

referaty, postery, prezentacje,

1. Referat **NARAŻENIE NA SUBSTANCJE CHEMICZNE I PYŁY EMITOWANE PODCZAS DRUKOWANIA 3D**, Elżbieta Dobrzyńska

Ogólnopolska konferencja Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0 25.04.2024

**105 LAT** | *Nowoczesny wymiar ochrony pracy*

PAŃSTWOWA INSPEKCJA PRACY  
OKRĘGOWY INSPEKTORAT PRACY W OLSZTYNIE

UNIwersYTET  
WArMińsko-MAZURSKI  
W OLSZTYNIE

z a p r a s z a j ą   n a

OGÓLNOPOLSKĄ KONFERENCJĘ

**Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych  
w epoce industrializacji gospodarki 4.0**

25 kwietnia 2024 r.  
Centrum Konferencyjno-Szkoleniowe Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego  
Olsztyn, ul. Dybowskiego 11 (Aula Kongresowa)

*Wydarzenie w ramach obchodów jubileuszu 105-lecia Państwowej Inspekcji Pracy*

PATRONAT MEDIALNY

DZIENNIK  
GAZETA PRAWNA

TYGODNIK  
SOLIDARNOŚĆ

RADIO  
OLSZTYN

Plus  
Radio

TVP3  
OLSZTYN



105 LAT

Nowoczesny wymiar ochrony pracy

## Program konferencji

# „Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

9:00-9:30	Rejestracja uczestników		
9:30-10:15	Uroczyste otwarcie Konferencji. Wystąpienia okolicznościowe z okazji 105-lecia Państwowej Inspekcji Pracy		
		Panel I	Panel II
		Problematyka bezpieczeństwa pracy w dobie gospodarki 4.0 Moderator: dr Łukasz Sztych, Zastępca Okręgowego Inspektora Pracy w Olsztynie	Dobre praktyki nowoczesnych przedsiębiorstw w obszarze zarządzania bezpieczeństwem i zdrowiem w dobie gospodarki 4.0 Moderator: dr Katarzyna Jaworska, Wydział Prawa i Administracji UWM
10:15 -10:30	Szanse i bariery w pozyskaniu dotacji na transformacje przedsiębiorstw w kierunku przemysłu 4.0 dr inż. Paweł Mikołajczak, Wydział Nauk Technicznych UWM	12:00-12:15	Digitalizacja i nowe technologie w zarządzaniu bezpieczeństwem w Michelin Justyna Łagowska - Główny Specjalista Bezpieczeństwa w Michelin S.A. Rafał Mierzejek Specjalista ds. bezpieczeństwa w Michelin S.A.
10:30-10:45	„Robot kompan” jako instrument wsparcia pracowników z niepełnosprawnościami dr Katarzyna Jaworska, Wydział Prawa i Administracji UWM	12:15-12:30	Bezpieczeństwo chemiczne w przemyśle 4.0 Małgorzata Sosnowska - kierownik Działu BHP w Dekorglass Działdowo S.A.
10:45-11:00	Narażenie na substancje chemiczne i pyły emitowane podczas drukowania 3D dr Elżbieta Dobrzyńska, Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych, Centralny Instytut Ochrony Pracy-Państwowy Instytut Badawczy	12:30 -12:45	Zasady chroniące zdrowie i życie wg Tetra Pak Agnieszka Gręda - OHS Specialist Tetra Pak
11:00-11:15	Rola organów Państwowej Inspekcji Pracy w zapewnieniu bezpieczeństwa w świetle nowego rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady 2023/1230/UE w sprawie maszyn Włodzimierz Łabanowski, Nadinspektor pracy Okręgowy Inspektorat Pracy w Olsztynie	12:45-13:00	Wdrażanie nowoczesnych technologii celem poprawy bezpieczeństwa i ergonomii pracy Adam Hadziewicz – główny specjalista ds. BHP w ERKO Sp. z o.o. Beata Łączyńska – asystent zarządu/pełnomocnik ds. BHP w ERKO Sp. z o.o.
11:15-11:30	Rozwój elektronizacji usług w Zakładzie Ubezpieczeń Społecznych na przykładzie e-zwolnień lekarskich dr Joanna Wojciechowicz, Zastępca Naczelnika Wydziału Obsługi Prawnej Zakładu Ubezpieczeń Społecznych Oddział w Olsztynie	13:00-14:00	Przerwa. Zapraszamy do Strefy Networkingowej Udział wezmą: Michelin, ERKO, Dekorglass, TetraPak, Zakład Ubezpieczeń Społecznych, Krajowa Administracja Skarbowa i inni
11:30-12:00	Przerwa		III Panel Przyszłość zarządzania bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych Moderator: dr Łukasz Sztych, Zastępca Okręgowego Inspektora Pracy w Olsztynie
		14:00-15:00	Udział w dyskusji wezmą przedstawiciele: partnerów społecznych, pracodawców, przedstawiciele nauki, Państwowej Inspekcji Pracy
		15:00	Zakończenie konferencji

Prosimy o potwierdzenie obecności do dnia 17.04.2024 r. na e-mail [promocja@olsztyn.pip.gov.pl](mailto:promocja@olsztyn.pip.gov.pl) lub tel. 089 524 13 07



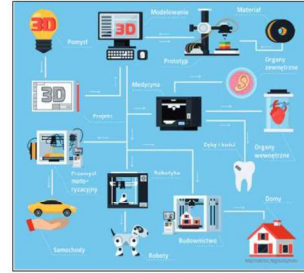
## NARAŻENIE NA SUBSTANCJE CHEMICZNE I PYŁY EMITOWANE PODCZAS DRUKOWANIA 3D

dr Elżbieta Dobrzyńska  
Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych  
Centralny Instytut Ochrony Pracy-Państwowy Instytut Badawczy

„Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

CIOP PIB

1



## Nieograniczone możliwości zastosowania druku 3D

praktycznie w każdej dziedzinie produkcji od tworzenia modeli koncepcyjnych, aż po wytwarzanie wysokowytrzymałych części na potrzeby lotnictwa czy transportu.

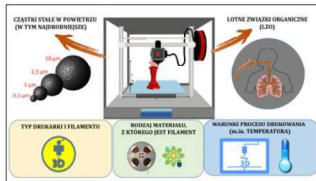
Najpopularniejsza technologia druku, która stała się obiektem prac CIOP-PIB - FDM Fused Deposition Modeling

„Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

CIOP PIB

2

## Źródła narażenia na substancje chemiczne i cząstki stałe dla operatorów drukarek 3D



- materiały wykorzystywane do drukowania, takie jak tworzywa termoplastyczne, polimery, żywice
- produkty rozkładu termicznego tych materiałów i dodatków, np. poprawiających ich właściwości fizykochemiczne (barwniki, plastyfikatory, uniepalniacze)
- chemikalia stosowane przed i po procesie drukowania (post-processing).

Niektóre łatwopalne lub palne cieczie i proszki mogą stwarzać ryzyko pożaru lub wybuchu.

„Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

CIOP PIB

3

## Emisja z urządzeń drukujących



Produkty rozkładu polimerów i dodatków materiałowych zastosowanych do druku w technologii FDM/FFF. LZO zidentyfikowane na wybranych stanowiskach podczas druku FDM realizowanego przez CIOP-PIB (np. styren, etylobenzen, toluen, ksyleny i aldehydy) wynikały z degradacji termicznej samego polimeru. Pozostałe (kumen, estry kwasu ftalowego) były wynikiem degradacji dodatków chemicznych (barwników, plastyfikatorów, uniepalniaczy) w danej temperaturze druku.

Narażenie na cząstki drobne i ultradrobne, może wynikać z ich obecności w materiale do druku lub uwalniania do środowiska pracy, jako efekt uboczny prowadzonych procesów.

„Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

CIOP PIB

4

## Zidentyfikowane związki chemiczne

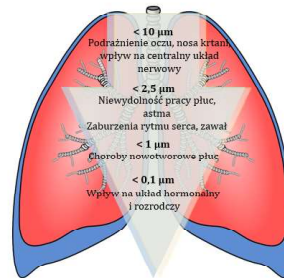


- Wykorzystywane materiały, niezależnie od zastosowanej technologii druku przestrzennego, emitują substancje klasyfikowane jako stwarzające zagrożenie dla zdrowia człowieka, tj. działające szkodliwie w następstwie wdychania, drażniące na oczy i skórę, ale też rakotwórcze (formaldehid i 1,2-dichloropropan) i endokrynnie aktywne (ftalany).
- Substancje rakotwórcze (formaldehid lub 1,2-dichloropropan) i czynniki szkodliwe dla rozrodczości (toluen, styren) zwiększają ryzyko dla operatora drukarki i wymagają podjęcia odpowiednich środków zapobiegawczych.

„Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

CIOP PIB

5



## CZĄSTKI STAŁE

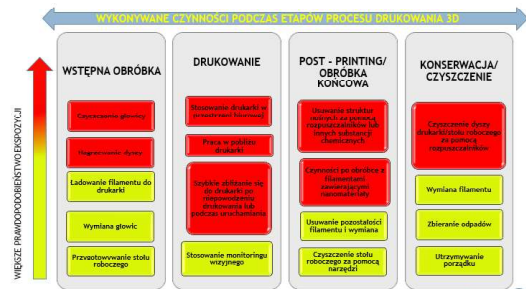
Cząstki o średnicy poniżej 100 nm (<math>< 0,1 \mu\text{m}</math>) mogą przeniknąć do krwi i być przenoszone do różnych organów wewnętrznych człowieka, powodując negatywne skutki zdrowotne.

Uważa się, że cząstki te powodują takie efekty toksyczne, jak stres oksydacyjny i reakcje zapalne. Cząstki stałe mogą powodować podrażnienie oczu, nosa i gardła, nasilać objawy choroby wieńcowej i układu oddechowego.

„Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

CIOP PIB

6



„Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

CIOP PIB

7



## Ograniczanie ryzyka zawodowego

8

### Dobre praktyki

- Szkolenie
- Wentylacja
- Ograniczony dostęp
- Materiały niskoemisyjne
- Minimalny czas pracy
- Środki ochrony indywidualnej

CIOP PIB

9

### Poradniki / wytyczne dla użytkowników drukarek

„Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

CIOP PIB

10

### Badania prowadzone w CIOP-PIB

- Pomiar emisji zarówno cząstek stałych, jak i zidentyfikowanych w poprzednich badaniach związków chemicznych prowadzone są w komorze testowej podczas pracy najpopularniejszej drukarki FDM
- Badania prowadzone są w komorze testowej wyposażonej w zaprojektowany system doprowadzania powietrza oraz system utrzymywania wilgotności w wymaganym zakresie.
- Testy przeprowadzono przy użyciu systemu analizy wielkości cząstek SMPS (TSI Inc.) i APS (TSI Inc.) w celu określenia stężenia liczbowego i rozkładu wielkości cząstek w zakresie od 20nm do 20µm.
- Ocena toksyczności in vitro substancji z grupy ftalanów (będących komponentami stosowanych filamentów) w ludzkiej linii komórek płuc (A549).

„Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

CIOP PIB

11

### Wnioski

- Budowanie świadomości bezpiecznej pracy z chemikaliami zapobiega wielu problemom operatorów drukarek i zmniejsza ryzyko zdrowotne.
- Prace badawcze prowadzone w tym kierunku przyczynia się do zwiększenia wiedzy i zrozumienia zarówno producentów, jak i użytkowników drukarek w zakresie narażenia na czynniki chemiczne i cząstki stałe w środowisku pracy.
- Działania prowadzone w projekcie przyczynia się do wypracowania podstaw bezpiecznej pracy z różnymi rodzajami filamentów o różnych parametrach i od różnych producentów, ułatwiają użytkownikom drukarek 3D wybór mniej emisyjnych materiałów.

„Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

CIOP PIB

12

### Dziękuję za uwagę

Projekt realizowany w ramach V etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych II.PB.06 - Analiza zagrożeń związanych z emisją substancji chemicznych podczas drukowania przestrzennego 3D (2020 -2022)

Prezentacja na podstawie wyników VII etapu programu wieloletniego „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (zadanie nr 1.15.05). Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy

KONTAKT dr Elżbieta Dobrzyńska, e-mail [elek@ciop.pl](mailto:elek@ciop.pl), 22 623 46 87

Pracownia Zagrożeń Chemicznych  
Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych  
Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy  
00-701 Warszawa, Czerniakowska 16

„Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

CIOP PIB

13

### 25.09.2024

zapraszamy na konferencję organizowaną przez CIOP-PIB w ramach zadania dotyczącego rozwoju bazy wiedzy CHEMPYL stacjonarnie w Warszawie i online.

Tegoroczna konferencja poświęcona będzie substancjom rakotwórczym, mutagennym i reprotoksycznym w środowisku pracy.

„Zarządzanie bezpieczeństwem i zdrowiem zatrudnionych w epoce industrializacji gospodarki 4.0”

CIOP PIB

14

### „Zdrowe i bezpieczne miejsce pracy” Europejska kampania informacyjna na lata 2023–2025 pn. „Bezpieczeństwo pracy w świecie cyfrowym”

„Bezpieczeństwo i zdrowie w pracy przyszłości. Jedni idą do lasa. Inni do firmy.”

CIOP PIB

15

### Europejska kampania informacyjna na lata 2023–2025 pn. „Bezpieczeństwo pracy w świecie cyfrowym”

- Europejska kampania informacyjna z cyklu „Zdrowe i bezpieczne miejsce pracy” w latach 2023-2025 jest poświęcona **bezpieczeństwu pracy w świecie cyfrowym**.
- koordynowana na poziomie międzynarodowym przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA).
- Organizatorem polskiej edycji kampanii jest CIOP-PIB.

CIOP PIB

16

2. Plakat **OZNACZANIE SUBSTANCJI CHEMICZNYCH I PYŁÓW Z RÓŻNYCH FILAMENTÓW STOSOWANYCH PODCZAS DRUKU 3D**; E. Dobrzyńska, M. Szewczyńska, T. Jankowski, P. Sobiech  
XXIV Konferencja Nowe wyzwania w higienie pracy, Łódź, 2-4.10.2024