

УДК 620.91

ZANIECZYSZCZENIA PYŁAMI POWIETRZA W MIASTACH POLSKI I ICH OCZYSZCZANIE

Artur Rusowicz¹, Konrad Świrski², Andrzej Grzebielec³,
*Politechnika Warszawska, Wydział Mechaniczny Energetyki i
Lotnictwa, 00-665 Warszawa Nowowiejska 21, Polska*

W centrach miast występuje znaczne zanieczyszczenie powietrza. W związku z tym należy podjąć szereg kroków, aby temu przeciwdziałać. Można poprawić efektywność energetyczną urządzeń i procesów, w celu zmniejszenia zapotrzebowania na surowce i paliwa. Z drugiej strony wykorzystywać odnawialne źródła energii. Ostatnim elementem jest próba oczyszczania powietrza już w miastach poprzez sieci pojazdów elektrycznych lub tworzenie stref powietrza oczyszczonego. W pracy zwrócono uwagę na potrzebę właśnie tworzenia stref z oczyszczonym powietrzem. Problem zilustrowano stanem powietrza w trzech polskich miastach.

Słowa kluczowe: *zanieczyszczenia powietrza, filtracja, pyły.*

AIR DUST POLLUTION IN POLISH CITIES AND ITS PURIFICATION

*Warsaw University of Technology, Faculty of Power and
Aeronautical Engineering, 00-665 Warsaw, Nowowiejska 21 Str.,
Poland*

There is considerable air pollution in city centres. Therefore, a number of steps need to be taken to counteract this. The energy efficiency of equipment and processes can be improved in order to reduce demand for raw materials and fuels. On the other hand, renewable energy sources can be used. The last element is the attempt to clean up the air already in cities through electric vehicle networks or the creation of purified air zones. The paper highlights the need to create purified air zones. The problem is illustrated by the condition of air in three Polish cities.

Keywords: *air purification, filtration, dusts.*

ORCID: ¹0000-0001-7949-6907, ²0000-0001-7494-3800,
³0000-0003-3320-5929.

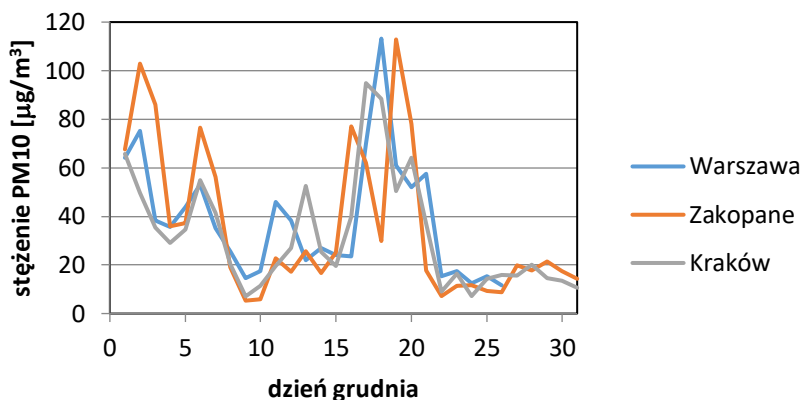
Wprowadzenie. Jakości czystości powietrza w Europie Środkowej, a szczególnie w Polsce jest dosyć niska. Na jej jakość wpływa w znacznej mierze wzajemnego oddziaływania dwóch czynników: emisji zanieczyszczeń [1] i warunków meteorologicznych.

W Polsce w przypadku pyłów PM₁₀, poziom dopuszczalny stężenia średniorocznego wynosi 40 µg/m³, poziom dopuszczalny stężenia średniego 24-godzinnego to 50 µg/m³ (przekroczenie tego poziomu dozwolone 35 razy w ciągu roku). W przypadku pyłów PM_{2,5} poziom dopuszczalny stężenia średniorocznego w roku 2020 wynosi 20 µg/m³. W październiku 2019 wprowadzono nowe progi alarmowe [3], alarm smogowy jest ogłaszany przy przekroczeniu średniodobowej wartości 150 µg/m³ dla pyłu PM₁₀ (poprzednia wartość 300 µg/m³ dla pyłu PM₁₀), poziom informowania to 100 µg/m³. Rozporządzenie z 2012 r. [2]

mówiło odpowiednio o 300 i 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wcześniejsze normy były jednymi z najwyższych w Unii Europejskiej.

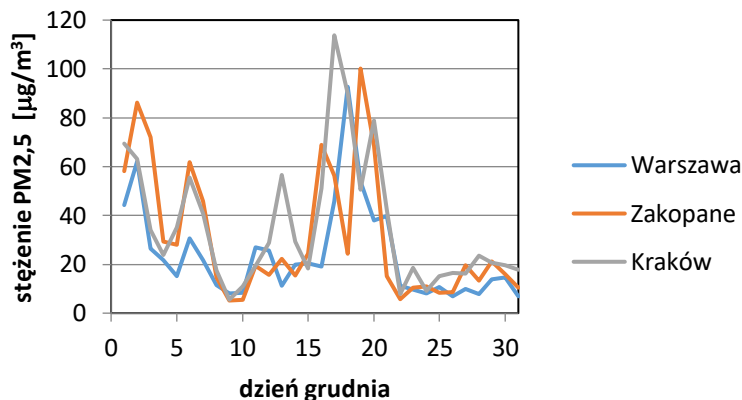
Jakość powietrza w Polsce przykładowo zaprezentowano dla 3 lokalizacji w centrum dużych miast Warszawy, Krakowa oraz górskiej miejscowości wypoczynkowej Zakopane dla grudnia 2018 roku. Na wykresach przedstawiono średnie stężenia 24-godzinne pyłu PM10 (rys.1) i PM2.5 (rys.2). Niestety można zaobserwować poziom stężeń wysokich 50-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i bardzo wysokich 100-200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dla pyłu PM10 oraz podobnie wysokich 30-60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i bardzo wysokich 60-120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dla PM2.5 W związku z tym faktem Kobiety w ciąży, dzieci, osoby starsze oraz osoby cierpiące na astmę, choroby płuc, alergiczne choroby skóry i oczu oraz choroby krążenia (stany pozawałowe i zaburzenia rytmu serca) powinny ograniczyć czas przebywania oraz unikać wysiłku fizycznego na otwartym powietrzu. Pozostałym osobom zaleca się zredukowanie czasu i intensywności wysiłku fizycznego na otwartym powietrzu.

W tym celu w pracy proponuje się sprawdzenie filtrów mogących być wykorzystywanymi do oczyszczania powietrza w otwartych przestrzeniach miejskich.



Rys.1 Średnie 24-godzinne stężenie pyłu PM10 w grudniu 2018 roku.

Podsumowanie. Problemy zanieczyszczonego powietrza w miastach dotyczą praktycznie wszystkich kontynentów. W Polsce znaczne obszary województw małopolskiego, śląskiego znajdują się w zestawieniach obszarów przekraczanych normach zanieczyszczeń powietrza w raportach WHO. Stąd potrzeba poszukiwanie rozwiązań dotyczących poprawy jakości powietrze w otwartych przestrzeniach publicznych.



Rys.2 Średnie 24-godzinne stężenie pyłu PM2.5 w grudniu 2018 roku

Literatura:

1. Grzebielec, A., Rusowicz, A., & Szelągowski, A. (2017). Air purification in industrial plants producing automotive rubber components in terms of energy efficiency. *Open Engineering*, 7(1), 106–114.
2. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu
3. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 8 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu