

KOMÓRKA ORGANIZACYJNA: CENTRUM CZYSTYCH TECHNOLOGI WĘGLA

# KARTA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO

NR: 33/ORZ

Na stanowisku:

**Testowym do prowadzenia prac badawczo-  
rozwojowych nad konwersją paliw stałych w  
reaktorze obrotowym**

**OPRACOWAŁ:**

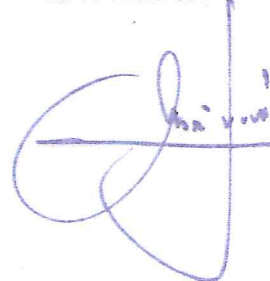
Starszy Specjalista ds. BHP  
Inspektor ochrony p.poż.

  
mgr inż. Andrzej Zimoch

**SPRAWDZIŁ:**



**ZATWIERDZIŁ:**



Grudzień 2014r.

## **Spis treści**

PRZEZNACZENIE INSTALACJI .....	4
WYKAZ STOSOWANYCH URZĄDZEŃ, NARZĘDZI ORAZ MATERIAŁÓW .....	5
IDENTYFIKACJA ZAGROŻEŃ .....	6
CZYNNIKI NIEBEZPIECZNE, SZKODLIWE I UCIAŹLIWE DLA ZDROWIA. ....	7
WYNIKI PRZEPROWADZONEJ OCENY RYZYKA NA STANOWISKU PRACY .....	8
PODSUMOWANIE RYZYKA .....	14
KARTA ZMIAN I POPRAWEK .....	15



## PRZEZNACZENIE INSTALACJI

Instalacja przeznaczona jest do prowadzenia prac badawczych i rozwojowych nad procesami termicznej konwersji paliw stałych (piroliza, zgazowanie, toryfikacja). Stanowisko testowe umożliwia praktyczną weryfikację możliwości prowadzenia, jak również dobór optymalnych parametrów technologicznych procesu.

### OPIS CZYNNOŚCI NA STANOWISKU PRACY

#### 5.1 Opis procesu technologicznego

Instalacja przeznaczona jest do prowadzenia prac badawczych i rozwojowych nad procesami termicznej konwersji paliw stałych, takich jak: toryfikacja, piroliza i zgazowanie. Instalacja badawcza umożliwia prowadzenie konwersji surowców w zmiennych warunkach czasowo-temperaturowych. Maksymalna temperatura konwersji wynosi 1000°C. Instalacja posiada dwie niezależnie sterowane strefy grzejne, co pozwala na indywidualny dobór pożądanych temperatur konwersji w każdej ze stref. Czas konwersji jest zależny od właściwości fizykochemicznych przetwarzanego paliwa, a czas ten może sięgać nawet kilku godzin. W instalacji można przeprowadzać testy termiczne konwersji różnych paliw stałych, przygotowanych w węźle mielenia, przesiewania i przygotowania mieszanek węglowych.

Instalacja umożliwia prowadzenie procesów pirolizy i zgazowania w złożu stałym o masie próbki ok. 3-5 kg (w zależności od konstrukcji zastosowanej retorty). Retorta nieperforowana wykorzystywana jest do badań procesu pirolizy, natomiast retorta z płaszczem perforowanym stosowana jest do badań procesu zgazowania (aktywacji).

Instalacja wyposażona jest w przyłącze gazów (powietrze, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> i para wodna lub ich mieszaniny) umożliwiających prowadzenie badań w założonych dla konkretnych eksperymentów atmosferach procesowych (inertna – piroliza, utleniająca – zgazowanie), a pomiar przepływu gazów odbywa się za pomocą masowych kontrolerów przepływu. Założone w badaniach czyste gazy bądź ich mieszaniny wytwarzane są z wykorzystaniem stacji przygotowania mieszanek gazowych. Dodatkowo podczas prowadzenia prac badawczych istnieje możliwość monitorowania składu gazu procesowego. W wyniku prowadzenia badań na instalacji powstają w zależności od prowadzonego procesu spaliny i/lub gaz procesowy. W przypadku realizacji procesu zgazowania/pirolizy gaz procesowy musi zostać doprowadzony do palnika celem dopalenia gazów palnych wydzielanych z instalacji. W trakcie prowadzonych badań powstający karbonizat/popioł pozostaje w retorcie i po zakończeniu testu jest opróżniany do dedykowanych pojemników z jednoznacznym opisem celem dalszego przechowywania/utylicacji.

## WYKAZ STOSOWANYCH URZĄDZEŃ, NARZĘDZI ORAZ MATERIAŁÓW

Zestawienie aparatów, maszyn i urządzeń

W tablicy przedstawiono wykaz aparatów, maszyn i urządzeń wchodzących w skład instalacji.

L.p.	Wyszczególnienie
1	Retorta
2	Piec elektryczny
3	Wciągnik elektryczny
4	Garnek kondensacyjny
5	Instalacja gazu procesowego
6	Chłodnica wodna
7	Odbieralnik
8	Pochodnia
9	Układ generowania spalin
10	Układ dozowania gazu
11	Układ dozowania pary wodnej
12	Wytwornica pary
13	Mieszalnik gazów

## CZYNNOŚCI WYKONYWANE NA STANOWISKU PRACY

Przed uruchomieniem instalacji należy sprawdzić stan techniczny urządzeń instalacji, poszczególnych podzespołów, układu sterowniczego.

Przygotowanie do uruchomienia

Przygotowanie instalacji do uruchomienia polega na:

- wizualnym sprawdzeniu stanu aparatów i urządzeń,
- napełnieniu retorty surowcem,
- umieszczeniu retorty w piecu grzejnym za pomocą wciągnika,
- włączeniu zasilania elektrycznego urządzeń wchodzących w skład instalacji,
- sprawdzeniu szczelności,
- kalibracji zestawu analizatorów,
- uzupełnieniu wodą zdemineralizowaną zbiornika wytwornicy pary,

- przygotowaniu do uruchomienia obiegu wody chłodzącej (kriostat),
- przygotowaniu instalacji gazowych podłączanych do mieszalnika gazów,
- uruchomieniu sprężarki powietrza.

### 10.1 Uruchomienie

Po wykonaniu wszystkich czynności związanych z przygotowaniem instalacji można przystąpić do jej uruchomienia.

- Ustawić przepływ żądanego gazu bądź mieszanki gazów z planowaną wydajnością (należy utrzymywać nadciśnienie gazu w reaktorze na poziomie kilku mm słupa wody).
- Włączyć zasilanie instalacji.
- Nastawić żądany program temperaturowy.
- Zapalić palnik pilotowy pochodni, w celu dopalania gazu procesowego oraz włączyć przepływ wody chłodzącej przez chłodnicę lub uruchomić obieg wody z kriostatu;

## SPIS STOSOWANYCH ŚRODKÓW OCHRONY ZBIOROWEJ I INDYWIDUALNEJ NA STANOWISKU PRACY

Środki ochrony zbiorowej,

- Gaśnica,
- Koc gaśniczy,

Środki ochrony indywidualnej:

- Ubranie robocze – fartuch ochronny,
- Obuwie robocze,
- Rękawice ochronne, robocze,
- Okulary ochronne,
- Półmaski przeciwpyłowe,
- Ochronniki słuchu – stoper.

## IDENTYFIKACJA ZAGROŻEŃ

Na stanowisku pracy mogą wystąpić następujące zagrożenia oraz czynniki szkodliwe, uciążliwe dla zdrowia i niebezpieczne wynikające z prowadzonych prac laboratoryjnych które mogą generować zdarzenia niepożądane jak: awarie, wypadki, choroby zawodowe.

#### CZYNNIKI NIEBEZPIECZNE, SZKODLIWE I UCIAŹLIWE DLA ZDROWIA.

- Tępe krawędzie, ograniczone pole ruchu, wystające elementy wyposażenia laboratoryjnego,
- Potknięcie, upadek na równej powierzchni, poślizgnięcie się śliska, mokra powierzchnia,
- Upadek z poziomu różnego od powierzchni posadzki,
- Niesprawne urządzenia mechaniczne,
- Zagrożenie pożarowe,
- Uderzenie o tępe, wystające krawędzie wyposażenia pomieszczenia pracy oraz sprzętu znajdującego się w miejscu pracy.
- Hałas, uszkodzenie słuchu,
- Nadwyrężenie układu kostno-mięśniowego,
- Niewłaściwe oświetlenie stanowiska pracy,
- Uderzenie spadającym przedmiotem,
- Kontakt z wysoką temperaturą, Poparzenia skóry wynikające z kontaktu z podwyższoną temperaturą,
- Praca w pozycji wymuszonej, wymuszona pozycja stojąca lub pochylona,
- Praca okresowa na stanowisku wyposażonym w monitory ekranowe,
- Okresowo podwyższona temperatura powietrza (lato, upały).
- Upuszczenie przenoszonych przedmiotów,
- Zranienie się podczas prac związanych z usuwaniem awarii,
- Porażenie prądem w wyniku kontaktu z uszkodzoną instalacją elektryczną urządzenia pomiarowego, uszkodzona instalacja
- Potknięcie, upadek na równej powierzchni, poślizgnięcie się na mokrej, śliskiej nawierzchni,
- Kontakt z pyłami szkodliwymi dla zdrowia.

Na omawianym stanowisku nie stwierdza się możliwości wystąpienia prac o charakterze szczególnie niebezpiecznym.

## WYNIKI PRZEPROWADZONEJ OCENY RYZYKA NA STANOWISKU PRACY

Identyfikacja zagrożeń	Skutek	Prawdopodobieństwo wystąpienia	Ryzyko	Działania obniżające ryzyko	Ryzyko po redukcji
Potknięcie, upadek,	Możliwość powstania wypadku, stłuczenia, złamania. Mała szkodliwość	Mało prawdopodobne	Małe dopuszczalne	Wyposażenie pracowników w odpowiednie obuwie robocze. Pracownik posiada aktualne badania lekarskie. Ład i porządek na stanowisku pracy. Pracownik przeszedł instruktarz stanowiskowy oraz posiada aktualne szkolenie wstępne i okresowe bhp. Zapoznał się z instrukcjami i dokumentacją techniczno- ruchową dotyczącą instalacji.	Małe dopuszczalne
Uderzenie o tępę, wystające krawędzie wyposażenia pomieszczenia pracy oraz sprzętu znajdującego się w miejscu pracy.	Możliwość urazów lekkich, stłuczenia, krwiaki śródtkankowe. Mała szkodliwość	Mało prawdopodobne	Małe dopuszczalne	Oznaczenie elementów wystających na stanowisku pracy oraz zachowanie ładu i porządku na ciągach pieszych komunikacyjnych. Zachowanie ostrożności podczas poruszania się w obrębie instalacji.	Małe dopuszczalne
Porażenie prądem w wyniku kontaktu z uszkodzoną instalacją elektryczną urządzenia pomiarowego, uszkodzona instalacja	Bezpośrednie zagrożenia dla zdrowia i życia pracownika. Duża szkodliwość	Prawdopodobne	Duże niedopuszczalne	Okresowa kontrola układu elektrycznego, Zapoznanie pracowników z instrukcją stanowiskową bhp, kontrola stanu uziemienia. Zgłaszanie wszelkich nieprawidłowości osobie przełożonej, zakaz naprawy instalacji elektrycznej przez osoby nieposiadających uprawnień SEP.	Średnie dopuszczalne
Hatas, uszkodzenie Słuchu.	Uszkodzenie słuch, brak koncentracji na stanowisku pracy,	Mało prawdopodobne	Średnie dopuszczalne	Wyposażenie pracowników w środki ochrony indywidualnej, przeprowadzanie okresowych badania natężenia hatasu. Pracownik przeszedł instruktarz stanowiskowy oraz posiada aktualne	Małe dopuszczalne



	migreny, bóle głowy. Choroba zawodowa. Duża szkodliwość			szkolenie wstępne i okresowe bhp. Zapoznać się z instrukcją i z wynikami pomiaru hałasu na stanowisku pracy. Miejsca w których hałas przekracza NDN są oznakowane.	
Niewłaściwe oświetlenie stanowiska pracy.	Pogorszenie pola widzenia, konieczność stosowanie okularów, możliwość popełnienia błędów na stanowisku pracy. Duża szkodliwość	Mało prawdopodobne	Średnie dopuszczalne	Wyposażenie stanowiska pracy w odpowiednie punkty świetlne, przeprowadzanie okresowych badań natężenia światła. Przeprowadzanie okresowych badań natężenia czynników uciążliwych na stanowiskach pracy- jakim może być niewłaściwe oświetlenie. Pracownik przeszedł instruktarz stanowiskowy oraz posiada aktualne szkolenie wstępne i okresowe bhp. Zapoznać się z wynikami pomiaru natężenia światła na stanowisku pracy. Zachowanie sprawnych punktów świetlnych oświetlających stanowisko pracy, szczególnie miejsca odczytu parametrów pracy instalacji.	Mało dopuszczalne

Poparzenia skóry wynikające z kontaktu z podwyższoną temperaturą,	Uszkodzenie ciała, rumień, poparzenie Ilo skóry, zwolnienie lekarские od 2do 3 tygodni.. Średnia szkodliwość	Mało prawdopodobne	Mało dopuszczalne	Obecność wyłączanie osób zapoznanych i przeszkolonych z zasadami obsługi instalacji doświadczalnej do prowadzenia prac badawczych i rozwojowych nad termochemiczną konwersją paliw w złożu starym w reaktorze dwustrefowym oraz kartą oceny ryzyka.. Zakaz manipulowania przy instalacji, podczas procesu badawczego gdzie występuje podwyższona temperatura. Stosowanie rękawic ochronnych, odzieży ochronnej.	Mało dopuszczalne
Praca przy monitorach ekranowych,	Zmiany chorobowe oczu, układu mięśniowo- kostnego nadgarstków, kręgosłupa zmęczenie oczu. Średnia szkodliwość	Mało prawdopodobne	Mało dopuszczalne	Wyposażenie stanowiska w monitor ekranowy zgodne z obowiązującymi przepisami i zasadami ergonomii pracy. Odbycie przez pracowników badań lekarских wstępnych, okresowych, kontrolnych. Stosowanie przez pracowników okularów korekcyjnych wynikających ze wskazania lekarza okulisty z tytułu wykonywanej pracy( powyżej 4 godz. dziennie) .	Mało dopuszczalne
Upuszczenie przenoszonych przedmiotów, Urazy kończyn (skaleczenia, stłuczenia, złamania)	Urazy kończyn (skaleczenia, stłuczenia, złamania).Średnia szkodliwość	Mało prawdopodobne	Mało dopuszczalne	Zachowanie ostrożności :-przed przewróceniem się lub opuszczenie podczas transportu ręcznego retorty z nadawą, przy pracach związanych z napełnianiem zbiornika surowcem..	Mało dopuszczalne
Zagrożenie pożarowe	Powstanie awarii, zniszczenia instalacji, duże koszty usuwania zniszczeń,	Mało prawdopodobne	Średnie dopuszczalne	Odbycie przez pracowników szkolenia wstępnego i okresowego bhp. Przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego na stanowisku pracy. Zapoznanie pracowników z instrukcją bezpieczeństwa pożarowego oraz	Mało dopuszczalne

	zagrożenie dla zdrowia i życia pracowników. Duża szkodliwość			uczestniczenie w próbnym alarmach ppoż. Przestrzeganie przepisów ppoż.. W kontakcie z substancjami łatwopalnymi zakaz stosowania otwartego ognia. Zagrożenie pochodzące od niesprawnej instalacji elektrycznej - okresowa kontrola instalacji elektrycznej. Zachowanie normo dotyczących szerokości przejść na stanowisku pracy. Posiadanie przez pracowników aktualnych szkoleń wstępnych, okresowych bhp.	
Praca w pozycji wymuszonej	Nadwyreżenie układu kostno-mięśniowego. Bóle głowy. Średnia szkodliwość	Prawdopodobne	Średnie dopuszczalne	Udziałenie pracownikowi instruktażu stanowiskowego przed rozpoczęciem pracy przy instalacji do prowadzenia prac badawczych i rozwojowych. Zachowanie zasad ergonomii pracy przy organizowaniu stanowiska pracy związanego z obsługą instalacji. Zapoznanie pracowników z instrukcją oraz zasadami wykonywania transportu ręcznego.	Mate dopuszczalne
Kontakt z pyłami szkodliwymi dla zdrowia,	Możliwość powstania odczynów alergicznych lub podrażnienia górnych dróg oddechowych, choroby skóry. Duża szkodliwość	Mate prawdopodobne	Średnie dopuszczalne	Udziałenie pracownikowi instruktażu stanowiskowego przed rozpoczęciem pracy przy instalacji doświadczalnej do prowadzenia prac badawczych i rozwojowych nad termochemiczną konwersją paliw w złożu stałym w reaktorze dwustrętowym. Stosowanie przez pracowników sprzętu ochron osobistych półmasek typu P-1 podczas kontaktu z pyłami. Na skierowaniu na badania lekarskie wstępne, okresowe, kontrolne, pracownikowi należy wpisać	Mate dopuszczalne

				możliwość kontaktu z pyłami szkodliwymi, które zawierają SiO <sub>2</sub> .	
Zranienie się podczas prac związanych z usuwaniem awarii,	Urazy zewnętrzne oraz wewnętrzne ciała. Wypadek lekki, Średnia szkodliwość	Mato prawdopodobne	Mato dopuszczalne	Przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego obsługi instalacji doświadczalnej do prowadzenia prac badawczych i rozwojowych nad termochemiczną konwersją paliw w złożu stałym w reaktorze dwustrefowym . Odbycie przez pracowników szkolenia wstępnego, okresowego bhp oraz badań lekarskich wstępnych, okresowych, kontrolnych. Oznaczenie strefy wykonywania prac remontowych. Używanie rękawic ochronnych i innego sprzętu ochronnego.	Mato dopuszczalne
Niesprawne urządzenia mechaniczne,	Urazy kończyn urazy ciała, złamania, wypadki ciężkie. Duża szkodliwość	Mato prawdopodobne	Średnie dopuszczalne	Zakaz eksploatacji niesprawnych maszyn i urządzeń. Przed uruchomieniem urządzenia , instalacji sprawdzić stan techniczny. Zdemontowane osłony przed uruchomieniem urządzeń należy zamontować zgodnie z dokumentacją techniczną .	Mato dopuszczalne
Zagrożenie pożarowe	Powstanie awarii, zniszczenia instalacji, duże koszty usuwania zniszczeń, zagrożenie dla zdrowia i życia. Duża szkodliwość	Mato prawdopodobne	Średnie dopuszczalne	Odbycie przez pracowników szkolenia wstępnego i okresowego bhp. Przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego na stanowisku pracy. Zapoznanie pracowników z instrukcją bezpieczeństwa pożarowego oraz uczestniczenie w próbnym alarmach ppóz. Przestrzeganie przepisów ppóz.	Mato dopuszczalne

				<p>W kontakcie z substancjami łatwopalnymi zakaz stosowania otwartego ognia.</p> <p>Zagrożenie pochodzące od niesprawnej instalacji elektrycznej - okresowa kontrola instalacji elektrycznej. Zachowanie norm dotyczących szerokości przejść na stanowisku pracy. Posiadanie przez pracowników aktualnych szkoleń wstępnych, okresowych bhp.</p> <p>Umiejętność posługiwania się podręcznym sprzętem gaśniczym.</p>	
<p>Uderzenie spadającym przedmiotem</p>	<p>Urazy głowy tułowia kończyn dolnych, wypadek ciężki (słuczenia, złamania) Średnia szkodliwość</p>	<p>Mato prawdopodobne</p>	<p>Mato prawdopodobne</p>	<p>Zachowanie ładu i porządku w rejonie prowadzonych prac. Nie pozostawianie niezabezpieczonych przed spadkiem na pomostach roboczych narzędzi materiałów. Obsługa wciągarka elektrycznego możliwa tylko przez osoby posiadające uprawnienia UDT i które odbyły instruktaż stanowiskowy, są dopuszczone przez pracodawcę do obsługi wciągarka.</p>	<p>Mate dopuszczalne</p>
<p>Okresowo podwyższona temperatura powietrza (lato, upały).</p>	<p>Oslabienie czasu reakcji, odczucie zmęczenia, zawroty głowy, Wypadek lekki lub chorobowe z uwagi na zły stan zdrowia. Średnia szkodliwość</p>	<p>Prawdopodobne</p>	<p>Średnie dopuszczalne</p>	<p>Utrzymanie w rejonie stanowiska pracy odpowiedniej wymiany powietrza, dostarczanie pracownikom płynów wzbożaczonych w sole mineralne, ograniczenie przebywania w obrębie instalacji, podczas procesu badawczego.</p>	<p>Mate dopuszczalne</p>

---

## PODSUMOWANIE RYZYKA

Z przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego w oparciu o normę PN-N-18002 na stanowisku obsługi instalacji doświadczalnej do prowadzenia prac badawczych i rozwojowych nad termochemiczną konwersją paliw w złożu stałym w reaktorze dwustrefowym stanowisku, wynika że na szesnaście zidentyfikowanych istotnych zagrożeń, piętnaście zostało oszacowanych jako ryzyko po redukcji na poziomie małym dopuszczalnym, natomiast jedno zakwalifikowano jako ryzyko po redukcji na poziomie średnim dopuszczalnym. Średnie ryzyko po redukcji, jakie wynika z karty oceny stanowiska jest na poziomie **małym dopuszczalnym**.

---

**KARTA ZMIAN I POPRAWEK**

Lp.	Data zapisu	Treść poprawki	Termin obow. poprawki	Podpis osoby uprawnionej

