



**Δράση «Εμβληματικές δράσεις σε διαθεματικές επιστημονικές περιοχές με ειδικό ενδιαφέρον για την σύνδεση με τον παραγωγικό ιστό» ID 16618**

Εθνικό δίκτυο έρευνας για την ανάδειξη της γενετικής βάσης των νευροεκφυλιστικών νόσων Alzheimer και Parkinson, την ανίχνευση αξιόπιστων βιοδεικτών και την ανάπτυξη καινοτόμων υπολογιστικών τεχνολογιών και θεραπευτικών στρατηγικών στη βάση της ιατρικής ακριβείας (BRAIN PRECISION, TAEDR-0535850)

**ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ:** Μετάβαση από δοκιμαστική υλοποίηση FEGA σε τελική λειτουργική

**ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2:** Καταγραφή πασχόντων και δημιουργία τράπεζας βιολογικού υλικού των νευροεκφυλιστικών νόσων Alzheimer και Parkinson και των πρόδρομων μορφών τους

**ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ (ΦΟΡΕΑΣ):** MARTIN RECZKO (ΕΚΕΒΕ “Αλέξανδρος Φλέμιγκ”)

## Μετάβαση από δοκιμαστική υλοποίηση FEGA σε τελική λειτουργική

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

**Τοπικός Κόμβος FEGA:** Πραγματοποιήθηκε η εγκατάσταση και η λειτουργική διακρίβωση του τοπικού κόμβου FEGA με τη χρήση του **GDI starter kit**. Η υλοποίηση προσφέρει τη διαχείριση ευαίσθητων γονιδιωματικών δεδομένων και διαθέτει πλήρη λειτουργικότητα

### ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ

#### Υποδομή Τοπικού Κόμβου και Υπηρεσίες Διεπαφής Χρήστη (User Facing Services)

Ολοκληρώθηκε η ανάπτυξη μιας πλήρους στοίβας υπηρεσιών (software stack) σε περιβάλλον εικονικοποίησης (Docker containers σε Ubuntu 22.04 LTS), η οποία περιλαμβάνει:

- **Υπηρεσία Λήψης (Download Service):** Ασφαλής εξαγωγή δεδομένων με χρήση TLS κρυπτογράφησης.
- **Υπηρεσία htsget:** Υλοποίηση του πρωτοκόλλου GA4GH για τη στοχευμένη πρόσβαση σε τμήματα γονιδιωματικών αρχείων (BAM/VCF).
- **Υπηρεσία Inbox (S3Inbox):** Ασφαλής πύλη υποδοχής κρυπτογραφημένων αρχείων (Crypt4GH) μέσω S3 API.
- **Υπηρεσία Beacon v2:** Διασύνδεση με το δίκτυο Beacon για την αναζήτηση και ανακάλυψη δεδομένων (discovery) με βάση συγκεκριμένα φίλτρα και οντολογίες.

**Σύστημα Διαχείρισης Πρόσβασης και Ταυτοποίησης (Auth & REMS)** Υλοποιήθηκε η διασύνδεση του κόμβου με τις κεντρικές υπηρεσίες ταυτοποίησης και διαχείρισης δικαιωμάτων:

- **Ενσωμάτωση LS AAI (Life Science AAI):** Πλήρης παραμετροποίηση του πρωτοκόλλου OIDC (OpenID Connect) για την ταυτοποίηση χρηστών μέσω των οικείων ερευνητικών οργανισμών τους.
- **Σύστημα REMS (Resource Entitlement Management System):** Εγκατάσταση και παραμετροποίηση του εργαλείου διαχείρισης αιτημάτων πρόσβασης, επιτρέποντας στους ερευνητές να υποβάλλουν αιτήσεις για συγκεκριμένα σύνολα δεδομένων (datasets) και στους διαχειριστές να εγκρίνουν την πρόσβαση βάσει δεοντολογικών κριτηρίων.

**Ασφάλεια και Κρυπτογραφημένη Αποθήκευση (SDA Pipeline)** Δημιουργήθηκε η αλυσίδα επεξεργασίας ευαίσθητων δεδομένων (Sensitive Data Archive - SDA):

- **Κρυπτογράφηση Crypt4GH:** Εγκατάσταση υποδομής για την υποστήριξη του διεθνούς προτύπου κρυπτογράφησης Crypt4GH, διασφαλίζοντας ότι τα δεδομένα παραμένουν προστατευμένα καθ' όλη τη διάρκεια της αποθήκευσης και μεταφοράς τους.
- **Διαχείριση Πιστοποιητικών:** Εγκατάσταση αυτοματοποιημένου συστήματος (Certbot) για την έκδοση και ανανέωση TLS πιστοποιητικών σε όλες τις εξωστρεφείς υπηρεσίες, διασφαλίζοντας την ακεραιότητα των επικοινωνιών.

### Συμπέρασμα

Η υλοποίηση της ΕΕ παρέδωσε έναν πλήρη κόμβο FEGA (<https://login.gdi.elixir-greece.org/>) που υποστηρίζει την ασφαλή αποθήκευση (S3/Minio), την κρυπτογράφηση (Crypt4GH), τη διαχείριση αδειών πρόσβασης (REMS) και τη διαλειτουργική αναζήτηση δεδομένων (Beacon v2). Η υποδομή είναι πλήρως ευθυγραμμισμένη με τα ευρωπαϊκά πρότυπα του Genomic Data Infrastructure (GDI), προσφέροντας στο

έργο Brain Precision τη δυνατότητα διαχείρισης γονιδιωματικών δεδομένων με την υψηλότερη δυνατή ασφάλεια.

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΕ

Η υλοποίηση της ΕΕ1 επικεντρώθηκε στην εγκατάσταση και τη λειτουργική διακρίβωση του τοπικού κόμβου FEGA μέσω του GDI starter kit. Αναπτύχθηκε μια πλήρης στοίβα υπηρεσιών (software stack) σε περιβάλλον Docker, η οποία περιλαμβάνει υπηρεσίες λήψης (Download Service), στοχευμένης πρόσβασης (htsget), ασφαλούς υποδοχής κρυπτογραφημένων αρχείων (S3Inbox) και αναζήτησης δεδομένων (Beacon v2). Παράλληλα, ολοκληρώθηκε η διασύνδεση με τις κεντρικές υπηρεσίες ταυτοποίησης (LS AAI) και το σύστημα διαχείρισης αιτημάτων πρόσβασης (REMS), διασφαλίζοντας τον πλήρη έλεγχο των δικαιωμάτων πρόσβασης.

### Αναμενόμενα Αποτελέσματα – Οφέλη Κάθε Φορέα

Οι εταίροι του δικτύου επωφελούνται από την ύπαρξη μιας ασφαλούς, συμβατής με τον GDPR υποδομής για την αποθήκευση και διαμοίραση των δεδομένων του έργου. Η δυνατότητα διαλειτουργικής αναζήτησης μέσω του Beacon v2 διευκολύνει την ανακάλυψη δεδομένων μεταξύ των ερευνητικών ομάδων.