

**Nazwa w języku polskim: Zanieczyszczenia powietrza – od źródła do efektów zdrowotnych**

**Dane dotyczące zajęć:  
Information on course:**

**Jednostka oferująca: Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki // dr hab. inż. Anna Mainka, prof. PŚ / dr inż. Edyta Melaniuk-Wolny**

**Course offered by: Faculty of Energy and Environmental Engineering // dr hab. inż. Anna Mainka, prof. PŚ / dr inż. Edyta Melaniuk-Wolny**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Język wykładowy:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Language:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Polish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Strona WWW:<br/>Course homepage:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Skrócony opis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Przedmiot składa się z dwóch bloków. Pierwszy dotyczy zanieczyszczeń powietrza, omawiając źródła i emisje oraz problemy środowiska wewnętrznego. Drugi koncentruje się na wpływie zanieczyszczeń na zdrowie, szczególnie przez inhalację. Celem jest nie tylko przekazanie wiedzy, lecz także kształtowanie postawy aktywności i samodzielności w poprawie jakości powietrza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Short description:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| The subject consists of two blocks. Block one covers air pollution, aiming to educate students about atmospheric and indoor air quality. Block two focuses on health, emphasizing the impact of pollutants, particularly through inhalation. Students will learn about health factors and the role of air pollution in health risks. They will gain skills to assess health effects of exposure to toxins and carcinogens, as well as calculating non-carcinogenic and carcinogenic risk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Opis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Treści programowe<br/>Wykład:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.</li><li>2. Sposoby wprowadzania zanieczyszczeń do środowiska (powietrza).</li><li>3. Charakterystyka źródeł emisji, profil emisji zanieczyszczeń powietrza.</li><li>4. Stężenia dopuszczalne w powietrzu atmosferycznym, na stanowiskach pracy oraz w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi.</li><li>5. Choroby związane z budynkiem i syndrom chorego budynku.</li><li>6. Metody referencyjne i równoważne stosowane w ocenie poziomów stężeń zanieczyszczeń powietrza.</li><li>7. Indeks jakości powietrza aktualne przepisy a zalecenia WHO dotyczące jakości powietrza.</li><li>8. Czynniki wpływające na zdrowie (wg. Lalonde'a) oraz rola zanieczyszczenia powietrza w kształtowaniu zagrożenia zdrowotnego.</li><li>9. Drogi wchłaniania ksenobiotyków do organizmu oraz model źródło receptor dla zanieczyszczeń powietrza.</li><li>10. Skutki oddziaływania wybranych zanieczyszczeń powietrza (zanieczyszczenia gazowe, pyły, włókna i bioaerozole) na organizm człowieka.</li><li>11. Toksyczność substancji. Substancje progowe i bezprogowe. Efekty zdrowotne: ostre, podostre i chroniczne. Substancje kumulatywne. Skutki odwracalne i nieodwracalne.</li><li>12. Relacja dawka –odpowiedź. Sposoby wyznaczania relacji dawka-odpowiedź. Dawka pobrana i dawka wchłonięta. Obliczanie dawek.</li><li>13. Pojęcie ryzyka zdrowotnego. Powiązanie ryzyka z dawką. Ryzyko akceptowalne i nieakceptowane. Szacowanie ryzyka. Ryzyko całożyciowe.</li><li>14. Koncepcja stężenia dopuszczalnego. Stężenie generujące ryzyko akceptowalne jako substytut stężenia dopuszczalnego.</li></ol> |

15. Metodyka oceny narażenia na zanieczyszczenia powietrza.

**Wykład:**

- **stacjonarne: 30 h**
- **niestacjonarne: 18 h**

**Liczba punktów ECTS: 2**

**Description:**

**Lecture:**

1. Atmospheric air pollutants. Ways of introducing pollutants into the environment (air).
2. Characteristics of emission sources, emission profile of air pollutants.
3. Permissible concentrations in atmospheric air, at workplaces and in rooms intended for human residence. Building-related diseases and sick building syndrome.
4. Reference and equivalent methods used in assessing levels of concentrations of air pollutants.
5. Air quality index current regulations versus WHO air quality recommendations.
6. Factors affecting health (according to Lalonde) and the role of air pollution in shaping health risks.
7. Pathways of absorption of xenobiotics into the body and the receptor source model for air pollutants.
8. Effects of selected air pollutants (gaseous pollutants, dust, fibers and bioaerosols) on the human body.
9. toxicity of substances. Threshold and non-threshold substances. Health effects: acute, subacute and chronic. Cumulative substances. Reversible and irreversible effects.
10. Dose-response relationship. Ways of determining the dose-response relationship.
11. Intake dose and absorbed dose. Calculation of doses.
12. The concept of health risk. Relating risk to dose. Acceptable and unacceptable risks. Risk estimation. Lifetime risk.
13. Concept of acceptable concentration.
14. Concentration generating acceptable risk as a substitute for acceptable concentration.
15. Methodology for assessing exposure to air pollutants.

**Lecture:**

- **full-time studies: 30 h**
- **part-time studies: 18 h**

**Number of ECTS credits: 2**

**Literatura:**

1. Kleczkowski P.: Smog w Polsce. Przyczyny, skutki, przeciwdziałanie, PWN, 2020
2. Pastuszka J.S. (Editor) Synergic Influence of Gaseous, Particulate, and Biological Pollutants on Human Health. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2016.
3. Indulski J. (red.): Higiena pracy, tom. 1, Instytut Medycyny Pracy, Łódź, 1999,
4. Indulski J. (red.): Higiena pracy, tom. 2, Instytut Medycyny Pracy, Łódź, 1999,
5. Jędrak J., Konduracka E., Badyda A., Dąbrowiecki P.: Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie, Krakowski Alarm Smogowy, 2016
6. Pastuszka J.S. Narażenie na aerozole ziarniste, włókniste i biologiczne (bakterie i grzyby mikroskopijne) populacji generalnej Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
7. Pastuszka J.S. Metodyka oceny całkowitego narażenia populacji generalnej na pyły respirabilne na przykładzie mieszkańców Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego, Sosnowiec, 1997
8. Jankowska E., Pośniak M.: Aerozole emitowane w procesach wysokotemperaturowych Wytyczne do oceny narażenia zawodowego, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2012
9. Dudzińska, M. R. (Editor): Management of Indoor Air Quality; CRC Press, Taylor & Francis Group, London, 2011
10. Mazurek H., Badyda A. (red.): Smog. Konsekwencje zdrowotne zanieczyszczeń powietrza, PZWL, Warszawa, 2018
11. World Health Organization (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. WHO, Geneva
12. World Health Organization. (2013). Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project. Recommendations for concentration–response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. WHO, Copenhagen, Denmark.
13. World Health Organization (2020). WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000-2019. WHO Department of Data and Analytics, Geneva

14. European Environment Agency. (2021). Air quality in Europe 2021, Report no. 15/2021, (<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021>)
15. European Environment Agency. (2020). Air quality in Europe – 2020 report, EEA Report no. 09/2020, (<https://www.actu-environnement.com/media/pdf/36559.pdf>)
16. World Health Organization. (2006). WHO air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005, Summary of risk assessment, WHO, Geneva
17. World Health Organization. (2013). Health effects of particulate matter. WHO, Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark.
18. World Health Organization. (2003). Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide, Report on a WHO Working Group, Bonn, Germany
19. European Environment Agency (2018). Assessing the risks to health from air pollution. EEA, Briefing no. 11/2018

#### **Bibliography:**

1. Kleczkowski P.: Smog w Polsce. Przyczyny, skutki, przeciwdziałanie, PWN, 2020
2. Pastuszka J.S. (Editor) Synergic Influence of Gaseous, Particulate, and Biological Pollutants on Human Health. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2016.
3. Indulski J. (red.): Higiena pracy, tom. 1, Instytut Medycyny Pracy, Łódź, 1999,
4. Indulski J. (red.): Higiena pracy, tom. 2, Instytut Medycyny Pracy, Łódź, 1999,
5. Jędrak J., Konduracka E., Badyda A., Dąbrowiecki P.: Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie, Krakowski Alarm Smogowy, 2016
6. Pastuszka J.S. Narażenie na aerozole ziarniste, włókniste i biologiczne (bakterie i grzyby mikroskopijne) populacji generalnej Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
7. Pastuszka J.S. Metodyka oceny całkowitego narażenia populacji generalnej na pyły respirabilne na przykładzie mieszkańców Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego, Sosnowiec, 1997
8. Jankowska E., Pośniak M.: Aerozole emitowane w procesach wysokotemperaturowych Wytyczne do oceny narażenia zawodowego, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2012
9. Dudzińska, M. R. (Editor): Management of Indoor Air Quality; CRC Press, Taylor & Francis Group, London, 2011
10. Mazurek H., Badyda A. (red.): Smog. Konsekwencje zdrowotne zanieczyszczeń powietrza, PZWL, Warszawa, 2018
11. World Health Organization (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. WHO, Geneva
12. World Health Organization. (2013). Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project. Recommendations for concentration–response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. WHO, Copenhagen, Denmark.
13. World Health Organization (2020). WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000-2019. WHO Department of Data and Analytics, Geneva
14. European Environment Agency. (2021). Air quality in Europe 2021, Report no. 15/2021, (<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021>)
15. European Environment Agency. (2020). Air quality in Europe – 2020 report, EEA Report no. 09/2020, (<https://www.actu-environnement.com/media/pdf/36559.pdf>)
16. World Health Organization. (2006). WHO air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005, Summary of risk assessment, WHO, Geneva
17. World Health Organization. (2013). Health effects of particulate matter. WHO, Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark.
18. World Health Organization. (2003). Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide, Report on a WHO Working Group, Bonn, Germany
19. European Environment Agency (2018). Assessing the risks to health from air pollution. EEA, Briefing no. 11/2018

#### **Efekty uczenia się:**

Wiedza

Student zna i rozumie:

Posiada wiedzę w zakresie charakterystyki pyłowych i gazowych zanieczyszczeń powietrza.

Posiada wiedzę w zakresie oceny (jakościowej i ilościowej) skutków zdrowotnych narażenia na zanieczyszczenia powietrza.

Umiejętności

Student potrafi:

Posługiwać się standardami jakości powietrza, w szczególności poziomami stężenia dopuszczalnego. Obliczyć wielkość dawki zanieczyszczeń wchłanianych drogą inhalacyjną oraz interpretować zależność dawka efekt, jak również, ryzyko nowotworowe jako funkcję dawki.

Kompetencje społeczne:

ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i zdrowie ludzi oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

#### **Learning outcomes:**

Knowledge - student knows and understands:

Has knowledge of the characteristics of particulate and gaseous air pollutants.

Has knowledge of the assessment (qualitative and quantitative) of the health effects of exposure to air pollutants.

Skills

The student is able to:

Use air quality standards, in particular the levels of permissible concentrations.

Calculate the dose of pollutants absorbed by the inhalation route and interpret the dose-effect relationship, as well as, cancer risk as a function of dose.

Social competencies:

Is aware of the importance and understanding of the non-technical aspects and consequences of engineering activities, including their impact on the environment and human health, and the associated responsibility for making decisions

#### **Metody i kryteria oceniania:**

Wykład

Zaliczenie w formie testu zawierającego pytania otwarte lub wielokrotnego wyboru.

Warunkiem uzyskania oceny końcowej jest pozytywna ocena z testu przeprowadzonego stacjonarnie lub za pośrednictwem PZE.

Wynik z testu powinien przekraczać 50%.

Kryterium zaliczenia:

90-100% 5,0

80-90% 4,5

70-80% 4,0

60-70% 3,5

50-60% 3,0

Wykład w formie hybrydowej w sali 231B (CNT) i na ZOOM. Prezentacje multimedialne Power Point, materiały dostępne na platformie zdalnej edukacji.

#### **Assessment methods and assessment criteria:**

Lecture

Credit in the form of a test containing open or multiple-choice questions.

A pass mark on the test, taken either stationary or via the ESA, is a prerequisite for the final mark.

The test score should exceed 50%.

Pass criterion:

90-100% 5,0

80-90% 4,5

70-80% 4,0

60-70% 3,5

50-60% 3,0

Lecture in hybrid format in room 231B (CNT) and at ZOOM. Power Point multimedia presentations, materials available on the remote learning platform.

#### **Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

##### **Element of course groups in various terms:**

| Opis grupy przedmiotów | Cykl pocz. | Cykl kon. |
|------------------------|------------|-----------|
|------------------------|------------|-----------|

| Course group description                                                                                                                                                                                                                                        | First term | Last term |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| przedmioty obieralne<br>studia stacjonarne i niestacjonarne<br>stopień studiów – dowolny<br>kierunek studiów – dowolny,<br>semestr dowolny<br><br>elective courses<br>full-time and part-time studies<br>degree - any<br>field of study - any<br>semester - any | 2024/2025  |           |