

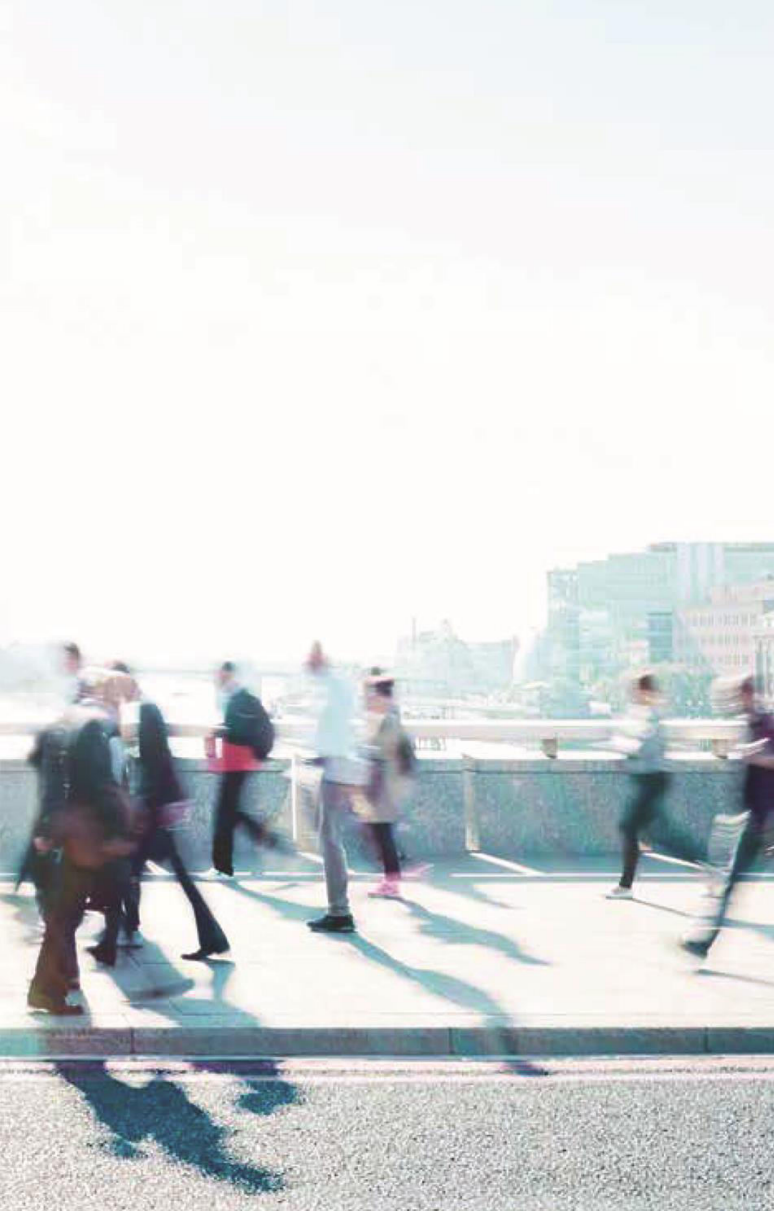
NOxer – Pogromca Zanieczyszczeń

dr inż. Wojciech Sorociak

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

Wrogowie Czystego Powietrza



V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ



Kraków

www.polskieradio.pl

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ



Kraków

dziennikpolski24.pl

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018

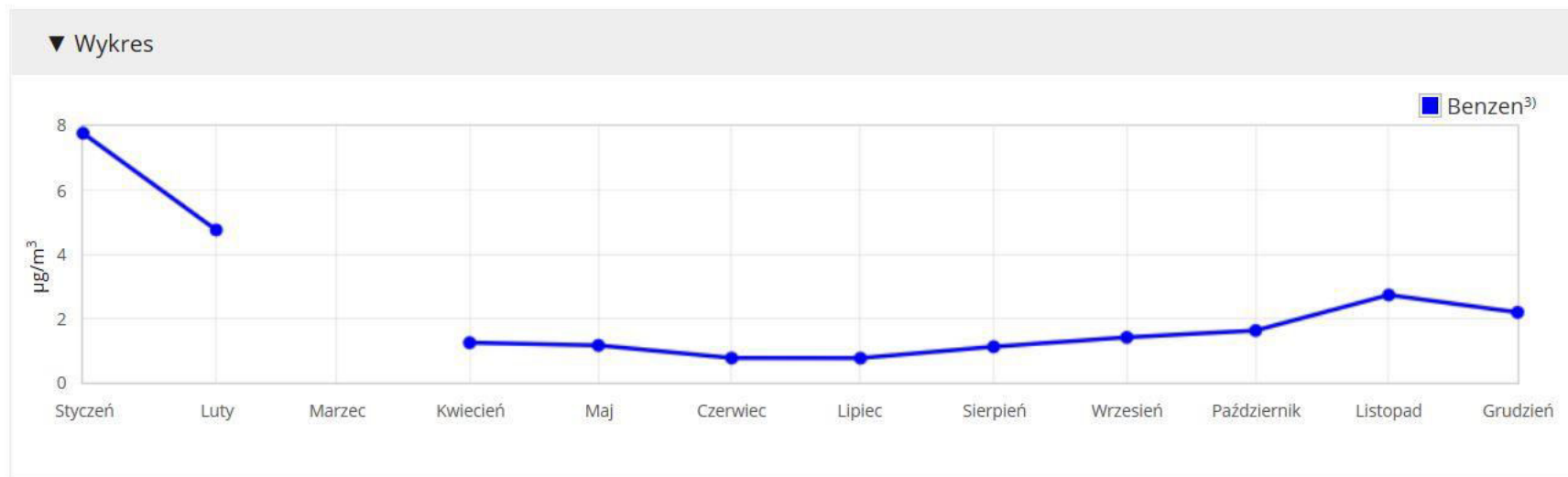
Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

Kraków - Aleja Krasińskiego 2017r.

Zawartość benzenu w powietrzu,
dopuszczalny poziom $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$



monitoring.krakow.pios.gov.pl

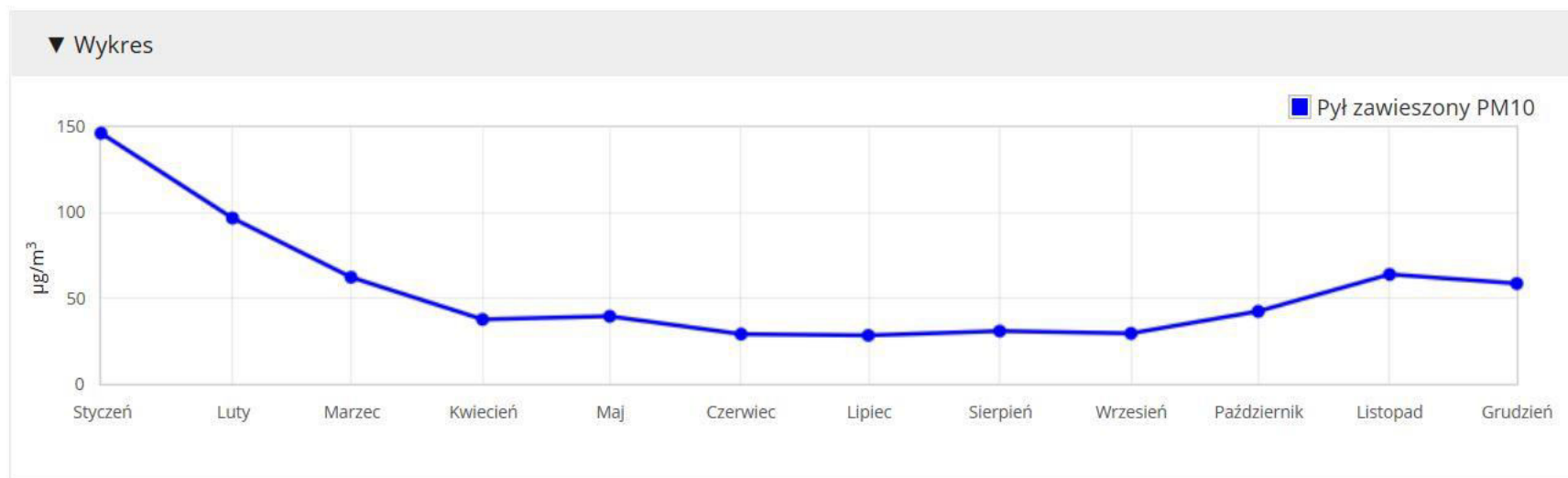
V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

Kraków - Aleja Krasińskiego 2017r.

Zawartość pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu,
dopuszczalny poziom $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$



monitoring.krakow.pios.gov.pl

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018

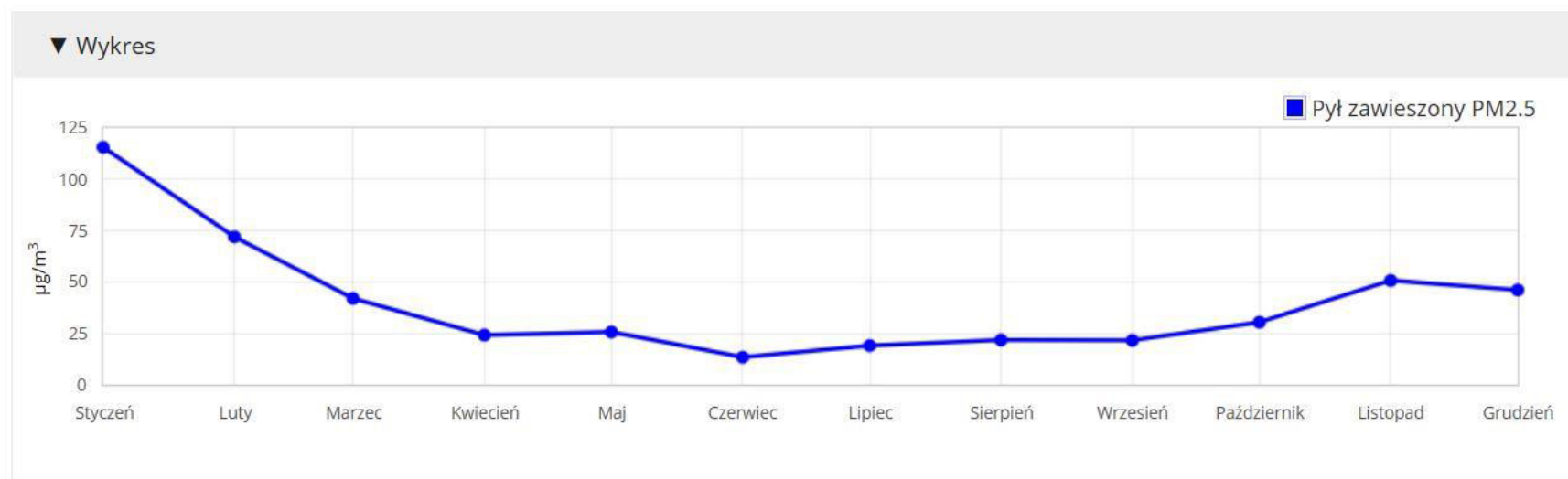
Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

Kraków - Aleja Krasińskiego 2017r.

Zawartość pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu,
dopuszczalny poziom 25 µg/m³



monitoring.krakow.pios.gov.pl

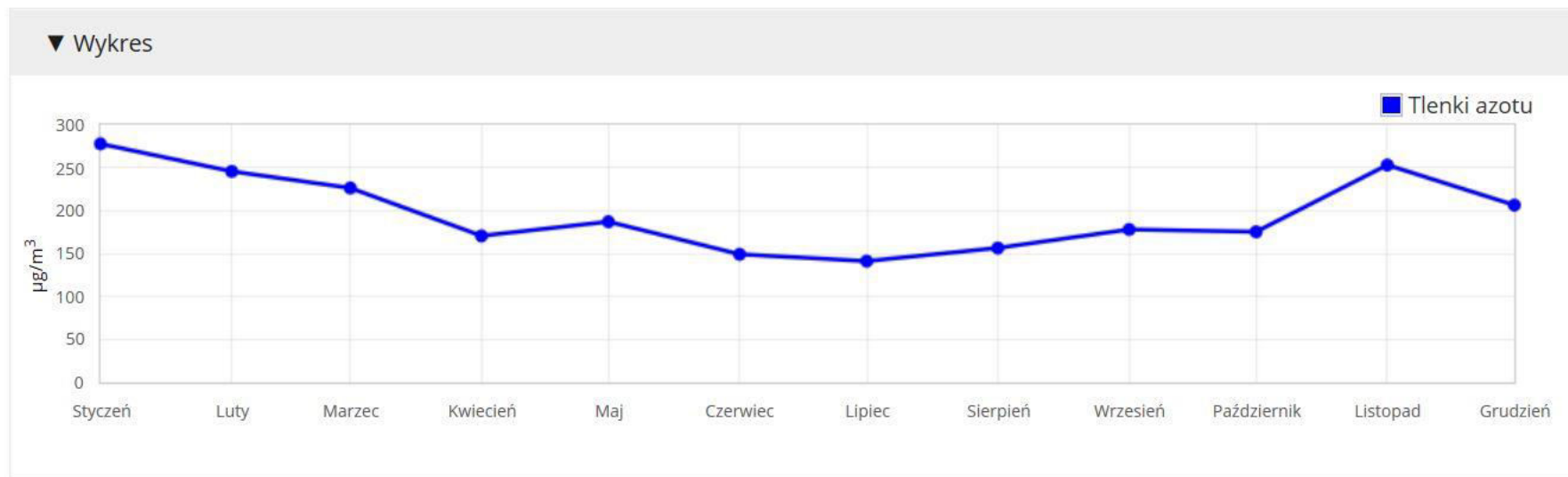
V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

Kraków - Aleja Krasińskiego 2017r.

Zawartość tlenków azotu w powietrzu,
dopuszczalny poziom $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$



monitoring.krakow.pios.gov.pl

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

Kraków - Aleja Krasińskiego 2017r.

Zawartość tlenków azotu w powietrzu,
dopuszczalny poziom **30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Zmierzone średnie roczne stężenie

197 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

monitoring.krakow.pios.gov.pl

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

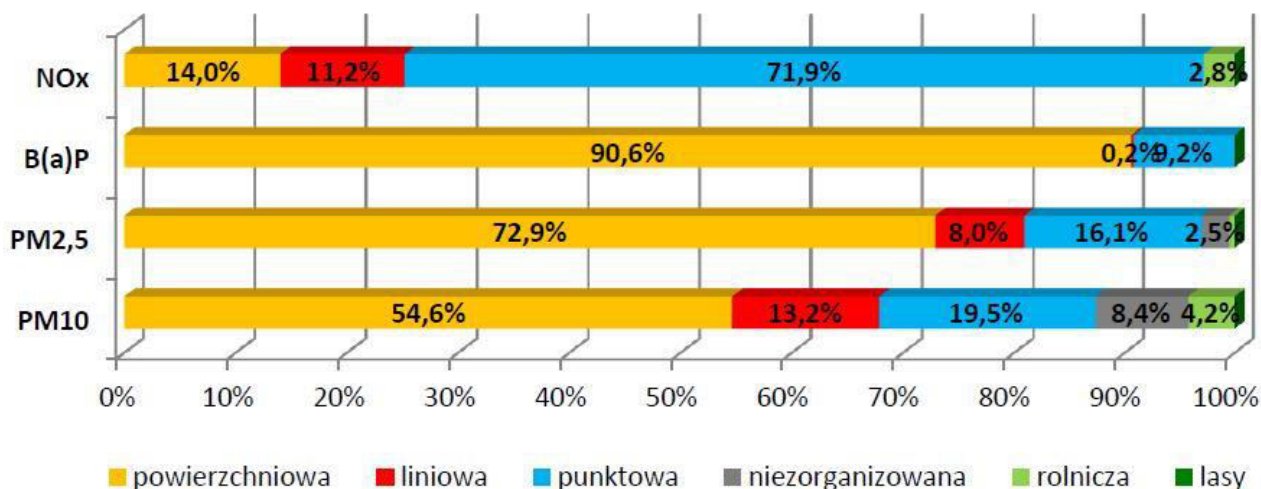
www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

Co powoduje tak znaczne przekroczenia
stężenia tlenków azotu w powietrzu?

Źródła zanieczyszczeń powietrza

udział poszczególnych rodzajów źródeł w emisji zanieczyszczeń na terenie woj. śląskiego



PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA TERENU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO MAJĄCY NA CELU OSIĄGNIĘCIE
POZIOMÓW DOPUSZCZALNYCH SUBSTANCJI W POWIETRZU ORAZ PUŁAPU STĘŻENIA EKSPOZYCJI, KATOWICE 2017

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018

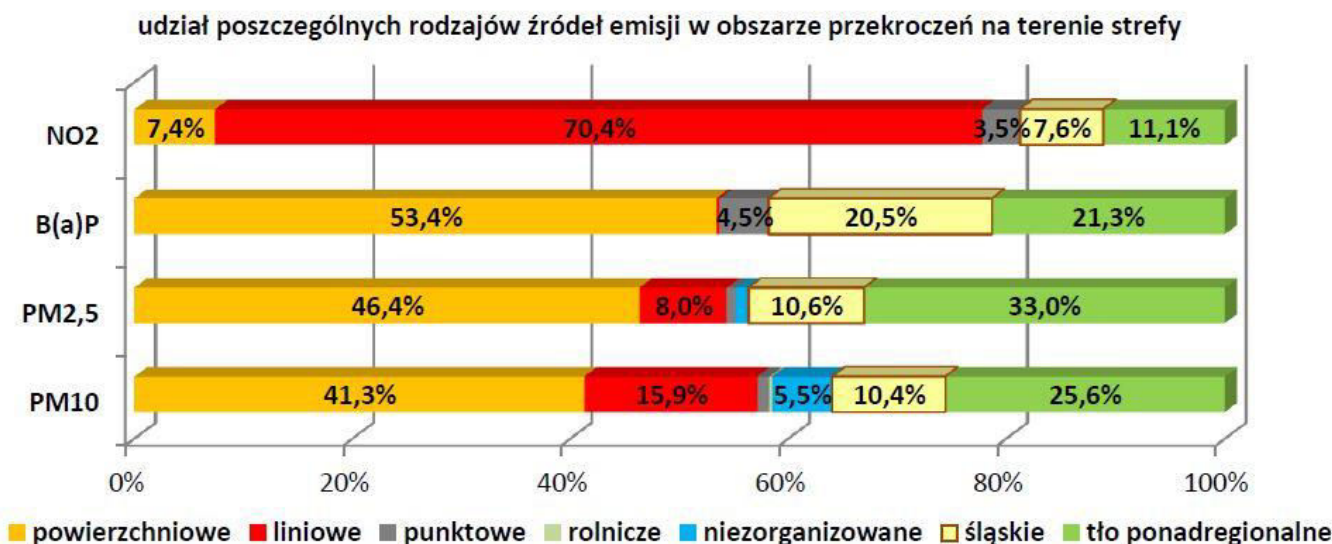
Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

Co powoduje tak znaczne przekroczenia stężenia tlenków azotu w powietrzu?

Pochodzenie zanieczyszczeń powietrza



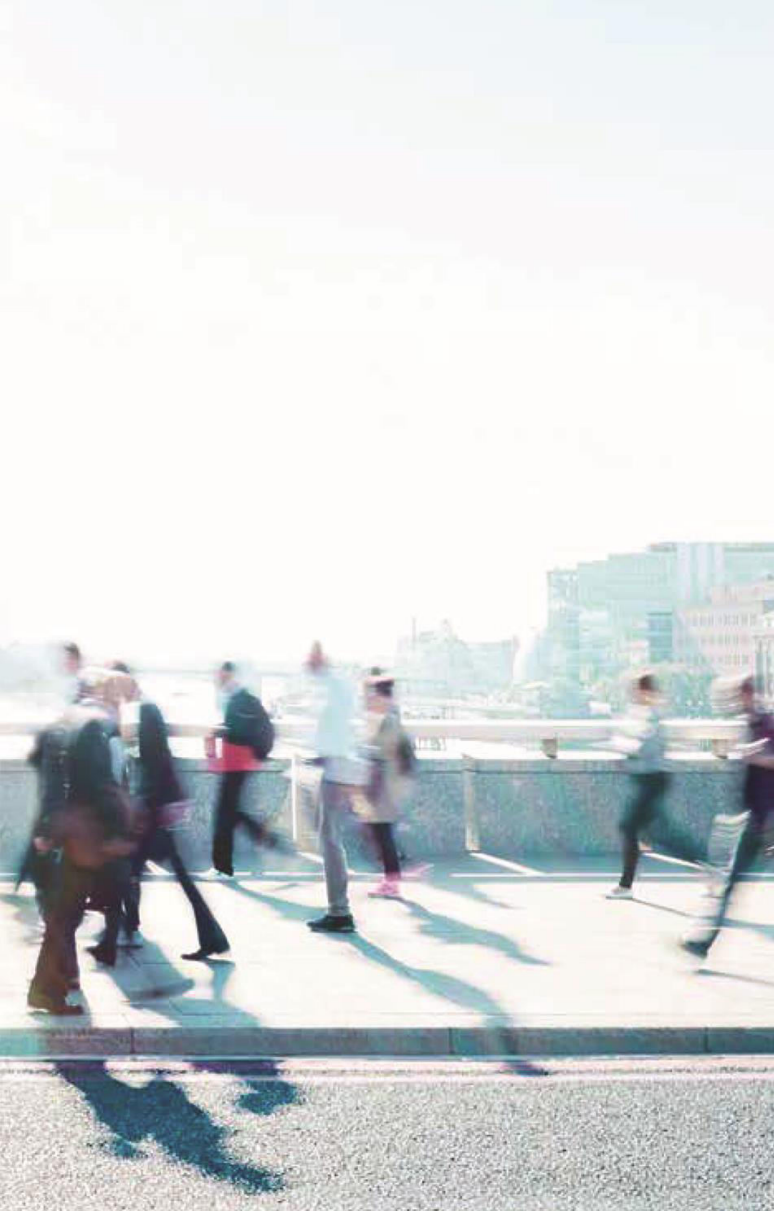
monitoring.krakow.pios.gov.pl

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018

Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

Zmagania z zanieczyszczeniem



V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

Ograniczenie ruchu ciężkich pojazdów spalinowych



inspro.org.pl/tiry-na-tory/

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

Ograniczenie ruchu pojazdów z silnikami diesla



spiegel.de

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

Ograniczenie ruchu pojazdów z silnikami spalinowymi

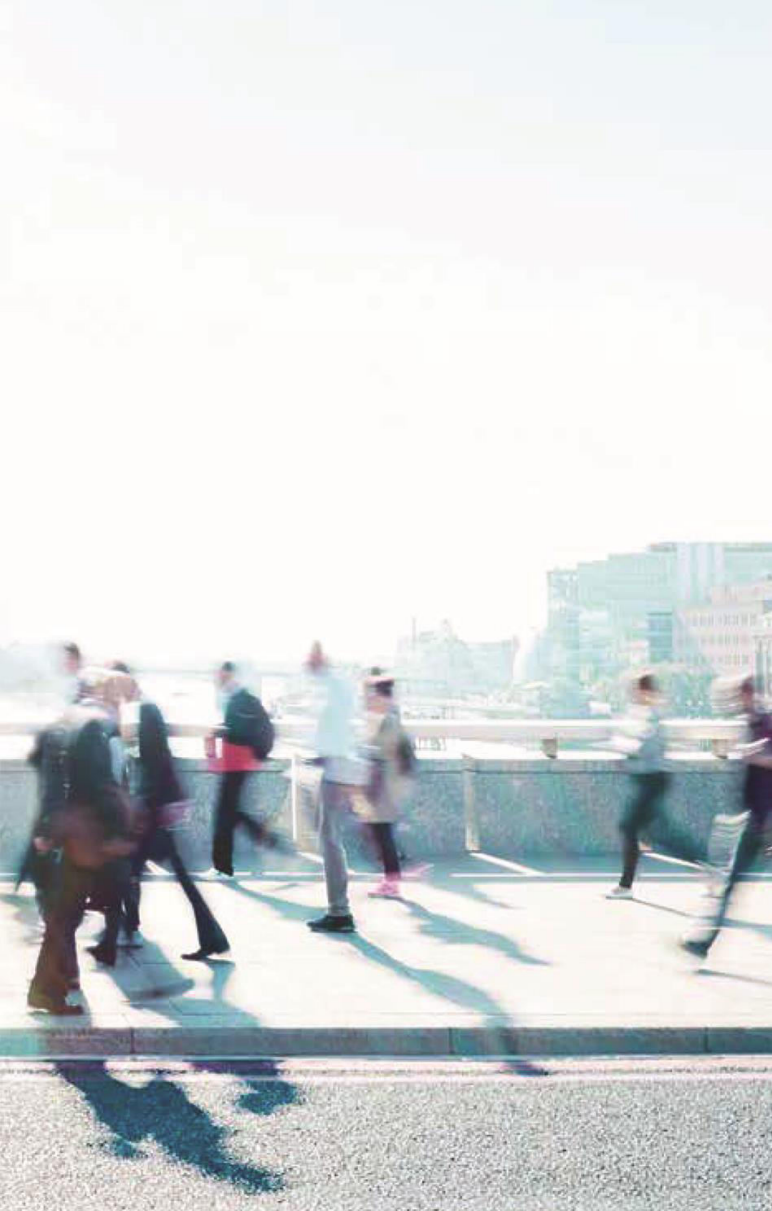


Strefa czystego transportu



Koniec strefy czystego transportu

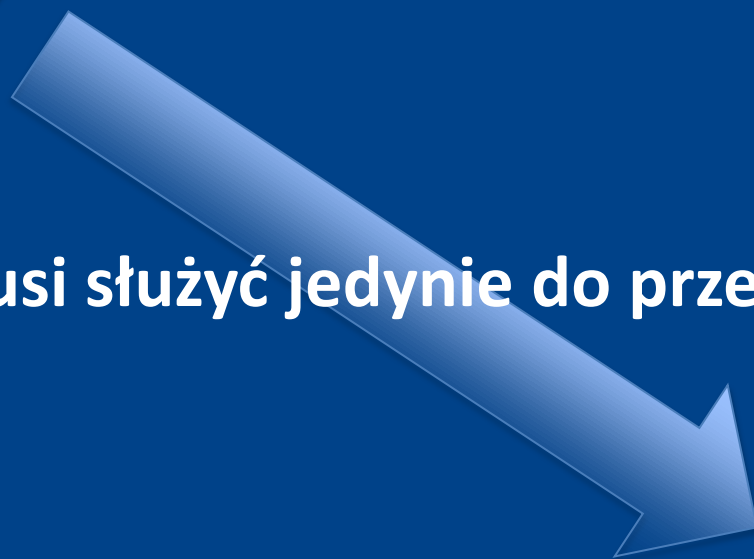
wyborcza.pl



Alternatywa?

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

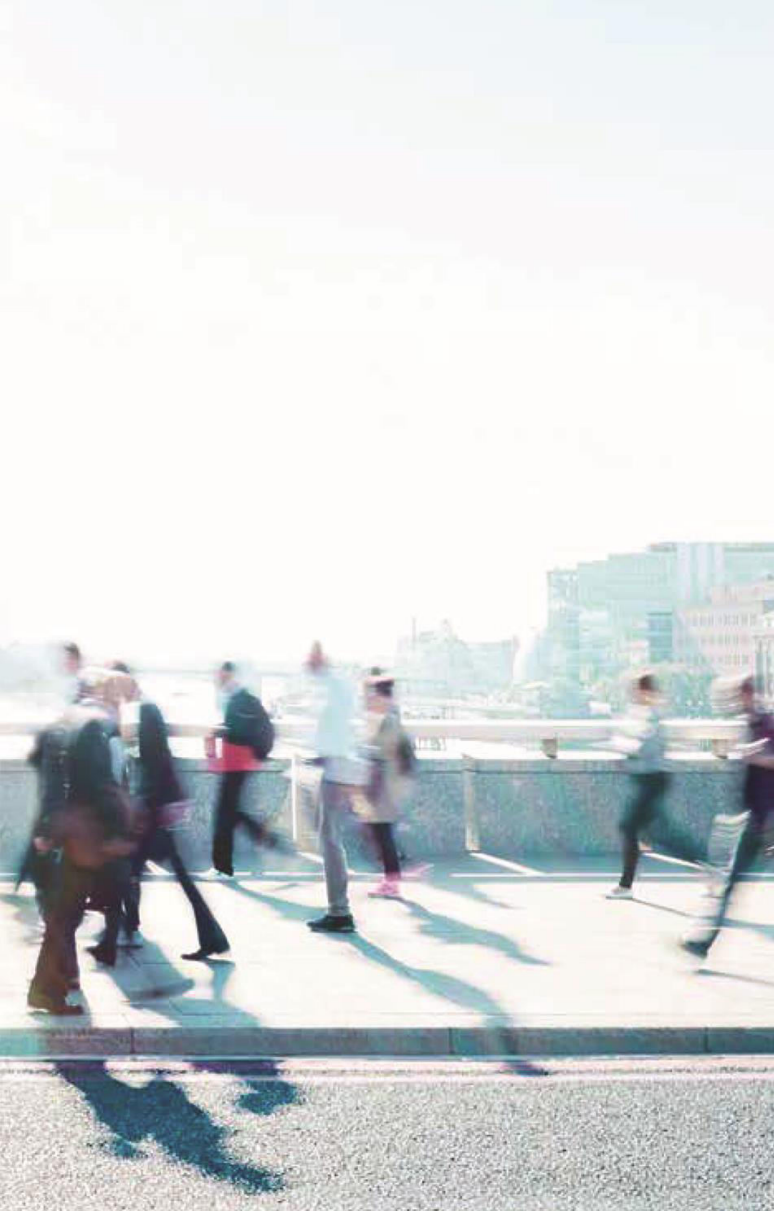
www.konferencjespecjalistyczne.pl



Droga nie musi służyć jedynie do przemieszczania się



NOxer



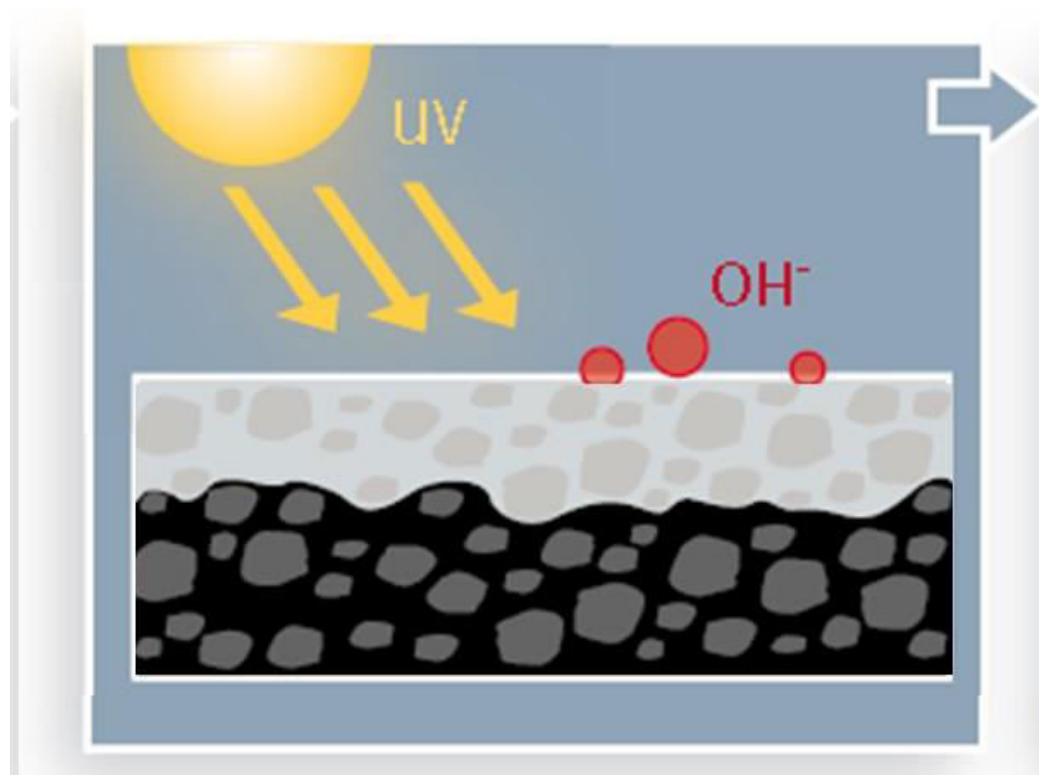
V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018

Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

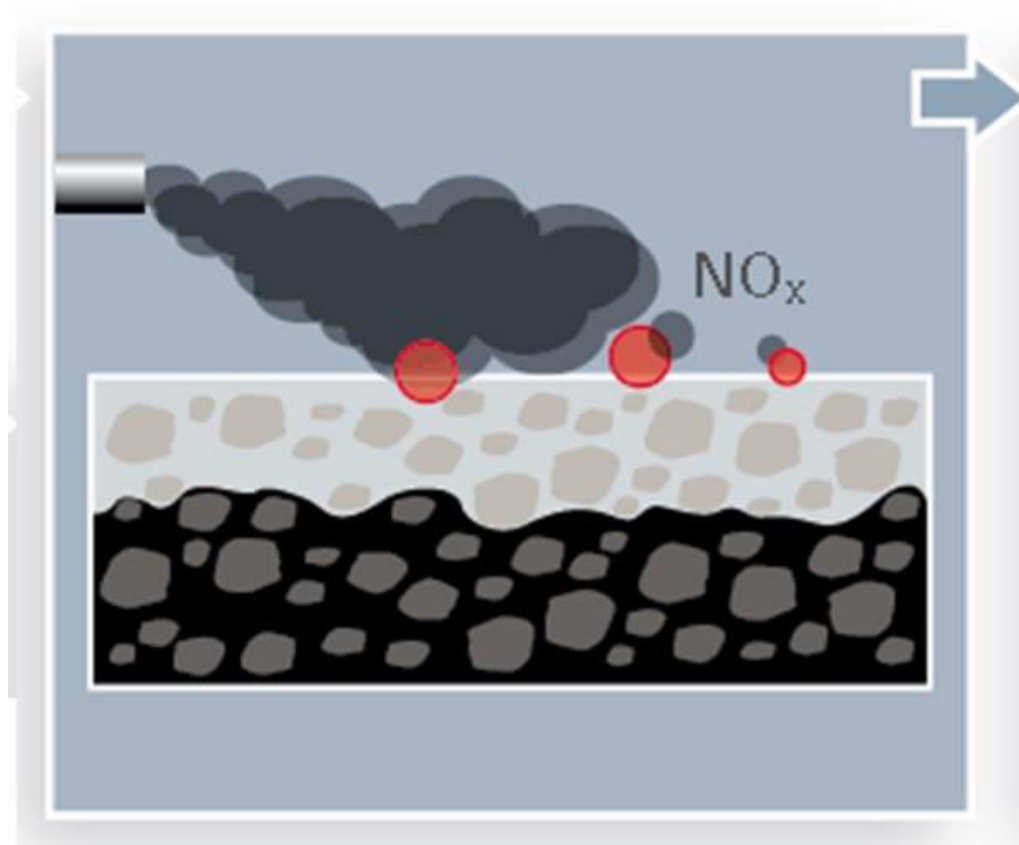
NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

- Podstawą działania produktu NOxer jest reakcja dwutlenku tytanu, który jest zawarty w zaprawie warstwy ścieralnej.
- Promieniowanie UV pochodzące z promieniowania słonecznego umożliwia zachodzenie reakcji.
- Tworzą się reaktywne jony OH^- , które są wprowadzane do powietrza.



NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

- Spaliny z pojazdów zawierają wysoką zawartość tlenków azotu, które są wprowadzane bezpośrednio na nawierzchnię.
- Tlenki azotu ze spalin automatycznie wchodzi w reakcję z jonami OH^- , znajdującymi się przy nawierzchni.



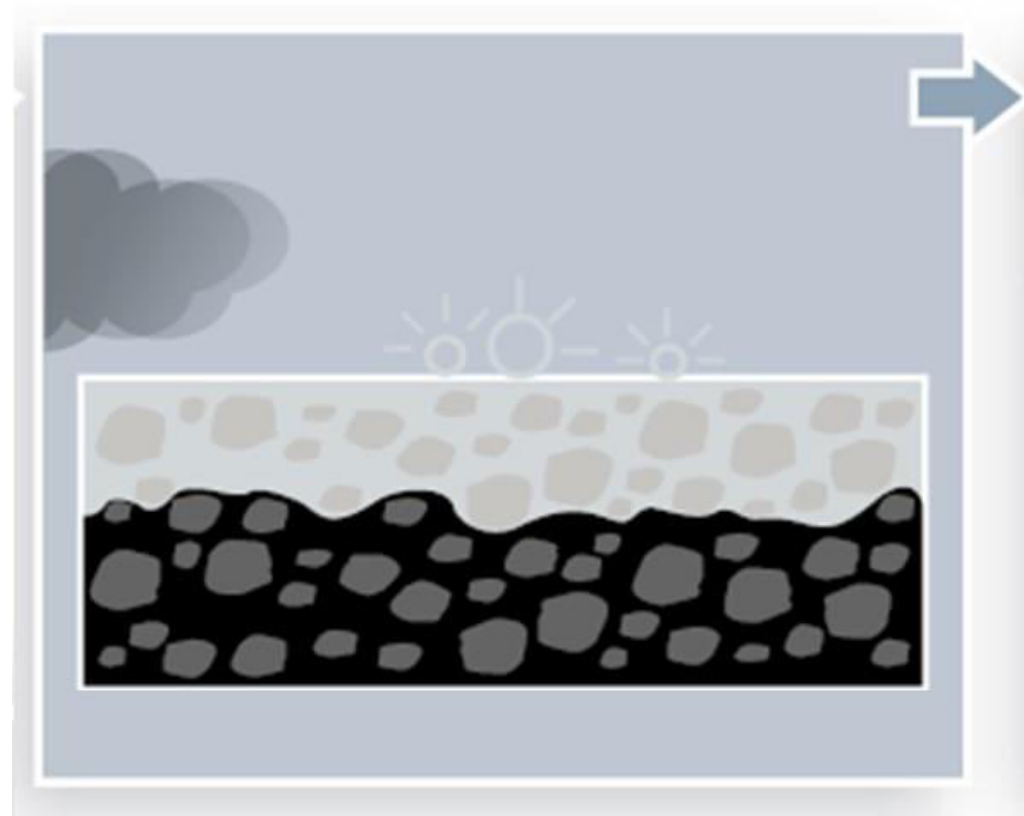
V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018

Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

- Następuje przemiana gazowych tlenków azotu.
- Powstaje azotan, będący ciałem stałym, który osadza się na nawierzchni.
- W efekcie końcowym następuje trwała redukcja tlenków azotu pochodzących ze spalin.



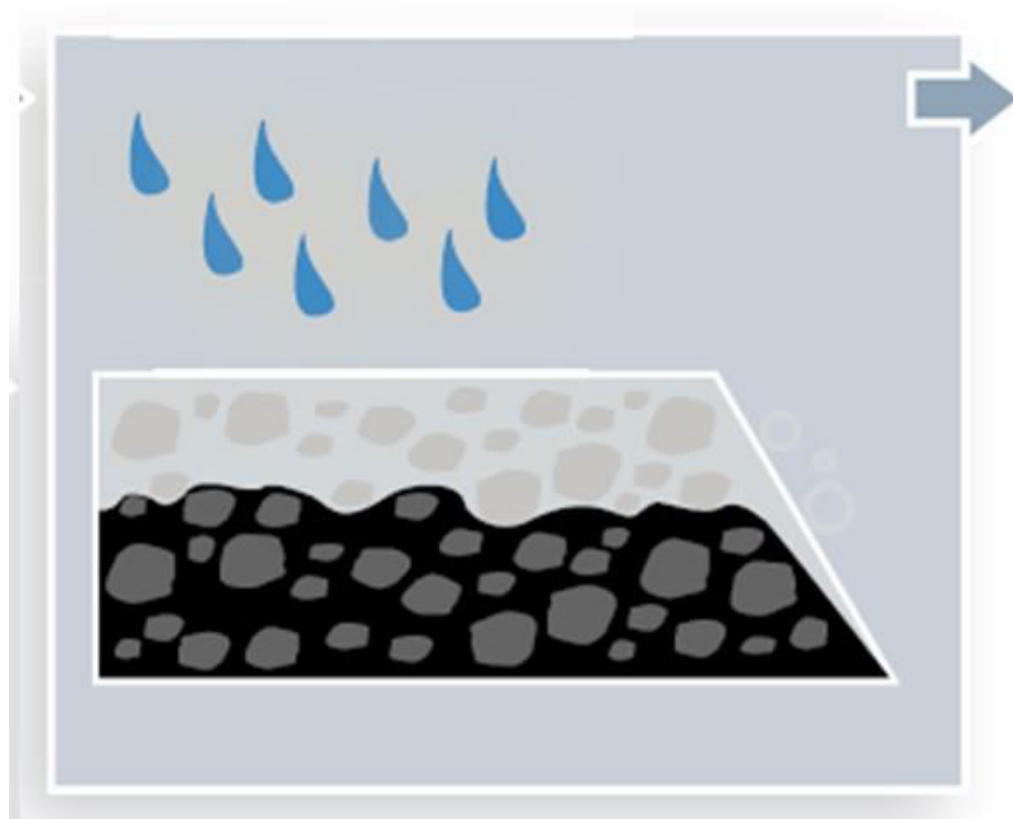
V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018

Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

- Ilości osadzającego się azotanu są niewielkie.
- Podczas deszczu zostają one usunięte z nawierzchni. Rozpuszczalne w wodzie azotany są mierzalne, ale ich zawartość w wodzie wypływającej z nawierzchni jest mniejsza niż w wodzie mineralnej.
- Rozpuszczony w wodzie azotan jest nieszkodliwy.



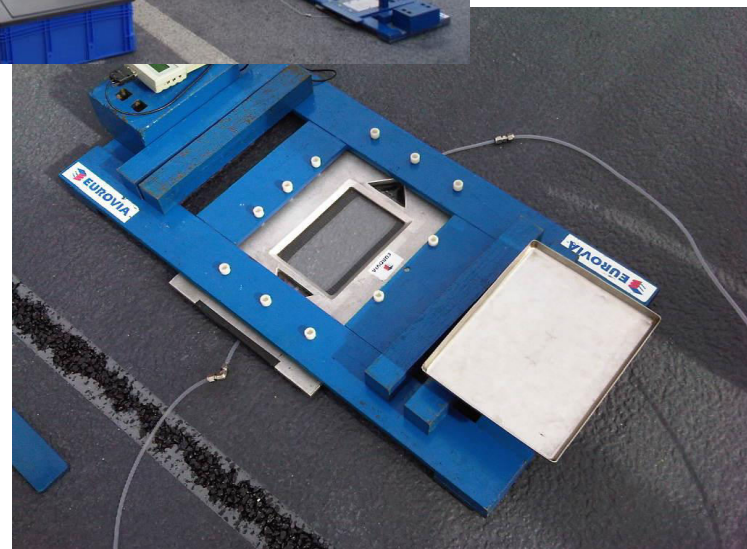
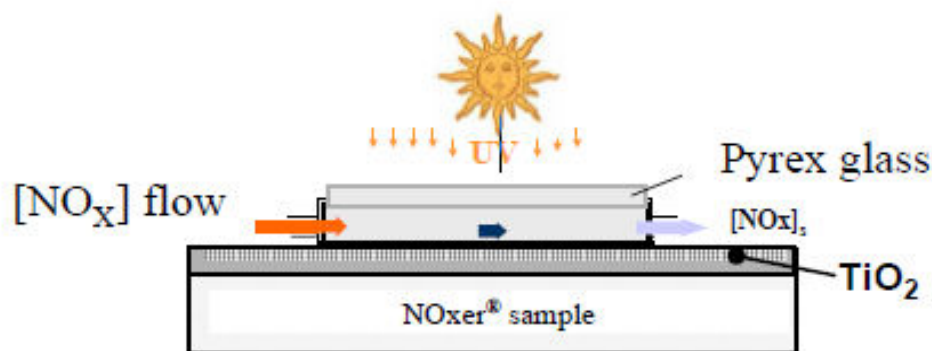
V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018

Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

- Urządzenie badawcze:
- Promieniowanie UV emitowane przez lampy o wartości UV 365 nm (0-4 mW/cm²)
- Wyniki są podawane jako miligramy tlenków azotu wyeliminowanych w godzinę przez 1 m² NOxer
- Skuteczność NOxer to 4 mg/h/m²

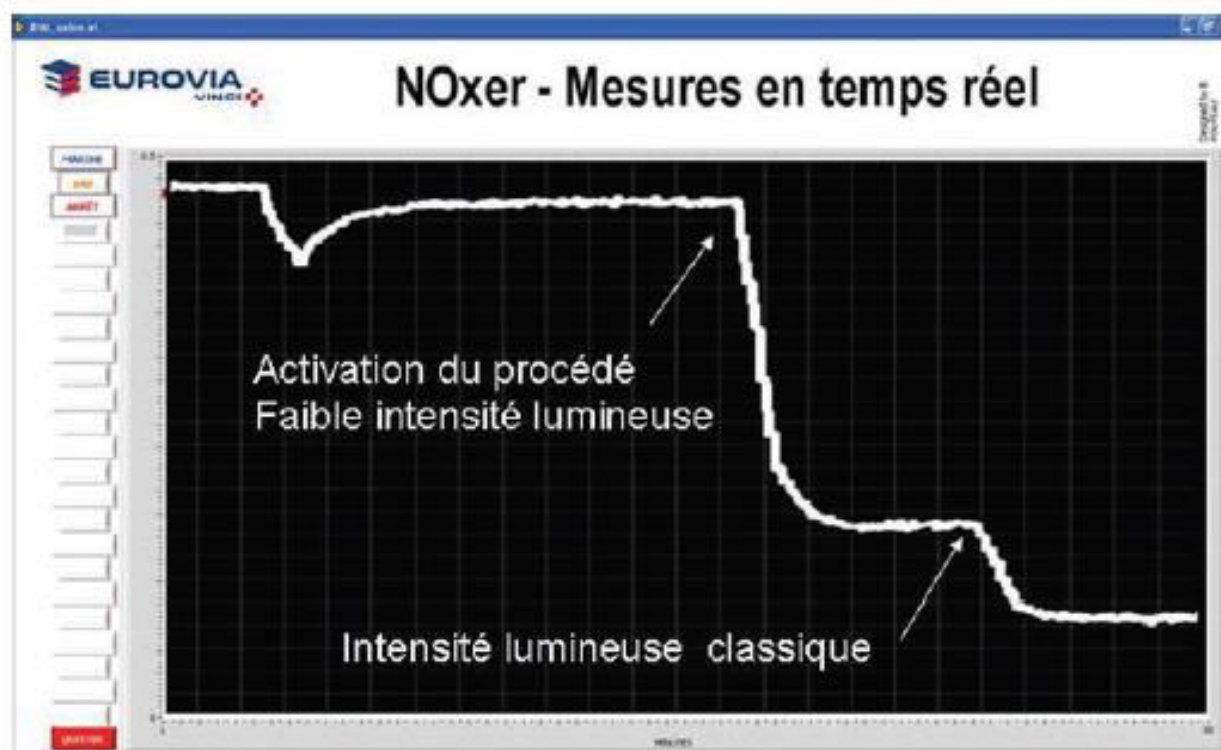


V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018

Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

Skuteczność technologii NOxer

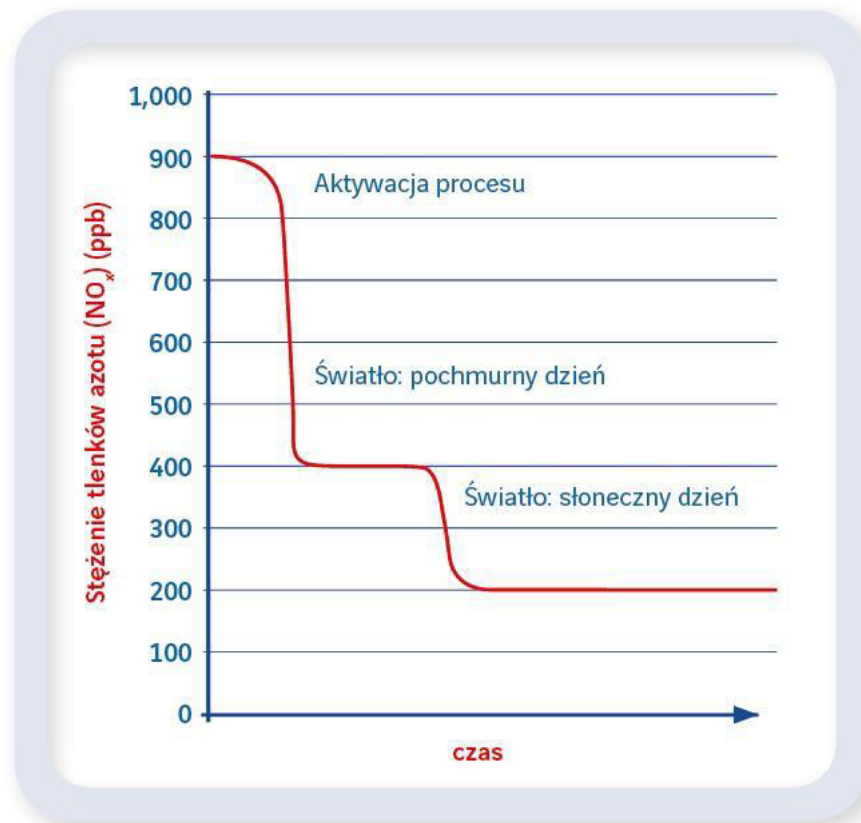


V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

Skuteczność technologii NOxer



V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOxer w akcji

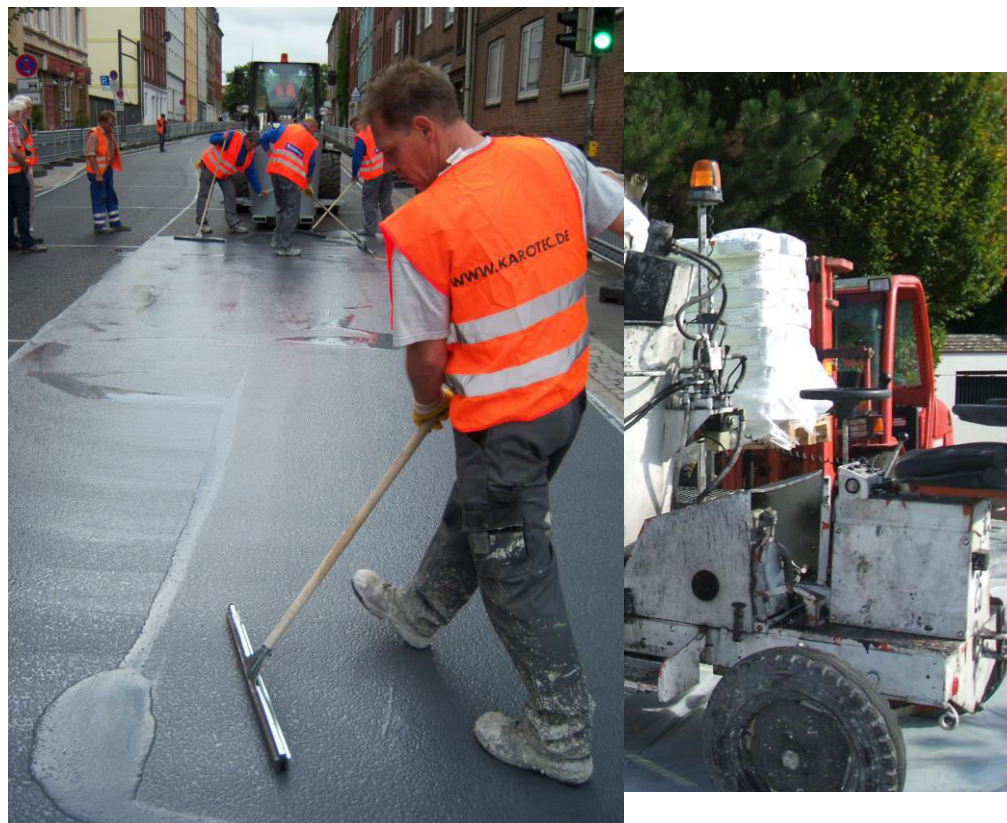


V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

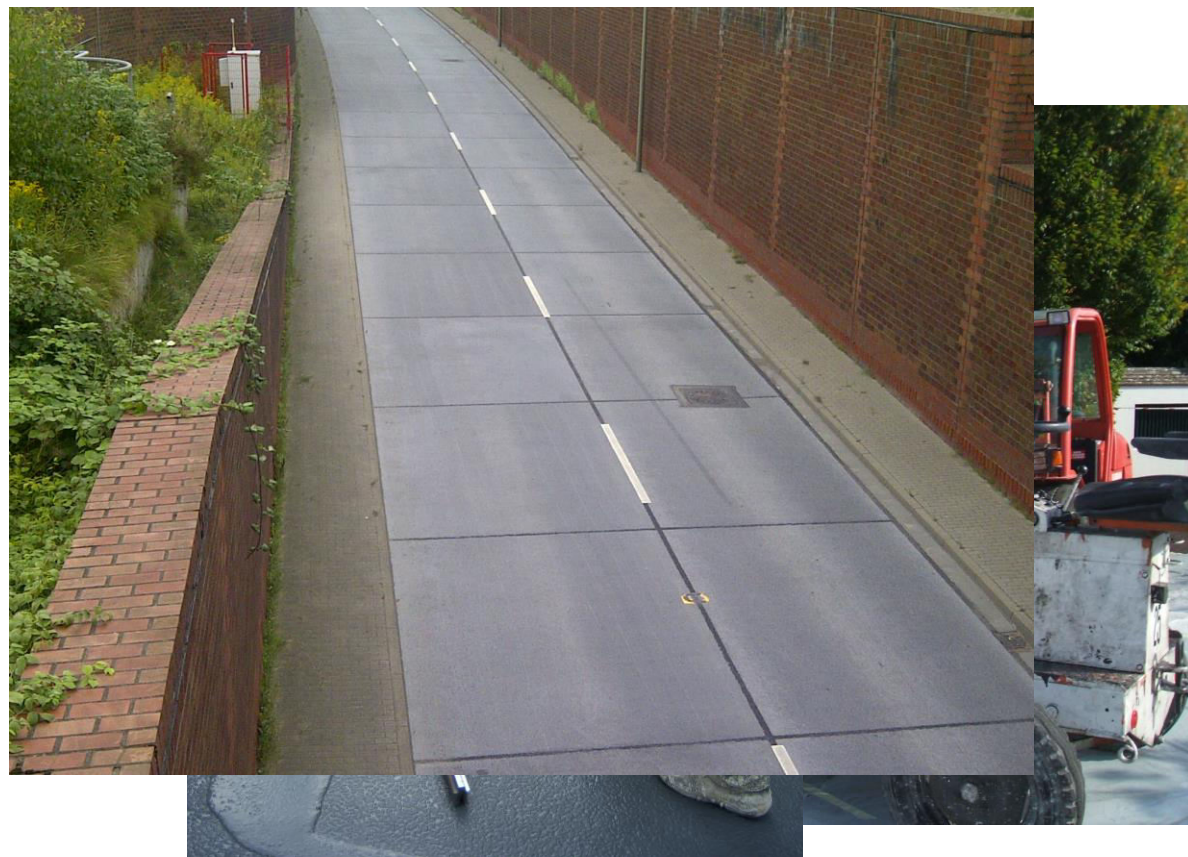
NOxer w akcji



V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

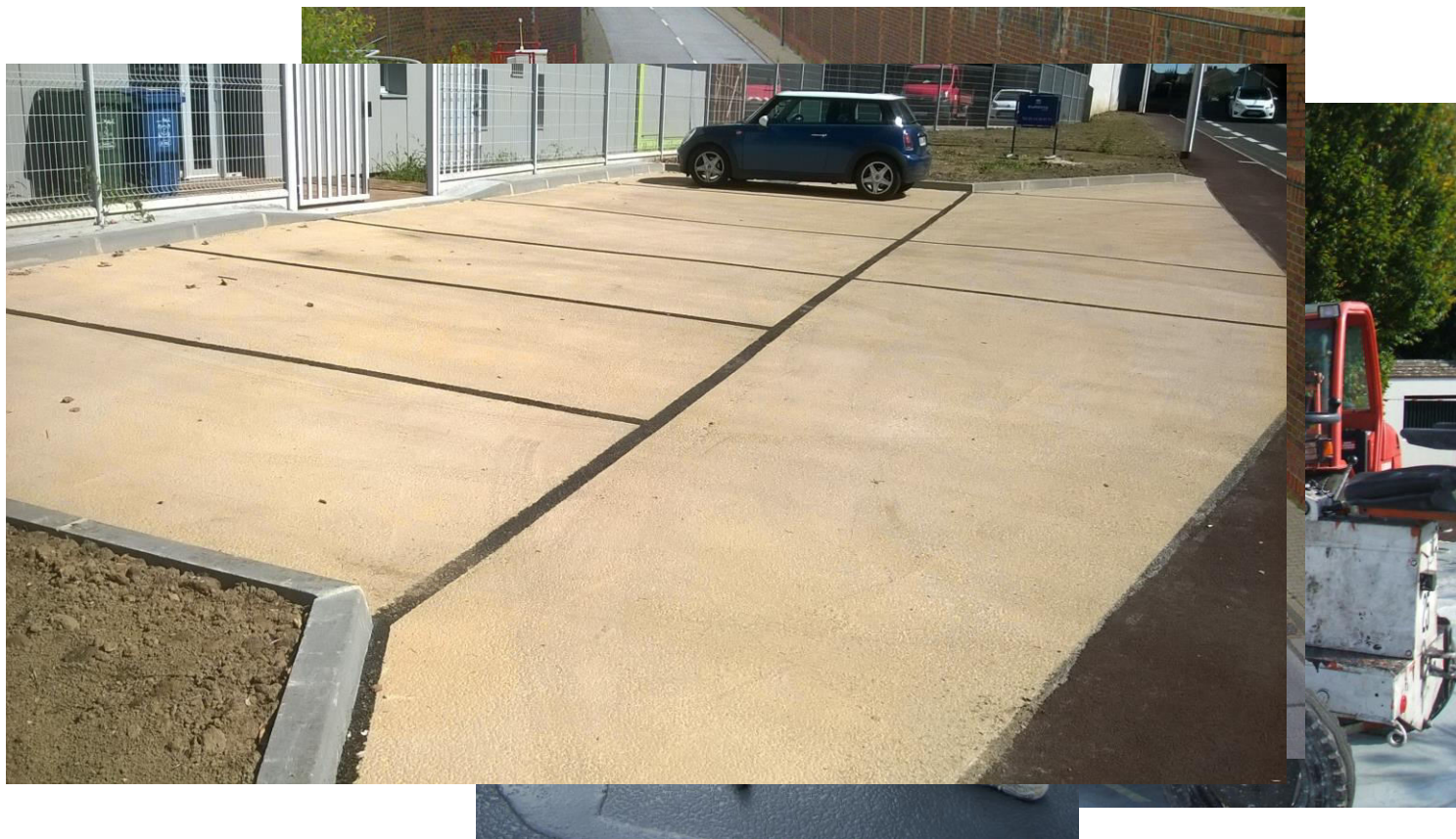
NOxer w akcji



V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOxer w akcji



V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ

NOxer w akcji



V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ



NOxer

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl

NOXER – POGROMCA ZANIECZYSZCZEŃ



NOxer

Wkrótce na polskich drogach

V KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2018 Kraków, 14-16 listopada 2018 r.

www.konferencjespecjalistyczne.pl