

Konferencja pt. „Bezpieczeństwo pracy w świecie cyfrowym”  
25 października 2023 r., Jabłonna k. Warszawy

CIOP PIB  
OZLPHI  
E-Health

### Ewolucja bezpieczeństwa pracy: Inteligentne środki ochrony indywidualnej i cyfrowe narzędzia zapewniające wsparcie informacyjne

mgr inż. Monika Kobus  
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy  
Zakład Ochron Osobistych



Bezpieczeństwo i zdrowie w pracy dotyczą każdego. Jest dobre dla Ciebie. Dobre dla firmy.

### Inteligentne technologie w zastosowaniu odzieży ochronnej

monitorowanie cyklu życia SOI

dostosowywanie właściwości ochronnych

wsparcie informacyjne

sygnalizacja zagrożeń

monitorowanie lokalizacji

monitorowanie stanu zdrowia

monitorowanie parametrów środowiskowych

<https://healthy-workplaces.eu>

### Globalny rynek inteligentnej odzieży

2020 - 2027



<https://www.verifidmarketresearch.com/product/smart-clothing-market/>  
<https://www.maximizemarketresearch.com/market-report/smart-clothing-market/147233/>



<https://healthy-workplaces.eu>



3

### Inteligentna odzież ochronna



Źródło: Statista, Smart Clothing Market Report 2022



<https://healthy-workplaces.eu>



4

### Odzież z system sygnalizacji zagrożeń dla strażaków

Ekran LCD – sygnalizacja wizualna

Diody LED – sygnalizacja świetlna

Wibracje – sygnalizacja haptyczna

Więcej informacji:  
Dąbrowski A., Bartkowiak G., Kotas R., 2021, Evaluation of Functionality of Warning System in Smart Protective Clothing for Firefighters. Sensors, 21 (5), 1-14



<https://healthy-workplaces.eu>



5

### Spersonalizowana odzież ochronna dla ratowników górskich z funkcją aktywnego ogrzewania

sPParTan

Więcej informacji:  
Tylman, W., Kotas, R., Kaminski, M., Wozniak, S., Dąbrowska, A. A Thermal Model for Processing Data from Undergarment Sensors in Automatic Control of Actively Heated Clothing. Energies 2022, 15, 169.



<https://healthy-workplaces.eu>



6

## Odzież ochronna z systemem pozyskiwania energii dla ratowników górskich



### Podstawowe cechy:

- ✓ Elastyczne moduły fotowoltaiczne
- ✓ Konstrukcja kompatybilna z plecakiem
- ✓ Moduły fotowoltaiczne zlokalizowane w rejonach najbardziej ekspozycyjnych na promieniowanie słoneczne
- ✓ Łatwy montaż za pomocą magnesów

Dłuższy czas pracy baterii urządzeń elektronicznych (nawet o 45%) m.in. smartfon w rejonach górskich podczas akcji ratowniczych

**Więcej informacji:**  
 • Piprotowski B., Starzak L., Dąbrowska A., Bartłowiak G. 2021. Evaluation Methodology of a Smart Clothing Biomechanical Energy Harvesting System for Mountain Rescuers. Sensors, 3(21), 905  
 • Dąbrowska A., Bartłowiak G., Piprotowski B., Starzak L. 2020. Comprehensive evaluation of a photovoltaic energy harvesting system in smart clothing for mountain rescuers. IET Renewable Power Generation, 14(16), 3200-3209  
 • Dąbrowska A., Gresza A. 2019. Analysis of the Possibility of Using Energy Harvesters to Power Wearable Electronics in Clothing. Advances in Materials Science and Engineering, Vol. 2019, Article ID 9057293

## Odzież z PCM

włókna z mikrokapsułkami PCM materiały przemiany fazowej

aerożel

Zintegrowane właściwości



### Podstawowe cechy:

- ✓ Ergonomiczna
- ✓ Dopasowana do sylwetki
- ✓ Lekka i cienka
- ✓ Uniwersalna – możliwość noszenia na dwie strony w zależności od potrzeb
- ✓ Zapewnia komfort termiczny dzięki koncepcji „body mapping”
- ✓ Zapewnia wysoki poziom ochrony przed zimnem

## Odzież chłodząca



### Podstawowe cechy:

- ✓ 6 modułów termoelektrycznych realizujących funkcję chłodzenia
- ✓ Mobilność i lekkość < 1 kg
- ✓ Szeroki zakres temperatury pracy
  - ✓ Sterowanie elektroniczne
- ✓ Sterowanie zasilane powerbankiem
  - ✓ Czas działania powyżej 6h



**Więcej informacji:**  
 Dąbrowska A., Kobus M., Starzak L., Piprotowski B. Evaluation of Performance and Power Consumption of a Thermoelectric Module-Based Personal Cooling System—A Case Study. Energies, 2023, 16(12), 4698. <https://doi.org/10.3390/en16124698>

## Inteligentne technologie w zastosowaniu odzieży ochronnej

SZANSE

WYZWANIA



ŚOI muszą być zaprojektowane i wyprodukowane w taki sposób, aby nie stwarzały zagrożeń ani innych uciążliwych czynników w przewidywalnych warunkach użytkowania.

## Narzędzia cyfrowe

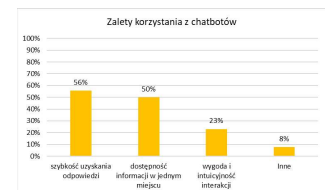


**Więcej informacji:**  
 Dąbrowska A., Kobus M., Starzak L., Piprotowski B. Evaluation of Performance and Power Consumption of a Thermoelectric Module-Based Personal Cooling System—A Case Study. Energies, 2023, 16(12), 4698. <https://doi.org/10.3390/en16124698>

## Tekstowy interfejs konwersacyjny



szybkie odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania



## Tekstowy interfejs konwersacyjny

Wzrost zapotrzebowania na środki ochrony indywidualnej do użytku zawodowego i pozazawodowego spowodowany pandemią COVID-19

Nowo utworzone lub przebranżawiające się podmioty gospodarcze

pełna potrzeba dostępu do rzetelnych źródeł informacji, dotyczących wymagań, jak również rozwiązań technologicznych pozwalających osiągnąć wymagane poziomy właściwości ochronnych i użytkowych



Użytkownicy ŚOI

zapotrzebowanie na źródła wiedzy dotyczące zakresu właściwości ochronnych, zasad doboru i bezpiecznego stosowania ŚOI

## Tekstowy interfejs konwersacyjny

Podniesienie wiedzy wśród **producentów** odzieży ochronnej w zakresie **właściwości ochronnych** i odpowiednich **wymagań materiałowych i konstrukcyjnych** oraz wśród **użytkowników** odzieży w zakresie **zasad doboru i bezpiecznego stosowania** odzieży



Odzież chroniąca przed substancjami chemicznymi



Odzież chroniąca przed czynnikami infekcyjnymi



## Tekstowy interfejs konwersacyjny

### Zagadnienia, m.in.:

- ✓ Wymagania
- ✓ Zakres badań
- ✓ Wybór konstrukcji elementów odzieży
- ✓ Wybór konstrukcji odzieży
- ✓ Sposób uszczelniania połączeń
- ✓ Kwestie dot. tworzenia instrukcji użytkowania
- ✓ Ścieżka certyfikacji
- ✓ Ocena przydatności do użycia
- ✓ Ocena właściwości ochronnych i użytkowych

Witaj!

Wzrost zapotrzebowania na środki ochrony indywidualnej do użytku zawodowego i pozazawodowego spowodowany pandemią COVID-19

Rozwój interaktywnej bazy wiedzy dotyczącej środków ochrony indywidualnej (ŚOI)

INTERAKTYWNA BAZA WIEDZY O ŚRODKACH OCHRONY INDYWIDUALNEJ

<https://soi-info.ciop.lodz.pl/>

## Architecture for Scalable, Self-\*, human-centric, Intelligent, Secure, and Tactile next generation IoT



assist-iot

Nastawienie na skalowalność i elastyczność przetwarzania i analityki danych

Odpowiedzenie na potrzeby inteligentnych fabryk, logistyki, budownictwa i przemysłu motoryzacyjnego

Głównym celem ASSIST-IOt jest opracowanie nowego podejścia architektonicznego do przyszłego IoT

Możliwość wykorzystania wielu strumieni danych kontekstowych zebranych przez ludzi i środowisko, w wielu aplikacjach wykorzystujących sztuczną inteligencję

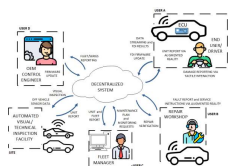
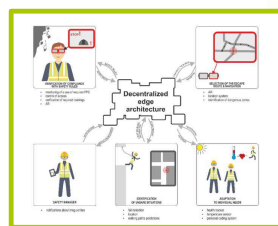
Przekształcenie istniejących rozwiązań opartych na IoT w inteligentniejsze, bezpieczniejsze, godne zaufania i wydajne środowiska

## assist-iot



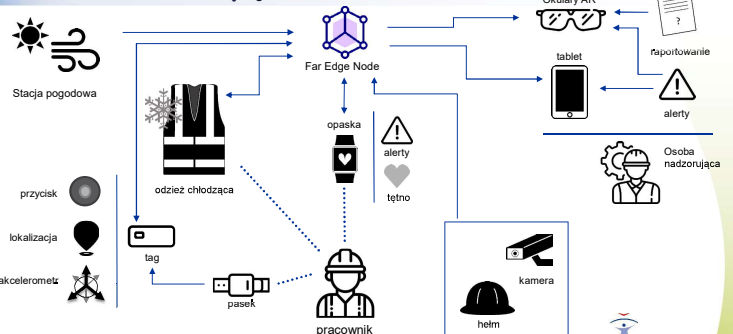
Pilot 1: Port automation Pilot

Pilot 2: Smart Safety of workers Pilot



Pilot 3: Cohesive vehicle monitoring and diagnostics Pilot

## assist-iot





mgr inż. Monika Kobus

Pracownia Odzieży Ochronnej  
Zakładu Ochron Osobistych  
Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy

tel.: 042 648 02 38

e-mail: [mokob@ciop.lodz.pl](mailto:mokob@ciop.lodz.pl)

Opracowano na podstawie raportów VI etapu projektu wspierającego pn. „Zdobycie Przemysłu Bezpieczeństwa i Wzrostu Pracy” finansowanego w zakresie projektów służących realizowaniu celów polityki społecznej Unii Europejskiej. Dokument nr 822220-PL „Rozwój aktywności badawczej dotyczącej środków ochrony indywidualnej (SOI) poprzez wykorzystanie technologii Internetu Konekcyjnego jako narzędzia do monitorowania stanu dla podmiotów gospodarczych w celu zapewnienia bezpieczeństwa przy użyciu technologii produkcji i analizy danych” (Strategie Innowacji, Karty Programu, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy).

Opracowano na podstawie wyników projektu pn. „Architecture for Scalable, Self-Organizing, Secure and Trustful next generation IoT” (aktora: ASSIST-IoT). Projekt otrzymał dofinansowanie z Unii Europejskiej w ramach programu „Horyzont 2020” w zakresie Rozwoju Innowacyjnych i Inicjatyw na poziomie umiarkowanym (nr 801728). Koordynatorem projektu jest Uniwersitat Politècnica de València (UPV) z Hiszpanii.



Kampania „Zdrowe i bezpieczne miejsce pracy” na lata 2023–2025  
„Bezpieczeństwo pracy w świecie cyfrowym”

