

Prof. Marek Cieplak realizuje projekt międzynarodowy w ramach konkursu „ERA-IB” 7 Programu Ramowego Unii Europejskiej i finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

FiberFuel ERA-NET-IB/06/2013

Ulepszanie celulosomów w celu zwiększenia wydajności procesu scukrzania celulozy z przemysłowo dostępnej biomasy

Realizacja od 7 marca 2013 r. do 30 września 2016 r. Dofinansowanie w wysokości 150 000 EUR, czyli 617 280 PLN.

Celem konsorcjum FiberFuel jest racjonalne zaprojektowanie optymalnych celulosomów, czyli układów enzymatycznych zbudowanych z białek skafoldyny, do efektywnego scukrzania celulozy z biomasy. Biomasę tworzą niejadalne części roślin i pozostałości przemysłowe. Jest to materiał odnawialny, łatwo dostępny i tani. Przeznaczeniem tak wytworzonych cukrów jest ich fermentacja prowadząca do uzyskania bioetanolu. Podstawowym problemem wykorzystania biomasy w skali przemysłowej jest za mała efektywność naturalnego procesu jej scukrzania. Dokładne zrozumienie i scharakteryzowanie tego procesu stanowi ważne zadanie naukowe o charakterze podstawowym a jednocześnie pozwoli na zbudowanie nowych celulosomów – z białek zmodyfikowanych metodami biotechnologicznymi. Projekt ma charakter interdyscyplinarny i uczestniczą w nim dwie firmy przemysłowe, które planują wdrożyć uzyskane wyniki.

Skład konsorcjum:

Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC), Hiszpania
Weizmann Institute, Department of Biological Chemistry, Izrael
Uniwersytet Ludwiga Maximiliana, Physik und Center for NanoSciencePolska
Akademia Nauk, Instytut Fizyki, Polska
Centre National de la Recherche Scientifique, Station Biologique de Roscoff, Francja
University of Limerick, Irlandia - podwykonawca
Designer Energy (firma – produkcja cukru z biomasy), Izrael -
podwykonawcaAbengoa Bioenergia (firma – produkcja bioetanolu), Hiszpania

Artykuły powstałe w wyniku działalności grupy prof. Cieplaka w IFPAN (do 21 marca 2016)

1. M. Chwastyk, A. Galera, M. Sikora, A. Gomez-Sicilia, M. Carrion-Vazquez, M. Cieplak, Theoretical tests of the mechanical protection strategy in protein nanomechanics, *Proteins: Struct., Funct., Bioinf.* 82, 717-726 (2014)
2. M. Chwastyk, M. Jaskólski, M. Cieplak, Structure-based thermodynamic and mechanical stability of plant PR-10 proteins with cavities, *FEBS J.* 281, 416-429 (2014)
3. B. Różycki, Ł. Mioduszeński, M. Cieplak, Unbinding and unfolding of adhesion

protein complexes through stretching: interplay between shear and tensile mechanical clamps, *Proteins: Structure, Function, and Bioinformatics*, 82, 3144-3153 (2014)

4. M. Chwastyk, M. Cieplak, Knotted proteins under tension, *Israel J. Chem.* 54, 1241-1249 (2014)

5. B. Różycki, M. Cieplak, Citrate synthase proteins in extremophilic organisms – studies within a structure-based model, *J. Chem. Phys.* 141, 235102 (2014)

6. M. Wojciechowski, D. Thompson, M. Cieplak, Mechanostability of cohesin-dockerin complexes in a structure-based model: Anisotropy and lack of universality in the force profiles, *J. Chem. Phys.* 141, 245103 (2014)

7. M. Chwastyk, A. B. Poma, M. Cieplak, Statistical radii associated with amino acids to determine the contact map: fixing the structure of a type I cohesin domain in the *Clostridium thermocellum* cellulosome, *Phys. Biol.* 12, 046002 (2015)

8. M. Chwastyk, M. Cieplak, Cotranslational folding of deeply knotted proteins, *J. Phys.: Cond. Matter* 27, 354105 (2015)

9. B. Różycki, M. Cieplak, M. Czjzek, Large conformational fluctuations of the multi-domain Xylanase Z of *Clostridium thermocellum*, *J. Struct. Biol.* 191, 68-75 (2015)

10. A. B. Poma, M. Chwastyk, M. Cieplak, Polysaccharide-protein complexes in a coarse-grained model, *J. Chem. Phys. B* 119, 12028-12041 (2015)

11. K. Wołek, A. Gomez-Sicilia, M. Cieplak, Determination of contact maps in proteins: a combination of structural and chemical approaches, *J. Chem. Phys.* 143, 243105 (2015)

12. G. Nawrocki, P. –A. Cazade, D. Thompson, M. Cieplak, Peptide recognition capabilities of cellulose in molecular dynamics simulations, *J. Phys. Chem. C* 119, 24402-24416 (2015)

13. A. B. Poma, M. Chwastyk, M. Cieplak, Coarse-grained model of the native cellulose I α and the transformation pathways to the I β allomorph, *Cellulose* 23, 1573-1591 (2016) [grant number added as a correction in 23, 2247-2247 (2016)]

14. B. Różycki, M. Cieplak, Stiffness of the C-terminal disordered linker affects the geometry of the active site in endoglucanase Cel8A, *Mol. Biosyst.* (2016), published on-line, DOI: 10.1039/c6mb00606j

15. M. Gunnoo, P-A. Cazade, A. Galera-Prat, M. A. Nash, M. Czjzek, M. Cieplak, B. Alvarez, M. Aguilar, A. Karpol, H. Gaub, M. Carrion-Vazquez, E. A. Bayer, D. Thompson, Nano-scale engineering of designer cellulosomes, *Adv. Mat.* 28, 5619-5647 (2016)