

Węgiel elementarny – ocena narażenia pracowników

M. Szewczyńska, E. Dobrzyńska, J. Kowalska, M. Pośniak, P. Wasilewski
 Pracownia Zagrożeń Chemicznych
 Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

1

Wyniki badań i ocena narażenia

W ramach V i VI Etapu programu Wieloletniego w latach 2020 – 2025 prowadzono badania i pomiary spalin z silników Diesla mierzonych, jako węgla elementarny.
 W ramach projektu, zadania oraz badań w zakresie akredytacji przeprowadzono pomiary na ponad 1400 stanowiskach pracy, gdzie wykorzystywane, obsługiwane są pojazdy z silnikiem Diesla

| | |
|---|---|
| Projekt badawczy realizowany w programie wieloletnim pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” - V etap (okres realizacji 2020-2022), Część B: Program realizacji projektów w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych. | Zadanie realizowane w programie wieloletnim pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy” - VI etap (okres realizacji 2023-2025), finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej. |
| Badaniami objęte były stanowiska: <ul style="list-style-type: none"> kierowców i mechaników w zajezdniach autobusowych, mechaników w serwisach samochodowych, operatorów sprzętu ciężkiego w kopalniach nie węglowych, operatorów wózków widłowych kasjerów i osób obsługujących dystrybutory paliw na stacjach benzynowych, kierowców zawodowo kierujących samochodami z silnikiem Diesla, górników i operatorów kolejek spalinowych w kopalniach węgla kamiennego, operatorów multicarów pracujących podczas drążenia tunelu podziemnego | |

2

Wyniki badań i ocena narażenia

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów stężeń węgla elementarnego na badanych stanowiskach pracy dokonano oceny narażenia i porównano uzyskane wartości z wartościami dopuszczalnymi (NDS)

| Badani pracownicy | Średnie stężenie EC [µg/m³] | | Krotność NDS NDS= 50 µg/m³ |
|--|-----------------------------|-------|----------------------------------|
| | MIN | MAX | |
| Mechanicy stacji obsługi samochodów A | 1,1 | 8,2 | 0,02 ÷ 0,16 |
| Mechanicy stacji obsługi samochodów B | 1 | 3,7 | 0,02 ÷ 0,07 |
| Mechanicy stacji obsługi samochodów C1 | 0,3 | 14,5 | 0,006 ÷ 0,29 |
| Mechanicy stacji obsługi samochodów C2 | 0,2 | 18,2 | 0,004 ÷ 0,36 |
| Mechanicy w zajezdni autobusowej | 0,1 | 1,6 | 0,002 ÷ 0,03 |
| Operatorzy wózków widłowych w hucie | 0,3 | 353,2 | 0,006 ÷ 7,06 |

Z przebadanych w sumie ok. 1400 naziemnych stanowisk pracy

- 80 % wyników, stężenia EC było poniżej 0,001 mg/m³, czyli poniżej 0,02 wartości NDS,
- 2 % wyników było powyżej 1 wartości NDS,
- 1 % wyników było w zakresie 0,5 -1 wartości NDS
- 17 % wyników było w zakresie od 0,5 - 0,1 wartości NDS

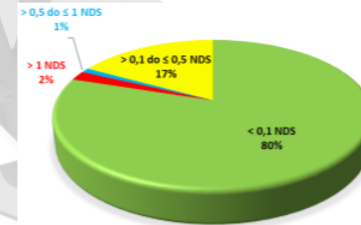


3

Wyniki badań i ocena narażenia

Z przebadanych w sumie ok. 1400 naziemnych stanowisk pracy

- 80 % wyników, stężenia EC było poniżej 0,001 mg/m³, czyli poniżej 0,02 wartości NDS
- 2 % wyników było powyżej 1 wartości NDS,
- 1 % wyników było w zakresie 0,5 -1 wartości NDS
- 17 % wyników było w zakresie od 0,5 - 0,1 wartości NDS



4

Wyniki badań i ocena narażenia

| Badani pracownicy | Średnie stężenie EC [µg/m³] | | Krotność NDS NDS = 50 µg/m³ |
|---|-----------------------------|------|--------------------------------|
| | MIN | MAX | |
| Maszyniści kolejki podwieszanej (wrobisko KW) | 4 | 74 | 0,08 ÷ 1,48 |
| Maszynista lokomotywy torowej (wrobisko KW) | 19 | | 0,4 |
| Górnicy przewożeni kolejką (wrobisko KW) | 74 | 119 | 1,5 ÷ 2,4 |
| Inni górnicy (wrobisko KW) | 4 | 23 | 0,08 ÷ 0,5 |
| Górnicy i operatorzy maszyn (kopalni nie węglowych) | 5,8 | 50 | 0,12 ÷ 1,0 |
| Operatorzy Multicara (drażenie tunelu) | 22,4 | 56,1 | 0,4 ÷ 1,1 |



CIOP PIB

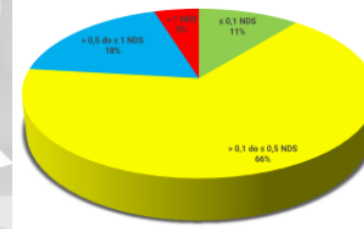
Szkolenie dla pracowników planu higieny pracy Powiatowych Stacji Sanitarno Epidemiologicznych z terenu woj. Mazowieckiego 03.09.2025 r.

5

Wyniki badań i ocena narażenia

Z analizy zebranych danych wynika, że na przebadanych stanowiskach operatorów maszyn górniczych w kopalniach nie węglowych zakresy stężeń EC na:

- ❑ 11 % stanowisk były na poziomie ≤ 0,1 krotności NDS
- ❑ 66 % były w zakresie > 0,1 do ≤ 0,5 krotności NDS
- ❑ 18 % stanowisk były w zakresie > 0,5 do ≤ 1 NDS
- ❑ 5 % stanowisk były > 1 krotności NDS



CIOP PIB

Szkolenie dla pracowników planu higieny pracy Powiatowych Stacji Sanitarno Epidemiologicznych z terenu woj. Mazowieckiego 03.09.2025 r.

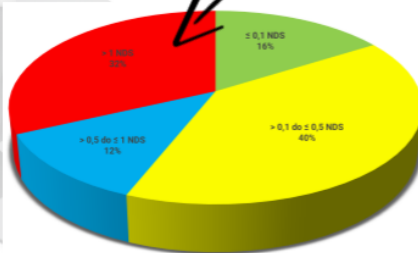
6

Wyniki badań i ocena narażenia

Z analizy zebranych danych wynika, że na przebadanych stanowiskach maszynistów i górników kopalni węgla kamiennego zakresy stężeń EC na:

- ❑ 16 % stanowiskach były na poziomie ≤ 0,1 krotności NDS,
- ❑ 40 % były w zakresie > 0,1 do ≤ 0,5 krotności NDS,
- ❑ 12 % stanowisk były w zakresie > 0,5 do ≤ 1 NDS
- ❑ 32 % stanowisk były > 1 krotności NDS

Górnicy przewożeni kolejką podwieszaną i maszyniści kolejek podwieszanych



Rysunek 6. 000000

CIOP PIB

Szkolenie dla pracowników planu higieny pracy Powiatowych Stacji Sanitarno Epidemiologicznych z terenu woj. Mazowieckiego 03.09.2025 r.

7

Czynniki wpływające na poziom stężeń spalin w środowisku pracy

| | |
|---|---|
| Rodzaj i liczba silników wysokoprężnych oraz sprzętu napędzanego tymi silnikami | <ul style="list-style-type: none"> • Im więcej takich urządzeń jest eksploatowanych, tym większe potencjalne narażenie |
| Lokalizacja źródeł emisji | <ul style="list-style-type: none"> • Ważne jest, czy spaliny uwalniane są w przestrzeni zamkniętej czy na otwartej przestrzeni. • Większe narażenie jest w pomieszczeniach zamkniętych, gdzie wentylacja jest ograniczona, a emisje mogą się kumulować. • Znaczenie ma również odległość i położenie stanowisk pracy względem źródeł emisji. |
| Systemy wentylacyjne i otwory komunikacyjne | <ul style="list-style-type: none"> • Należy zwrócić uwagę, czy istnieją kratki, przewody wentylacyjne oraz drzwi i okna, przez które spaliny z zewnątrz lub innych stref mogą przedostawać się do pomieszczeń, w których przebywają pracownicy. |
| Stopień wentylacji pomieszczeń | <ul style="list-style-type: none"> • Szczególne zagrożenie stanowią słabo wentylowane lub zamknięte przestrzenie, w których może dojść do nagromadzenia wysokiego stężenia szkodliwych substancji |
| Osad sadzy w pomieszczeniu | <ul style="list-style-type: none"> • Widoczne nagromadzenie cząstek sadzy na powierzchniach może świadczyć o nadmiernym poziomie zanieczyszczenia powietrza spalinami |
| Zgłaszane przez pracowników objawy zdrowotne | <ul style="list-style-type: none"> • Do symptomów narażenia na spaliny należą m.in. podrażnienia oczu i dróg oddechowych, bóle głowy, zawroty głowy oraz nudności. • Warto zbierać informacje bezpośrednio od pracowników oraz przeanalizować dokumentację dotyczącą nieobecności chorobowych i wypadków przy pracy. |

CIOP PIB

Szkolenie dla pracowników planu higieny pracy Powiatowych Stacji Sanitarno Epidemiologicznych z terenu woj. Mazowieckiego 03.09.2025 r.

8

Przygotowane materiały

Materiał informacyjny do umieszczenia na stronie internetowej CIOP-PIB

2025

Zagrożenia związane z narażeniem na węgiel elementarny i tlenek azotu emitowane w spalinach silnika Diesla

2025

Co emitują silniki Diesla

Narażenie zawodowe

Wpływ na zdrowie

Wyniki badań i ocena narażenia

Czynniki wpływające na poziom szkodliwych spalin w środowisku pracy

Podsumowanie

Bibliografia

CIOP-PIB

Małgorzata Skwarczyńska
Eliżeta Dobrzańska
Jolanta Kowalska
Małgorzata Paszka
Paweł Wasiłowski

Szkolenie dla gracowników planu higieny pracy Powiatowych Stacji Sanitarno-Epidemiologicznych z terenu woj. Mazowieckiego 03.09.2025 r.

Przygotowane materiały

Broszura - wydana w formie papierowej

BROSZURA

2025

Raport o stanie przygotowania zakładów górniczych i przedsiębiorstw zajmujących się budownictwem podziemnym do stosowania nowych wartości dopuszczalnego stężenia tlenu azotu oraz spalin Diesla

2025

CIOP-PIB

Małgorzata Skwarczyńska
Eliżeta Dobrzańska
Jolanta Kowalska
Małgorzata Paszka
Paweł Wasiłowski

Szkolenie dla gracowników planu higieny pracy Powiatowych Stacji Sanitarno-Epidemiologicznych z terenu woj. Mazowieckiego 03.09.2025 r.

Zagrożenia związane z narażeniem na węgiel elementarny i tlenek azotu emitowane w spalinach silnika Diesla

BROSZURA

2025

Raport o stanie przygotowania zakładów górniczych i przedsiębiorstw zajmujących się budownictwem podziemnym do stosowania nowych wartości dopuszczalnego stężenia tlenu azotu oraz spalin Diesla

2025

CIOP-PIB

Małgorzata Skwarczyńska
Eliżeta Dobrzańska
Jolanta Kowalska
Małgorzata Paszka
Paweł Wasiłowski

Opracowano na podstawie wyników programu wieloletniego pn. **Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy – VI etap (okres realizacji 2023-2025)**, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej.

Temat: **3.25.07. Ocena narażenia na spaliny emitowane z silników Diesla w wybranych gałęziach przemysłu górniczego i budownictwa podziemnego uwzględniające nowe wartości NDS**

Koordinator Programu: **Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.**

Dziękuję za uwagę

CIOP-PIB

Szkolenie dla gracowników planu higieny pracy Powiatowych Stacji Sanitarno-Epidemiologicznych z terenu woj. Mazowieckiego 03.09.2025 r.