



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Πρόγραμμα

«ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ 2021-2027»

Προτεραιότητα: «ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ»

Πράξη:

«ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΣΤΙΣ ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ: ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ»
MIS 6019508

Συνοπτική περιγραφή:

Η πράξη αφορά την ανάπτυξη και εγκατάσταση προηγμένης υπολογιστικής υποδομής για την υποστήριξη ερευνητικών αναγκών των εργαστηρίων «Θεωρητικής και Υπολογιστικής Φυσικής Στερεάς Κατάστασης» και «Θεωρητικής Φυσικής» του τμήματος Φυσικής ΑΠΘ, με σκοπό την διεξαγωγή έρευνας στους τομείς της Θεωρητικής φυσικής υψηλών ενεργειών και της θεωρητικής πυρηνικής φυσικής, της επιστήμης υλικών, της φυσικής των στοιχειωδών σωματιδίων και της κβαντικής επιστήμης και τεχνολογίας.

Η πράξη αυτή σχετίζεται με τους τομείς της Εθνικής Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης:

1. Ψηφιακές Τεχνολογίες

- Τεχνολογίες διαχείρισης περιεχομένου και πληροφοριών
- Εξαρτήματα και Συστήματα

2. Περιβάλλον και Κυκλική Οικονομία

- Βιομηχανική Συμβίωση/ Δευτερογενείς Πρώτες ύλες

3. Μεταφορές Και Εφοδιαστική Αλυσίδα

- Ανάπτυξη ευφυών υποδομών και συστημάτων και υπηρεσιών υποδομών

4. Υλικά, Κατασκευές & Βιομηχανία

- Διεργασίες εξοπλισμός & συστήματα για την μετάβαση στη ψηφιοποιημένη βιομηχανική παραγωγή
- Υλικά, διεργασίες διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική

συμβίωση

και ειδικότερα με τις Περιφερειακές Απολήξεις:

- Ψηφιακός μετασχηματισμός της βιομηχανίας
- Περιβάλλον & Υλικά
- Μεταφορές & Υλικά
- Νέα Υλικά & Δομικά Υλικά

Η σύγχρονη ερευνητική πρόοδος στους παραπάνω τομείς της φυσικής προϋποθέτει την δυνατότητα πραγματοποίησης προσομοιώσεων πολύπλοκων συστημάτων, και τη διαχείριση τεράστιου όγκου πειραματικών δεδομένων. Επιπλέον, η κβαντική επιστήμη και τεχνολογία, η οποία είναι αποτελεί στρατηγική ερευνητική προοπτική του Τμήματος Φυσικής, στηρίζεται σε μεγάλο μέρος της στην σύγχρονη υπολογιστική τεχνολογία αιχμής.

Ειδικότερα, η υποδομή θα αξιοποιεί τεχνολογίες υπολογιστών υψηλής απόδοσης (High-Performance Computing, HPC) και εξειδικευμένες εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence-AI) και μηχανικής μάθησης (Machine Learning-ML) για την ανάλυση μεγάλων δεδομένων και την ανάπτυξη μοντέλων.

Η υποδομή θα χρησιμοποιηθεί για:

• Την επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων από πειραματικές διατάξεις και επιταχυντές στοιχειωδών σωματιδίων.

• Ατομιστικές προσομοιώσεις κλασικών και κβαντικών αλληλεπιδράσεων για τη μελέτη ιδιοτήτων υλικών, όπως μηχανικές, θερμικές, και ηλεκτρονικές ιδιότητες.

• Τη δημιουργία και βελτιστοποίηση δυναμικών αλληλεπιδράσεων ατομιστικών μοντέλων με την χρήση λογισμικού μηχανικής μάθησης

• Την ανάπτυξη και εφαρμογή θεωρητικών μοντέλων υψηλής ακρίβειας για την κατανόηση φαινομένων φυσικής υψηλών ενεργειών.

- Τη χρήση αλγορίθμων τεχνητή νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης για την πρόβλεψη ιδιοτήτων υλικών και τη βελτιστοποίηση διαδικασιών σχεδιασμού νέων υλικών.

- Την ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών στην κβαντική επιστήμη και τεχνολογία, όπως ειδικοί κβαντικοί αλγόριθμοι για προσομοιώσεις πολύπλοκων συστημάτων σε κβαντικούς υπολογιστές.

Η ενσωμάτωση εργαλείων AI και ML θα επιτρέψει την αυτοματοποιημένη ανάλυση δεδομένων και την πρόβλεψη ιδιοτήτων υλικών με υψηλή ακρίβεια, βελτιώνοντας τις διαδικασίες ανακάλυψης νέων υλικών και τεχνολογιών. Επίσης, θα καταστήσει εφικτή τη δημιουργία νέων μεθοδολογιών προσομοίωσης που θα συνδυάζουν φυσικά μοντέλα και πειραματικά δεδομένα, ενισχύοντας την κατανόηση και την πρόβλεψη πολύπλοκων συστημάτων.

Η πράξη προβλέπει τη συμμετοχή και συνεργασία ερευνητικών ομάδων από διαφορετικά επιστημονικά πεδία και εργαστήρια. Η υλοποίηση της πράξης αναμένεται να:

- Ενισχύσει την ερευνητική δυναμική και παραγωγικότητα των συμμετεχόντων ερευνητικών εργαστηρίων.

- Υποστηρίξει την καινοτομία και την ανάπτυξη μέσω της διεπιστημονικής συνεργασίας.

- Βελτιώσει την εθνική και διεθνή ανταγωνιστικότητα στον τομέα της υπολογιστικής φυσικής, των επιστημών υλικών και της κβαντικής επιστήμης και τεχνολογίας.

- Δημιουργήσει νέες ευκαιρίες εκπαίδευσης και κατάρτισης σε τομείς αιχμής, όπως η τεχνητή νοημοσύνη, η μηχανική μάθηση, οι επιστήμες υλικών και οι κβαντικές επιστήμες.

Τα υπό προμήθεια είδη είναι:

1. Επέκταση κεντρικού Συστήματος Αποθήκευσης Δεδομένων ΑΠΘ
2. Επέκταση υπερυπολογιστικής συστοιχίας ΑΠΘ

Επιλέξιμος Προϋπολογισμός ένταξης:

Η επιλέξιμη δημόσια δαπάνη που εγγράφεται στο ΠΔΕ ανέρχεται σε **788.470,39€** (κωδικός ενάρθρου: 2025ΕΠ00870100).

Το έργο συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης - ΕΤΠΑ).