



**Instytut Geofizyki
Polskiej Akademii Nauk**

SPRAWOZDANIE

z

Badania właściwości absorpcyjnych próbek materiałowych pod kątem zdolności absorpcji tlenków azotu w warunkach laboratoryjnych dla próbek cementu pokrytego warstwą fotokatalityczną

Praca wykonana na zlecenie firmy LUMICHEM Sp. Z o.o.
Warszawa ul. Wał Miedzeszyński 552 C

Autor :

Dr hab. Janusz Jarosławski, prof. IGF PAN

Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk

Warszawa, Wrzesień 2020

www.igf.edu.pl

ul. Księcia Janusza 64
01-452 Warszawa
tel.: (+48) 22 6915 950 fax: (+48) 22 8776 722
mail: office@igf.edu.pl

Spis Treści

	Str.
1. Opis układu pomiarowego i przebieg badania laboratoryjnego	3
2. Wyniki badania laboratoryjnego	4
3. Podsumowanie	5

1. Opis układu pomiarowego i przebieg badania laboratoryjnego

Dostarczone próbki betonu w postaci kostki pokrytej materiałem fotokatalitycznym zostały zbadane w warunkach laboratoryjnych w Centralnym Obserwatorium Geofizycznym Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk. Z trzech dostarczonych próbek wybrano losowo do badań dwie. Układ pomiarowy był zestawiony w sposób zbliżony do analogicznych zestawów opisywanych w literaturze: przez komorę pomiarową o pojemności ok. 3,5 l z umieszczoną w środku próbką kostki betonowej przepuszczano tlenek azotu (NO) w stężeniu w przybliżeniu 100 ppb w ilości 4 l/min. Stężenie tlenku azotu w komorze pomiarowej było monitorowane w sposób ciągły analizatorem tlenków azotu firmy API model 200. Analizator był przed rozpoczęciem eksperymentu wzorcowany kalibratorem Thermo 146i przy użyciu butli z gazem wzorcowym (tlenek azotu NO po rozcieńczeniu w stężeniu 100 ppb). Badanie próbki nr 1 i próbki nr 2 przeprowadzono w komorze pomiarowej naprzemiennie zasłanianej i oświetlanej lampą UV. Układ pomiarowy przedstawia rys. 1.



Rys. 1 Układ pomiaru absorpcji tlenku azotu przez kostkę betonową pokrytą warstwą fotokatalityczną.

Pomiar stężenia tlenu azotu był wykonywany w warunkach bez oświetlenia komory pomiarowej promieniowaniem UV (lampa UV OSRAM Vitalux 300 W), po włączeniu lampy oraz dodatkowo w przypadku próbki nr 2 przy ograniczonym oświetleniu światłem dziennym (próbka pozostawała w pomieszczeniu, była oświetlana przez światło dzienne wpadające przez otwarte drzwi pomieszczenia). Wartości stężeń były rejestrowane po ustabilizowaniu się ich poziomu w komorze pomiarowej. Ze względu na stosunkowo niewielką dla tego typu materiałów zdolność absorpcji dwutlenku azotu (NO₂) w porównaniu do tlenu azotu (NO), ograniczono się do badania absorpcji tlenu azotu.

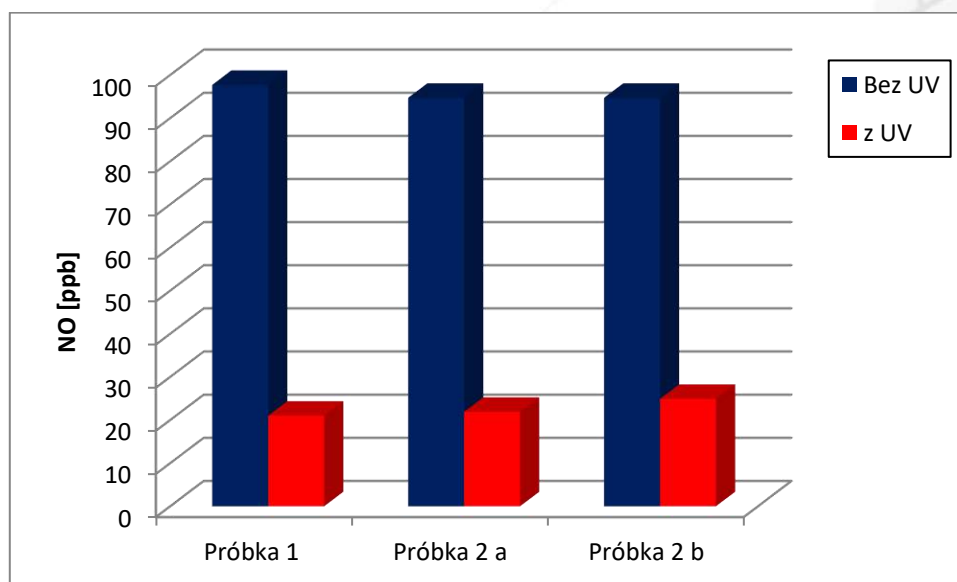
2. Wyniki badania laboratoryjnego

Wyniki badania przedstawia Tabela 1 oraz Rysunek 2. Dla próbek sprawdzano redukcję stężenia tlenu azotu pod wpływem światła UV i światła dziennego dla stężenia NO odpowiednio : 98 i 95 ppb. Dla obydwu stężeń w wyniku procesów fotokatalitycznych zaobserwowano redukcję stężeń NO o odpowiednio 79% , 77% i 74 % (77, 73 i 70 ppb). Dla próbki nr 2 sprawdzano redukcję stężenia tlenu azotu (88 ppb) pod wpływem sztucznego źródła światła (lampa UV) i w tym przypadku zaobserwowano redukcję stężeń o 68% (o 60 ppb). Nieco mniejsza redukcja w przypadku sztucznego oświetlenia jest najprawdopodobniej wynikiem dużej różnicy w natężeniu naturalnego (mocniejsze) i sztucznego światła UV. Ponadto wykazano efektywne działanie materiału również przy niskich stężeniach NO.

Podsumowując, zdolności absorpcyjne dostarczonych próbek zbadane w warunkach laboratoryjnych należy określić jako wysokie, przekraczające średnie wartości obserwowane dla tego typu materiału.

Rodzaj materiału	Stężenie początkowe NO w komorze pomiarowej	Stężenie NO po włączeniu lampy UV/wystawieniu na światło	Różnica stężeń	Procentowa różnica stężeń
Próbka nr 1 (lampa UV)	98 ppb	21 ppb	77 ppb	79%
Próbka nr 2 a (lampa UV)	95 ppb	22 ppb	73 ppb	77%
Próbka nr 2 b (światło dzienne)	95 ppb	25 ppb	70 ppb	74%

Tabela 1. Wartości stężenia NO (w ppb) w komorze pomiarowej przy braku oraz w obecności promieniowania UV pochodzącego z lampy UV oraz przy świetle dziennym



Rysunek 3. Stężenie tlenu azotu (NO) zmierzone w komorze pomiarowej przed i po oświetleniu komory pomiarowej z próbkami kostek brukowych promieniowaniem z lampy UV i w oświetleniu dziennym.

5 . Podsumowanie

Badania laboratoryjne dostarczonych próbek kostki betonowej pokrytych warstwą fotokatalityczną wykazały wysoką (74%-79%) skuteczność badanego materiału w redukcji stężeń tlenu azotu w kontrolowanych (sztuczne światło UV) i częściowo kontrolowanych (rozproszone światło słoneczne) warunkach.