

Załącznik nr 9
Krótki opis zakresu merytorycznego szkolenia e-learning
Przedmiotem zamówienia jest

Przedmiotem zamówienia jest: Usługa polegająca na wykonaniu dedykowanego szkolenia w formie kursu e-learningowego oraz jego osadzenie na platformie szkoleniowej. Szkolenie powinno pozwolić uczestnikom kursu zapoznać się z procesem technologicznym występującym przy podziemnej eksploatacji i przeróbce rud metali oraz z zagrożeniami występującymi w kopalniach pod ziemią. Szkolenie powinno być wykonane w technologii dających się zaimplementować na platformie edukacyjnej Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej (<https://zpe.gov.pl/>).

Tytuł przedsięwzięcia: Utworzenie i wsparcie funkcjonowania Branżowego Centrum Umiejętności realizującego koncepcję centrum doskonałości zawodowej (CoVEs) dla dziedziny górnictwa podziemnego, przeróbki rud metali i surowców mineralnych.

Numer przedsięwzięcia: KPO/22/1/BCU/U/0044

PROCES TECHNOLOGICZNY WYDOBYCIA I PRZETWÓRSTWA RUD MIEDZI

Opracowane szkolenie powinno pozwalać ich uczestnikom na zapoznanie się z procesem technologicznym występującym przy podziemnej eksploatacji i przeróbce rudy miedzi w KGHM (potencjalnym pracodawcy) oraz kierunków jego rozwoju, w tym informacji o nowych technologiach wprowadzanych do stosowania w przemyśle wydobywczym. Program powinien obejmować kluczowe z punktu widzenia branży zagadnienia, takie jak wiedza branżowa, zagrożenia i bezpieczeństwo pracy, cele zrównoważonego rozwoju, etc.

Szkolenie e-learning będzie dostępne na platformie infozawodowe.pl

Szkolenie odpowiada 15godzinnemu szkoleniu tradycyjnemu (w salach dydaktycznych)

TEMAT	Zakres merytoryczny	Liczba godz. szkol. klasycznego	Proponowane obrazy, filmy, grafiki
I. Informacje wstępne			
a. Górnictwo rud miedzi w Polsce i na świecie/ lub inny wstęp	Historia górnictwa rud miedzi: - Rozwój górnictwa miedzi od starożytności do współczesności - Główne regiony wydobywania w różnych okresach historycznych Geologia rud miedzi: - Skład chemiczny rud miedzi - Formacje geologiczne - Gdzie można znaleźć złoża rud miedzi	0,5	<u>Grafiki:</u> - Lokalizacja złóż ród miedzi na świecie i w Polsce - Przykłady minerałów miedzionośnych (kowelin, bornit,

	- Procesy geologiczne prowadzące do ich powstania Wydobycie i produkcja miedzi na świecie: - Przegląd głównych producentów miedzi na świecie, w tym Chile, Peru, Chiny i Stany Zjednoczone - Analiza udziałów poszczególnych krajów w światowym wydobyciu miedzi - Czynniki wpływające na cenę miedzi, w tym popyt, podaż i sytuacja na rynkach finansowych Zasoby złóż rud miedzi w Polsce: - Lokalizacja - Charakterystyka złóż na monoklinie przedsudeckiej i w niecce przedsudeckiej (głębokość zalegania, ilość zasobów, zawartość miedzi w próbkach)		chalkopiryt, chalkozyn) Profil litologiczny złoża rud miedzi na monoklinie przedsudeckiej
II. Etapy procesu technologicznego wydobycia i produkcji miedzi oraz stosowane technologie i nowoczesne rozwiązania techniczne			
a. Przygotowanie wydobycia		1	
Poszukiwanie i dokumentowanie złóż	Metody poszukiwań złóż: - Poszukiwania geologiczne - Poszukiwania geofizyczne: sejsmika refleksyjna, grawimetria, polaryzacja wzbudzona, magnetotelluryka - Poszukiwania robotami górniczymi: wstępne i szczegółowe - Zastosowanie technologii lidarowej do mapowania terenu i analizy powierzchniowej Dokładność rozpoznania złóż Dokumentowanie złóż: - Granice złóż: naturalne, umowne, sztuczne - Dokumentacja geologiczna złoża - Projekt zagospodarowania złoża	0,5	<u>Grafiki:</u> - Mapa geośrodowiskowa wybranego fragmentu Polski (źródło, np. PiG) - Przykłady: kartowań geologicznych, badań geofizycznych, otworów badawczych, technologii lidarowej - Granice złóż: naturalne, umowne, sztuczne
Udostępnianie złóż	Koncesje wydobywcze: - Wyznaczanie granic obszaru górniczego - Własność górnicza - Organy koncesyjne Udostępnienie złóż - Sposoby udostępniania złoża: sztolnią, szybami, upadowymi - Charakterystyka i podział wyrobisk udostępniających i przygotowawczych	0,5	<u>Grafiki:</u> Przykłady wyrobisk udostępniających
b. Wydobycie rudy		5	

Metody urabiania	Systemy eksploatacji rud miedzi w Polsce - Systemy komorowo-filarowe z ugięciem stropu - Systemy komorowo-filarowe z podszatką hydrauliczną - Systemy ścianowe – próby technologiczne i ich wyniki Urabianie skał za pomocą materiałów wybuchowych - Materiały wybuchowe i sprzęt strzałowy stosowany w kopalniach rud miedzi w Polsce - Organizacja robót strzałowych - Wiercenie otworów strzałowych - Metody urabiania skał za pomocą środków strzałowych - Kontrola wyrobisk po robotach strzałowych - Likwidacja niewypałów Mechaniczne urabianie skał	1,5	<u>Grafiki:</u> - Przykłady systemów komorowo-filarowych <u>Film:</u> - Organizacja robót strzałowych w kopalniach rud miedzi
Transport urobku	Transport przenośnikami taśmowymi Transport szybowy Transport szynowy Transport oponowy Transport związany z podszadzaniem wyrobisk	1	<u>Grafiki:</u> Przykłady różnych rodzajów transportu
Utrzymanie stateczności wyrobisk	Utrzymania stateczności wyrobisk: - Znaczenie utrzymywania stateczności wyrobisk górniczych - Wpływ niestabilności wyrobisk na bezpieczeństwo pracowników i infrastrukturę górnictwa Geometria wyrobisk Rodzaje obudów stosowanych w podziemnych zakładach wydobywających rudy miedzi w Polsce: - Obudowa kotwowa - Obudowa łukowa podatna (ŁP) - Obudowa podporowa: stojaki indywidualne, kaszty górnictwa Zasady kontroli stanu obudowy: - Wymagania prawne - Zasady instalowania, rozmieszczania i kontroli wskaźników rozwarstwień - Diagnostyka okresowa, doraźna (wizualna) i docelowa - Ocena zużycia technicznego obudowy Zasady przebudowy wyrobisk górniczych Studium przypadków: - Przedstawienie konkretnych przypadków niestabilności wyrobisk, w tym przyczyn, skutków i zastosowanych rozwiązań	1	<u>Grafiki:</u> - Przykłady obudów - Przykłady złego stanu obudowy <u>Film:</u> - Przykłady kontroli stanu obudowy, np. z użyciem klucza dynamometrycznego (obudowa kotwowa)
Wentylacja i klimatyzacja	Infrastruktura wentylacyjna kopalni Rozprowadzanie powietrza w podziemnym zakładzie górnictwa	1	<u>Grafiki:</u> Przykłady urządzeń

	• Atmosfera kopalniana ◦ Wymagana zawartość tlenu w atmosferze kopalniane ◦ Dopuszczalne stężenia gazów szkodliwych w atmosferze kopalniane • Przewietrzanie wyrobisk przez dyfuzję • Przewietrzanie wyrobisk urządzeniami pomocniczymi i lutniociągami ◦ przewietrzanie wyrobisk za pomocą lutniociągu: ssące, tłoczące i kombinowane ◦ przewietrzanie wyrobisk za pomocą wentylatorów wolnostrumieniowych ◦ przewietrzanie wyrobisk za pomocą innych urządzeń pomocniczych • Infrastruktura klimatyzacyjna kopalni ◦ Centralna stacja klimatyzacji ◦ Pozostałe urządzenia klimatyzacyjne stosowane w wyrobiskach podziemnych • Zasady kontroli stanu urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz skuteczność przewietrzania i klimatyzacji • Sprzęt ochronny układu oddechowego		wentylacyjnych i klimatyzacyjnych – Przyrządy do pomiaru atmosfery kopalnianej oraz parametrów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych <u>Film:</u> – Przykłady kontroli atmosfery kopalnianej – Przykład stosowania sprzętu ochrony układu oddechowego
• Procesy pomocnicze	• Obrywka ręczna i mechaniczna stropu i ociosów ◦ Podstawowe badanie stropu i ociosów wyrobiska ◦ Zasady obrywki ręcznej stropu i ociosów ◦ Obrywka mechaniczna stropu i ociosu – zasady, stosowane maszyny • Ratownictwo górnicze: ◦ ogólne zasady prowadzenia akcji ratowniczo-pożarowych w kopalniach rud miedzi w Polsce ◦ wykorzystanie systemu lokalizacji pracowników pod ziemią	0,5	<u>Grafiki:</u> – Narzędzia i maszyny stosowane go obrywki tropu i ociosów – Systemy lokalizacji pracowników pod ziemią <u>Film:</u> – Przykłady bezpiecznej obrywki ręcznej stropu – Przykład mechanicznej obrywki stropu
c. Wzbogacanie rud	• Procesy wzbogacania mechanicznego: ◦ Sortowanie ◦ Rozdrabnianie ◦ Separacja grawitacyjna i magnetyczna • Techniki wzbogacania fizycznego: ◦ Flotacja ◦ Separacja elektrostatyczna i magnetyczna • Metody chemicznego wzbogacania: ◦ Hydrometalurgia ◦ Pirometalurgia ◦ Cementacja ◦ Ługowanie, w tym technologia SX-EW (solvent extraction-electrowinning)	0,5	<u>Grafiki:</u> – Przykłady technologii wzbogacania rud

d. Gospodarka odpadami	Gospodarka odpadami wydobywczymi Gospodarka pozostałymi odpadami powstałymi w związku z wydobywaniem kopalin ze złóż wraz z ich przerabianiem - Odpady związane z eksploatacją maszyn i urządzeń górniczych oraz aparatów ucieczkowych - Odpady pirotechniczne - Gospodarka odpadami niebezpiecznych z fizycznego i chemicznego wzbogacania rud miedzi Zapobieganie i ograniczanie oddziaływania gospodarki odpadami na środowisko, w tym minimalizacja wpływu obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych (w tym „Żelazny Most”) na środowisko	0,5	
e. Hutnictwo i rafinacja	Technologie wytopu miedzi w hutach, w tym: - Proces Outokumpu - Proces Mitsubishi Rafinacja miedzi: - Elektrolityczna - Ogniowa Produkty podstawowe i uboczne procesów wytwarzania i rafinacji rud miedzi	0,5	Grafiki: Przykłady produktów z procesów wytwarzania i rafinacji rud miedzi
f. Przetwórstwo	Procesy produkcji walcówki oraz drutu z miedzi beztlenowej w Hutach należących do KGHM Polska Miedź S.A. - Proces Contirod - Proces Upcast	0,5	Grafiki: - Proces Contirod - Proces Upcast
III. Zwalczanie zagrożeń i zasady bezpiecznej pracy			
a. Zagrożenia naturalne		3,5	
Siarkowodorowe	Charakterystyka zagrożenia w kopalniach rud miedzi w Polsce Profilaktyka w zagrożeniu siarkowodorowym w kopalniach miedzi w Polsce, w tym urządzenia do redukcji siarkowodoru pod ziemią	0,5	
Radiacyjne	Charakterystyka zagrożenia radiacyjnego w kopalniach rud miedzi w Polsce Kategoryzacja zagrożenia radiacyjnego Stosowana profilaktyka	0,5	
Klimatyczne	Charakterystyka zagrożenia klimatycznego w kopalniach rud miedzi w Polsce Kategoryzacja zagrożenia klimatycznego Stosowana profilaktyka	0,5	Grafiki: Przykłady profilaktyki w tym środki ochrony zbiorowej i indywidualnej, np. urządzenia, odzież
Tąpniętami	Definicje: - Wstrząs - Odprężenie - Tąpnięcie	0,5	Grafiki: Widok wyrobiska po tąpnięciu

	• Charakterystyka zagrożenia tąpniętami w kopalniach rud miedzi w Polsce • Kategoryzacja zagrożenia klimatycznego • Strefy szczególnego zagrożenia tąpniętami • Stosowana profilaktyka, w tym metody najczęstsze metody prognozowania zagrożenia tąpniętami		– Przykłady profilaktyki
• Wyrzutami skał i gazów	• Charakterystyka zagrożenia wyrzutami i skał w kopalniach rud miedzi w Polsce • Kategoryzacja zagrożenia wyrzutami i skał • Stosowana profilaktyka	0,5	Grafiki: – Widok wyrobiska po wyrzucie gazów i skał – Przykłady profilaktyki
• Wodne	• Charakterystyka zagrożenia wodnego w kopalniach rud miedzi w Polsce • Kategoryzacja zagrożenia wodnego • Stosowana profilaktyka	0,5	Grafiki: – Przykłady profilaktyki – Przykłady podjętych działań po zaistnieniu zagrożenia
• Zawałowe	• Definicje: ○ Obwał ○ Zawał • Charakterystyka zagrożenia zawałami w kopalniach rud miedzi w Polsce • Stosowana profilaktyka	0,5	Grafiki: – Widok wyrobiska po zawale i obwale – Przykłady profilaktyki – Przykłady podjętych działań po zaistnieniu zagrożenia
b. Zagrożenia technologiczne	• Charakterystyka zagrożeń: ○ Związanych ze stosowaniem środków strzałowych ○ Pożarowego ○ Związanego z prądem elektrycznym i lukiem elektrycznym ○ Wynikających z pracy samojezdnych maszyn górniczych ○ Wynikających z pracy przenośników taśmowych ○ Związanych z gazami technologicznymi (prace spawalnicze) i pyłami przemysłowymi • Stosowana profilaktyka	1,5	
c. Zagrożenia osobowe	• Charakterystyka zagrożeń: ○ Psychospołecznych: stres, mobbing, dyskryminacja, wykluczenie. ○ Związanych z pracą po spożyciu alkoholu lub niedozwolonych substancji psychoaktywnych ○ Związanych z brakiem lub niewłaściwym szkoleniem w zakresie znajomości przepisów i zasad bezpieczeństwa i	1	

	higieny pracy, w tym bezpiecznego wykonywania powierzonych im czynności • Stosowana profilaktyka		
IV. Górnictwo przyszłości			
a. kierunki prac badawczych i rozwojowych oraz wdrożeń nowatorskich rozwiązań w górnictwie i przeróbce rud metali (m.in.: automatyzacja i robotyzacja, nowe napędy i rozwiązania techniczne w maszynach i urządzeniach, energetyka jądrowa, systemy łączności i in.)	• Wyzwania przemysłu miedziowego: ○ Wzrost głębokości wydobywania ○ Spadek jakości złoża ○ Wzrastające koszty wydobywania i przeróbki ○ Konkurencja z strony substytutów i alternatywnych technologii ○ Zmiany klimatyczne i wymogi dotyczące zrównoważonego rozwoju oraz ochrony środowiska • Innowacje w górnictwie miedzi: ○ Alternatywne metody wydobywania miedzi ○ Nowe technologie, narzędzia i strategie mające na celu poprawę efektywności i bezpieczeństwa w wydobywaniu i przetwarzaniu rudy miedzi ○ Energetyka jądrowa • Perspektywy przemysłu miedziowego: ○ Przewidywania dotyczące przyszłego popytu na miedź ○ Możliwe kierunki rozwoju technologicznego w przemyśle miedziowym	0,5	<u>Grafiki lub filmy:</u> – Przykłady innowacji w górnictwie, np. automatyzacja procesów, zdalne sterowanie maszynami i urządzeniami, nowoczesne systemy łączności, systemy zapobiegania kolizji samojezdnych maszyn górniczych z osobami lub innymi maszynami