

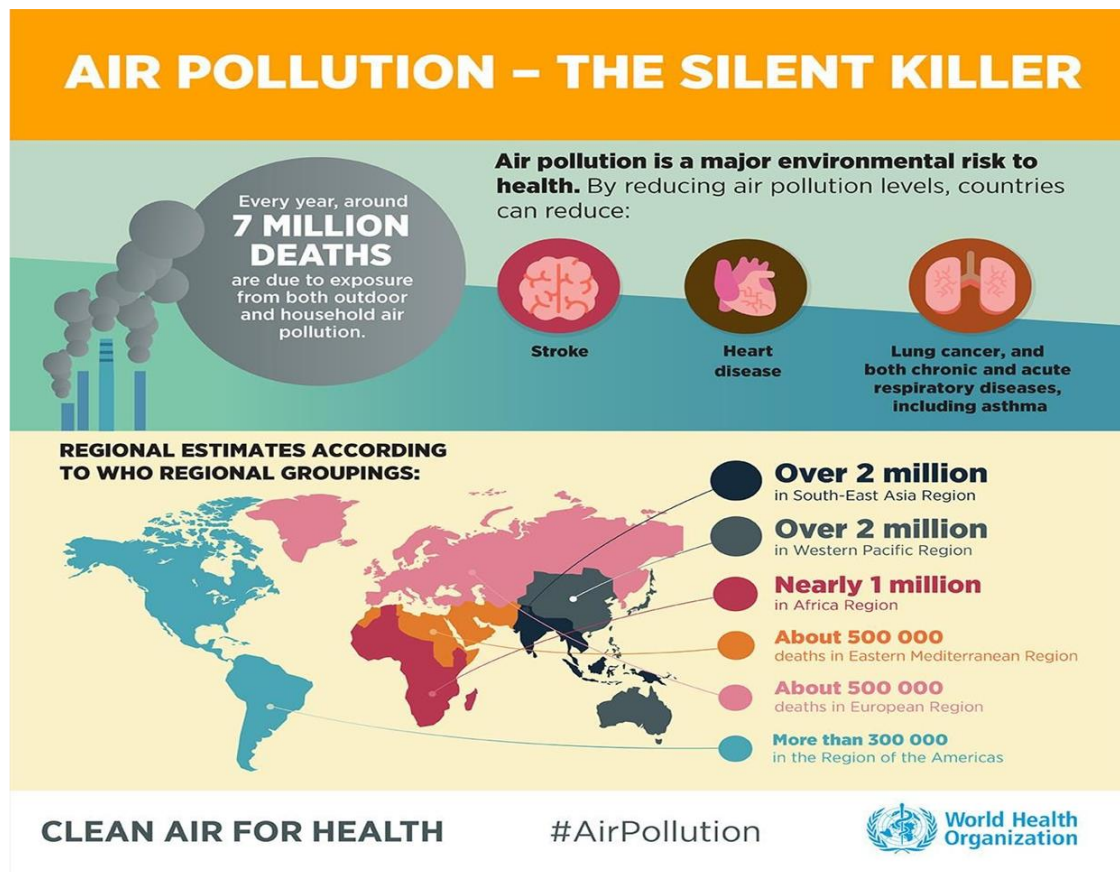


Mobilne systemy oczyszczania powietrza

Październik 2025

500 000 osób
umiera rocznie
w UE na skutek
złej jakości powietrza

(źródło: European Environmental Agency)



NOWE NORMY – REGULACJE

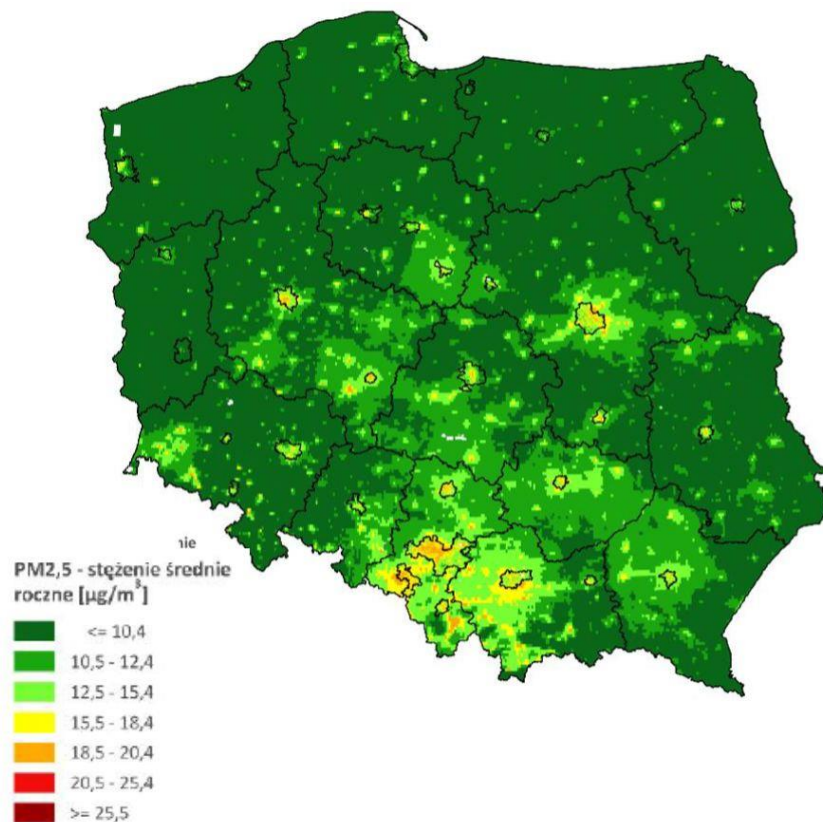
UE

WHO

		EU Air Quality Directives				WHO Air Quality Guidelines					
Pollutant	Averaging period	Objective	Concentration	Comments	Concentration					Comments	
					Interim targets				AQG level		
					1.	2.	3.	4.			
PM2.5	PM _{2,5}	24-hour	Target value		75	50	37,5	25	15 µg/m ³	99th percentile (i.e. 3-4 exc. Days)	
	PM _{2,5}	Annual	Limit value	25 µg/m ³	35	25	15	10	5 µg/m ³		
	PM _{2,5}	Annual	Indicative limit value	20 µg/m ³							
PM10	PM ₁₀	24-hour	Limit value	50 µg/m ³	150	100	75	50	45 µg/m ³	99th percentile (i.e. 3-4 exc. Days)	
	PM ₁₀	Annual	Limit value	40 µg/m ³	70	50	30	20	15 µg/m ³		
O ₃	O ₃	Max. daily 8-hour mean	Target value	120 µg/m ³	Not to be exceeded on more than 25 days/year (averaged over 3 years)						
	O ₃	Max. daily 8-hour mean	Long-term objective	120 µg/m ³							
	O ₃	8-hour	Target value		160	120	–	–	100 µg/m ³	99th percentile (i.e. 3-4 exc. Days/year)	
	O ₃	Peak season ^a	Target value		100	70	–	–	60 µg/m ³		
NO ₂	NO ₂	Hourly	Limit value	200 µg/m ³	Not to be exceeded on more than 18 hours/year				200 µg/m ³		
	NO ₂	Annual	Limit value	40 µg/m ³	40	30	20	–	10 µg/m ³		
	NO ₂	24-hour	Target value		120	50	–	–	25 µg/m ³	99th percentile (i.e. 3-4 exc. Days)	
SO ₂	SO ₂	Hourly	Limit value	350 µg/m ³	Not to be exceeded on more than 24 hours/year						
	SO ₂	24-hour	Limit value	125 µg/m ³	Not to be exceeded on more than 3 days/year				40 µg/m ³	99th percentile (i.e. 3-4 exc. Days/year)	
CO	CO	Max. daily 8-hour mean	Limit value	10 mg/m ³					10 mg/m ³		
	CO	24-hour	Target value		7	–	–	–	4 mg/m ³	99th percentile (i.e. 3-4 exc. Days/year)	
C ₆ H ₆	Annual	Limit value	5 µg/m ³						1,7 µg/m ³	Reference level	
BaP	Annual	Target value	1 ng/m ³	Measured as content in PM ₁₀							
Pb	Annual	Limit value	0,5 µg/m ³	Measured as content in PM ₁₀					0,5 µg/m ³		
As	Annual	Target value	6 ng/m ³	Measured as content in PM ₁₀					6,6 ng/m ³	Reference level	
Cd	Annual	Target value	5 ng/m ³	Measured as content in PM ₁₀					5 ng/m ³		
Ni	Annual	Target value	20 ng/m ³	Measured as content in PM ₁₀					25 ng/m ³	Reference level	

WHO, po 16 latach obserwacji, publikując nowe, kilkakrotnie bardziej surowe wytyczne odnośnie norm zanieczyszczeń uznała, iż nie ma stężeń bezpiecznych. Są tylko mniej złe. We wrześniu 2023 roku Parlament przyjął dyrektywę, iż od 2030 roku normy WHO staną się unijnymi. Powietrze dziś określane jako „w normie”, może nagle przekraczać ją kilkakrotnie. Mieszkańcom zaś dano wprost zapisane prawo do skarżenia władz w kwestii jakości powietrza oraz domagania się odszkodowań.

NOWE NORMY – ZNACZENIE PRAKTYCZNE

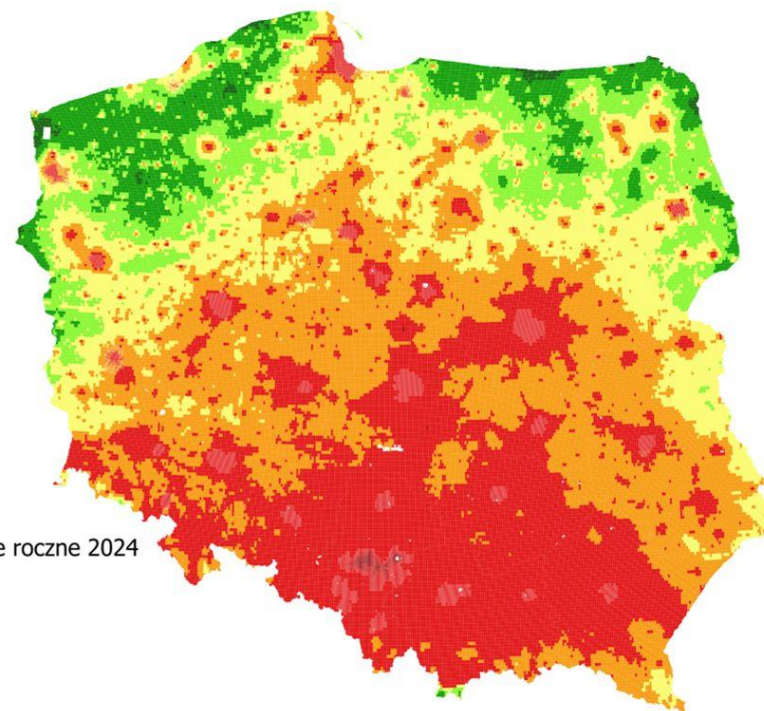


Ocena jakości powietrza w 2024 według norm na rok 2030 (GIOŚ)

PM2,5 stężenie średnie roczne 2024

PM25_a_2024_aaqd_pl_fin

6,6 - 7
7 - 7,5
7,5 - 8
8 - 9
9 - 10,5
10,5 - 20,4
20,4 -





**Ochrona
środowiska**

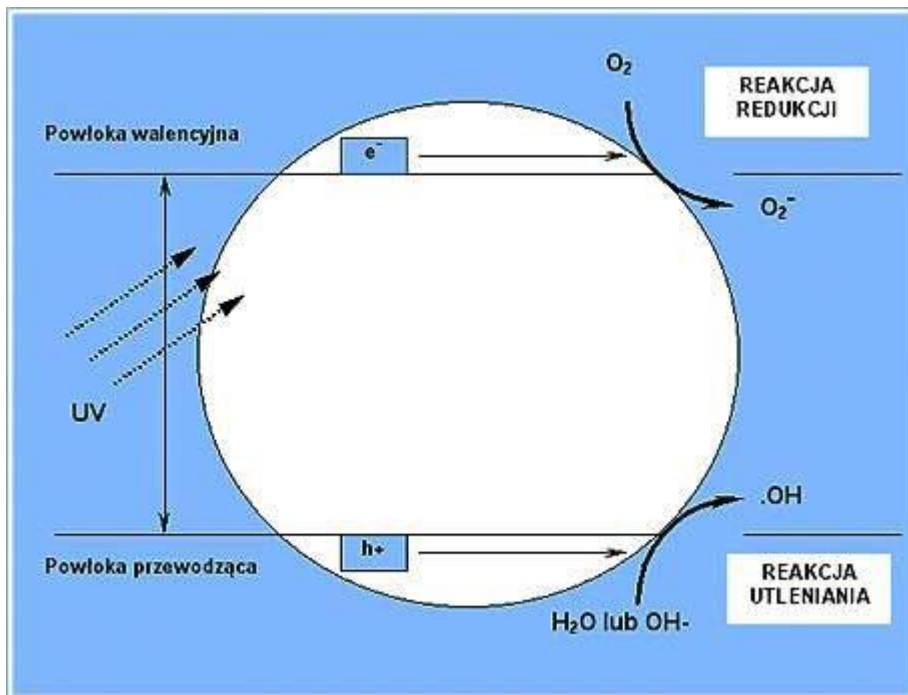


**Zdrowie i dobrostan
mieszkańców**

Najpopularniejszą formą walki z zanieczyszczeniami generowanym przez miasta jest wymiana autobusów na tzw. nisko- lub zeroemisyjne. Jednak, jak wynika z Analiz Kosztów i Korzyści, one wciąż wytwarzają znaczące zanieczyszczenia. Choć w miejscu użytkowanie nie ma spalin, to ze względu na większą masę pojawia się nawet więcej pyłów w wyniku szybszego zużycia opon i dróg. Zamiana ta nie ma też żadnego wpływu na emisje generowane przez inne pojazdy. Zaradzi temu **EXEL**, który oczyszcza powietrze za wszystkich użytkowników dróg.

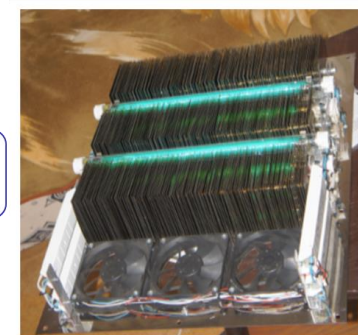
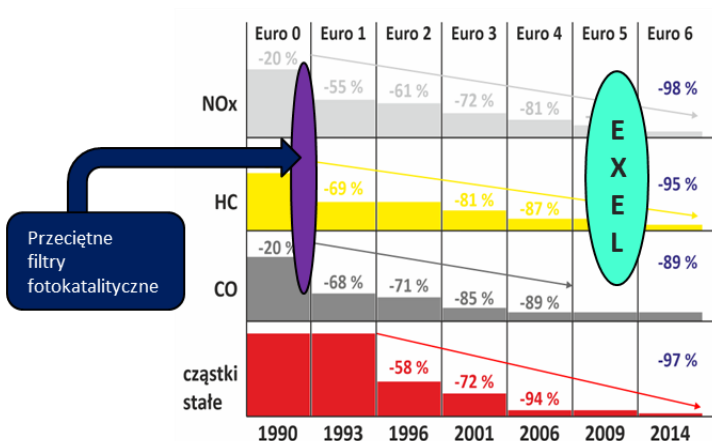
Jeden EXEL w ruchu miejskim neutralizuje zanieczyszczenia wytwarzane przez 50 autobusów z normą EURO6 lub 13 z normą EURO5. To ekwiwalent do 150 aut osobowych.

Dzięki niemu autobusy, pod względem **emisji zanieczyszczeń**, stają się nie zeroemisyjne, a **SUB ZERO!** I to przy znacznie niższych nakładach niż wymiana taboru. W cenie jednego e-busa można nabyć niejeden **EXEL**, którego praca da o wiele lepsze efekty dla środowiska.



W katalizatorach samochodowych katalizę wykorzystuje się z sukcesem od ponad trzech dekad. Tam energię do reakcji dostarcza ciepło spalin. W przypadku fotokatalizy to promienie UV-C działają jak zapalnik reakcji.

W obu technologiach chodzi o to samo – utworzenie na warstwie katalitycznej najsilniejszego znanego nauce utleniacza, czyli grupy $\cdot\text{OH}$. W efekcie otrzymujemy utlenianie szkodliwych związków (tlenki azotu, czad, węglowodory itp.) i ich rozbitcie na niegroźne substancje. Efekty końcowe są więc takie same, tylko odmienne drogi dojścia.

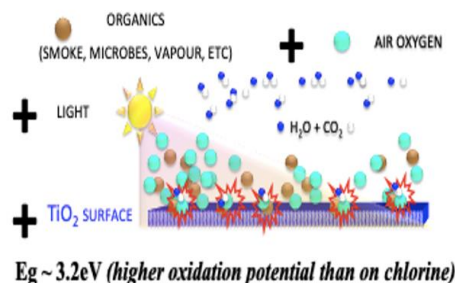
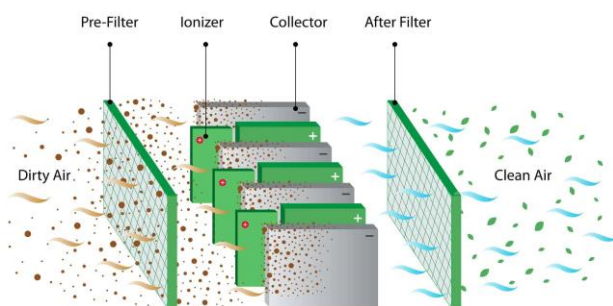


PM (pełny zakres)

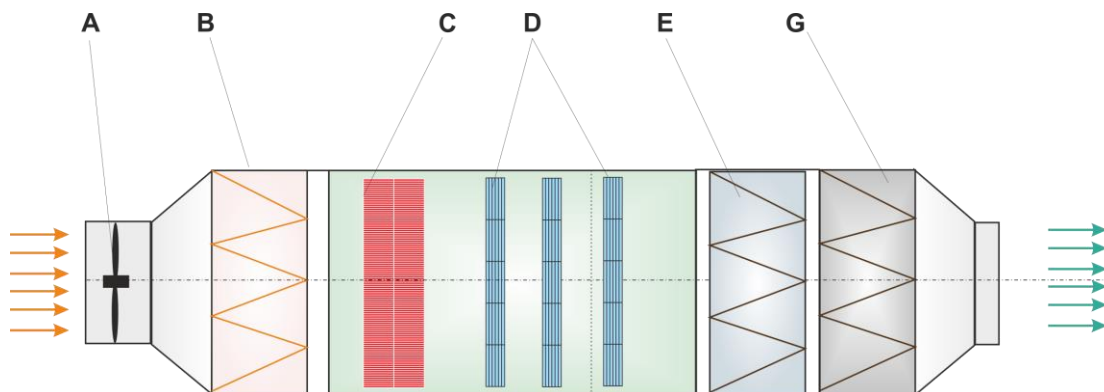
Moduł elektrostatyczny

Gazy spalinowe

Moduł fotokatalityczny



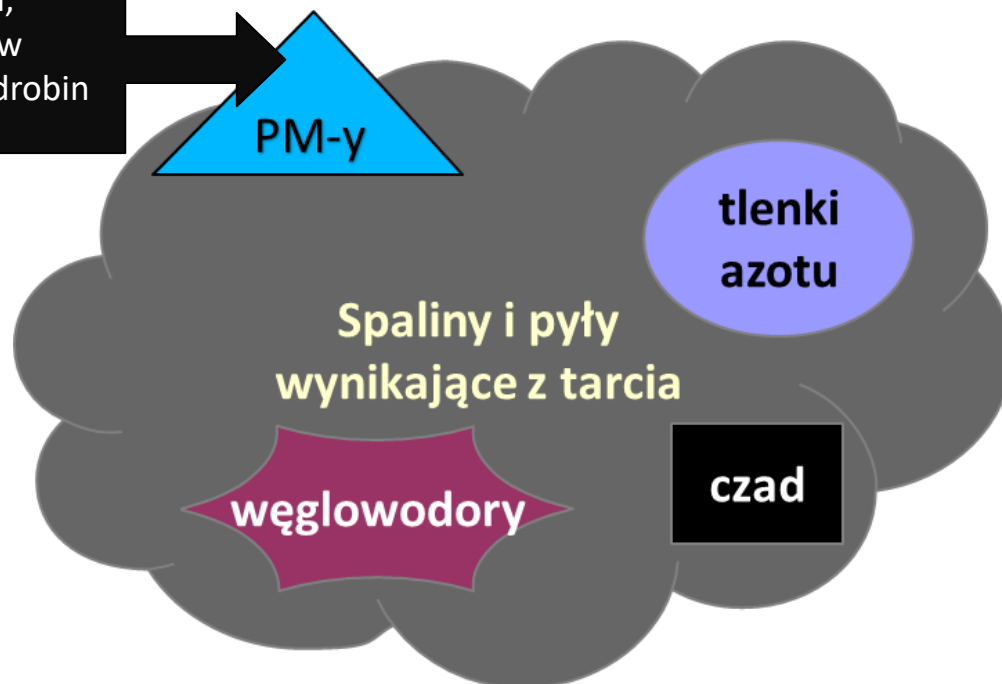
OCZYSZCZANIE POWIETRZA



Oferujemy urządzenia dowolnej wielkości, dostosowane to potrzeb zamawiającego. Od zintegrowanych z autobusami, po wielkogabarytowe rozwiązania do tuneli lub wolnostojące albo zintegrowane na przykład z wiatami przystankowymi. Zasada działania zawsze jest jednak ta sama – tor przeszkód dla zanieczyszczeń, którego ukoronowaniem jest zapewne najefektywniejszy na świecie system fotokatalizy na bazie tlenku tytanu.

Skuteczność 80-90%
(zależnie od substancji)

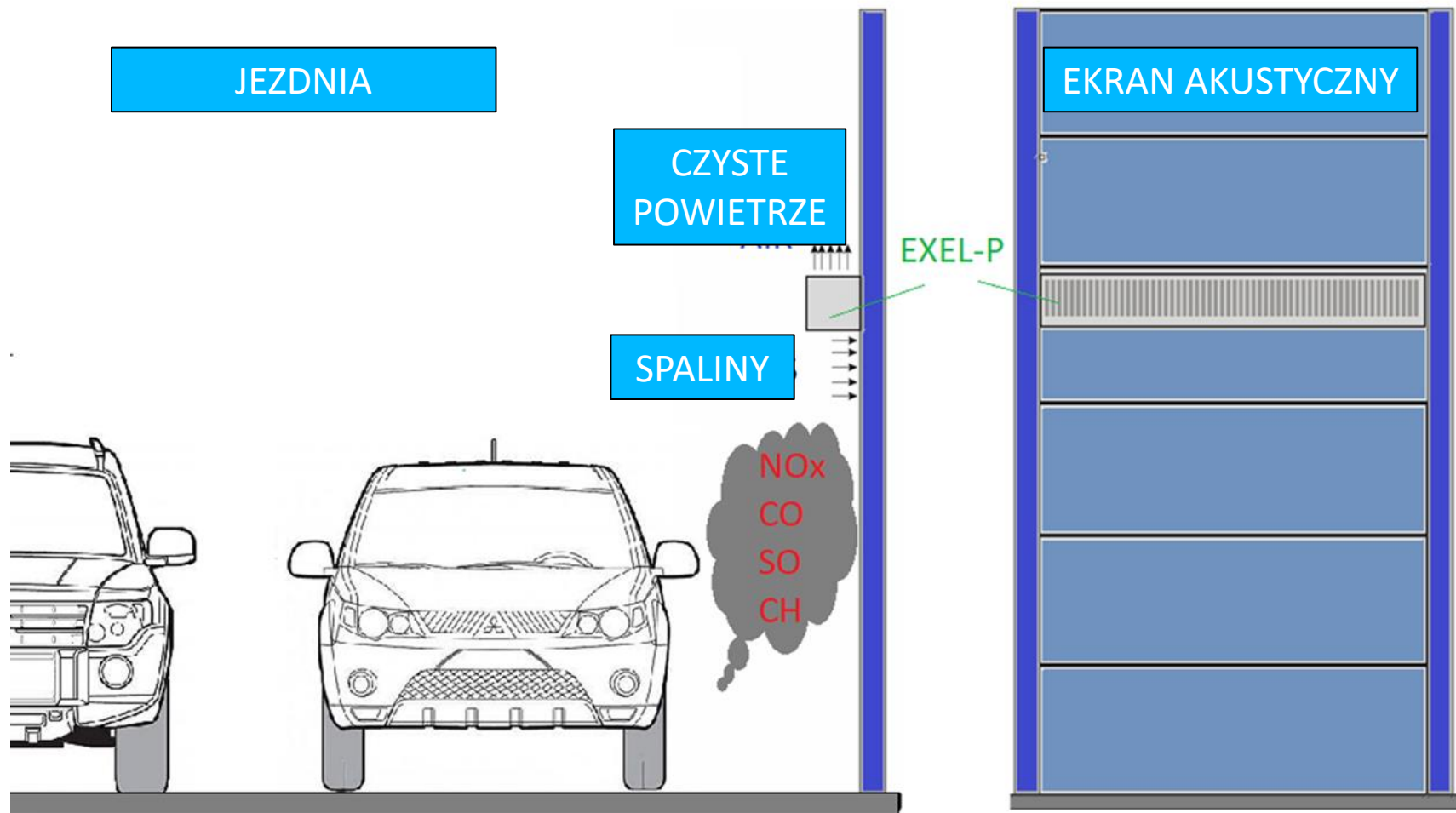
Efekt ścierania opon,
nawierzchni, klocków
hamulcowych oraz drobin
z rur wydechowych



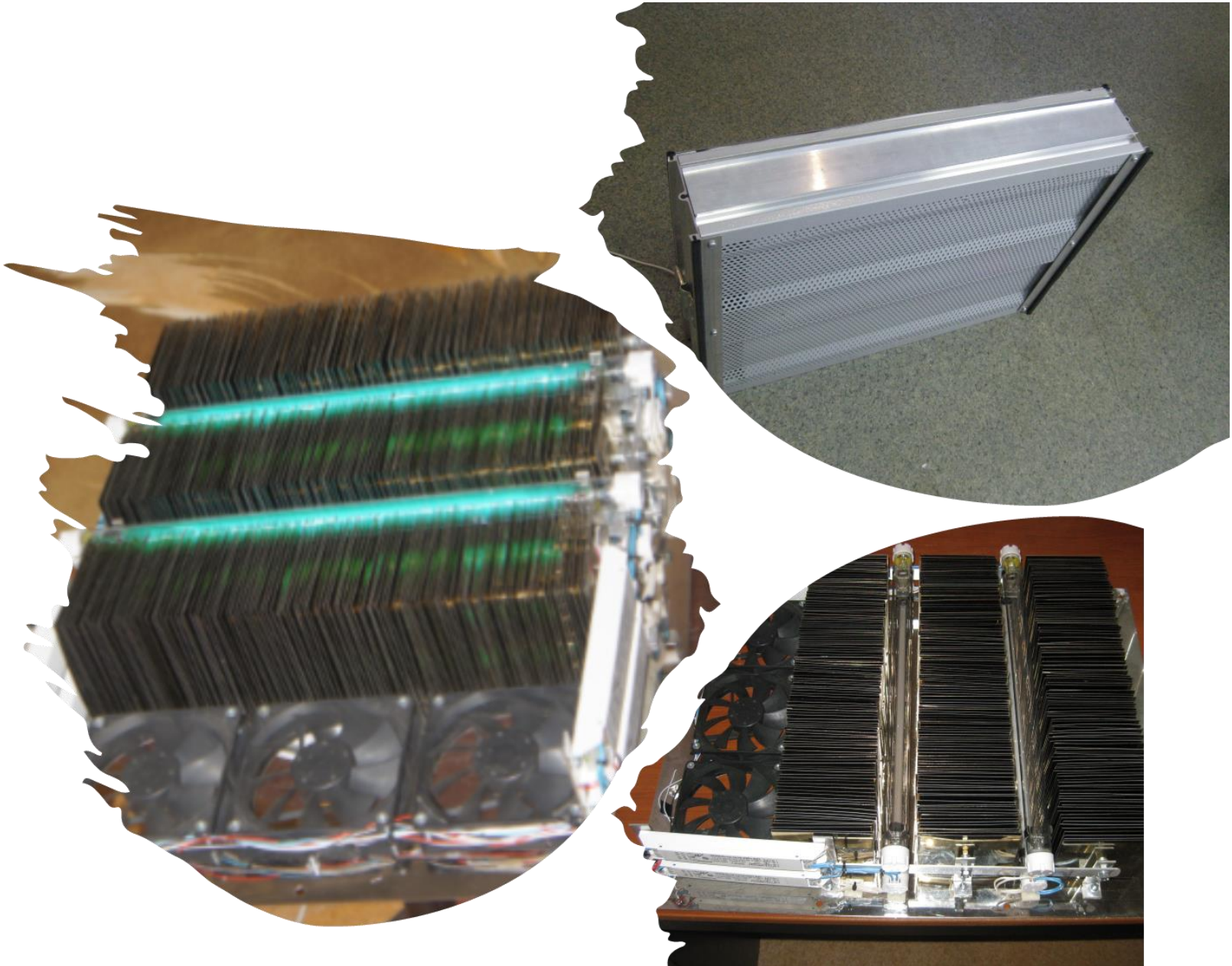
Urządzenia działa niemal bezobsługowo. Moduł elektrostatyczny zbierający pyły wymaga jedynie czasowego oczyszczenia (raz na kilka tygodni), zaś fotokatalityczny, podobnie jak katalizator w układzie wydechowym auta spalinowego, nie potrzebuje nawet tego. Efektem jego pracy jest rozerwanie toksyn na niegroźne substancje i wyrzucenie ich na zewnątrz.

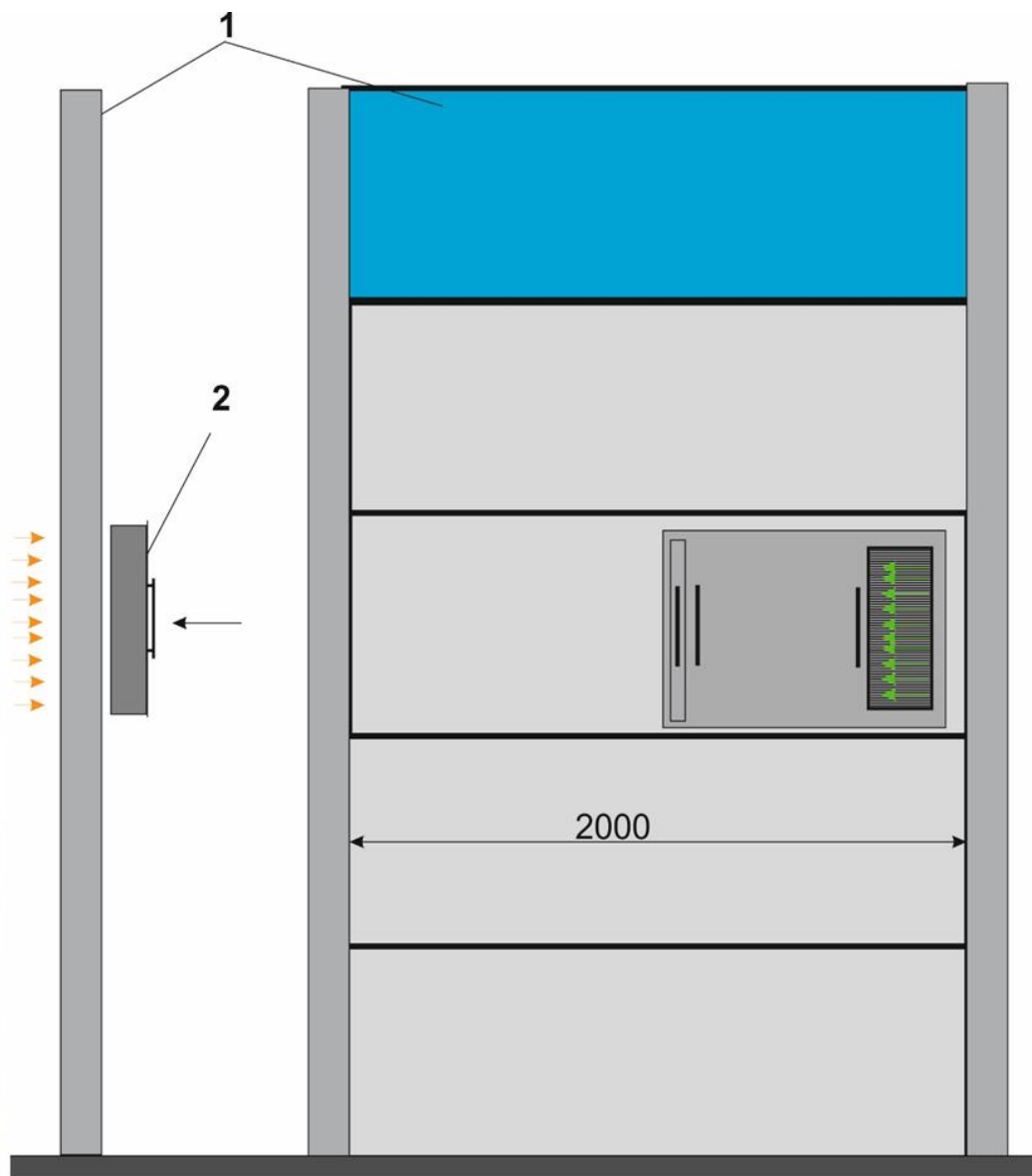
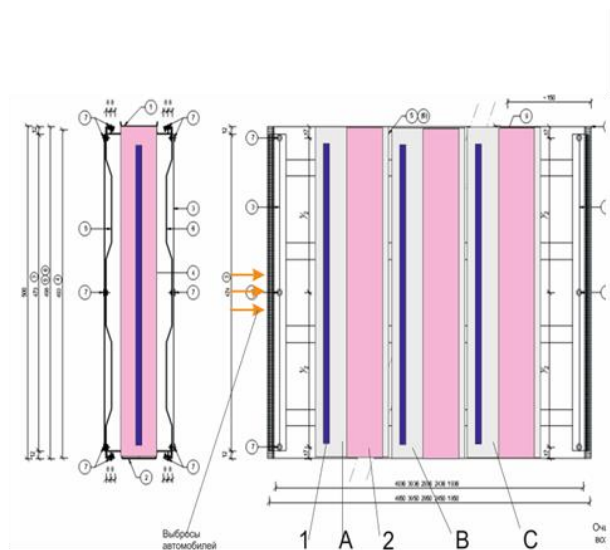
EXEL PASSIVE





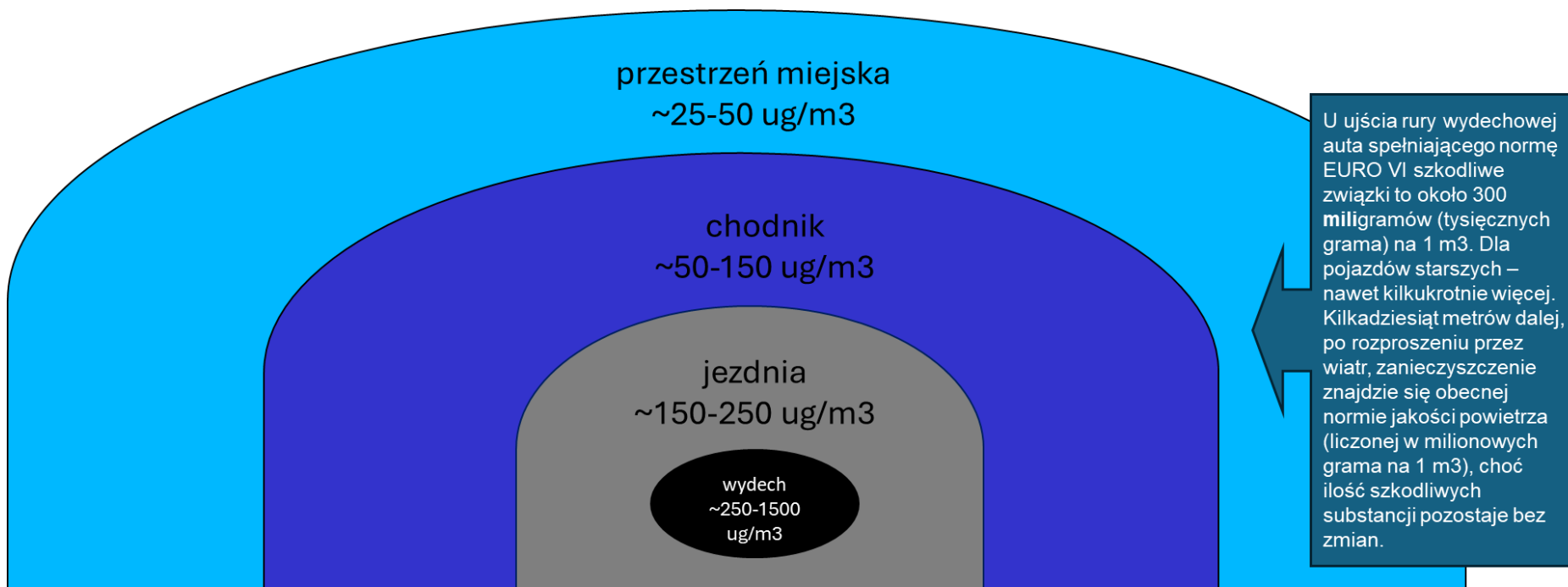
EXEL ACTIVE



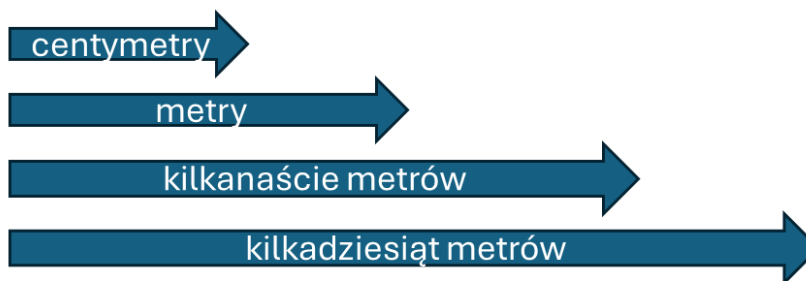


SPOSÓB NA SMOG

EXEL został już sprawdzony w warunkach laboratoryjnych, zbliżonych do rzeczywistych. Teraz chcemy wejść na wyższy poziom i sprawdzić go tam, gdzie jest jego „naturalne środowisko” – na jezdni, czyli w spalinowej jaskini lwa.



Im bliżej źródła, tym większa koncentracja zanieczyszczeń. Zatem skuteczność oczyszczania jest większa jeśli EXEL jest blisko jezdni.



Autobusy SUB-ZERO!!!



NAJnowocześniejszy

nie ma nigdzie na świecie pojazdów z takim rozwiązaniem



NAJtańszy

cena zakupu to około 10-30% autobusów tzw. zeroemisyjnych



NAJefektywniejszy

nieporównywalna zdolność do poprawy jakości powietrza (eliminuje PM-y, tlenki azotu, czad itp.)



NAJbardziej uniwersalny

system można montować w każdym autobusie



NAJtrwalszy

żywołność to 10 lat, a potem rekultywacja

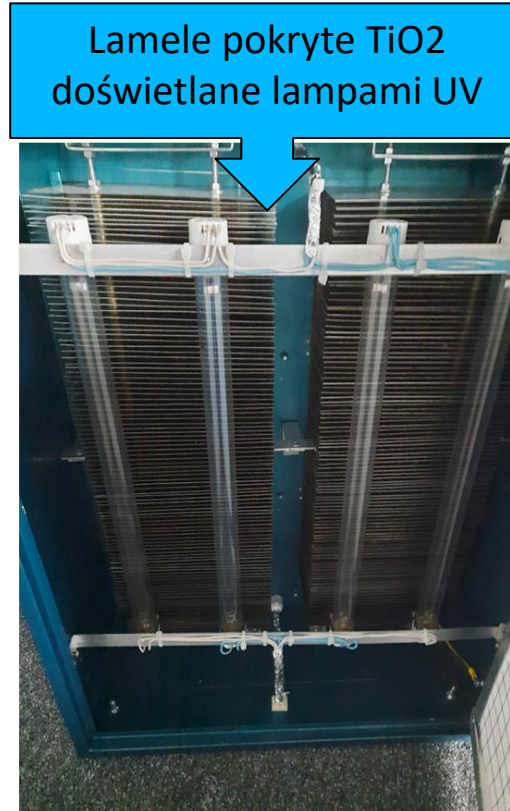


NAJgłośniejszy

ale tylko promocyjnie i marketingowo 😊

EXEL można umieścić w każdym autobusie bez względu na jego wiek, klasę Euro i rodzaj napędu. Nie wymaga tworzenia dodatkowej infrastruktury. Wystarczy zmyślnie wykorzystać tę już istniejącą w postaci ogromnego taboru i jego codziennej pracy (200 kilometrów na pojazd na dobę). Oczyszczanie powietrza następuje od razu. Nie istnieje też problem utylizacji.

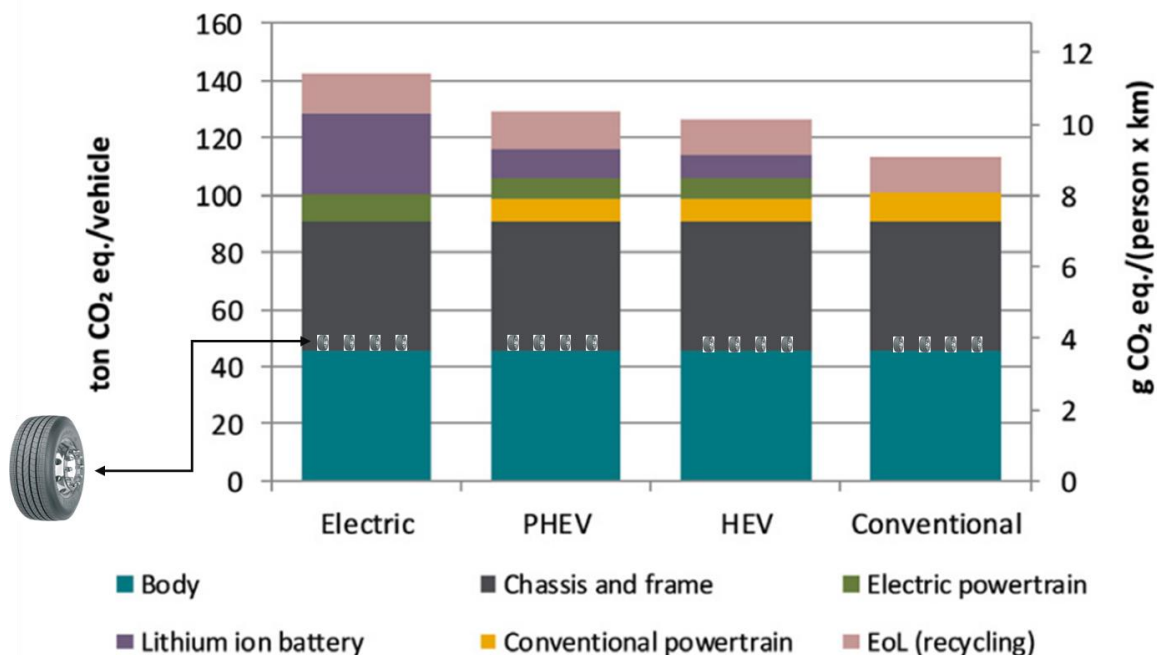
EXEL – EXhaust gases ELiminator



OGRANICZENIE EMISJI CO2



versus



Ślad węglowy i ilość zasobów potrzebnych do stworzenia jednego autobusu są ogromne. To od co najmniej **110 aż po ponad 140 ton CO2**. W przypadku e-busów dochodzą jeszcze stacje ładowania i inne utrudnienia. Sądząc po ilości materiałów zużywanych przy naszym urządzeniu oceniamy, iż produkcja nawet największego zestawu **EXEL**, to konsumpcja nie większej ilości energii i zasobów niż wytworzenie 1-2 kół do autobusu. Nasze urządzenie nie wymaga też utylizacji, może za to podlegać regeneracji po około dekadzie ciągłej pracy. Dług wobec środowiska jest więc praktycznie żaden, zaś oczyszczanie następuje od razu. Czyli dosłownie **to czysty zysk**. Rynek zbytu znajduje się w pobliżu miejsca produkcji, co dodatkowo obniża koszty środowiskowe.

WŁASNOŚĆ INTELEKTUALNA



Urządzenie w wersji mini zostało sprawdzone w renomowanym niemieckim instytucie badawczym TÜV. Jednocześnie potwierdzono zgodność z normami dotyczącymi bezpieczeństwa pracy.

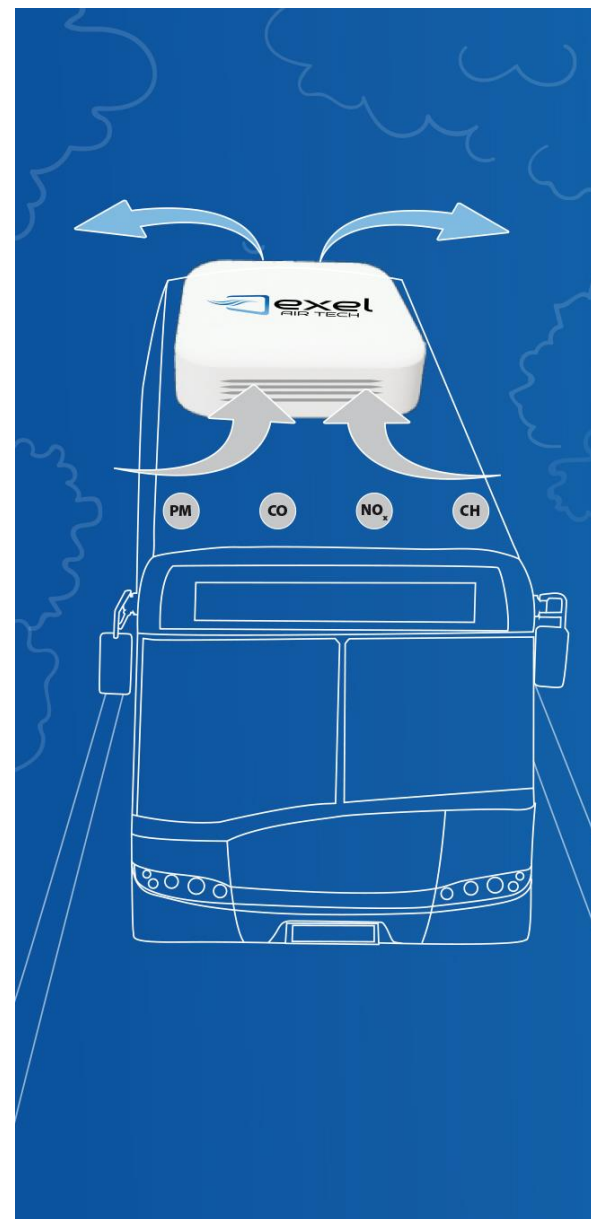


Część technologii chronimy w postaci know-how. To, co możemy ujawnić, zgłosiliśmy do **Urzędu Patentowego RP**. W trakcie oceny stanu techniki otrzymaliśmy notę „A”. Zaś 16 lipca 2024 roku przyznano nam patent (nr P.245400).



INSTALACJE

Skoro autobusy są najbliższymi źródłami emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych, a jednocześnie ich flota penetruje miasto w sposób nieporównywalny z niczym innym, pozostaje znaleźć miejsce do zainstalowania urządzenia. Opcją jest dach, tył lub wnętrze pojazdu.



INSTALACJE

Każdy model autobusu oznacza inne ograniczenia, ale i szanse montażu. Naszym celem jest znaleźć prosty sposób dla popularnych wersji i montować **EXEL** na masową skalę. Pomóc w tym mogą jedynie miasta.





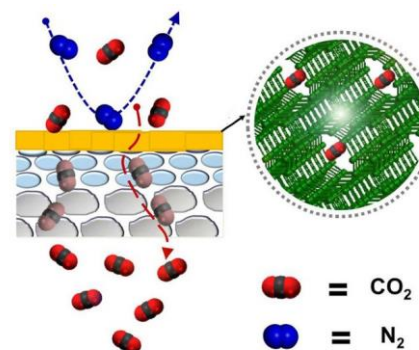
W autobusach, w których ostatni rząd siedzeń skutecznie przesłania tylną szybę – i nie pełni już ona funkcji ewakuacyjnej – w naturalny sposób tworzy się przestrzeń do umieszczenia oczyszczaczy powietrza. Innym potencjalnym miejscem jest nadkole pierwszego rzędu siedzeń po stronie kierowcy. Nie ogranicza kierowcy widoczności i wykorzystuje wolną przestrzeń.



BONUS – WYŁĄPYWANIE CO₂

Po oczyszczeniu powietrza przez system EXEL jest ono gotowe do zastosowania technologii MOF (Metal Organic Framework), czyli odseparowania i zbierania dwutlenku węgla. Ze względów na ograniczenia technologiczne oraz konieczność wymiany napełnionych butli, nie jest możliwe zainstalowanie tego modułu bezpośrednio na autobusie. Jednak zajezdnia jest miejscem do tego wręcz idealnym. Jednocześnie zgromadzony CO₂ może być sprzedawany jako gaz techniczny.

WYCHWYT CO₂



DEKARBONIZACJA



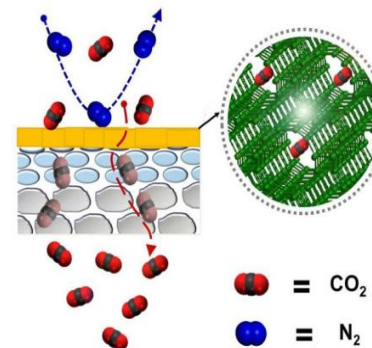
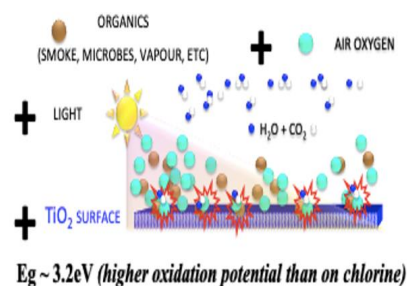
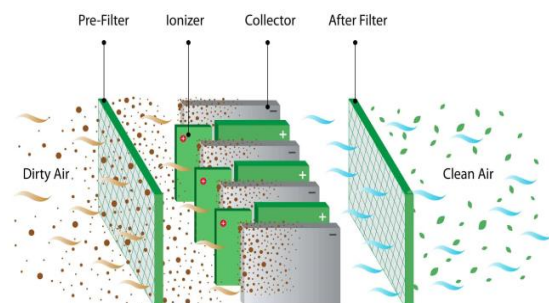
MODUŁ STOJĄCY W ZAJEZDNI

WSZYSTKO W JEDNYM

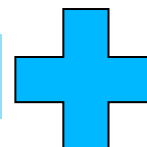
Filtry elektrostatyczne
PM (pełne spektrum)

Fotokataliza
Szkodliwe gazy

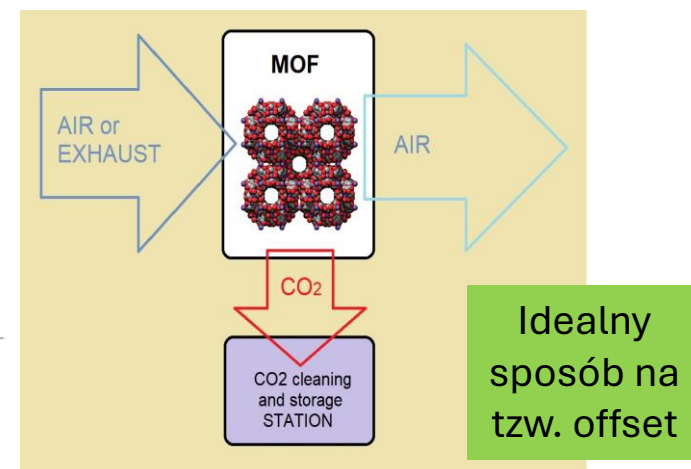
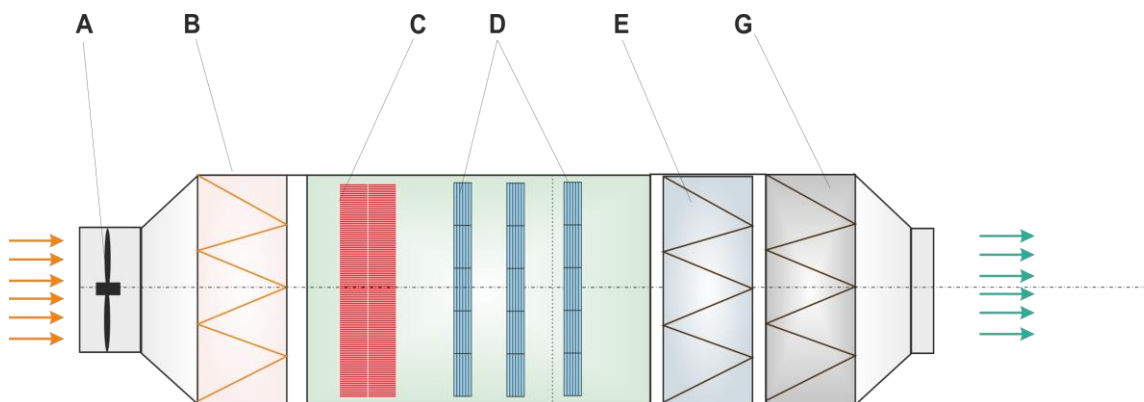
Metal-Organic Framework
Wychwytywanie CO₂



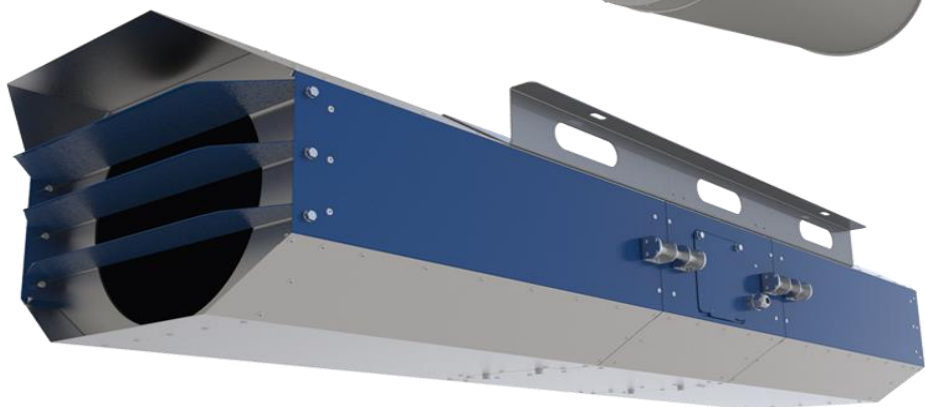
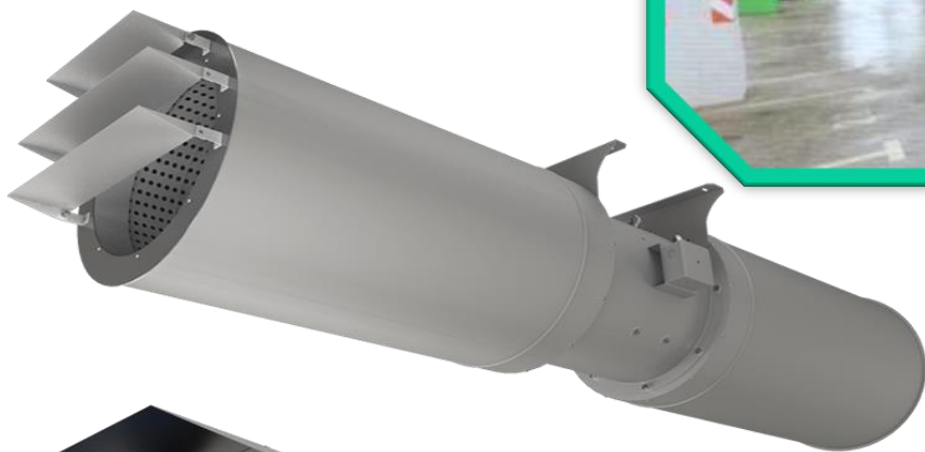
OCZYSZCZANIE POWIETRZA



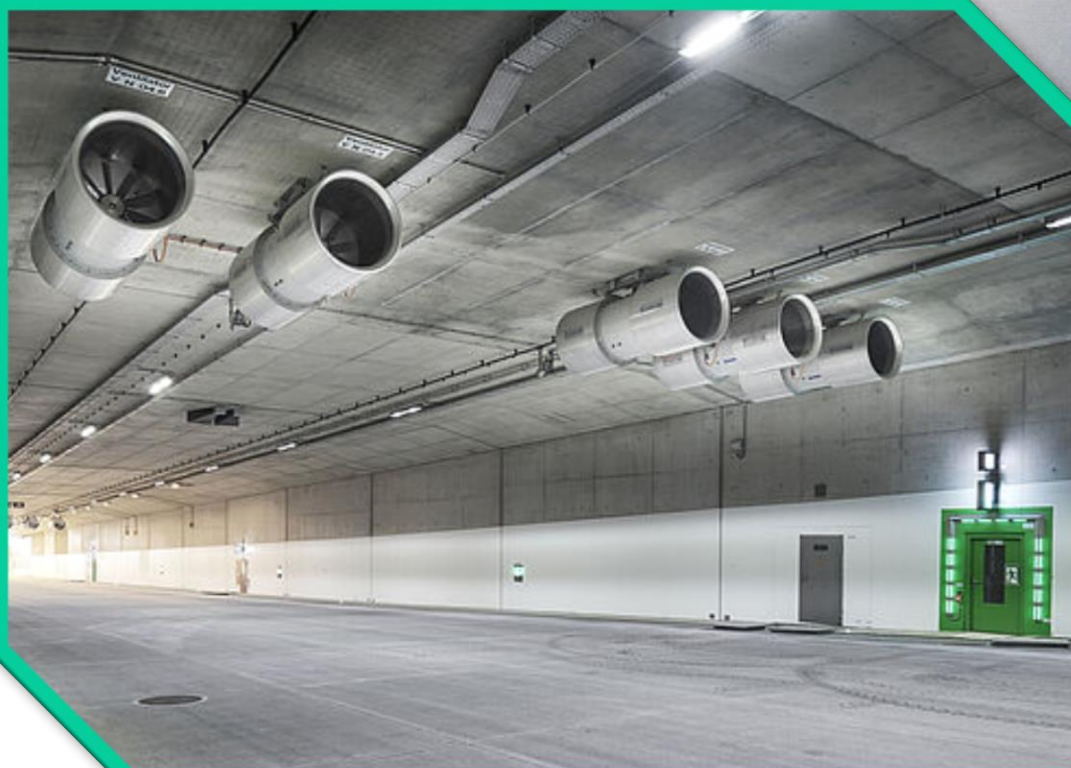
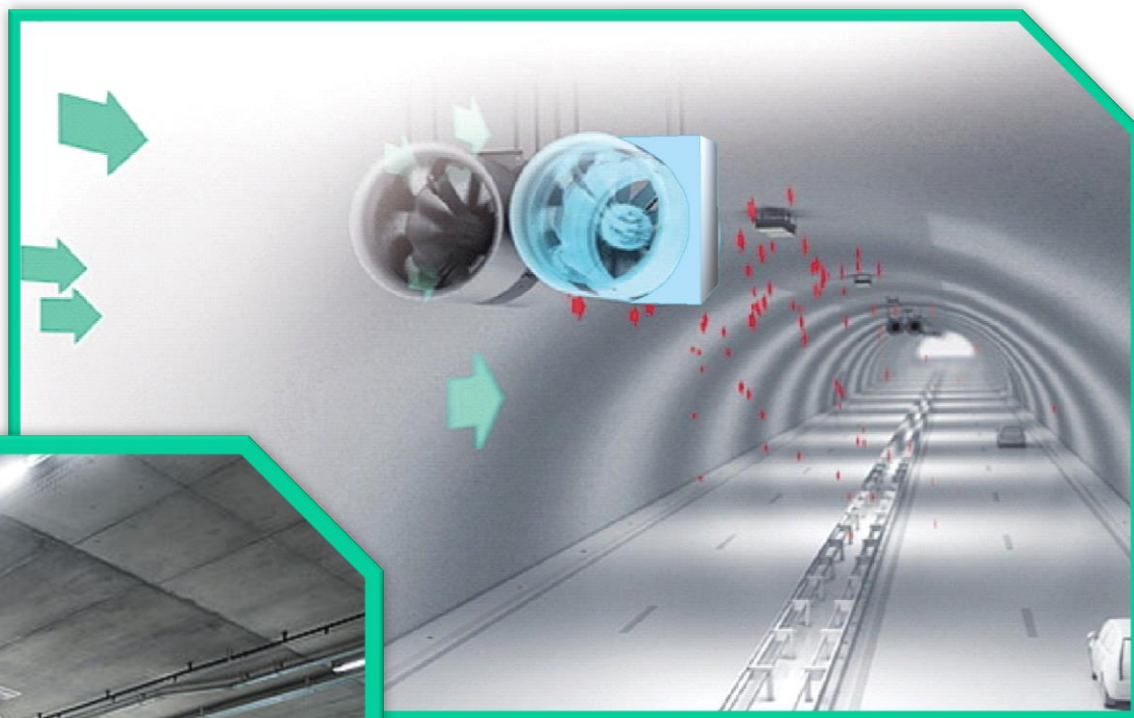
DEKARBONIZACJA



EXEL – GARAŻE PODZIEMNE



SKUTECZNOŚĆ
OCZYSZCZANIA
80-90%



SKUTECZNOŚĆ
OCZYSZCZANIA
80-90%

ESG

Zrównoważony rozwój,
ochrona środowiska,
czyste powietrze,
sprawozdawczość
pozafinansowa.

CO₂

Mniejszy ślad węglowy,
wychwytywanie CO₂,
offset, sprzedaż gazu,
ujemna emisja.

Dziękujemy za uwagę!
Zapraszamy do współpracy!

EXEL Air Tech Sp. z o. o.
Aleja Katowicka 113
05-830 Kajetany
Tel. 600 639 142