

Znak sprawy: GK.0003.9.2023.AJ

Lidzbark Warmiński, 10.07.2023 r.

**Pan Bartłomiej Zdanowicz**  
**Radny Rady Miejskiej**  
**w Lidzbarku Warmińskim**

Dotyczy: Interpelacji z dnia 28.06.2023 roku dot. demontażu trzech zewnętrznych oczyszczaczy powietrza.

Odpowiadając na Pana interpelację z dnia 28.06.2023 roku (data wpływu: 29.06.2023 r.) uprzejmie informuję, że nie widzę racjonalnych przesłanek uzasadniających demontaż ustawionych na terenie miasta oczyszczaczy powietrza.

Nasza współpraca zarówno z dostawcą urządzeń, jak i z wiodącym w naszym kraju ośrodkiem naukowym w dziedzinie filtracji, jakim jest ICHIP PW (Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej), jasno pokazuje, że technologia oczyszczania powietrza znajduje się pod kontrolą naukową i jest skuteczna. Z dokonanych ekspertyz i prób wykonanych przez Politechnikę Warszawską, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej wynika, że urządzenia ATANOX mają wysoką wydajność i sprawność filtracji cząstek stałych PM oraz benzopirenów. Możliwość pracy ciągłej oczyszczaczy pozwala na skuteczne obniżenie zanieczyszczenia powietrza w miejscach instalacji urządzeń, nawet przy zwiększonej immisji np. sezon grzewczy oraz na utrzymanie czystych stref w mieście.

Ponadto, chciałbym przedstawić argument dotyczący kosztu tej instalacji. W przypadku zainstalowania trzech oczyszczaczy powietrza, o łącznym koszcie 30 000 zł, podzielonym na 24 miesiące, koszt ten wynosi 1 250 zł miesięcznie. W kontekście budżetu miejskiego oraz korzyści, jakie te urządzenia przynoszą, można uznać ten koszt za akceptowalny, a idąc dalej na poprawę jakości powietrza w naszym Mieście wydajemy, oprócz innych oczywiście działań systemowych, dzięki innowacyjnej technologii ok.40 zł dziennie.

Przykładając wagę do zdrowia i dobrostanu mieszkańców oraz ochrony środowiska, koszt 1 250 zł miesięcznie jest stosunkowo niewielki. Oczyszczacze powietrza przyczyniają się do poprawy jakości powietrza, zmniejszając poziom zanieczyszczeń i wpływając pozytywnie na zdrowie mieszkańców.

W związku z powyższym, utrzymanie tych oczyszczaczy powietrza ma kluczowe znaczenie dla ochrony jakości powietrza i zdrowia naszych mieszkańców. Dlatego zapewniam, że będziemy stale monitorować ich działanie oraz przeprowadzać badania dotyczące filtrów użytych w tych urządzeniach. Celem tych badań będzie poznanie struktury zanieczyszczeń smogowych w naszym mieście.

W załączeniu:

1. Deklaracja zgodności CE,
2. Zbiorczy dokument efektów ekologicznych,
3. Dwie ekspertyzy wykonane przez Politechnikę Warszawską, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
4. Próba pomiarowa wykonana przez Politechnikę Warszawską, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej,
5. 3 artykuły dot. problematyki zanieczyszczenia powietrza

Z poważaniem

BURMISTRZ  
*Jacek Wiśniowski*

Do wiadomości:

Biuro Rady – wm.

*Obrany dnia 12.07.2023r.*



## DEKLARACJA ZGODNOŚCI

**ATANOX TECHNOLOGY sp. z o.o.**  
ul. Ziębicka 17, 60-164 Poznań

Deklaruje iż Stacja Uzdatniania Powietrza SUP4000 i SUP800 przeznaczona do oczyszczania powietrza atmosferycznego, do zastosowania na zewnątrz pomieszczeń; zamontowana wraz z systemem sterującym w trybie zdalnego dostępu do której odnosi się niniejsza deklaracja spełnia wymagania: -

Dyrektywy 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniającej dyrektywę 95/16/WE (Dz. U. L157 z 09.06.2006, str.24-86)

- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz. U. 2008 nr 199 poz. 1228) ·
- Dyrektywy 2014/30/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej (Dz.U. L 96 z 29.3.2014, str. 79-106)
- Ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz. U. 2007 nr 82 poz. 556, tekst ujednolicony, z późn. zm.)
- Dyrektywy 2014/35/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (Dz. U. L 96 z 29.03.2014, str. 357-374)

Do oceny zgodności zastosowano następujące normy zharmonizowane:

PN-EN 60335-1:2012+A11:2014-10+A13:2017-11+A1:2019-10+A2:2019-11+A14:2020-05-11+A15:2022-01

PN-EN 60335-2-65:2004+A1:2008+A11:2012

PN-EN ISO 12100:2012

PN-EN ISO 20607:2019-08

Badanie zgodności zostało dokonane przez:



**Centrum Oceny Zgodności i Doradztwa EU CERTO OFFICE,**  
dr inż. Iwona Borek-Idźkowska  
EU CERTO OFFICE Sp. z o.o.  
Sasinowo, ul. Poznańska 3, 62-022 Mosina  
NIP:7773388180, REGON:521758558

12.09.2022 Poznań

**ATANOX TECHNOLOGY Sp. z o.o.**  
ul. Ziębicka 17  
60-164 Poznań

NIP: 779 252 52 29, REGON: 38853558

KRS: 0000891579

www.atanoxtechnology.pl

podpis i pieczęć osoby upoważnionej



## Mierzalne Efekty ekologiczne używania antysmogowej technologii nanowłókninowej dla Stacji Uzdatniania Powietrza ATANOX SUP4000 TORUŃ 2023

### Dlaczego musimy oczyszczać powietrze;

Wdychając smog i spaliny, uszkodzamy układ oddechowy (zwłaszcza płuca, oskrzela), układ krwionośny (serce, tętnice), układ nerwowy (komórki, mózg)

Biorąc pod uwagę ochronę powietrza, to efektem ekologicznym będzie różnica w emisji zanieczyszczeń np. przed i po instalacji Stacji Oczyszczania Powietrza czyli:

efektem ekologicznym o znaczeniu systemowym dla środowiska w przypadku instalacji wysokowydajnej stacji ATANOX jest dający się wyliczyć efekt uzdatniania czyli skutecznego odzyskania powietrza pozbawionego substancji szkodliwych dla ludzi i zwierząt i ponownego wprowadzenia do obiegu 1 m<sup>3</sup> w miejscu pracy urządzenia

Dobłą analogią jest przykład oczyszczalni ścieków gdzie sam fakt jej uruchomienia oprócz wyników ilościowych jej pracy, czyli **wpięcia do niej odbiorców wpływa diametralnie (ścieki są uzdatniane)** korzystnie na całe obszary aglomeracyjne gdzie przed jej uruchomieniem były one narażone na negatywne skutki biologiczno-sanitarne i ekologiczne samego jej braku.

Dodatkowo wysoka wydajność urządzenia i możliwość pracy ciągłej pozwala na skuteczne obniżanie i utrzymywanie stref oczyszczonego powietrza które nawet przy zwiększonej emisji np. Sezon grzewczy pozwalają na utrzymywanie czystych stref w miejscu instalacji urządzenia

## Mierzalne efekty ekologiczne instalacji Stacji uzdatniania powietrza ATANOX – językiem korzyści w liczbach:

- 1. Oczyszczenie powietrza dla 130 osób w ciągu 1 godziny pracy Stacji ATANOX**  
(założenie: 1 człowiek potrzebuje 30 m<sup>3</sup> powietrza/1h do oddychania , palacz tytoniu 50 m<sup>3</sup>, zakładana wydajność stacji: oczyszcza 4000 m<sup>3</sup>/h)
- 2. Stacja ATANOX w przeliczeniu na LITRY przefiltrowanych m<sup>3</sup> powietrza uzdatnia/oczyszcza 4000 litrów tego powietrza na 1 godzinę swojej pracy.**  
Płuca dorosłego człowieka mogą pomieścić ok. 5 litrów powietrza.  
W płucach zachodzi wymiana gazowa, podczas której dorosły człowiek robi od 16 do 24 oddechów na minutę.
- 3. 4000 m<sup>3</sup>/h to 3333 litrów powietrza oczyszczonego na 1 h pracy urządzenia ATANOX**  
(przyjmuje się że na 1m<sup>3</sup> powietrza przy temperaturze 20 °C i wilgotności 50% waży 1,200 kg.
- 4. Człowiek w ciągu godziny zużywa 0,45 m<sup>3</sup> powietrza ( spokojny oddech 15 razy na minutę objętość wdechowa 500 ml)**  
Jeżeli w urządzeniu w Toruniu jest wentylator 4000 m<sup>3</sup>/h to w ciągu 12 godzin przefiltrowuje ( 48 000 m<sup>3</sup> ) jest to powietrze o objętości takiej wystarczy na:  
Powietrze które przejdzie w tym czasie przez **płuca 8889 mieszkańców ...**  
Czyli w ciągu miesiąca przy 12 godzinnej pracy na dobę ilość powietrza uzdatnionego czyli oczyszczonego to ilość która przechodzi w tym czasie przez płuca : 266 667 mieszkańców.
- 5. Toruń - 1 urządzenie uzdatnia powietrze dla całego miasta**  
przez płuca mieszkańców Torunia ( 199 469 ilość mieszkańców ) w ciągu doby przepływa 2 154 265 m<sup>3</sup> powietrza (spokojny oddech 15 razy na minutę objętość wdechowa 500 ml), a filtrator przefiltrował 2 888 888 m<sup>3</sup> powietrza w ciągu 1 miesiąca (30 dni).

Czyli sumarycznie w skali miesiąca tylko 1 urządzenie ATANOX zapewniło mieszkańcom Torunia zapienito oczyszczenie powietrza w m3 potrzebne na 1 dzień oddychania czystym powietrzem powietrzem bez smogu dla całego miasta 199 469 osób.

#### **6. 2 h pracy filtratora to czyste powietrze dla 266 mieszkańców**

Uzdatnienie i oddanie do otoczenia 4000 m3 powietrza w ciągu 1 h co odpowiada ilości powietrza jaka jest zużywana do spalania 840 litrów benzyny przez samochody spalinowe. Objaśnienie: W przypadku jadącego samochodu do spalania 1 litra benzyny potrzeba ponad 11 kg powietrza, to mniej więcej 9,5 metrów sześciennych (9500 l.) Stacja zatem w ok. 1,5 h swojej pracy oczyszcza i zwraca do otoczenia powietrze jakim może oddychać bez uszczerbku na zdrowiu 266 osób, gdzie do oddychania dla 1 człowieka na 1 godzinę to 30 m3.

## **7. 30 letnie „Technologiczne” DRZEWO w 1 dzień – nie czekamy 15 lat!**

Duże zdrowe drzewo o średnicy pnia 77 cm ( 30 lat) oczyszcza powietrze 70 razy efektywniej (1400 g zanieczyszczeń na rok) niż drzewo małe, młode o średnicy pnia 8 cm (3,5 roku) (20g zanieczyszczeń na rok). To powinno uświadomić nam wszystkim jak cenne są duże drzewa w mieście, **a z drugiej strony widać dokładnie, że dosadzanie drzew nie zmieni problemu z dnia na dzień**. Na efekt trzeba będzie poczekać przynajmniej 10-15 lat lub używać technologii filtracyjnych takich jak opracowana w politechnice warszawskiej technologia filtrów nanowłókninowych ATANOX.

8. **Stale zmniejszenie skali narażenia populacji czyli ludzi poprzez usuwanie z powietrza którym oddychają cząstek stałych PM 0,3 do PM10 i bezoapirenów poprzez prace urządzenia i wielokrotne uzdatnianie powietrza w miejscu pracy stacji**

#### **9. Obniżenie rocznych przekroczeń norm dla całego miasta**

uruchomienie instalacji o bardzo wysokiej wydajności oczyszczającej 4000 m3/h czyli 4000 litrów która tworzyw miejscu instalacji strefę oczyszczonego powietrza i wpływa na zmniejszenie stężeń cząstek stałych PM w miejscach szczególnie narażonych na kumulacje PM'ów np. zajezdnie autobusów, skrzyżowanie.

10. usuwanie 90 % zanieczyszczeń stałych z każdego 1 m3 uzdatnionego tj. Oczyszczonego powietrza w zależności od sprawności zastosowanego filtra ATANOX

11. **filtr biodegradowalny podlegający recyklingowi** - brak wtórnego zaśmiecania odpadami wymagającymi składowania

12. **znikomy wydatek energetyczny dla osiągnięcia uzdatnienia 1 m3**. Pojedyncze urządzenie o wydajności 4000 m3 h, zużywa ok. 190 W co daje koszt zużycia energii elektrycznej- 1,53 pln /1 dzień. Cenę kWh przyjęto na poziomie 0,70 gr

13. **Instalacja Stacji wpisuje się w wytyczne ESG** (strategia zrównoważonego rozwoju) i CSR (Społeczna odpowiedzialność biznesu ) jako działanie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa.

14. Użyte filtry w urządzeniach ATANOX są klasyfikowane jako wysoko sprawne filtry dla skuteczność filtracji na poziomie 99,5%

Materiał filtracyjny    Gramatura    Grubość    Chłonność    Prędkość przepływu

	[g/m <sup>2</sup> ]	[mm]	[g/m <sup>2</sup> ]	[cm/s]
Papier celulozowy	110	0,5	200	10
Papier poliestrowy	180	1	350	15
<b>Włóknina</b>				
<b>filtracyjna</b>	<b>250</b>	<b>2,5</b>	<b>800</b>	<b>30</b>
Filtr sportowy samochodowy	400	2,5	1000	50

#### LINKI CIEKOWOSTKI:

Atmosfera waży około pięciu miliardów ton – mówi ekspert. – To bardzo dużo. Nasz mózg tak wielkich liczb już nie rejestruje. Gdyby to do czegoś porównać, to jest to jedna milionowa masy całej Ziemi – dodaje Tomasz Rożek.

link do audycji;<http://www.polskieradio.pl/9/5364>







## EKSPERTYZA BADAWCZO – ROZWOJOWA – wnioski

**Temat i zakres ekspertyzy:** Określenie potencjalnej efektywności oczyszczania powietrza z cząstek smogu atmosferycznego za pomocą włókninowych warstw filtracyjnych domieszkowanych nanowłóknami, wraz z badaniem spadków ciśnienia i sprawności separacji włókien w wielowarstwowych układach kompozytowych (zlecenie z dn.5.10.2020)

### KOŃCOWY WNIOSEK BADAWCZO-NAUKOWY dla Zadania 1 (filtracja nanocząsteczkowa)

Przeprowadzone badania wykazały, że:

- Warstwa włókninowa zbudowana z podkładu z dostarczonych włókien biodegradowalnych (bawełna, włókna organiczne) oraz naniesionej warstwy włókien powstałych z rozdmuchu roztworu materiału polipropylenowego charakteryzuje się dużą zawartością nanowłókien z przedziału średnic od 100 do 500 nm.
- Przebadane struktury filtracyjne charakteryzują się zwiększoną sprawnością frakcyjną w stosunku do czystego podkładu wykonanego z włókien biodegradowalnych (dostarczone przez zamawiającego)
- Przebadane struktury filtracyjne charakteryzują się stosunkowo niskim spadkiem ciśnienia.

Uzyskane wyniki podczas badań wykonanych na potrzeby niniejszej ekspertyzy (załącznik badania i wykresy) wskazują na to, że proces nakładania włókien nanometrycznych z roztworów polipropylenowych może gwarantować powstanie struktur filtracyjnych mających wysokie sprawności filtracji smogu przy stosunkowo niskich spadkach ciśnienia.

W związku z powyższym można stwierdzić, że przebadane struktury filtracyjne powstałe przez nanoszenie nanowłókien polipropylenowych na podkłady z włókien biodegradowalnych (dostarczone przez zamawiającego) mogą stanowić podstawę do konstrukcji wysokosprawnych układów filtracyjnych przeznaczonych do filtracji powietrza z cząstek smogu atmosferycznego.

Kierownik Laboratorium Mechaniki Aerozoli w  
Katedrze Inżynierii Procesów Zintegrowanych na  
Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej

WYKONAWCA:

prof. dr hab. inż. Arkadiusz Moskal



**POLITECHNIKA WARSZAWSKA**  
Katedra Inżynierii Procesów Zintegrowanych  
Laboratorium Mechaniki Aerozoli  
ul. Waryńskiego 1 00-645 Warszawa  
POLSKA



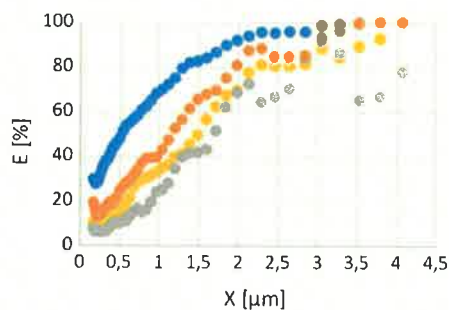
**Warsaw University of Technology**  
Faculty of Chemical and Process Engineering  
ul. Waryńskiego 1  
00-645 Warszawa  
POLAND

**RAPORT - PRÓBA BADAWCZA-EKSPERYMENT** kwiecień/maj 2021  
Eksperyment wykonano w ramach umowy o współpracy naukowo-rozwojowej (R&D) z ATANOX  
Technology Sp. z o.o.

**Charakterystyka struktur filtracyjnych z naniesionym materiałem o potencjalnych właściwościach bakteriostatycznych**

Wiele związków chemicznych zarówno pochodzenia naturalnego, jak i zsyntetyzowanych w laboratoriach wykazuje właściwości bakteriostatyczne w odpowiednim stężeniu i dla wybranych grup bakterii. Należą do nich nanocząstek srebra, złota, chitozan, ekstrakty z czosnku, rozmarynu itp. Jednym z powszechnie badanych związków pod względem właściwości bakteriostatycznych jest tlenek cynku.

Do badań wykorzystano tkaninę filtracyjną wyprodukowaną metodą rozdmuch polimeru (polilaktydu) z roztworu, który naniesiono na warstwę podkładową, a następnie pokryto zawiesiną tlenku cynku w lateksie. Po zastąpieniu zawiesiny na powierzchni włókien struktury filtracyjne charakteryzowano pod kątem skuteczności filtracji, spadku ciśnienia oraz poddano badaniom mikrobiologicznym z wykorzystaniem standardowego podłoża do hodowli bakterii.



Uzyskane struktury filtracyjne charakteryzują się wysoką sprawnością filtracji dla cząstek o średnicy powyżej 1  $\mu\text{m}$  (Rys. 1), przy jednoczesnym średnim spadku ciśnienia na poziomie 75,25 Pa. Jednocześnie wykazują potencjalne właściwości bakteriostatyczne (na rys. 2 widoczny jest wyraźny efekt „halo”) co pozwala sądzić, kierunek prac jest właściwy, jednak badania wymagają dalszej, daleko idącej analizy.

Rys. 1 Sprawność filtracji E w funkcji średniej średnicy cząstki X

Rys. 2 Filtr z naniesioną potencjalną warstwą bakteriostatyczną z widocznym efektem „halo” (obszar dookoła filtru nieporośnięty koloniami bakterii)



Kierownik Laboratorium Mechanik Aerozoli w  
Katedrze Inżynierii Procesów Zintegrowanych na  
Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej

WYKONAWCA:

prof. dr hab. inż. Arkadiusz Moskal

efekt ekologiczny ATANOX jako korzyści zbiorczo.odt	29,2 KB
ekspertyza ICHIP wnioski koncowe skr̄t-1.jpg	578 KB
ekspertyza ICHIP wnioski koncowe wersja polska.jpg	347 KB
pr̄ba pomiarowa stēenia ATANOX.pdf	131 KB
Ile powietrza spala samoch̄d katowice dla odmiany klimatu DR. ROZEK.pdf	209 KB
Licz̄ba sī przed wszystkim efekty ekologiczne.pdf	56,9 KB
smog prof Moskal artykul co nas truje.pdf	346 KB

# ILE POWIETRZA SPALA SAMOCHÓD – KATOWICE DLA ODMIANY... KLIMATU

## Ile powietrza spala samochód?

Tak, tak. W tytule nie ma błędu. Kupując samochód pytamy sprzedawcę, porównujemy w katalogach spalanie benzyny. Ale równie dobrze, można pytać o to ile powietrza, ile tlenu potrzebuje samochód na przejechanie 100 kilometrów.

Tlen z powietrza potrzebny jest do reakcji spalania. Nie ma znaczenia czy benzynę spalamy na szklanej szalce czy we wnętrzu silnika. Nie ma znaczenia czy spalamy gaz, węgiel czy pochodne ropy naftowej, np. benzynę. Do spalania potrzebny jest tlen. W przypadku jadącego samochodu, ten tlen pobierany jest z powietrza.

Do spalania 1 litra benzyny potrzeba ponad 11 kg powietrza. Powietrze w kilogramach dość trudno sobie wyobrazić, ale 11 kilogramów to mniej więcej 9,5 metrów sześciennych, czyli 9500 litrów. Dużo to czy mało? Na to pytanie odpowiem za chwilę. Niestety nasze samochody nie spalają 1 litra benzyny na 100 km (choć silniki o takich osiągnięciach już istnieją), tylko kilka litrów. Jeżeli samochód na przejechanie 100 km potrzebuje 7 litrów benzyny, ile potrzebuje do tego powietrza? Niecałych 66 tysięcy litrów.

## Dużo to czy mało?

Człowiek w spoczynku zużywa między 7 a 8 litrów powietrza na minutę. Po porównaniu tych wielkości okazuje się, że przejechanie samochodem 100 km oznacza spalanie powietrza, które jednemu człowiekowi wystarczyłoby prawie na tydzień. To bardzo dużo!

Do tych wyliczeń wziąłem samochód który spala 7l/100 km, ale przecież wiele z naszych samochodów spala więcej. Niektóre znacznie więcej. Poza tym, 100 km wydaje się być dużym dystansem, ale w rzeczywistości, niektórzy pokonują takie odległości każdego dnia. Wystarczy, że z domu do pracy jest 30 km, do tego rano do szkoły trzeba odwieźć dzieci, wieczorem trzeba je zawieźć na zajęcia dodatkowe, a co 2-3 dni trzeba pojechać na zakupy i okazuje się, że 100 km dziennie „robi się samo”.

## A czy spalanie samochodu można porównać do spalania w silnikach odrzutowych samolotu?

Te silniki mają całkowicie inną konstrukcję, ale reakcja chemiczna spalania i w jednym i w drugim wypadku wymaga obecności tlenu. Boeing 747 – jeden z największych samolotów pasażerskich świata – na wysokości przelotowej spala 750 l benzyny na 100 km. Do tego potrzebuje około 7 milionów litrów powietrza. Ale w samochodzie średnio podróżują 2 osoby, a w samolocie kilkaset.



COP24-KATOWICE 2018  
KONFERENCJA NAJWICZSZYCH LEADZÓW ŚWIATA  
W SPRAWIE ZMIAN KLIMATU



KATOWICE  
dla odmiany



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Katowicach

W Boeingu 747 w zależności od wersji od 400 do prawie 600 osób. Niezależnie od wersji, po przeliczeniu na jednego pasażera, samochód potrzebuje dwukrotnie więcej powietrza do przejechania 100 km niż samolot. Gdy w samolocie leci prawie 600 pasażerów, samolot zużywa trzykrotnie mniej powietrza niż samochód.

### **Wnioski**

W tych wyliczeniach zaskoczyły mnie dwie rzeczy. Nie miałem świadomości, że samochód potrzebuje do jazdy aż tyle powietrza. No i myślałem, że samolot będzie go (w przeliczeniu na pasażera) potrzebował dużo więcej.

W wyniku reakcji spalania powstaje nie tylko energia, ale także spaliny. Dlatego ważne jest by **z prywatnego samochodu korzystać tylko wtedy, gdy jest to bezwzględnie potrzebne**. W innych wypadkach warto skorzystać z transportu publicznego. Autobus spala mniej więcej tyle samo, niezależnie od tego czy jedzie nim 5 osób czy 50. Jeżeli na trasie, którą musimy pokonywać, nie ma autobusu, albo połączenie jest bardzo niewygodne, może warto zorganizować się w sąsiedzkie czy dzielnicowe grupki i prywatnym samochodem dojeżdżać wspólnie? Nie tylko mniej zapłacimy za benzynę, ale dodatkowo oszczędzimy wiele litrów powietrza, którego tak potrzebujemy do oddychania.

### **Tomasz Rożek,**

*doktor fizyki, dziennikarz naukowy. Prowadzący vloga NaukaToLubie na platformie YouTube i Facebook. Prowadzący program Sonda2 w TVP oraz Pytania z kosmosu w Trzecim Programie Polskiego Radia. Kierownik działu naukowego w tygodniku Gość Niedzielny. Autor książek, laureat nagród dziennikarskich.*

Zadanie dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.

*Treści zawarte w publikacji nie stanowią oficjalnego stanowiska organów Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.*



COP24-KATOWICE 2018  
UMIĘTNOŚĆ W SPRAWIE ZMIAN KLIMATU



**KATOWICE**  
dla odmiany



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Katowicach



25 czerwca 2012



## Liczą się przede wszystkim efekty ekologiczne

Ze Stanisławem Kozłowskim z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach rozmawia Iwona Sinkiewicz. - **Co należy rozumieć pod pojęciem „efekt ekologiczny”?**

**Stanisław Kozłowski:** - W ogólnym ujęciu praktycznym efekt ekologiczny rozumiany jest jako zmniejszenie ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska, w zestawieniu przed i po realizacji inwestycji (tzw. projektu środowiskowego), czyli np. po rozpoczęciu eksploatacji nowych urządzeń, będących przedmiotem inwestycji. Mówiąc krótko - efekt ekologiczny to głównie ilość usuniętych zanieczyszczeń i eliminacja uciążliwości źródła emisji tych zanieczyszczeń.

Specyfika projektów środowiskowych, czyli tych, których dofinansowaniem zajmuje się Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, polega właśnie na tym, że ich realizacja musi się zakończyć osiągnięciem zakładanego efektu ekologicznego. W przypadku budowy drogi sprawa jest prosta - mamy efekt rzeczowy w postaci nowej drogi, a konsekwencją tego jest lepsze skomunikowanie danego terenu i poprawiony komfort jazdy. Ale gdy budujemy kanalizację, oczyszczalnię ścieków czy np. składowisko odpadów, musimy brać pod uwagę nie tylko ułatwienia dla mieszkańców, ale również, a może przede wszystkim, właśnie efekt ekologiczny - na ile zmniejszy się emisja zanieczyszczeń do środowiska.

**- Dlaczego tak ważny - z Państwa punktu widzenia - jest ten efekt ekologiczny?**

- Ponieważ efektywność ekologiczna zadań to podstawowe kryterium stosowane przy udzielaniu dofinansowania przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach. Oczywiście każdą dziedzinę charakteryzują inne efekty ekologiczne. W przypadku ochrony wód, dla zadań polegających na budowie kanalizacji sanitarnej - efektem rzeczowym jest długość wybudowanej kanalizacji, a efektem ekologicznym jest ilość ścieków odprowadzonych do oczyszczalni ścieków. Przy budowie, rozbudowie lub przebudowie oczyszczalni ścieków podstawowym parametrem określającym ilość zanieczyszczeń w ściekach jest tzw. biochemiczne zapotrzebowanie tlenu BZT5. Efekt ekologiczny liczony tu jest jako różnica pomiędzy ładunkiem zanieczyszczeń w ściekach surowych przed realizacją zadania, a ładunkiem zanieczyszczeń w ściekach już oczyszczonych. A jeśli weźmiemy pod uwagę ochronę powietrza, to efektem ekologicznym będzie różnica w emisji zanieczyszczeń np. przed i po modernizacji kotłowni. z kolei przy

zadaniach termomodernizacyjnych efekt ekologiczny wynika z różnicy pomiędzy ilością energii dostarczanej do budynku na potrzeby grzewcze przed wykonaniem termomodernizacji, a ilością energii dostarczanej po wykonaniu inwestycji.

**- Możemy powiedzieć jakie efekty rzeczowe i ekologiczne przyniosły inwestycje realizowane w ubiegłym roku?**

- Długo mógłbym wyliczać wszystkie te zakładane efekty rzeczowe i ekologiczne. Podam tylko niektóre z nich. I tak umowy, które w ubiegłym roku uzyskały dofinansowanie z Funduszu zaowocują m.in. wybudowaniem sieci kanalizacji sanitarnej o łącznej długości 226 km oraz zmodernizowaniem kolejnych 4 kilometrów sieci kanalizacji sanitarnej, wybudowaniem lub zmodernizowaniem 4 oczyszczalni ścieków komunalnych o łącznej przepustowości ponad 11 tys. m<sup>3</sup> na dobę i redukcją ładunku BZT5 w ilości 1.531 kg na dobę, wybudowaniem 6 km sieci kanalizacji deszczowej o łącznej długości 6 km, wybudowaniem 218 przydomowych oczyszczalni ścieków czy usunięcia i unieszkodliwienia 3.506 ton odpadów zawierających azbest. Co ważne - każdego roku WFOŚiGW notuje wzrost uzyskanych efektów ekologicznych.

**- Kieruje Pan zespołem, który ocenia realizację projektów. Na czym konkretnie polega ta praca?**

- Zgodnie z nazwą zespołu (Zespół Realizacji Umów) zajmujemy się rozliczaniem zadań wynikających z zawartych umów o dofinansowanie danych przedsięwzięć ze środków Funduszu. Te przedsięwzięcia dotyczą wszystkich dziedzin na które można uzyskać u nas dofinansowanie, czyli ochrony wód i gospodarki wodnej, ochrony powietrza i powierzchni ziemi, ochrony przyrody i leśnictwa. Zajmujemy się także rozliczaniem projektów obejmujących kilka z tych dziedzin jednocześnie. W przełożeniu na język konkretów między innymi analizujemy i oceniamy dokumenty składane przez wnioskodawców, którzy już ubiegają się już o przekazanie konkretnych kwot, sporządzamy dyspozycje przekazania tych funduszy, analizujemy wnioski o zmianę warunków umowy, rozliczamy koszty zadań, no i przygotowujemy to co najistotniejsze - ocenę uzyskania efektu rzeczowego i ekologicznego.

**- Dziękuję za rozmowę.**

**Iwona Sinkiewicz**





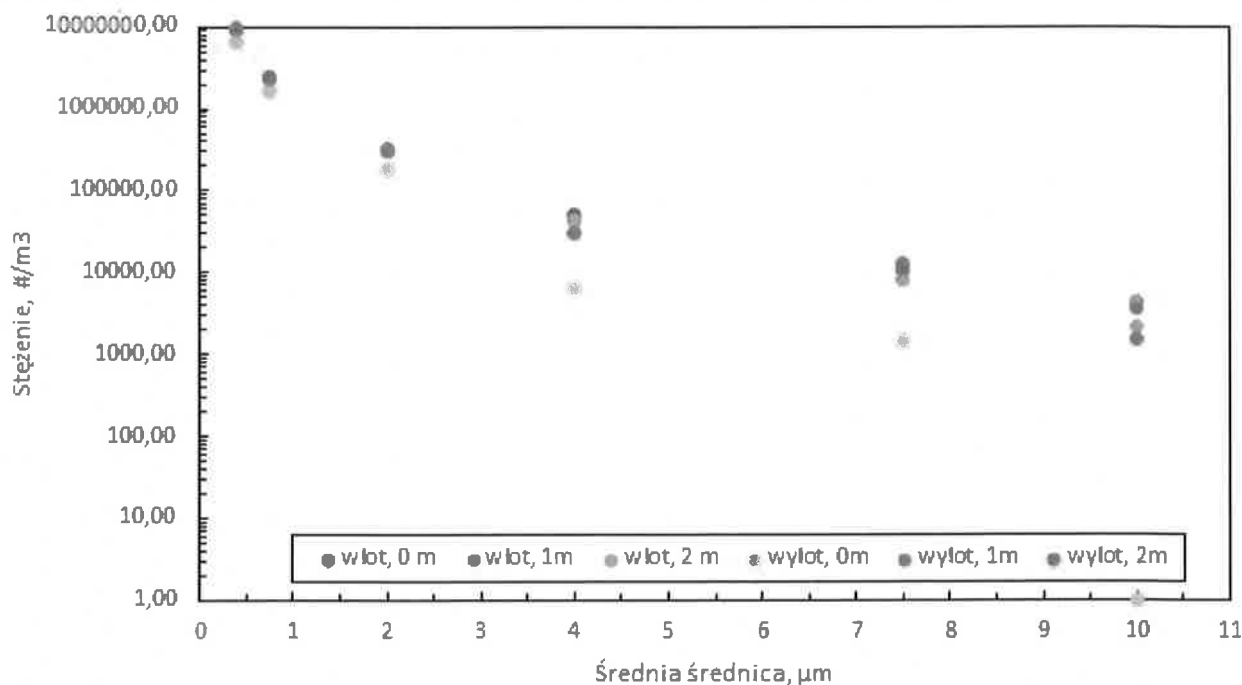
POLITECHNIKA WARSZAWSKA  
Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej  
Katedra Inżynierii Procesów Zintegrowanych  
Laboratorium Mechaniki Aerozolu  
ul. Waryńskiego 1, 00-645 Warszawa

Warszawa, luty 2022

Próba pomiarowej dot. zmiany stężeń wlot/wylot urządzenie ATANOX  
lokalizacja: Warszawa ul. Waryńskiego 1

opis metodyki pomiaru ;

Pomiar stężenia aerozolu zawieszonego wykonano za pomocą urządzenia Aerotrak 9306 firmy TSI. Urządzenie pozwala na pomiar cząstek w zakresie średnic od 0,3 mikrometrów do 10 mikrometrów. Pomiarzy wstępne wykonano w sześciu punktach pomiarowych oddalonych odpowiednio o 0, 1 i 2 m od wlotu i wylotu urządzenia ATANOX ustawionego i działającego na parkingu przy siedzibie Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW ul. Waryńskiego 1. Dla każdego punktu pomiarowego urządzenie wykonało po pięć pomiarów trwających po 30 sekund z przerwą trwającą 15 sekund. Otrzymane wyniki stanowią średnią z pomiarów. Podczas pomiarów stężenia dokonano również pomiaru prędkości wiatru w punktach pomiarowych za pomocą Anemometr VOLTcraft AN-10, o zakresie pomiarowym 0.3 do 30 m/s.



Ilustracja 1: wykres pomiarowy urządzenia Aerotrak 9306 firmy TSI – badanie z dn.16.02.2022



POLITECHNIKA WARSZAWSKA  
Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej  
Katedra Inżynierii Procesów Zintegrowanych  
Laboratorium Mechaniki Aerozolu  
ul. Waryńskiego 1, 00-645 Warszawa

Warszawa, luty 2022

wnioski po wykonaniu pomiarów:

Pomiary przeprowadzono 16.02.2022 o godzinie 11:30. Wyniki zebrano na ilustracji nr.1 Wskazują one na obniżanie się stężenia wraz ze zbliżeniem się do wylotu z urządzenia ATANOX. Wynik ten nie jest jednoznaczny ze względu na panujące warunki atmosferyczne podczas pomiaru. Silny wiatr, z naukowego punktu widzenia, działa korzystnie na rozkład stężenia zanieczyszczeń atmosferycznych poprzez silny efekt mieszania konwekcyjnego powietrza oczyszczonego z powietrzem tła lecz w wykonanej próbie pomiarowej utrudnił znacząco jej wykonanie (siła wiatru pow. 20 m/s.

Zastrzeżenie :

z uwagi na warunki atmosferyczne panujące podczas pomiarów, głównie silne podmuchy wiatru przekraczające 20 m/s w punktach pomiarowych, zaleca się dokonanie bliźniaczej próby pomiarowej. Pomiary zostaną powtórzone i przeprowadzone ponownie w sytuacji zdecydowanie mniejszego nasilenia wiatru.

Kierownik Laboratorium Mechaniki Aerozoli w Katedrze Inżynierii Procesów Zintegrowanych  
na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej

WYKONAWCA:

prof. dr hab. inż. Arkadiusz Moskal

# SMOG

*nie wszyscy mogą odetchnąć pełną  
piersią...*

**W**raz z rozwojem cywilizacji i podnoszeniem poziomu życia ludności, działalność człowieka powoduje emisję różnego rodzaju związków chemicznych do otaczającego nas powietrza. Prowadzi to do powstania tzw. Smogu miejskiego którego jednym ze składników są cząstki pyłów zawieszane w atmosferze.

W Polsce z racji uwarunkowań klimatycznych najczęściej występuje tzw. smog londyński, jest to mieszanka pyłów, z dużą zawartością tlenków siarki, azotu, węgla oraz sadzy. Smog powstaje głównie w okresie od listopada do marca. Dość często w obszarach o wzmożonym ruchu samochodowym powstaje tzw. smog typu Los Angeles –charakteryzujący się dużą zawartością tlenku węgla, tlenków azotu i węglowodorów. Smog tego typu powstaje pomimo tego, że strefa klimatyczna w której znajduje się Polska nie sprzyja jego powstawaniu.

Z punktu widzenia nauki smog jest układem koloidalnym, którego fazę ciągłą stanowi powietrze a fazę rozproszoną, różne cząstki stałe lub krople. Układ taki zwany jest aerozolem. Najważniejszymi wielkościami charakteryzującymi cząstki aerozolowe są: rozmiar, morfologia i stężenie w danym obszarze oraz skład chemiczny. Rozmiar cząstki determinuje jej zachowanie. Istnieje wiele metod klasyfikacji cząstek.

Na co dzień widzimy smog jako gęsty dym, zalegający nad miastem i każdemu z nas takim zanieczyszczonym powietrzem ciężko się oddycha. Zatruciu smogiem ulegamy nie tylko podczas oddychania. Działa on również na zwierzęta i rośliny, które spożywamy, dodatkowo wprowadzając zanieczyszczenia do naszego organizmu.

Cząstki i krople zawieszane w powietrzu mogą pochodzić z różnych źródeł. Rozróżniamy cząstki pochodzenia naturalnego jak i tzw. Antropogeniczne, czyli wytworzone w związku z działalnością człowieka. Te drugie stanowią szczególne zagrożenie dla naszego zdrowia i życia. Źródła emisji cząstek są w większości przypadków związane z procesami spalania paliw w różnych sektorach

gospodarki. Według GUS w 2018 r. w Polsce emisja całkowitego pyłu zawieszonego wyniosła 317 tys. ton z czego 38% całkowitej emisji pochodziło z procesów stacjonarnego spalania w gospodarstwach domowych, emisje z procesów przemysłowych stanowiły 23% emisji krajowej podczas gdy z rolnictwa ok. 14%. Emisje pyłu zawieszonego z transportu stanowiły ok. 6% emisji krajowej.

Cząstki aerozolowe po przedostaniu się do układu oddechowego człowieka w większości przypadków deponują się na powierzchni ścian przewodów oddechowych przez co mogą wejść w kontakt z komórkami nabłonka. Materiał, z którego zbudowane są cząstki oraz substancje zaadsorbowane na ich powierzchni wywołają mogą niepożądany efekt immunologiczny prowadząc do wywołania efektów chorobowych. Ostateczny efekt szkodliwy zależy od ilości zdeponowanych cząstek, jak również od miejsca depozycji w układzie oddechowym. Na to, w którym obszarze układu oddechowego zdeponują się cząstki aerozolowe największy wpływ ma średnica cząstek. Szczególnie niebezpieczne są cząstki o średnicach w zakresie od 50 do 500 nm (nanometr to jedna milionowa część milimetra) gdyż potrafią one penetrować w głąb układu oddechowego docierając aż do pęcherzyków płucnych gdzie przedostają się do układu krwionośnego. Wraz z krwią cząstki te mogą dotrzeć do dowolnych obszarów organizmu i tam ulec depozycji.

Ze względu na negatywny wpływ cząstek PM<sub>2,5</sub> na zdrowie ludzi wprowadzono normy jakości powietrza dla obszarów tła miejskiego w miastach powyżej 100 tys. Mieszkańców. Dla obszarów tych określono wartość dopuszczalną pyłu PM<sub>2,5</sub> w powietrzu – tzw. pułap stężenia ekspozycji. Ponadto kraje członkowskie UE określiły krajowe cele redukcji narażenia na pył PM<sub>2,5</sub>. Krajowy wskaźnik średniego narażenia na pył PM<sub>2,5</sub> obliczony na podstawie pomiarów stężeń pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> z ostatnich trzech lat wyniósł w Polsce w 2019 r. 21 µg/m<sup>3</sup>. Wielkość ta jest niższa od notowanej od trzech lat lecz przekracza pułap stężenia ekspozycji na poziomie

20 µg/m<sup>3</sup> który Polska powinna dotrzymać od roku 2015 jak również od krajowego celu redukcji narażenia na pył na poziomie 18 µg/m<sup>3</sup> ustalony do osiągnięcia do roku 2020.

Najwyższe wartości średniego narażenia na pył PM<sub>2,5</sub> odnotowano w Aglomeracjach Górnośląskiej i Krakowskiej (29 µg/m<sup>3</sup>), Aglomeracji Rybnicko – Jastrzębskiej (28 µg/m<sup>3</sup>) oraz w Bielsku-Białej (27 µg/m<sup>3</sup>). W 14 miastach i aglomeracjach odnotowano w 2019 r. przekroczenie wskaźnika średniego narażenia w odniesieniu do określonego pułapu stężenia ekspozycji na poziomie 20 µg/m<sup>3</sup>. Aktualny stan jakości powietrza powoduje, że Polska znajduje się w czołówce państw UE pod względem narażenia ludności miejskiej na powietrze zanieczyszczone pyłem PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>. Jest to szczególnie niebezpieczne gdyż, szacuje się, że udział zgonów związanych z zanieczyszczeniem powietrza wynosi 23,8 % co przekłada się na ok. 100 000 zgonów rocznie... Jak widać nie wszyscy możemy oddychać pełną piersią... Czas to zmienić. ©



**PROF. DR HAB. INŻ.  
ARKADIUSZ MOSKAL**

*Wydział Inżynierii Chemicznej  
i Procesowej*

*Politechnika Warszawska*

