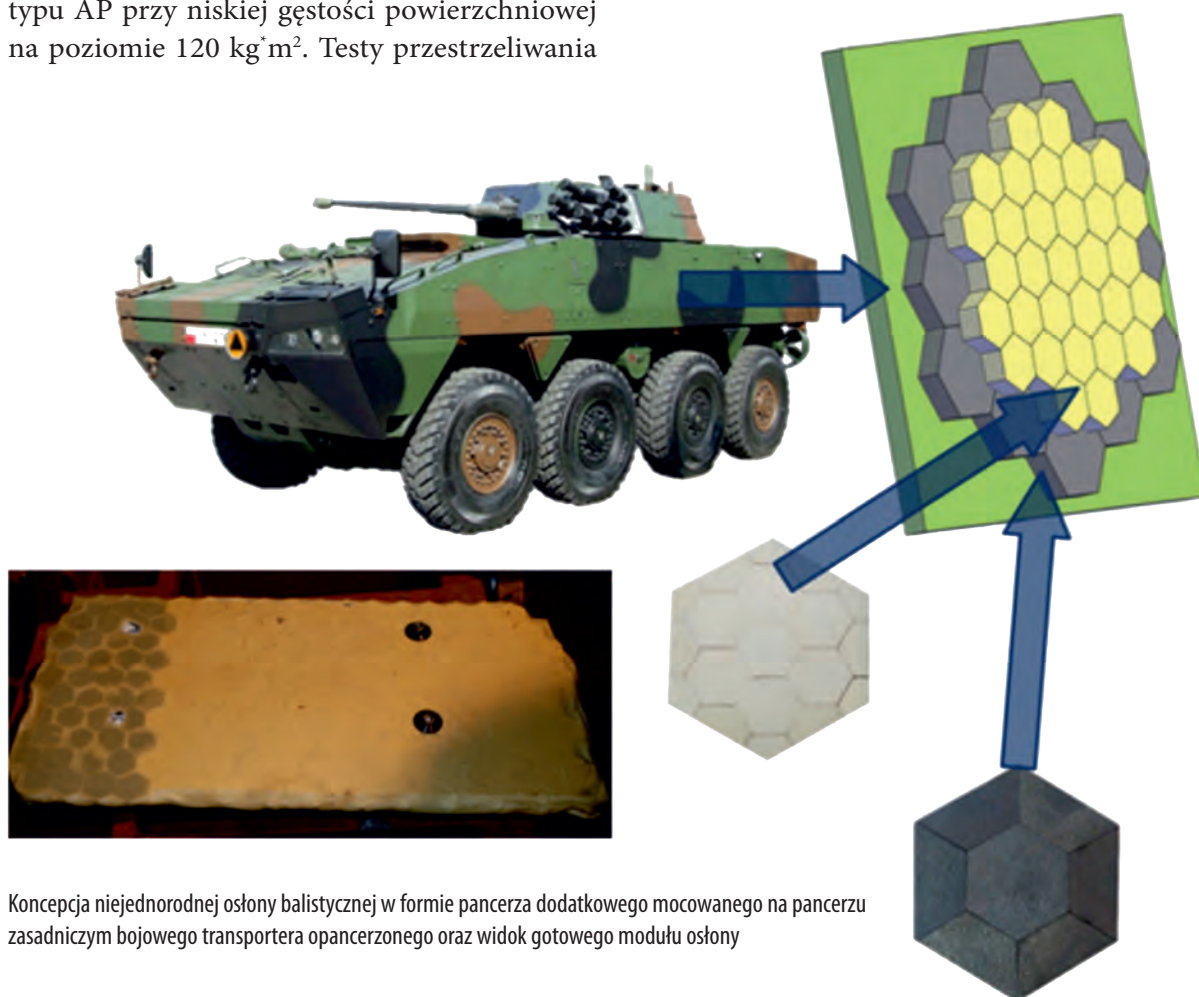


# MODUŁOWA NIEJEDNORODNA OSŁONA BALISTYCZNA

Opracowana przez pracowników Instytutu Inżynierii Materiałowej WTC WAT w ramach projektu rozwojowego „Wojskowe aplikacje funkcjonalnej ceramiki, intermetali i ich kompozytów – demonstrator technologii modułowej niejednorodnej osłony balistycznej” modułowa osłona balistyczna złożona z zewnętrznej warstwy wykonanej z twardej ceramiki inżynierskiej, intermetalicznej warstwy pośredniej oraz wewnętrznej warstwy blachy pancernej typu Armox (połączonych ze sobą żywicą elastyczną) charakteryzuje się wysoką skutecznością ochronną przed pociskami przeciwpancernymi typu AP przy niskiej gęstości powierzchniowej na poziomie  $120 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ . Testy przestrzeliwania

prowadzone na oprzyrządowanym stanowisku balistycznym (z pomiarem wszystkich istotnych parametrów próby), a także testy w warunkach poligonowych potwierdziły uzyskanie poziomu odporności IV według STANAG 4569. Dodatkową zaletą omawianej osłony balistycznej jest niski koszt jej wytwarzania osiągnięty dzięki minimalizacji kosztów związanych z prowadzonym procesem technologicznym.



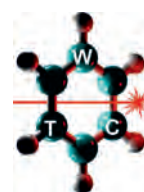
Konceptcja niejednorodnej osłony balistycznej w formie pancerza dodatkowego mocowanego na pancerzu zasadniczym bojowego transportera opancerzonego oraz widok gotowego modułu osłony



**Wydział Nowych Technologii i Chemii  
Instytut Inżynierii Materiałowej**

Krzysztof Karczewski  
tel. 261 839 350

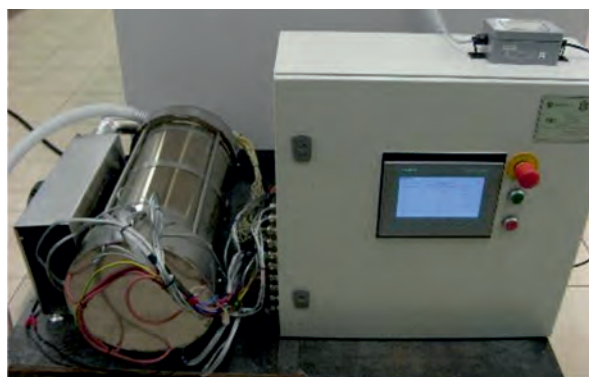
e-mail: [krzysztof.karczewski@wat.edu.pl](mailto:krzysztof.karczewski@wat.edu.pl)



# UKŁAD TERMOKATALITYCZNEGO OCZYSZCZANIA POWIETRZA Z NIEBEZPIECZNYCH ZWIĄZKÓW CHEMICZNYCH I DEKONTAMINACJI CZYNNIKÓW BIOLOGICZNYCH

BEZPIECZEŃSTWO

Układ bazuje na elementach czynnych w postaci szczelinowych struktur przestrzennych typu „plaster miodu” wykonanych z aktywnych termokatalitycznie cienkich taśm ze stopu na osnowie fazy między-metalicznej  $Ni_3Al$ . Zasada działania takiego urządzenia polega na termokatalitycznej dekompozycji związków chemicznych i termicznym „spalaniu” czynników biologicznych. Zakres temperatury pracy reaktora zależy od przewidywanego do dezaktywacji czynnika i wynosi 300-600°C. Pomimo niewielkiej, praktycznie geometrycznej powierzchni właściwej taśm (bez stosowania dodatkowych powłok) wykazano zarówno wysoką skuteczność oczyszczania powietrza z toksycznych związków chemicznych, m.in. bojowych środków trujących (BST): iperytu siarkowego i sarinu oraz ich imitatorów (CEES



Układ termokatalitycznego oczyszczania powietrza z niebezpiecznych związków chemicznych i dekontaminacji czynników biologicznych w trakcie testów (zdjęcie autora)

i DMMP), jak i dekontaminację opornych na neutralizację endospor *Bacillus anthropheus* – surogatu laseczki wąglika (*Bacillus anthracis*).

Prezentowane urządzenie, w porównaniu do klasycznych układów oczyszczania powietrza z substancji szkodliwych (zawierających filtry i/lub absorbenty), posiada przewagę wynikającą z eliminacji problemu magazynowania i utylizacji zużytych elementów filtrujących, „przechowujących”, a nie niszczących substancje szkodliwe, zmniejszenia zakresu czynności obsługowych oraz zwiększenia efektywności i żywotności w wyniku eliminacji typowych dla filtrów klasycznych wad w postaci małej odporności na zawilgocenie, efektu granulacji połączonego z obniżoną wytrzymałością ziaren adsorbentu na ścieranie (zwłaszcza w zastosowaniach mobilnych) oraz efektu ściankowego/osiowego, związanego z lokalnie występującą niejednorodną gęstością proszkowego adsorbentu obniżającą skuteczność filtracji. Układ opracowano w ramach realizacji projektu badawczego PBS3/A5/50/2015 finansowanego ze środków NCBR.

## obiekty wojskowe



schrony



szpitale polowe



wozy bojowe

## obiekty cywilne



szpitale



archiwa

Obszary zastosowań prezentowanego układu

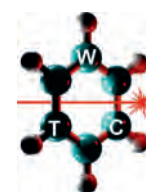
Źródła: schrony: <https://www.cia.gov>; wozy bojowe: <https://radar.rp.pl>; szpitale polowe: <http://www.army.mod.uk>; szpitale: Nasze zdrowie – kwartalnik dolnośląski; archiwa: <https://ipn.gov.pl>



Wydział Nowych Technologii i Chemii  
Instytut Inżynierii Materiałowej

Paweł Józwik  
tel. 261 837 135

e-mail: [pawel.jozwik@wat.edu.pl](mailto:pawel.jozwik@wat.edu.pl)



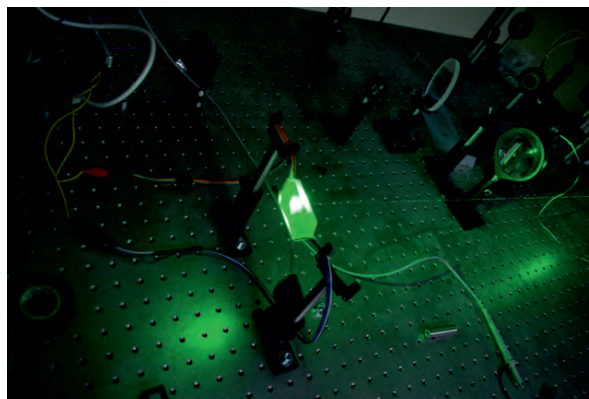
## GOGLE I OKULARY CHRONIĄCE PRZED OŚLEPIENIEM

Gogle i okulary, chroniące oczy żołnierzy, pilotów i maszynistów przed oślepieniem przez promieniowanie laserowe, opracowali naukowcy z WTC i IOE Wojskowej Akademii Technicznej. Środki bezpośredniej ochrony w postaci okularów, wizjerów i peryskopów mają uniemożliwić obezwładnienie ludzi i zniszczenie lub obezwładnienie zaawansowanego sprzętu optoelektronicznego.

W działaniach bojowych ludzie mogą zostać oślepieni przez lasery oślepiające (tzw. *dazzlery*), lasery mierzące odległość lub wskazujące cele, przez rozbłyski wybuchów pocisków, a także specjalnie w tym celu skonstruowane ładunki oślepiające. Niezmiernie ważne jest także ograniczenie lub wręcz wyeliminowanie skutków rozbłysku wybuchu jądrowego, z którym należy się liczyć na współczesnym polu walki. Na uszkodzenia narażony jest nie tylko wzrok żołnierzy, lecz także wyposażenie optoelektroniczne.

W cywilnych warunkach promieniowanie oświetlaczy laserowych, dalmierzy, wskaźników jest niebezpieczne dla pilotów samolotów, maszynistów kolejowych, kierowców. Ponadto intensywne światło laserów może obezwładniać lub uszkadzać kamery i urządzenia noktowizyjne lub inny sprzęt optyczny.

Wiele z tych problemów rozwiązują okulary ochronne, gogle, przezierniki wozów bojowych (tzw. peryskopy) z funkcją ochrony wzroku przed intensywnym światłem laserów lub innych źródeł. Zestaw takich systemów ochrony wzroku i sprzętu zaprojektował



i wykonał zespół naukowców IOE i WTC w konsorcjum z firmą MASKPOL S.A. w ramach grantu finansowanego przez NCBR, kierowanego przez dr. hab. inż. Wiktora Piecka, prof. WAT.

Omawiany projekt badawczo-rozwojowy zrealizowano w WAT z myślą o zademonstrowaniu nowoczesnego, w pełni funkcjonalnego wyposażenia żołnierzy Sił Zbrojnych RP w zakresie ochrony wzroku i sprzętu przed obezwładnieniem lub zniszczeniem przez promieniowanie laserów.



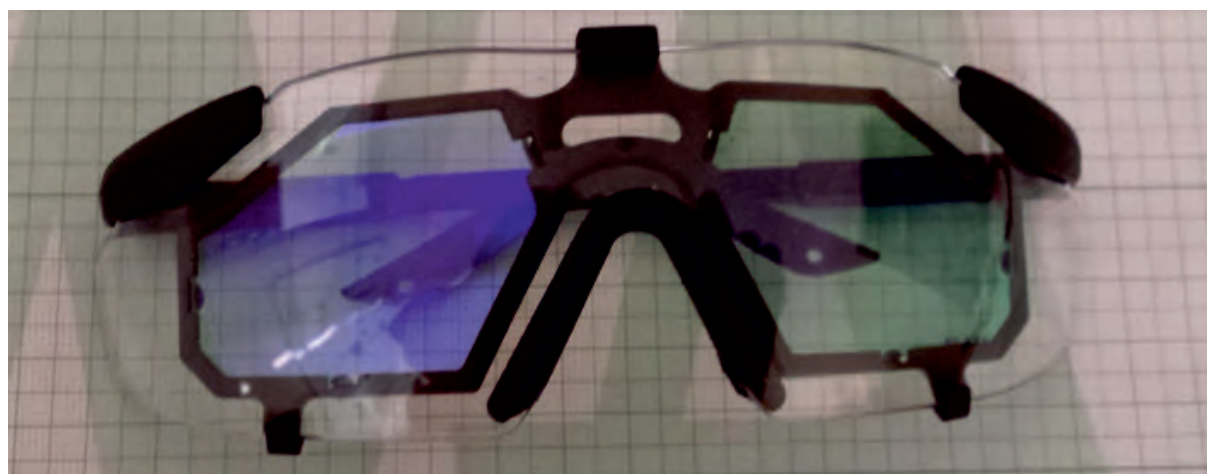
W wyniku realizacji projektu powstały demonstratory technologii środków ochrony wzroku (na VII PGT) w postaci okularów i gogli ochronnych (chroniących pasywnie przed obezwładnieniem promieniowaniem laserów). Oryginalnym opracowaniem WAT i MASPOL S.A. są modele przezierników (peryskopów) wozów bojowych, wyposażone w autonomiczne detektory promieniowania niebezpiecznego dla wzroku lub sprzętu i oryginalne, ciekłokrystaliczne zawory świetlne włączające funkcję ochrony wzroku, gdy jest to konieczne. Naukowcy zbadali, że okulary, gogle i inne elementy opracowanych systemów nie ograniczają jakości obserwacji pola

walki czy działania sprzętu, także w warunkach słabego oświetlenia. Skuteczność ochrony wzroku żołnierzy na polu walki potwierdziły badania laboratoryjne.

Dla celów projektu i przyszłych badań rozwojowych opracowano także ZTT dla SZ RP na środki ochrony wzroku przed intensywnym promieniowaniem oraz procedury badań kwalifikacyjnych zgodne z polskimi i europejskimi normami przewidzianymi dla sprzętu ochrony wzroku.

Wykonane środki ochrony wzroku są w więk-

szości oparte na krajowych materiałach i w całości bazują na krajowych technologiach. Zastosowano w nich innowacyjne materiały, technologie i struktury ciekłokrystaliczne opracowane w WAT. Przedstawione technologie mają ogromny potencjał aplikacyjny, dlatego z bardzo wysokim prawdopodobieństwem zostaną skomercjalizowane. Są przeznaczone dla wszystkich rodzajów SZ RP, ze szczególnym uwzględnieniem kolejnych wersji ZISW kr. TYTAN.



**BEZPIECZEŃSTWO**



**Wydział Nowych Technologii i Chemii  
Instytut Fizyki Technicznej**

Wiktor Piecek

tel. 261 839 731

e-mail: [wiktor.piecek@wat.edu.pl](mailto:wiktor.piecek@wat.edu.pl)

