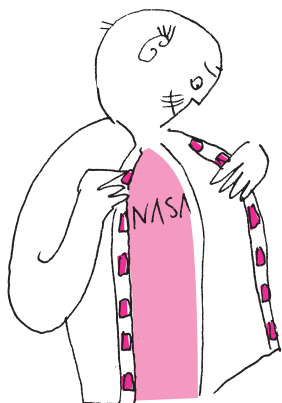


## Prosto z nieba: Kosmiczne technologie

Często mówi się, że kluczowe technologie prototypowych urządzeń projektowanych przez naukowców i inżynierów do podboju kosmosu są później wdrażane do masowej produkcji i codziennego użytku, choć nie zawsze wiadomo, które dokładnie wynalazki rzeczywiście wprost pochodzą z kosmosu. W tym numerze *Delty* piszemy na przykład o matrycy CCD oraz o nawigacji satelitarnej GPS. Oba te wynalazki zostały upowszechnione w ramach projektów transferów technologii NASA. Są to komercyjne produkty i usługi, które były opracowane z pomocą NASA, między innymi poprzez kontrakty badawczo-rozwojowe, patenty czy korzystanie z obiektów i badań agencji kosmicznej.



W upowszechnianiu tej formy wdrażania nowych pomysłów do zastosowań w życiu codziennym miał udział pisarz *science fiction* Robert A. Heinlein, który w 1979 roku rozreklamował ideę *spinoff* przed Kongresem Stanów Zjednoczonych po operacji wszczepienia bajpasów (jednej z pierwszych udanych operacji przeprowadzonej w celu skierowania przepływu krwi z obejściem niedrożnego fragmentu tętnicy). Heinlein był żywym dowodem na skuteczność czterech technologii opracowanych pierwotnie z myślą o podboju kosmosu, które to technologie umożliwiły operację.

W projektach *spinoff* powstały m.in. takie pomysły, jak:

- pianka z pamięcią kształtu (*memory foam*), pierwotnie stosowana do poprawienia amortyzacji siedzeń i ochrony przed wypadkami dla pilotów i pasażerów linii lotniczych,
- „niewidzialne” aparaty ortodontyczne do korekcji zgryzu, wykorzystujące przezroczystą ceramikę,
- odporne na zarysowania soczewki, wykorzystujące powłokę początkowo zaprojektowaną w celu ochrony sprzętu i wizjerów kasków w misjach kosmicznych,
- koc ratunkowy (folia termiczna NRC) – wykonany z cienkiego arkusza tworzywa sztucznego pokrytego metalicznym środkiem odbijającym,
- liofilizacja, czyli suszenie sublimacyjne zamrożonych substancji.

W przeciwieństwie do różnych legend NASA nie wynalazła innych popularnych technologii, takich jak:

- rezonans magnetyczny (MRI, *magnetic resonance imaging*); ale przyczyniła się do znacznego postępu w tej dziedzinie technologii,
- panele słoneczne – ogniwa fotowoltaiczne istnieją od XIX wieku, a technologia paneli słonecznych jest nieustannie rozwijana. Niemniej jednak NASA, która istnieje jako agencja rządu Stanów Zjednoczonych od 1958 roku, intensywnie wykorzystywała panele słoneczne w wielu swoich misjach,
- kody kreskowe – NASA opracowała specjalny rodzaj kodu kreskowego do inwentaryzacji promu kosmicznego i innych elementów systemu kosmicznego, jednak nie należy tego mylić z oryginalnym projektem kodu kreskowego znanego ze sklepów,
- zegary kwarcowe – pierwszy zegar kwarcowy pochodzi z 1927 roku. Pod koniec lat 60. NASA współpracowała z firmami prywatnymi w celu stworzenia bardzo dokładnego zegara kwarcowego,
- wykrywacze dymu – nie zostały wymyślone przez NASA, a jedynie używane, m.in. w ramach projektu Skylab,
- teflon – został wynaleziony przez firmę DuPont w 1938 roku i był często wykorzystywany przez NASA w osłonach termicznych i skafandrach kosmicznych, co bardzo zwiększyło rozpoznawalność tego materiału,
- zapięcia typu rzep (*velcro*) – tego typu zapięcia zostały wynalezione w latach 40. XX wieku przez szwajcarskiego inżyniera George’a de Mestrala. Rzep był wykorzystywany podczas misji Apollo do wygodnego składowania wyposażenia astronautów, przez co zyskał niezwykle dużą popularność.

Nieprawdziwa jest niestety też legenda o wynalezieniu przez NASA astronomicznie drogiego „kosmicznego długopisu” i sprytnych i praktycznych radzieckich kosmonautach, którzy używali zwykłych ołówków (w rzeczywistości długopis działający w nieważkości wyprodukowała firma Fisher).

Więcej informacji o starszych i nowych projektach NASA można znaleźć na stronie [spinoff.nasa.gov](http://spinoff.nasa.gov). W przyszłości w rozwoju nowoczesnych technologii paleczkę od NASA przejmą zapewne (lub już przejmują!) niezależne prywatne firmy przemysłu kosmicznego w rodzaju SpaceX Elona Muska.

Michał BEJGER

### Wyniki Konkursu imienia Witolda Wilkosza

Jury Konkursu im. Witolda Wilkosza na najlepszą studencką pracę popularyzującą matematykę w 2019 roku (w składzie: Bartłomiej Bzdęga, Krzysztof Ciesielski – przewodniczący, Andrzej Dąbrowski, Adam Dzedzej, Jarosław Górnicki, Zdzisław Pogoda, Michał Szurek) postanowiło przyznać:

- dwie równorzędne **Nagrody II stopnia** otrzymali  
**Piotr Pikul** (UJ, matematyka) za pracę *O ortocentrach i parabolach, a zwłaszcza o twierdzeniu odwrotnym Steinera*,  
**Filip Rękawek** (UW, MISMaP) za pracę *Jedno zadanie, wiele możliwości*;
- **Nagrodę III stopnia** otrzymała **Maria Gałuszka** (UJ, matematyka) za pracę *Sumy kwadratów wielomianów*;
- **wyróżnienie** otrzymała **Nina Bażela** (AGH, informatyka) za pracę *Kwantowa strona mocy*.