		135	1.9	93	1.5
Euro 6d		92	1.9	93	1.5

EMINORMY EMISJI DLA SAMOCHODÓW OSOBOWYCH W WARSZAWIE

Do modelowania wpływu SCT na emisję NO_x i PM wykorzystano pomiary emisji pochodzące z badań teledetekcyjnych przeprowadzonych w Warszawie w 2020 r. Ponieważ wartości te oparte są na pomiarach z jednej serii badań teledetekcyjnych mogą nie reprezentować dokładnie całej floty samochodów osobowych w mieście. Jednak są one odzwierciedleniem rzeczywistych emisji floty w naturalnych warunkach miejskich. Są one też często odmienne od poziomów emisji pojazdów wymaganych do spełnienia podczas homologacji.

Samochody osobowe w Warszawie wykazały rzeczywiste poziomy emisji wyższe niż podczas innych europejskich badań teledetekcyjnych TRUE. Podwyższone poziomy emisji NO_x mogą wynikać ze starszego wieku i dużego przebiegu pojazdów, co może powodować pogorszenie działania systemów kontroli emisji. W 2020 r. średni wiek użytkowanych samochodów osobowych w Polsce wynosił ponad 14 lat, podczas gdy średnia europejska wynosiła mniej niż 12 lat. Zaobserwowano również znaczną obecność importowanych pojazdów używanych. Stanowią one jedną trzecią floty samochodowej, a ich emisje są znacznie wyższe niż pojazdów zakupionych w kraju. Pomiary emisji oparte na badaniach teledetekcyjnych uwzględniają również ewentualny wpływ montażu instalacji LPG w autach na poziom emisji, co jest praktyką powszechnie stosowaną w przypadku starych pojazdów benzynowych.

WPŁYW STREFY CZYSTEGO TRANSPORTU NA EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ I KIEROWCÓW

Wpływ dwóch proponowanych harmonogramów wdrażania SCT został oceniony na podstawie składu floty samochodów osobowych, modelowanego dla odpowiednich lat dwóch pierwszych faz ograniczeń SCT (tj. lata 2024-2026) oraz pomiarów emisji z 2020 r. Dzięki wykorzystaniu prognozowanego składu samochodów osobowych na drogach Warszawy, opracowanie zapewnia odzwierciedlenie w ocenie rotacji floty pojazdów. Model wykorzystywany do przewidywania przyszłego składu floty pojazdów jest skalibrowany do rozkładu wieku pojazdów uzyskanego z pomiarów teledetekcyjnych w 2020 r. Zastosowano w nim też charakterystyczne dla Polski wskaźniki sprzedaży i wycofywania pojazdów z eksploatacji opracowane w ramach modelu Roadmap. Rotacja floty uwzględnia również rosnące upowszechnianie się pojazdów elektrycznych, zgodnie z niedawno uzgodnioną propozycją pakietu "Fit for 55" dla sektora transportu UE. Dodatkowo, informacje uzyskane z pomiarów teledetekcyjnych dotyczące udziału i średniego wieku używanych samochodów w Warszawie są wykorzystywane do bardziej precyzyjnego projektowania składu floty.

Zarówno Wariant 1, jak i Wariant 2 strefy czystego transportu wprowadzają jednakowe ograniczenia w pierwszej fazie wdrażania w 2024: ograniczenie wjazdu dla pojazdów z silnikiem Diesla certyfikowanych poniżej Euro 4 i pojazdów z silnikiem benzynowym certyfikowanych poniżej Euro 2. Ponieważ oczekuje

Impact of the first phase of LEZ restrictions in 2024 (for both LEZ Option 1 & 2)

Affected
 Not affected

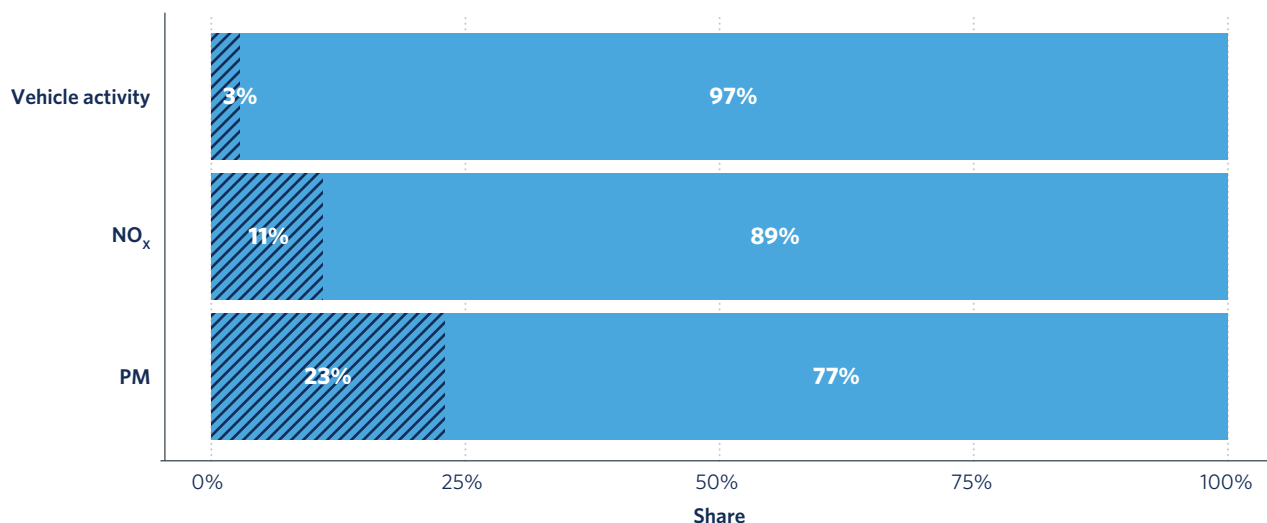


Figure 1. Impact of the first phase of the proposed low-emission zones. The first phase of the both Option 1 and Option 2 low-emission zones would limit the use of diesel vehicles certified to up to Euro 4 and petrol vehicles certified to up to Euro 2 in the zone from 2024. In 2024, these vehicle groups would account for only 3% of the total passenger car activity but 11% of the total tailpipe NO_x emissions and 23% of the total tailpipe PM emissions from passenger cars.

się, że większość najstarszych pojazdów we flocie Warszawy w 2020 r. zniknie z ulic do 2024 r., pierwsza faza ograniczeń dotyczyła pojazdów, które stanowiłyby wówczas tylko 3% samochodów osobowych. Wpływ na emisję byłby jednak znaczny. Według naszej oceny, pojazdy z ograniczonym prawem wjazdu w pierwszej fazie strefy czystego transportu byłyby odpowiedzialne za 11% całkowitych emisji NO_x i 23% całkowitych emisji pyłów PM z floty samochodów osobowych. Krok ten byłby szczególnie istotny dla emisji PM, gdyż pojazdy z silnikiem wysokoprężnym przyczyniają się nieproporcjonalnie znacząco właśnie do emisji tych zanieczyszczeń.

W drugiej fazie wdrażania SCT oba warianty sugerują rozszerzenie ograniczeń poza wprowadzone już wcześniej normy (pojazdy z silnikiem wysokoprężnym certyfikowane od Euro 4 i pojazdy benzynowe certyfikowane od Euro 2), ale rozbieżności pojawiają się w harmonogramach ich wdrażania. Druga faza strefy czystego transportu jest szczególnie ważna, gdyż wówczas ograniczeniem wjazdu zostałyby objęte już wszystkie pojazdy z silnikami wysokoprężnymi, które nie są wyposażone w filtry cząstek stałych, czyli główni emitenci pyłów PM.

W 2026 roku Wariant 1 objąłby 7% samochodów osobowych, które w przeciwnym razie wciąż miałyby prawo jazdy do strefy, gdyby nie wprowadzono ograniczeń w postaci strefy czystego transportu. Ta

część samochodów byłaby odpowiedzialna za 28% emisji NO_x i 55% emisji PM z floty samochodów osobowych, jakie poruszałyby się po Warszawie w 2026 r.

Korzyści dla jakości powietrza z wprowadzenia Wariantu 2 SCT byłyby szybsze i bardziej znaczące, gdyż realizacja drugiego etapu nastąpiłaby już w 2025 r. W porównaniu do scenariusza bez wprowadzenia strefy czystego transportu, ten etap Wariantu 2 SCT objąłby 9% samochodów osobowych, które byłyby odpowiedzialne za 30% emisji NO_x i 57% emisji PM w 2025 r.

Chociaż całkowite korzyści z redukcji emisji różnią się w zależności od sposobów, w jakie kierowcy zareagują na ograniczenia—takie jak przejście do zeroemisyjnych alternatyw lub zastąpienie swoich samochodów innym pojazdem ale z silnikiem wysokoprężnym - jest oczywiste, że opcja 2 będzie miała większy wpływ na zmniejszenie emisji na obszarze strefy czystego transportu w szybszym tempie.

ZALECENIA ROZWIĄZAŃ

- Strefa czystego transportu na samym początku powinna ograniczyć możliwość wjazdu tylko najstarszym, wysokoemisyjnym grupom pojazdów. Dzięki temu uzyska się natychmiastowe korzyści przy minimalnych utrudnieniach dla kierowców.

Impact of the second phase of LEZ restrictions

 Affected
  Not affected

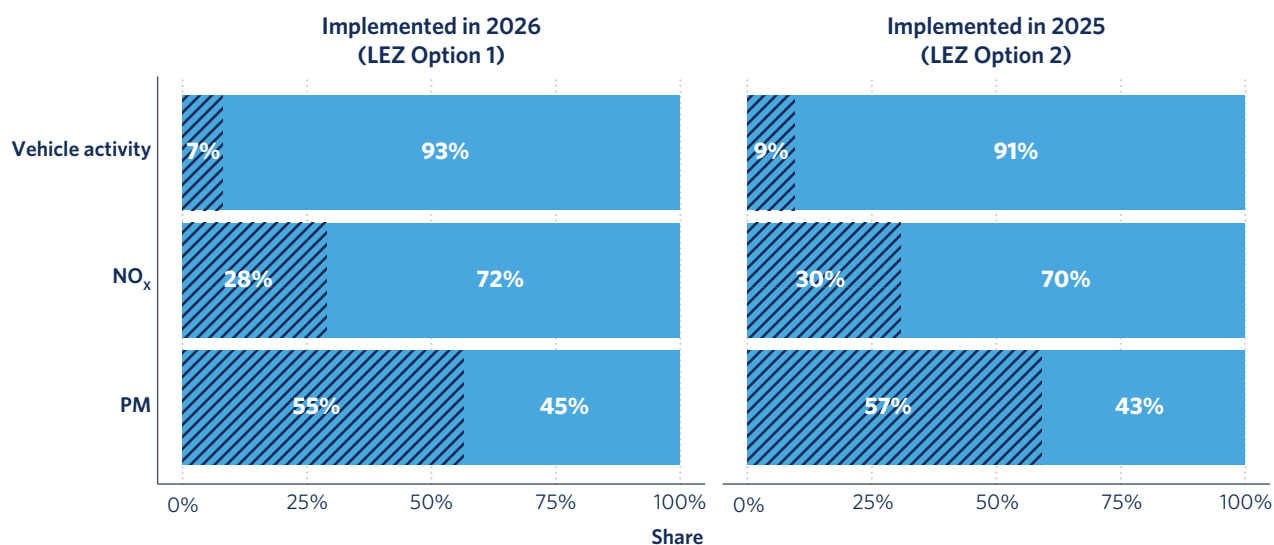


Figure 2. Impact of the second phase of the proposed low-emission zones, which would expand the restrictions to include diesel vehicles certified to Euro 5 and petrol vehicles certified to Euro 3. When compared with the scenario with no LEZ in respective years, the second phase would affect 7% of passenger car activity that are responsible for 28% of NO_x and 55% of PM emissions in 2026 for LEZ Option 1. LEZ Option 2 would impact only a slightly higher share of vehicle activity in 2025, but would have accelerated benefits, getting rid of vehicles responsible for 30% of NO_x emissions and 57% of PM emissions in the zone in 2025.

- W 2020 r. w Warszawie samochody z silnikiem Diesla starsze niż 15 lat były odpowiedzialne za prawie 20% całkowitej emisji NO_x z wszystkich samochodów osobowych i 40% emisji PM, chociaż stanowiły zaledwie 6% całej floty pojazdów.
- Wycofanie z ruchu pojazdów z silnikami wysokoprężnymi certyfikowanymi poniżej Euro 5, które nie są wyposażone w filtry cząstek stałych przyniesie istotną korzyść. Druga faza proponowanej strefy czystego transportu

ograniczyłaby możliwość wjazdu do strefy tym pojazdom, które przyczyniają się nieproporcjonalnie wysoko do emisji PM.

- Wprowadzanie ograniczeń w ramach SCT w szybszym tempie pozwoli osiągnąć większe korzyści dla redukcji emisji zanieczyszczeń. Rozszerzenie obszaru przeznaczanego na SCT może przyczynić się do jeszcze większych redukcji emisji.



TO FIND OUT MORE

For details on the TRUE remote sensing database, contact **Yoann Bernard**, y.bernard@theicct.org.
For more information on TRUE, visit www.trueinitiative.org.