

# COMPONENTS OF SOLID HETEROGENEOUS ROCKET PROPELLANTS

## TECHNOLOGY:

The development of solid heterogeneous rocket propellants technology requires the use of new energetic components. This is addressed in the Szafor project performed for the National Centre for Research and Development by a consortium consisting of: Warsaw University of Technology, Nitro-Chem S.A. and Mesko S.A. Within the framework of this cooperation, new ways of obtaining a high-energy GAP polymer, a new ADN oxidizer and a crosslinking agent for GAP have been developed. The use of these components in existing technologies for solid heterogeneous rocket propellants improves the properties of the propellants, including increasing the burning rate and specific impulse.

In addition, GAP and ADN are components of rocket propellants with reduced smoke. A rocket containing such propellant does not leave a condensation plume behind it during flight, making it more difficult to track the rocket's trajectory. This increases the safety of the shooter.

The technologies of the ingredients are protected by industrial property. Laboratory tests of the rocket propellant based on the new ingredients have been carried out, along with enlarged scale tests on the testing ground. The composition of the propellant is also protected by industrial property.

## APPLICATION:

Defense industry using solid heterogeneous rocket propellants.

## ADVANTAGES:

- Improved propellant properties;
- Higher burning rate and specific impulse;
- Making the flight trajectory of the missile invisible to the enemy;
- Improved safety of the shooter;
- Independence from external suppliers (currently used components are not produced in Poland, and the presented technology is the first Polish solution of its kind).



## CREATOR:

Michał Chmielarek

## CO-CREATORS:

Katarzyna Cieślak  
Paweł Maksimowski  
Tomasz Gołofit  
Zakłady Chemiczne Nitro-Chem S.A.  
Mesko S.A.



## CONTACT:

### TEAM OF DEVELOPERS:

Michał Chmielarek  
[michal.chmielarek@pw.edu.pl](mailto:michal.chmielarek@pw.edu.pl)

### CENTER FOR INNOVATION:

Justyna Choińska-Jackiewicz  
[justyna.jackiewicz@pw.edu.pl](mailto:justyna.jackiewicz@pw.edu.pl)

# SKŁADNIKI STAŁYCH HETEROGENICZNYCH PALIW RAKIETOWYCH

## TECHNOLOGIA:

Rozwój technologii stałych heterogenicznych paliw raketowych wymaga stosowania nowych energetycznych składników. Odpowiedzią na te wymagania jest projekt "Szafir" wykonywany dla NCBR przez konsorcjum: Politechnika Warszawska, Nitro-Chem S.A. oraz Mesko S.A. W ramach kooperacji opracowano nowe sposoby otrzymywania wysokoenergetycznego polimeru GAP, nowego utleniacza ADN oraz środka sieciującego do GAP. Zastosowanie składników w dotychczasowych technologiach stałych heterogenicznych paliw raketowych poprawia właściwości paliw. Zwiększa ich prędkość palenia oraz impuls właściwy.

Dodatkowo GAP i ADN są składnikami paliw raketowych o zmniejszonym dymieniu. Rakietka zawierająca takie paliwo nie pozostawia za sobą podczas lotu smugi kondensacyjnej, dzięki czemu śledzenie toru rakietki jest utrudnione. Zwiększa się tym samym bezpieczeństwo strzelca.

Technologie składników chronione są własnością przemysłową. Wykonano testy laboratoryjne paliwa raketowego opartego na nowych składnikach oraz testy w powiększonej skali na poligonie. Sam skład paliwa jest również chroniony własnością przemysłową.

## ZASTOSOWANIE:

Przemysł zbrojeniowy, w którym wykorzystywane są stałe heterogeniczne paliwa raketowe.

## KORZYŚCI:

- Poprawa właściwości paliw;
- Większa prędkość palenia i impuls właściwy;
- Niewidoczny dla przeciwnika tor lotu rakietki;
- Poprawa bezpieczeństwa strzelca;
- Uniezależnienie się od zewnętrznych dostawców (obecnie stosowane składniki nie są produkowane w Polsce, a prezentowana technologia jest pierwszym tego rodzaju rodzimym rozwiązaniem).



## GŁÓWNY TWÓRCA:

Michał Chmielarek

## WSPÓŁTWÓRCY:

Katarzyna Cieślak  
Paweł Maksimowski  
Tomasz Gołofit  
Zakłady Chemiczne Nitro-Chem S.A.  
Mesko S.A.



## KONTAKT:

### ZESPÓŁ TWÓRCÓW

Michał Chmielarek  
[michal.chmielarek@pw.edu.pl](mailto:michal.chmielarek@pw.edu.pl)

### CENTRUM INNOWACJI PW

Justyna Choińska-Jackiewicz  
[justyna.jackiewicz@pw.edu.pl](mailto:justyna.jackiewicz@pw.edu.pl)