

Wpływ promieniowania jonizującego na trwałość środków ochrony indywidualnej

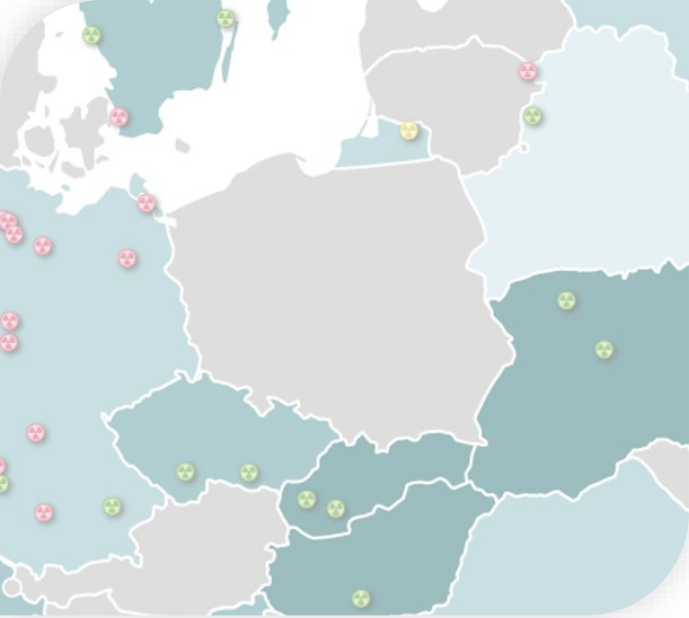
Elżbieta Pawełczyk

Pracownia Ochrony Oczu i Twarzy
Zakład Środków Ochrony Indywidualnej CIOP-PIB
e-mail: elpaw@ciop.lodz.pl

Współpraca:

Państwowa Straż Pożarna
Politechnika Łódzka
Politechnika Warszawska

ŹRÓDŁA PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO



Obecnie w Polsce zarejestrowanych jest ponad 4000 jednostek prowadzących łącznie ponad 6000 działalności związanych z narażeniem na promieniowanie jonizujące.

Około 30000 zamkniętych źródeł promieniowania – dane pochodzące z PAA

Napromieniowane auto na polsko-ukraińskiej granicy. "Maksymalne zanieczyszczenie"

Anka Skalik
2 min. czytania | 06.06.2024 10:21

PODZIEL SIĘ

Ukraiński urząd dozoru jądrowego odkrył na granicy z Polską napromieniowane auto. Po badaniach okazało się, że pojazd emituje nuklid promieniotwórczy Ra-226. Do zdarzenia doszło 10 kwietnia tego roku, jednak dopiero ostatnio podano to do wiadomości publicznej.



Groźne odkrycie w Wielkopolsce. 50 źródeł radioaktywnej substancji

W Siedcu w powiecie wolsztyńskim w Wielkopolsce znaleziono 50 źródeł niebezpiecznej substancji radioaktywnej. Na miejscu pracuje kilkudziesięciu strażaków.

👍 25 🗨️ 83 💬 211



Cel nadrzędny

Przygotowanie wytycznych dotyczących trwałości i funkcjonalności środków ochrony indywidualnej, które przyczynia się do poprawy bezpieczeństwa służb ratowniczych pracujących w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące.

Cele szczegółowe zadania:

- Opracowanie metodyki kompleksowych badań laboratoryjnych w zakresie wpływu promieniowania jonizującego na stosowane środki ochrony indywidualnej
- Określenie ewentualnego występowania wpływu promieniowania jonizującego na materiały występujące w konstrukcji oraz funkcjonalności kompletnych środków ochrony indywidualnej
- Przygotowanie wytycznych informujących o trwałości i funkcjonalności środków ochrony indywidualnej stosowanych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące

OBIEKTY BADAŃ

Wizjer poliwęglanowy



Rękawice butylowe

Kombinezon z tkaniny
poliestrowej powlekanej
polichlorkiem winylu

Rękawice nitrylowe

NAPROMIENIOWANIE ŚOI

^{60}Co

Przeprowadzono napromieniowanie środków ochrony indywidualnych komercyjnie stosowanych w sposób symulowany za pomocą wiązki przyspieszonych elektronów oraz źródła promieniowania gamma.

Dawki promieniowania β i γ , które pochłonęły próbki wyniosły 1, 10 oraz 100 kGy.

ZAKRES ZREALIZOWANYCH BADAŃ

WIZJER

Współczynnik przepuszczania światła

Zredukowany współczynnik luminancji rozproszenia światła

Wytrzymałość mechaniczna

Nanoindentacja

Morfologia SEM

Spektroskopia FTIR

Termograwimetria TGA

RĘKAWICE i ODZIEŻ

Parametry wytrzymałościowe

Odporność na degradację chemiczną i przekłucie

Odporność na przecięcie

Nanoindentacja

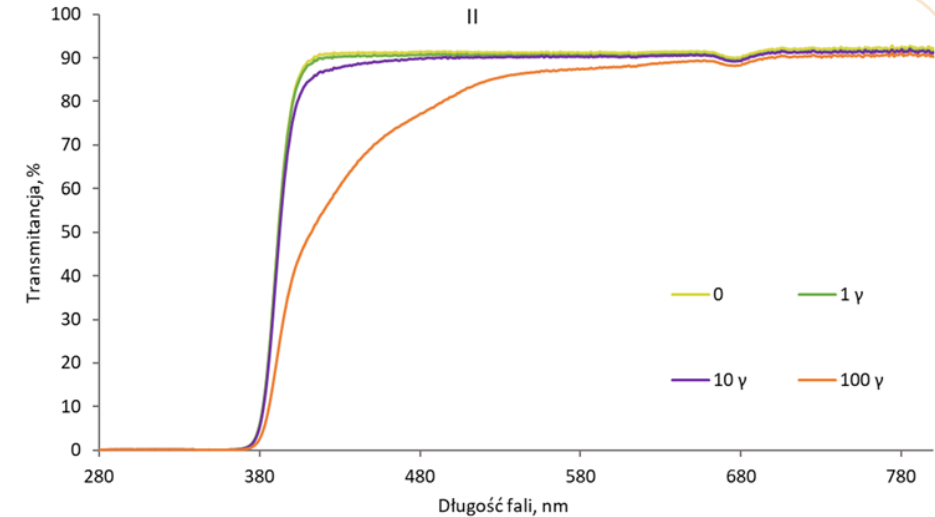
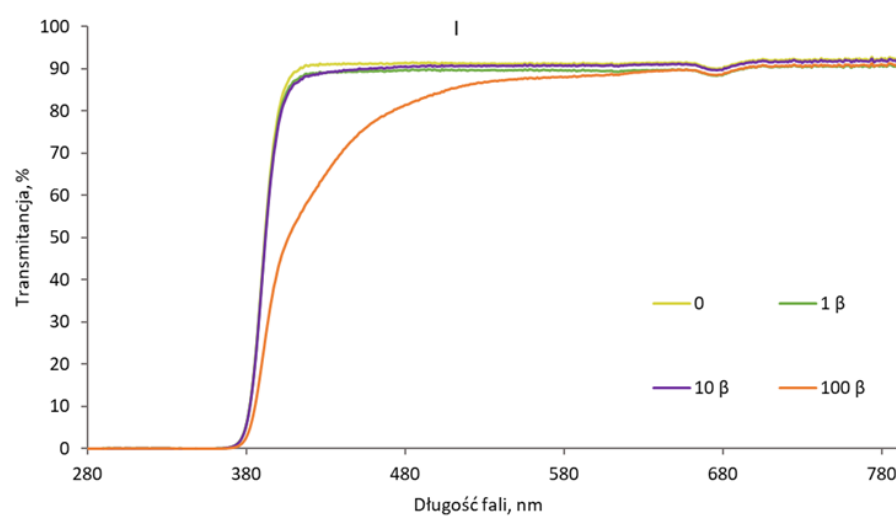
Spektroskopia FTIR

Termograwimetria TGA

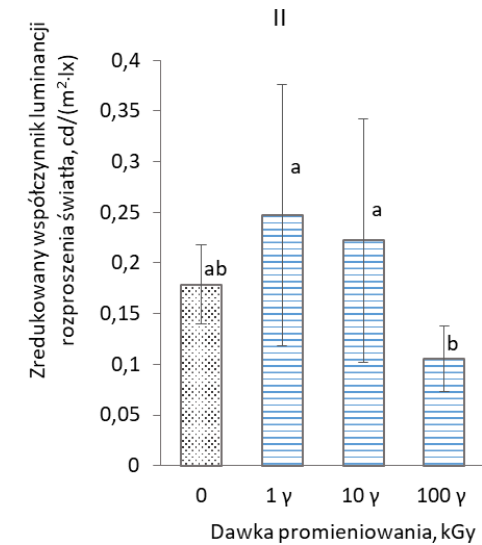
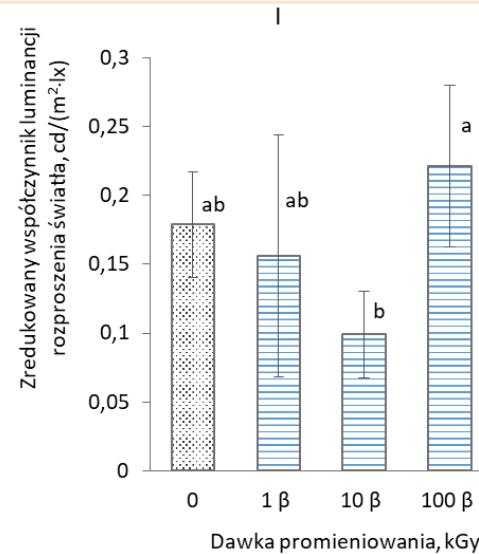
WYNIKI ZREALIZOWANYCH BADAŃ

PARAMETRY OPTYCZNE

- Spadek wartości współczynników przepuszczania światła względem próbki nienapromienionej we wszystkich zakresach badanych długości fali wraz ze wzrostem dawki.

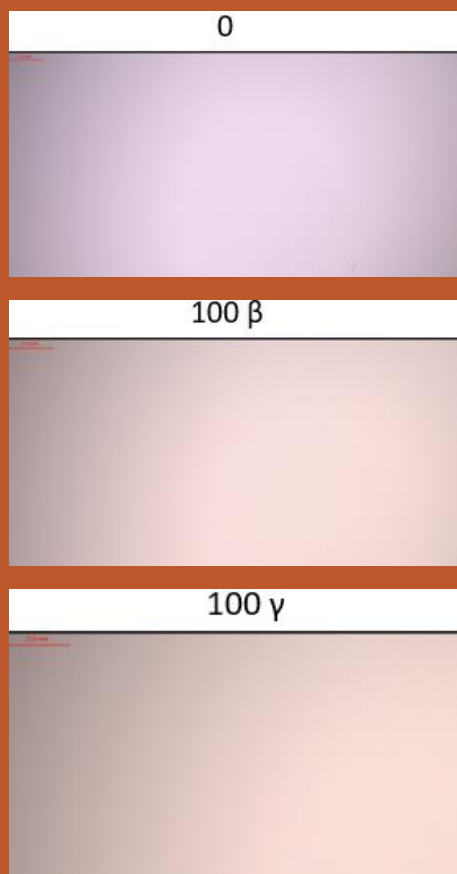


- Zwiększenie intensywności rozproszenia światła dla próbek 100β oraz 1 i 10γ.
- Poprawa parametru w przypadku pozostałych próbek.

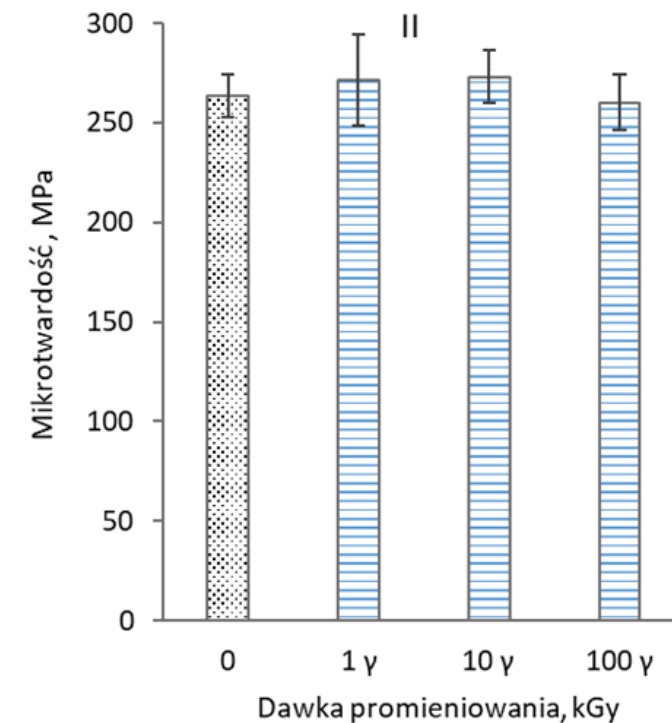
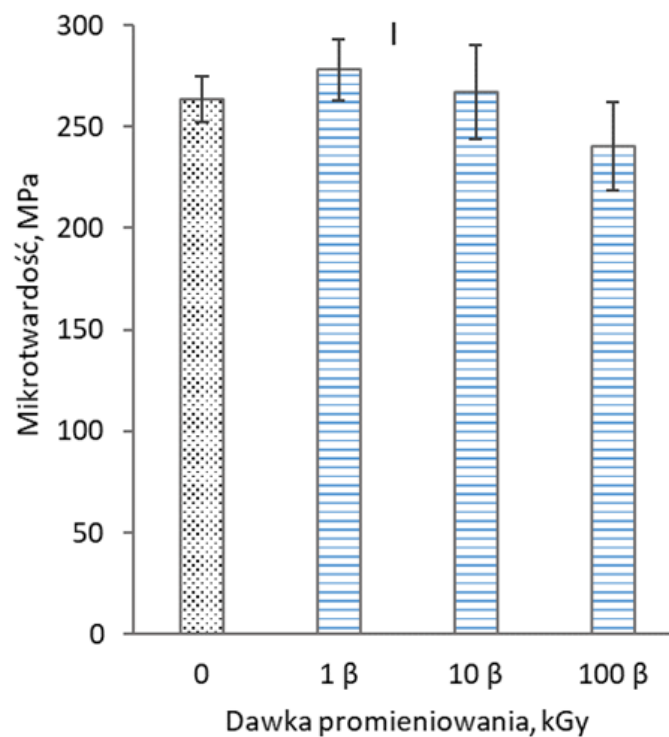


WYNIKI ZREALIZOWANYCH BADAŃ

WIZJER



PARAMETRY MECHANICZNE

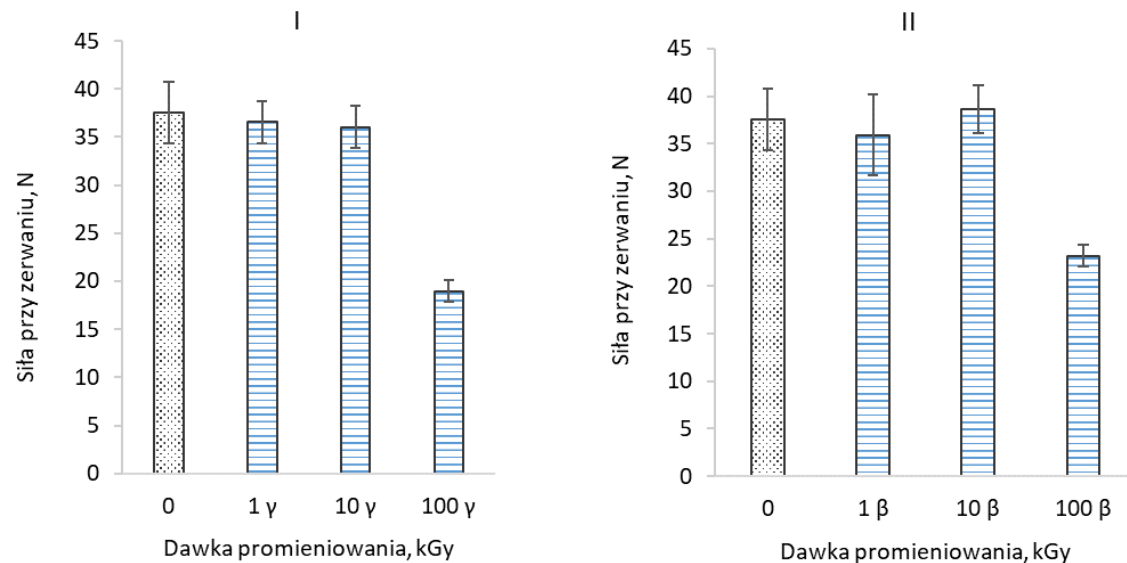


- Wzrost mikrotwardości dla próbek 1 β i 1, 10 γ kGy oznacza dosięgnięcie powierzchni materiału wizjera.
- Spadek wartości mikrotwardości oznacza możliwość zajścia procesów degradacyjnych.
- Zmiana koloru oznacza powstawanie grup chromoforowych, które odpowiadają za pochłanianie światła o danej długości fali.

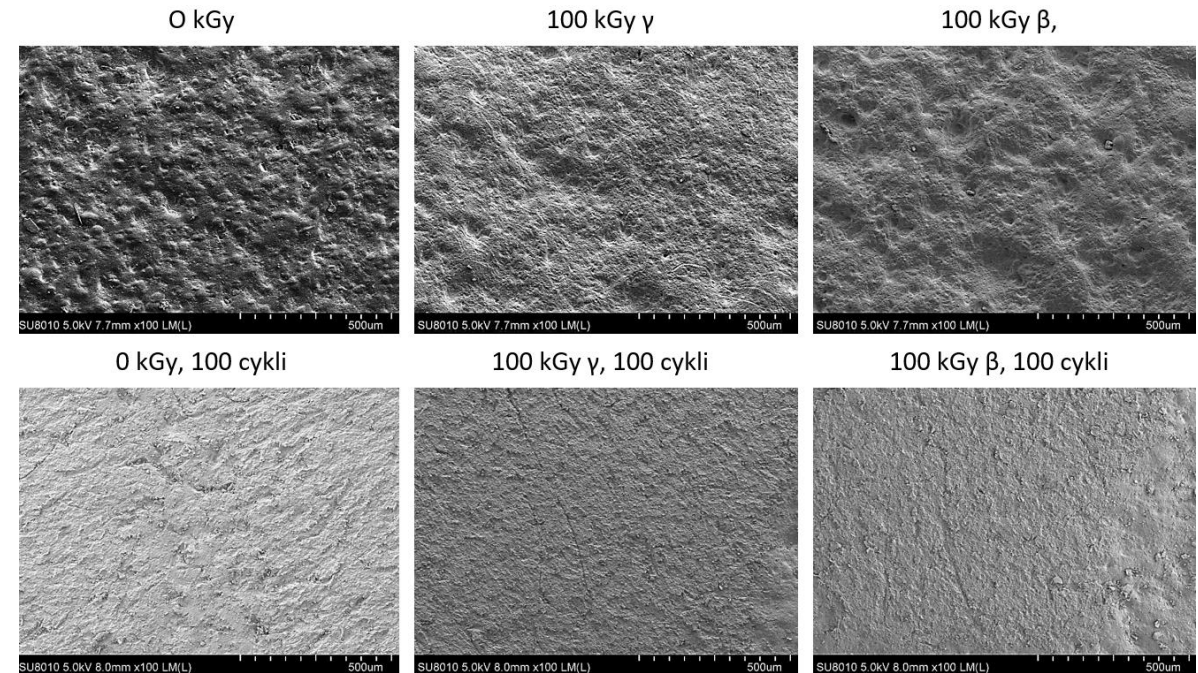
WYNIKI ZREALIZOWANYCH BADAŃ

PARAMETRY MECHANICZNE

ODPORNOŚĆ NA ZERWANIE RĘKAWICE BUTYLOWE



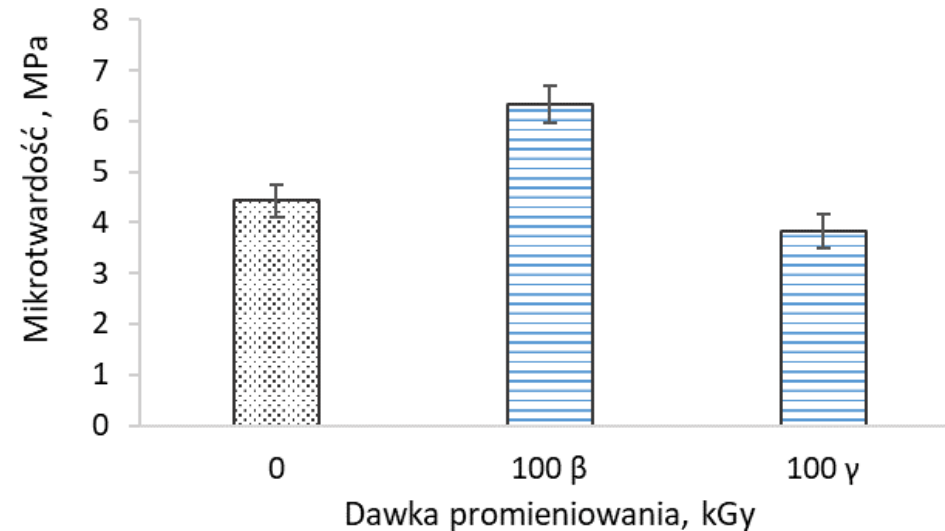
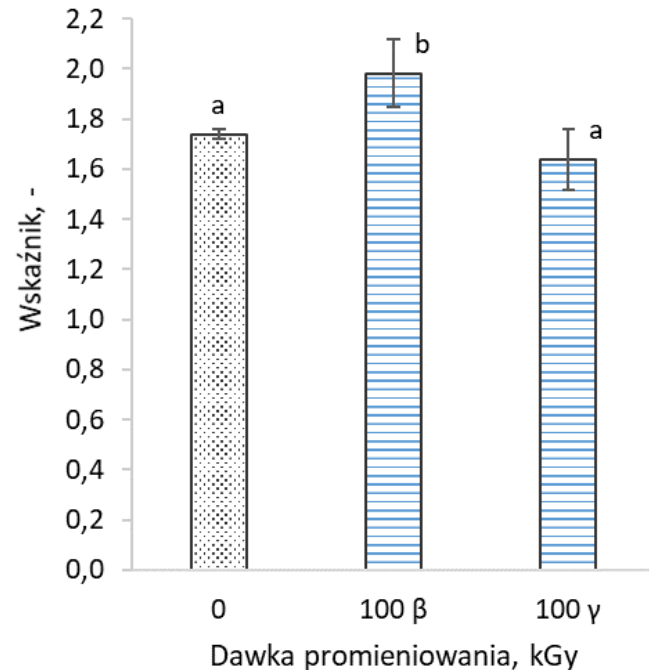
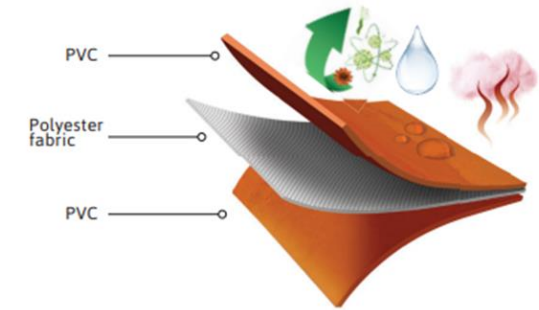
ODPORNOŚĆ NA ŚCIERANIE RĘKAWICE NITRYLOWE



- Spadek odporności na zerwanie dla próbek, które pochłonęły największą dawkę promieniowania β i γ .
- Brak znaczących uszkodzeń powierzchni, które oznaczałyby pogorszenie odporności na ścieranie po napromieniowaniu.

WYNIKI ZREALIZOWANYCH BADAŃ

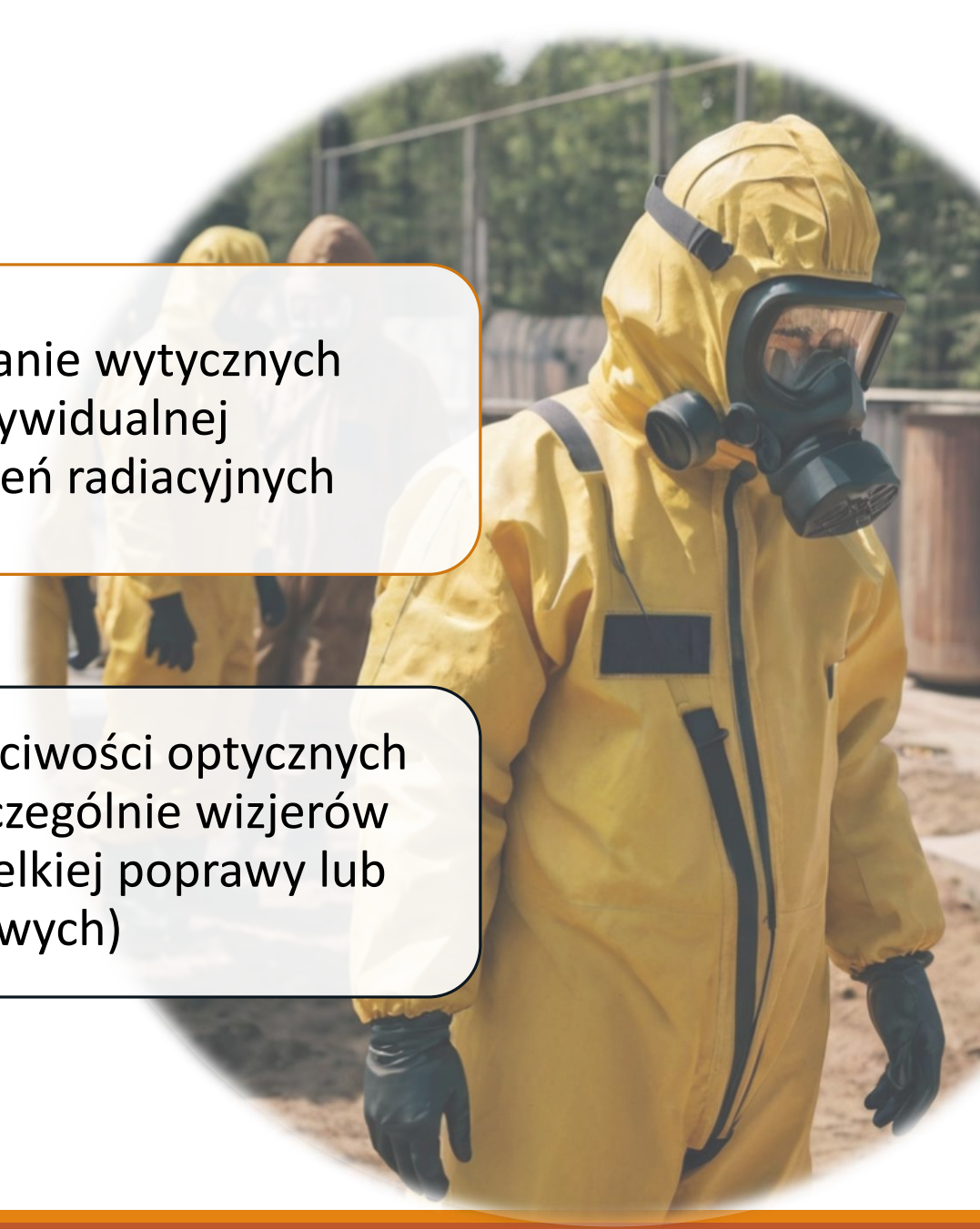
BADANIA ZMIANY PARAMETRÓW MECHANICZNYCH ODZIEŻY OCHRONNEJ



- Wzrost wartości wskaźnika dla próbki 100 β, będący miarą odporności na przecięcie oznacza poprawę badanego parametru względem próbki referencyjnej.
- Spadek wartości wskaźnika oznacza pogorszenie odporności na przecięcie.
- Zajście procesów degradacyjnych na powierzchni próbki 100 γ co obrazuje spadek mikrotwardości.
- Powierzchnia próbki 100 β dosięciowała.

PODSUMOWANIE

- Uzyskano wyniki pozwalające na wypracowanie wytycznych dotyczących trwałości środków ochrony indywidualnej stosowanych przez strażaków podczas zdarzeń radiacyjnych
- Zidentyfikowano zarówno pogorszenie właściwości optycznych i mechanicznych niektórych materiałów (szczególnie wizjerów i rękawic butylowych), jak i przypadki niewielkiej poprawy lub stabilności parametrów (np. rękawic nitrylowych)



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Zrealizowano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej.

zadanie nr: 1.ZS.07

pod tytułem: Wpływ promieniowania jonizującego na trwałość środków ochrony indywidualnej