

**Nazwa w języku polskim: Analiza zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego pracowników zatrudnionych przy drążeniu tunelu drogowego metodami i technikami górnictwymi**  
**Nazwa w jęz. angielskim: Hazard analysis and risk assessment of workers employed in road tunnelling using mining methods and techniques**

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

**Jednostka oferująca: Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej // dr inż. Anna Morcinek-Słota**  
**Course offered by: Faculty of Mining, Safety Engineering and Industrial Automation // dr inż. Anna Morcinek-Słota**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Język wykładowy:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Language:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Polish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Strona WWW:<br/>Course homepage:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Skrócony opis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Żołęzeniem przedmiotu jest nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie procedur, jakie towarzyszą procesowi analizy zagrożeń i oceny ryzyka zawodowego pracowników zatrudnionych podczas drążenia tuneli drogowych z wykorzystaniem metod i technik górnictwowych. Celem dodatkowym jest zaznajomienie studentów z nowoczesnymi metodami drążenia tuneli drogowych. W ramach wykładu wymienione i scharakteryzowane zostaną zagrożenia występujące podczas drążenia tunelu. Wyjaśniona zostanie procedura przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego. Zostaną przedstawione metody doboru odpowiednich środków profilaktycznych w celu zlikwidowania lub ograniczenia potencjalnego zagrożenia oraz sposób formułowania wniosków i zaleceń wynikających z wykonanej analizy zagrożeń i oceny ryzyka zawodowego, które będą mogły być pomocne pracodawcom w celu wcześniejszego, prawidłowego rozpoznania zagrożeń i adekwatnej profilaktyki zagrożeń.                                                                                                                                                                  |
| <b>Short description:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| The aim of the course is for students to acquire knowledge and skills in the procedures that accompany the process of hazard analysis and risk assessment of workers employed in road tunnelling using mining methods and techniques. An additional objective is to familiarise students with modern methods of road tunnelling. The lecture will list and characterise the hazards that occur during tunnelling. The procedure for carrying out an occupational risk assessment will be explained. Methods of selecting appropriate preventive measures to eliminate or reduce potential hazards will be presented, as well as how to formulate conclusions and recommendations resulting from the performed hazard analysis and occupational risk assessment, which can be helpful to employers for earlier, correct recognition of hazards and adequate risk prevention.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Opis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Treści programowe</b><br><b>Wykład:</b><br><br>Żołężenia przedmiotu obejmują zapoznanie studenta z wiedzą w zakresie tworzenia dokumentacji dotyczącej analizy zagrożeń i oceny ryzyka zawodowego, o której stanowią przepisy art. 226 Kodeks Pracy, mówiące, iż pracodawca: ocenia i dokumentuje ryzyko zawodowe związane z wykonywaną pracą oraz stosuje niezbędne środki profilaktyczne zmniejszające ryzyko; informuje pracowników o ryzyku zawodowym, które wiąże się z wykonywaną pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami. Wykład jest prowadzony interaktywnie, z prezentacją przykładów zagrożeń i oceny ryzyka, realizowany w oparciu o metodologię dydaktyczną (Case teaching method) wypracowaną na Uniwersytecie Harvarda. Polega ona na prezentacji przykładów i dyskusji studentów, która w konsekwencji prowadzi do dogłębnego poznania prezentowanych zagadnień.<br>Tematy poruszane na wykładzie:<br>1. Analizy aspektów prawnych zagadnień będących przedmiotem wykładu.<br>2. Podstawowe informacje dotyczące budownictwa tunelowego.<br>3. Analiza zagrożeń występujących przy drążeniu tuneli. |

4. Teoria oceny ryzyka zawodowego.
5. Ocena ryzyka zawodowego pracowników zatrudnionych przy drążeniu tunelu różnymi metodami (wybrane przykłady).
6. Analiza wyników oceny ryzyka zawodowego.
7. Wnioski i zalecenia wynikające z wykonanych analiz zagrożeń i ocen ryzyka zawodowego.
8. Dokumentacja wyników, okresowy przegląd oceny ryzyka zawodowego, weryfikacja.

**Wykład:**

- stacjonarne: 30 h
- niestacjonarne: 18 h

**Liczba punktów ECTS: 2**

**Description:**

**Lecture:**

The objectives of the course include familiarising the student with the knowledge of creating documentation on hazard analysis and occupational risk assessment, as stipulated in Article 226 of the Labour Code, which states that the employer: assesses and documents occupational risk associated with the work performed and applies the necessary preventive measures to reduce the risk; informs employees about occupational risk associated with the work performed and about the principles of protection against hazards. The lecture is conducted interactively, with presentation of examples of hazards and risk assessment, and is based on a teaching methodology (case teaching method) developed at Harvard University. It involves the presentation of examples and student discussion, which consequently leads to an in-depth understanding of the issues presented.

Topics covered in the lecture:

1. Analyses of the legal aspects of the issues covered in the lecture.
2. Basic information on tunnel construction.
3. Analysis of the hazards involved in tunnelling.
4. The theory of occupational risk assessment.
5. Risk assessment of tunnelling workers by different methods (selected examples).
6. Analysis of the results of occupational risk assessment.
7. Conclusions and recommendations resulting from performed hazard analyses and occupational risk assessments.
8. Documentation of results, periodic review of occupational risk assessment, verification.

**Lecture:**

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

**Number of ECTS credits: 2**

**Literatura:**

1. Cała M.: New Australian Tunnelling Method, Opracowanie AGH, Kraków, 2004.
2. Czaja P.: Tunele – współczesne potrzeby cywilizacyjne i technologiczne możliwości ich zaspokojenia, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, T.4, Kraków 2012., s. 34-40.
3. Juszczak Józef, Słota Krzysztof, Słota Zbigniew: Wpływ zmiany przepisów dotyczących przewietrzania podczas drążenia tuneli technikami górnictwymi z uwzględnieniem norm emisji spalin Euro 4, 516 - studium przypadku, W: Zagrożenia naturalne w kopalniach podziemnych / Makówka Janusz (red.), 2021, Główny Instytut Górnictwa, ISBN 978-83-65503-38-1, s. 151-155
4. Morcinek – Słota Anna: Redukcja zanieczyszczenia powietrza gazami, substancjami niebezpiecznymi i pyłami powstałymi przy drążeniu tuneli jako element profilaktyki w procedurze oceny ryzyka zawodowego. Ochrona klimatu i środowiska, nowoczesna energetyka : wybrane zagadnienia. Werle Sebastian, Ferdyn-Grygierek Joanna (red.), Monografia Politechnika Śląska, 2023, vol. 1006, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, s.87-98, ISBN 978-83-7880-929-6
5. Morcinek-Słota Anna: Analiza i ocena ryzyka zawodowego operatora torkretnicy przy drążeniu tunelu drogowego metodami górnictwymi, W: Wyzwania Współczesnego Górnictwa – z przeszłości w przyszłość 2023/1. Materiały seminaryjne, 2023, Instytut Zarządzania Ochroną Pracy "IZOP" Maciej Kwaśny, ISBN 978-83-968955-1-6, s. 11-12
6. Morcinek-Słota Anna: VI Seminarium WWG – ocena ryzyka przy drążeniu tuneli, W: Wyzwania Współczesnego Górnictwa – z przeszłości w przyszłość 2023/1. Materiały seminaryjne, 2023, Instytut Zarządzania Ochroną Pracy "IZOP" Maciej Kwaśny, ISBN 978-83-968955-1-6, s. 7-8
7. Stamatello H.: Tunele i miejskie budowle podziemne, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1970.

8. Tajduś A.: Ryzyko w budownictwie tunelowym, Opracowanie AGH, Kraków, 2022. Krzemień, S.: Teoretyczne podstawy określania miar stanu zagrożenia bezpieczeństwa w wyrobiskach górniczych. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej nr 1178. Seria Górnictwo, z. 204, 1992

#### Bibliography:

1. Cała M.: New Australian Tunnelling Method, Opracowanie AGH, Kraków, 2004.
2. Czaja P.: Tunele – współczesne potrzeby cywilizacyjne i technologiczne możliwości ich zaspokojenia, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, T.4, Kraków 2012., s. 34-40.
3. Juszczak Józef, Słota Krzysztof, Słota Zbigniew: Wpływ zmiany przepisów dotyczących przewietrzania podczas drażenia tuneli technikami górniczymi z uwzględnieniem norm emisji spalin Euro 4, 516 - studium przypadku, W: Zagrożenia naturalne w kopalniach podziemnych / Makówka Janusz (red.), 2021, Główny Instytut Górnictwa, ISBN 978-83-65503-38-1, s. 151-155
4. Morcinek – Słota Anna: Redukcja zanieczyszczenia powietrza gazami, substancjami niebezpiecznymi i pyłami powstałymi przy drażeniu tuneli jako element profilaktyki w procedurze oceny ryzyka zawodowego. Ochrona klimatu i środowiska, nowoczesna energetyka : wybrane zagadnienia. Werle Sebastian, Ferdyn-Grygierek Joanna (red.), Monografia Politechnika Śląska, 2023, vol. 1006, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, s.87-98, ISBN 978-83-7880-929-6
5. Morcinek-Słota Anna: Analiza i ocena ryzyka zawodowego operatora torkretnicy przy drażeniu tunelu drogowego metodami górniczymi, W: Wyzwania Współczesnego Górnictwa – z przeszłości w przyszłość 2023/1. Materiały seminaryjne, 2023, Instytut Zarządzania Ochroną Pracy "IZOP" Maciej Kwaśny, ISBN 978-83-968955-1-6, s. 11-12
6. Morcinek-Słota Anna: VI Seminarium WWG – ocena ryzyka przy drażeniu tuneli, W: Wyzwania Współczesnego Górnictwa – z przeszłości w przyszłość 2023/1. Materiały seminaryjne, 2023, Instytut Zarządzania Ochroną Pracy "IZOP" Maciej Kwaśny, ISBN 978-83-968955-1-6, s. 7-8
7. Stamatello H.: Tunele i miejskie budowle podziemne, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1970.
8. Tajduś A.: Ryzyko w budownictwie tunelowym, Opracowanie AGH, Kraków, 2022. Krzemień, S.: Teoretyczne podstawy określania miar stanu zagrożenia bezpieczeństwa w wyrobiskach górniczych. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej nr 1178. Seria Górnictwo, z. 204, 1992

#### Efekty uczenia się:

Wiedza: zna i rozumie:

K1A\_W02 Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii bezpieczeństwa.

K2A\_W09 Zasady analizy stanu bezpieczeństwa obiektów oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym analizy wypadków i oceny ryzyka.

Umiejętności: potrafi:

K2A\_U08 Formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi.

K1A\_U10 Rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii z zakresu inżynierii bezpieczeństwa, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmujących się zawodowo działalnością inżynierską.

Kompetencje społeczne: jest gotów do:

K2A\_K02 Uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w ramach inżynierii bezpieczeństwa. Uznania znaczenia posiadanej wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych z zakresu analizy i oceny ryzyka zawodowego.

K1A\_K03 Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.

#### Learning outcomes:

Knowledge:

knows and understands:

K1A\_W02 Basic processes in the life cycle of devices, objects and technical systems as well as methods, techniques, tools and materials used in solving typical safety engineering tasks.

K2A\_W09 Principles of facility safety and occupational health and safety analysis, including accident analysis and risk assessment.

Skills:

is able to:

K2A\_U08 Formulate and test hypotheses related to engineering problems.

K1A\_U10 Solve practical engineering tasks requiring the use of engineering standards and norms and the use of technologies appropriate for the safety engineering, using the experience gained in the environment professionally involved in engineering activities.

Social competence:

is ready to:

K2A\_K02 Recognise the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems within security engineering. Recognise the importance of their knowledge in solving practical problems in risk analysis and assessment.

K1A\_K03 Responsible performance of professional roles, compliance with the rules of professional ethics and requiring it from others, care for the achievements and traditions of the profession; is aware of the importance and understands non-technical aspects and effects of engineering activities.

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

Wykład

Zaliczenie pisemne w formie testu zawierającego pytania otwarte lub wielokrotnego wyboru. Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi.

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

Lecture

Written test with open questions or multiple choice questions. Passing criteria: minimum 50% of correct answers.

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

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

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