

WPŁYW ZASTOSOWANIA FARBY
AIRLITE SUNLIGHT EXTERIOR
NA REDUKCJĘ TLENKÓW AZOTU NO_x W POWIETRZU
ATMOSFERYCZNYM



E N V I - S Y S T E M

32-080 Zabierzów, os. H. Sienkiewicza 6/1

tel.: 519-193-101; e-mail: envisystem@gmail.com

Celem badania było określenie podatności na rozpad tlenków azotu NO_x podczas ekspozycji na promieniowanie słoneczne, przy zastosowaniu elewacyjnej farby *Airlite Sunlight Exterior* . W prezentowanej pracy przedstawiono i omówiono właściwości zastosowania farby w celu usuwania szkodliwych zanieczyszczeń powietrza głównie tlenków azotu NO_x.

Wprowadzenie

Coraz częściej przekraczane są dopuszczalne normy dopuszczalnych zawartości NO_x, SO₂ i innych zanieczyszczeń gazowych w otaczającym nas środowisku. Zastosowanie farby elewacyjnej *Airlite Sunlight Exterior* jak podaje producent usuwa w 88,8% zanieczyszczenia zawarte w powietrzu.

Firma **Envi - System**  posiadająca długoletnie doświadczenie w dziedzinie ochrony środowiska poparte odpowiednimi certyfikatami uzyskanymi w jednostkach akredytowanych, zaplanowała i przeprowadziła wstępne badania celem potwierdzenia właściwości farby *Airlite Sunlight Exterior*.

CZĘŚĆ EKSPERTMENTALNA

Materiał badawczy

Airlite Sunlight Exterior to mineralna, nieorganiczna farba zewnętrzna o wysokiej oddychalności.

- zmniejsza w 88,8% zanieczyszczenia w powietrzu,
- eliminuje w 99,9% bakterie,
- zmniejsza zużycie energii chłodzenia o 50%,
- blokuje wzrost pleśni i mikrobow,
- usuwa złe zapachy z otoczenia.

Technologia *Airlite* jest rekomendowana przez Włoskie Ministerstwo Środowiska za pośrednictwem artykułu (G.U. 84 - 9 kwietnia 2004 r.) - Innowacyjne systemy i technologie w celu ograniczenia i usuwania zanieczyszczeń środowiska.

Airlite Sunlight Exterior wykorzystuje kombinację opatentowanych technologii w celu zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza. Aktywna w obecności światła, ze względu na zastosowaną nowoczesną technologię katalityczną.

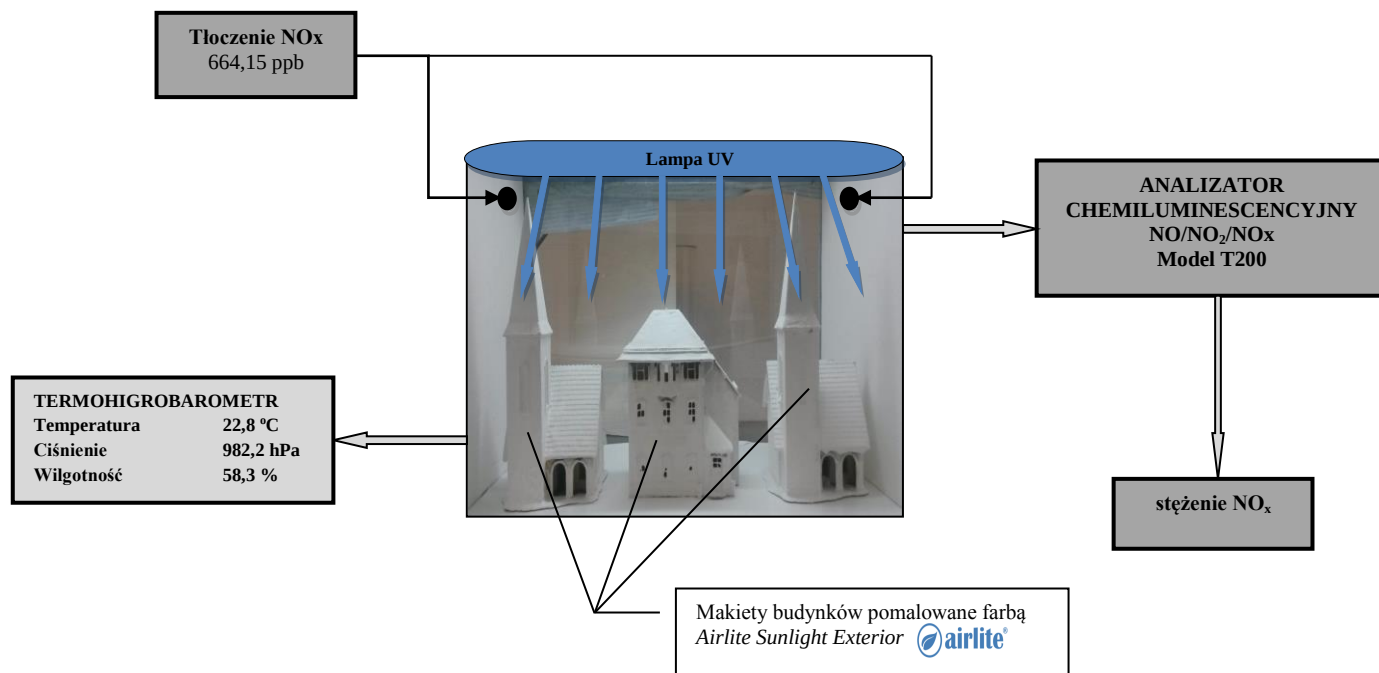
Metodyka badań technologicznych

Metodyka analityczna

- pomiary warunków metrologicznych w czasie trwania pomiaru wykonano przy użyciu przenośnego *TERMOHIGROBAROMETRU model LB-706B*;
- oznaczanie stężenia NO/NO₂/NO_x wykonano zgodnie z referencyjną metodyką PN-EN 14211; Jakość powietrza atmosferycznego. Standardowa chemiluminescencyjna metoda pomiaru stężenia monotlenku i ditlenku azotu. Do oznaczania stężenia poszczególnych form azotu zastosowano *ANALIZATOR CHEMILUMINESCENCYJNY Model T200*.

Przebieg doświadczenia

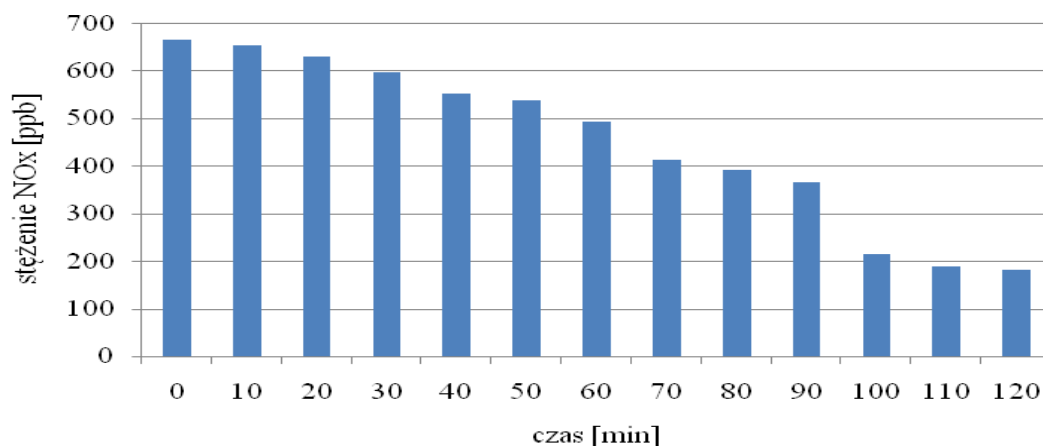
Badanie fotobegradacji szkodliwych tlenków azotu NO_x prowadzono w warunkach laboratoryjnych z wykorzystaniem wygenerowanego stężenia wzorcowego tlenków azotu (stężenie wyjściowe wynosiło 664,15 ppb) Na rysunku 1 przedstawiono schemat stanowiska badawczego do pomiaru redukcji tlenków azotu NO_x. Badanie prowadzono w warunkach statycznych, naświetlając makiety budynków pomalowanych farbą *Airlite Sunlight Exterior* przez 2 godzin, z wykorzystaniem lampy emitującej promienie UVA z zakresu 315 – 400 nm i UVB o długości fali 280 – 315 nm. Badania prowadzono w zamkniętym szklanym reaktorze, kontrolując stałe warunki metrologiczne. W czasie ekspozycji promieniowania UV co 10 minut następował pomiar emisji tlenków azotu NO_x.



Rys. 1. Schemat stanowiska badawczego do pomiaru redukcji tlenków azotu NO_x

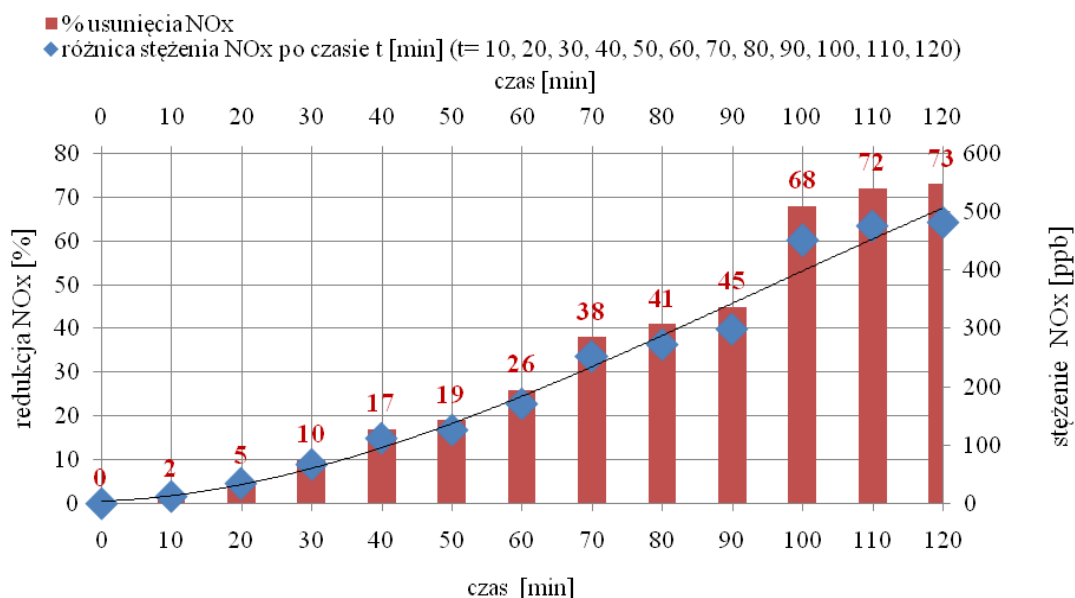
Redukcja zanieczyszczeń powietrza (NO/NO₂/NO_x)

Na rysunku 2 przedstawiono zmiany zawartości tlenków azotu NO_x w czasie trwania procesu. Początkowe stężenie NO_x wynosiło 664,15 ppb wraz z wydłużaniem czasu naświetlania następował coraz większy ubytek analizowanych związków. Największy stopień redukcji



Rys. 2. Zmiany zawartości NO_x podczas naświetlania promieniami UVA i UVB

zanieczyszczeń zaobserwowano przy wydłużonym czasie naświetlania wynoszącym ponad 100 minut. Na rysunku 3 przedstawiono procent usunięcia tlenków azotu oraz ilość zredukowanych NOx. Po naświetlaniu trwającym 30 minut stopień usunięcia NOx sięgnął 10%, uzyskując redukcję tlenków w ilości 67,59 ppb. Przy zwiększonej dawce



Rys. 3. Zmiany NOx podczas trwania procesu fotodegradacji

promieniowania (60 minut) uzyskano 26% redukcję NOx. W czasie następnych 30 minut ilość usuniętych tlenków azotu wyniosła 299,32 ppb, co poprawiło efekt rozkładu o 19%. Ponad 70% - ową redukcję NOx uzyskano przy czasie naświetlania wynoszącym 110 minut. Wyniki badań wskazują, że najkorzystniejsze warunki usunięcia tlenków azotu uzyskano przy czasie naświetlania trwającym 120 minut. Stopień redukcji NOx wyniósł 73%, uzyskując końcowe stężenie rozpatrywanych związków na poziomie 181,77 ppb.

W tabeli 1 przedstawiono wyniki podstawowych parametrów uzyskanych podczas przeprowadzanego doświadczenia.

Tab. 1 . Wartości wybranych parametrów oznaczanych podczas trwania procesu.

Czas naświetlania [min]	Zawartość NOx [ppb]	Redukcja NOx [%]	Redukcja NOx [ppb]
0	664,15	0	0
10	652,26	2	11,89
20	628,95	5	35,20
30	596,56	10	67,59
40	552,46	17	111,69
50	537,59	19	126,56
60	493,54	26	170,61
70	412,55	38	251,60
80	390,65	41	273,50
90	364,83	45	299,32
100	213,58	68	450,57
110	188,52	72	475,63
120	181,77	73	482,38

Podsumowanie

Na podstawie wyników badań, przeprowadzonych przyjętych warunkach doświadczenia, można sformułować następujące wnioski:

- ✓ Stopień rozkładu NOx zależał od czasu ekspozycji na promieniowanie UV.
- ✓ Najkorzystniejsze warunki redukcji NOx były w czasie ekspozycji trwającym 120 minuty, gdy skuteczność rozpadu tych związków sięgała 73%.
- ✓ Producent farba *Airlite Sunlight Exterior* wykorzystuje technologię ograniczania zanieczyszczeń powietrza.
- ✓ Farba *Airlite Sunlight Exterior* jest aktywna w obecności światła.

Wstępne badania potwierdziły redukcję NOx. Dalszy etap badań powinien zostać poszerzony o analizę dodatkowych parametrów analitycznych tj. oznaczenie stężenia tytanu i jonów azotanowych NO₃⁻, celem sprawdzenia całkowitej redukcji tlenków azotu NOx. Producent podaje, że wykorzystuje nowoczesną technologię katalityczną. Dwutlenek tytanu TiO₂ jest związkiem powszechnie stosowanym jako katalizator, jest istotnym surowcem do produkcji pigmentów, farb, tworzyw sztucznych, papieru.

Literatura

1. Abramović B. F., Šojić D. V., Anderluh V. B., Abazović N. D., Čomor M. I., *Nitrogen-doped TiO₂ suspensions in photocatalytic degradation of mecoprop and (4-chloro-2-methylphenoxy)acetic acid herbicides using various light sources*, Desalination, 244, 293-302, 2009
2. Niu J., Chen J., Martens D., Henkelmann B., Quan X., Yang F., Seidlitz H.K., Schramm K.W., *The role of UV-B on the degradation of PCDD/Fs and PAHs sorbed on surfaces of spruce (Picea abies(L) Karst) needles*, Science and the Total Environment, 322, 231-241, 2004
3. Turek A., Włodarczyk-Makula M., *Wpływ czasu promieniowania UV na rozpad WWA w ściekach koksowniczych*, Wydawnictwo Seidel - Przywecki Sp. z o.o., "Technologia wody" - miesięcznik, ISSN 2080-1467, VII, 6(44), 88 – 93, 2015
4. Włodarczyk-Makula M., Turek A., Obstój A., *Wpływ promieniowania UV na zmiany stężenia benzo-fluorantenów w ściekach*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Zielonogórskiego, Seria: Inżynieria Środowiska, 153, 33, 100-109, 2014
5. Włodarczyk-Makula M., Wiśniowska E., Turek A., Obstój A., *Removal of PAHs from coking wastewater during photodegradation process*, Desalination and Water Treatment, Taylor & Francis, 57 (3), 1262-1272, 2016
6. WWW.airlite.com