# DEMIGOD

# Τίτλος (Ελληνικά)

DEMIGOD: Σχεδιασμός και ανάπτυξη νανοδιάταξης (κλειστού συστήματος) με βάση το γραφένιο για την ανίχνευση της γλυκόζης στον ιδρώτα και την ελεγχόμενη διαδερμικη αποδέσμευση της εγκλωβισμένης σε νανογαλακτώματα υπογλυκαιμικής ουσίας

# Τίτλος (Αγγλικά)

DEMIGOD: Design and development of a sweat-based glucose monitoring graphene nanodevice (closed-loop) with controlled transdermal nanoemulsion release for hypoglycemic drug delivery

# ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ (Ελληνικά)

Το έργο προτείνει το σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας καινοτόμου διαγνωσοθεραπευτικής διατάξεως η οποία θα κάνει χρήση καινοφανών δομών γραφενίου. Η υλοποίησης του έργου θα στηριχθεί σε τρεις επιμέρους δράσεις και συγκεκριμένα:

1. στην ανάπτυξη ενός ευαίσθητου βιο-αισθητήρα γλυκόζης στον ιδρώτα με βάση το γραφένιο. Θα εναποτεθούν φύλλα γραφενίου με τη τεχνολογία αιχμής Langmuir Blogget στα οποία θα ακινητοποιηθούν ενώσεις που εμφανίζουν ικανότητα δέσμευσης της γλυκόζης. Ο βιο-αισθητήρας θα είναι ένα αυτοκόλλητο επίθεμα το οποίο θα μετράει συνεχώς τα επίπεδα γλυκόζης στον ιδρώτα και επομένως θα είναι μια μη επεμβατική διαγνωστική μέθοδος.
2. στην ανάπτυξη ενός συστήματος παρατεταμένης αποδέσμευσης υπογλυκαιμικής αγωγής. Αναστολείς SGLT-2 και ανάλογα GLP-1, δραστικές ενώσεις που χρησιμοποιούνται στην αντιμετώπιση του τύπου 2 σακχαρώδη διαβήτη, θα εγκλωβιστούν σε νανογαλακτώματα. Τα νανογαλακτώματα θα φέρουν λιπόφιλες ιδιότητες και θα τοποθετηθούν σε επιθέματα ζελατίνης τα οποία θα προσκολλώνται στην επιφάνεια του δέρματος όπως και ο βιο-αισθητήρας.
3. στην ανάπτυξη μια διάταξης/λογισμικού η οποία, μέσω τεχνολογίας Bluetooth, θα λαμβάνει ηλεκτρικά σήματα από τον βιο-αισθητήρα, θα αναλύει τη μεταβολή των επιπέδων γλυκόζης στον ιδρώτα και θα σηματοδοτεί την απελευθέρωση του νανογαλακτώματος του επιθέματος μέσω θέρμανσης. Το τελικό προϊόν (Δράσεις Α, Β και Γ) θα είναι ένα αντικείμενο έξυπνης εξειδίκευσης στο χώρο της βιοϊατρικής και φαρμακευτικής το οποίο αξιοποιεί την ισχυρή ανάπτυξη που έχει παρουσιάσει την τελευταία δεκαετία η επιστήμη υλικών, η βιοτεχνολογία και η πληροφορική. Η υλοποίηση του προγράμματος αναμένεται να προσφέρει όχι μόνο επιστημονικά και οικονομικά οφέλη στα συμμετέχοντα ιδρύματα και την εταιρεία καθώς και στη χώρα μας, αλλά κυρίως στη διαχείριση του σακχαρώδη διαβήτη και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής ενός μεγάλου αριθμού ατόμων καθώς στοχεύει στην ανάπτυξη συστήματος κλειστού ελέγχου (closed-loop) και εν τέλει τον πλήρως αυτοματοποιημένο έλεγχο του σακχαρώδη διαβήτη με συνεχείς μετρήσεις των επιπέδων γλυκόζης και χορήγηση της υπογλυκαιμικής ουσίας.

Η προτεινόμενη ερευνητική δραστηριότητα είναι πλήρως εναρμονισμένη με τις αναθεωρημένες προτεραιότητες της Εθνικής Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης (RIS3) που στοχεύει στην ανάπτυξη διαγνωσοθεραπευτικών διατάξεων για την ελεγχόμενη χορήγηση φαρμάκων για αποτελεσματικότερη και στοχευμένη εξατομικευμένη θεραπεία.

# ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ (Αγγλικά)

The present project aims to design and develop an innovative wearable device for the prevention, diagnosis and treatment of diabetes mellitus which will make use of novice graphene structures. The implementation of this task will rely on three individual actions and more specifically:

1. The development of a very sensitive glucose bio-sensor based on graphene. Graphene layers will be deposited layer-by-layer on a substrate (patch) with a cutting-edge technology Langmuir Blogget based on which chemical compounds which can sense/trace glucose will be immobilized to each graphene layer. This substrate will be a sticker patch which will constantly count the glucose levels from sweat and consequently will be a non-invasive diagnostic method.
2. The development of a release system for hypoglycemic treatment. Specific SGLT-2 inhibitors and GLP-1 analogues, that are commonly used for the treatment of T2DM, will be encapsulated into a nanoemulsion. The nanoemulsion that poses lipophilic properties will be then incorporated into a gelatine patch.
3. Development of α device/software which, through a Bluetooth technology, will receive electrical signs from the bio-sensor, will analyze changes on the glucose levels from sweat and trigger the release of the nanoemulsion from the patch via thermal heating. The final product (Actions A, B and C) will be a product of a smart expertise in the area of biomedicine and pharmacy which deploy the tremendous development of biotechnology, computer science and material engineering in the last decade. The implementation of this project is expected to contribute not only scientifically and economically to the participating departments as well as the company and the country, but mainly will contribute to the management of diabetes mellitus and the improvement of the quality of life of the diabetic patients

The suggested effort of research is fully in line with the Research and Innovation Strategy for Smart Specialization (RIS3) which aims to the development of new products for the prevention, diagnosis and treatment of diseases.

# ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ // PARTNERS

* Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
* PHARMA-DATA ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
* Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων – Σχολή Επιστημών Υγείας
* Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων – Τμήμα Μηχανικών Επιστήμης Υλικών
* Department of Electrical and Computer Engineering, University of Western Macedonia
* PHARMA-DATA RESEARCH AND DEVELOPMENT S.A.
* University of Ioannina - School of Medicine
* University of Ioannina - Department of Materials Science Engineering

# ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

901.930,11€

# Χρηματοδότηση:

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ (Β’ ΚΥΚΛΟΣ), ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΤΠΑ & ΤΣ

# ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ // WEBSITE

https://demigod.ece.uowm.gr/