



ΓΝΩΜΗ

ESRF: ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ

ΤΩΝ

ΑΝΤΩΝΗ ΒΑΜΒΑΚΕΡΟΥ, ΔΗΜΗΤΡΗ ΜΠΕΣΣΑ, ΜΙΧΑΕΛΑΣ ΣΟΥΛΙΟΥ

Τον περασμένο Αύγουστο η Ευρωπαϊκή Εγκατάσταση Ακτινοβολίας Σύγχροτρον (ESRF) εγκαινίασε το πρώτο σύγχροτρον υψηλής ενέργειας τέταρτης γενιάς στον κόσμο. Δυστυχώς, η Ελλάδα δεν συγκαταλέγεται στις χώρες-μέλη αυτής της δομής. Μια μελλοντική ελληνική συμμετοχή στην εγκατάσταση θα ενίσχυε σημαντικά την εγχώρια επιστημονική έρευνα και ανάπτυξη.

Συλλογικό «υπερ-εργαστήριο»

Το ESRF είναι μια ευρωπαϊκή ερευνητική υποδομή μεγάλης κλίμακας – ένα «υπερ-εργαστήριο» – που βρίσκεται στην Grenoble της Γαλλίας, μια πόλη 150 χιλιάδων κατοίκων στις παρυφές των Αλπεων. Είναι στρατηγικά εγκατεστημένο δίπλα σε πλήθος άλλων σημαντικών ερευνητικών μονάδων, ανάμεσά τους τον ευρωπαϊκό ερευνητικό πυρηνικό ανιδραστήρα ILL, το campus μικρο και νανοτεχνολογίας MINATEC και το ευρωπαϊκό εργαστήριο μοριακής βιολογίας EMBL. Απασχολεί περίπου 700 άτομα τακτικό προσωπικό και δέχεται ετησίως πάνω από 9.000 επιστημονικούς επισκέπτες από όλον τον κόσμο. Τι είναι όμως αυτό που προσελκύει όλους αυτούς τους ερευνητές; Στο ESRF παράγονται, μέσω ενός επιταχυντή ηλεκτρονίων, ακτίνες-Χ ιδιαίτερα υψηλής έντασης, δισεκατομμύρια φορές υψηλότερης από την ένταση των ακτίνων-Χ που χρησιμοποιούνται στις κοινές διαγνωστικές ιατρικές ακτινογραφίες. Οι παραγόμενες ακτίνες-Χ είναι το εργαλείο που χρησιμοποιούν οι ερευνητές για να μελετήσουν τη δομή και τις ιδιότητες της άβιας και έμβιας ύλης, με ένα πρόσφατο παράδειγμα να είναι η μελέτη του ιού SARS-CoV-2. Οι ακτίνες-Χ μοιράζονται σε 44 διαφορετικούς εργαστηριακούς σταθμούς, οι οποίοι βρίσκονται καθημερινά σε παράλληλη 24ωρη λειτουργία. Τα πειράματα που πραγματοποιούνται σε αυτά τα εργαστήρια καλύπτουν ένα ευρύτατο πεδίο επιστημών, τόσο σε θεμελιώδες όσο και σε εφαρμοσμένο επίπεδο, περιλαμβάνοντας μεταξύ άλλων την παλαιοντολογία, τη βιολογία, τη φαρμακευτική, τη φυσική, τη χημεία και τη μικροηλεκτρονική. Αξίζει να σημειωθεί ότι η παραγόμενη δέσμη ακτίνων-Χ χρησιμοποιείται επίσης και για θεραπευτικούς σκοπούς σε ορισμένες μορφές καρκίνου.

Μοναδικά χαρακτηριστικά

Τα μοναδικά χαρακτηριστικά της ακτινοβολίας σύγχροτρον οδήγησαν τα τελευταία

χρόνια πολλές ανεπτυγμένες χώρες στη χρηματοδότηση και ίδρυση εγκαταστάσεων σύγχροτρον εθνικής κλίμακας. Αυτή τη στιγμή υπάρχουν περισσότερες από 30 τέτοιες εγκαταστάσεις στον κόσμο. Καμία χώρα της Βαλκανικής Χερσονήσου δεν έχει κατασκευάσει ή συμμετάσχει σε τέτοιες δομές, ενώ η γειτονική μας Τουρκία σχεδιάζει τη δική της εγκατάσταση στα προάστια της Αγκυρας και συγχρηματοδοτεί ένα νέο σύγχροτρον στην Ιορδανία. Σε αντίθεση με τα εθνικά σύγχροτρον, το ESRF είναι μια διεθνής εγκατάσταση η οποία χρηματοδοτείται από 22 χώρες-μέλη. Αντιπρόσωποί τους συμμετέχουν στη λήψη αποφάσεων σχετικά με το παρόν και το μέλλον της δομής. Στις χώρες-μέλη του ESRF, εκτός από τις ισχυρές χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως η Γαλλία και η Γερμανία, περιλαμβάνονται χώρες όπως η Πορτογαλία, η Ουγγαρία, η Τσεχία, η Σλοβακία, καθώς επίσης και χώρες εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης, δηλαδή το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ρωσία, αλλά και εκτός της

ευρωπαϊκής ηπείρου, όπως το Ισραήλ, η Ινδία και η Ν. Αφρική. Το ESRF είναι η κορυφαία ερευνητική εγκατάσταση ακτίνων-Χ από πλευράς παραγωγικότητας, πρωτοπορίας και επιδραστικότητας. Παράγει περίπου 2.000 επιστημονικές δημοσιεύσεις ετησίως, κατοχυρώνει πολυάριθμες πατέντες, αποτελεί σημαντικό κέντρο εκπαίδευσης νέων επιστημόνων καθώς και κέντρο προσανατολισμού της παγκόσμιας επιστημονικής δραστηριότητας. Δεν είναι τυχαίο ότι στους χρήστες του ESRF συμπεριλαμβάνονται 4 επιστήμονες που έχουν βραβευτεί τα τελευταία χρόνια με το βραβείο Νομπέλ.

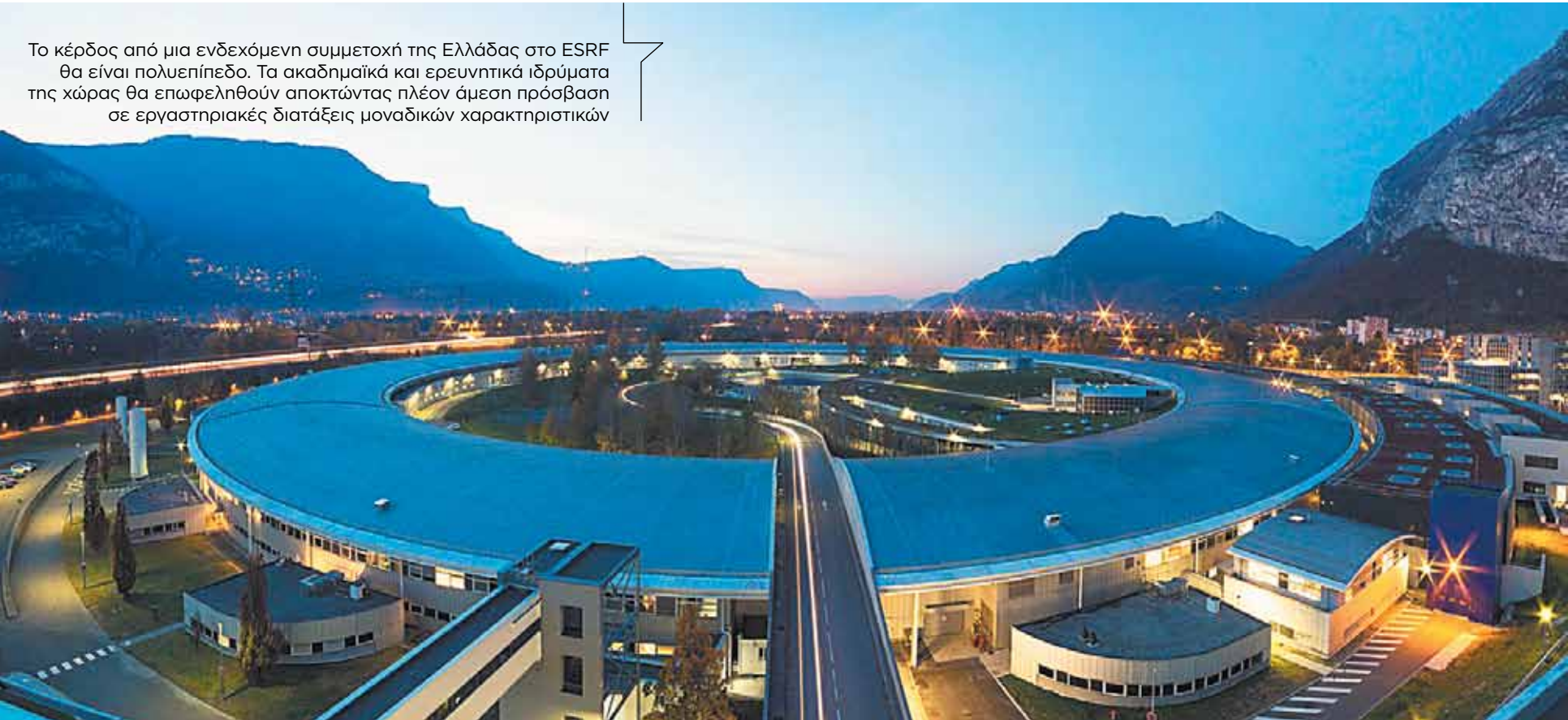
Τα οφέλη της συμμετοχής

Ερευνητές που έχουν ως έδρα τους κάποια από τις χώρες-μέλη μπορούν να χρησιμοποιήσουν τους εργαστηριακούς σταθμούς και να λάβουν τεχνική, επιστημονική και οικονομική υποστήριξη από το ESRF. Η Ελλάδα δεν ανήκει σε αυτές τις χώρες. Τα τελευταία 10 χρόνια έλληνες επιστήμονες συμμετέχουν εμμέσως σε πειράματα που αναλογούν περίπου στο 0,5% του συνολικά παρεχόμενου χρόνου μέτρησης στο ESRF, κυρίως μέσω συνεργασιών με ερευνητές από χώρες-μέλη. Το κέρδος από μια ενδεχόμενη συμμετοχή της Ελλάδας στο ESRF θα είναι πολυεπίπεδο. Τα ακαδημαϊκά και ερευνητικά ιδρύματα της χώρας θα επωφεληθούν αποκτώντας πλέον άμεση πρόσβαση σε εργαστηριακές διατάξεις μοναδικών χαρακτηριστικών και ξεκινώντας νέες διεθνείς συνεργασίες υψηλού επιπέδου τόσο με την κοινότητα του ESRF όσο και με τα γειτονικά επιστημονικά κέντρα. Έλληνες φοιτητές θα έχουν τη δυνατότητα να εκπονούν διατριβές στις εξειδικευμένες εγκαταστάσεις του ESRF και ερευνητές όλων των βαθμίδων θα μπορούν να εκπαιδεύονται μέσω σεμιναρίων, πρακτικής άσκησης και ανταλλαγών επιστημονικού προσωπικού. Σε αυτές τις πε-

ριπτώσεις οι πειραματικές δαπάνες, καθώς και τα ταξιδιωτικά έξοδα των φοιτητών και ερευνητών καλύπτονται από το ESRF. Παράλληλα, η πρόσβαση στα εργαστήρια του ESRF θα δώσει κίνητρο σε νέους επιστήμονες αλλά και σε ιδιωτικές εταιρείες να έχουν ως βάση τους την Ελλάδα, παράγοντας και παρέχοντας υπηρεσίες έρευνας και ανάπτυξης υψηλών προδιαγραφών. Να τονιστεί ότι ως μέλος του ESRF η Ελλάδα θα συμμετέχει ενεργά σε ένα ακόμα ευρωπαϊκό κέντρο το οποίο συμβάλλει άμεσα στη χάραξη κατευθύνσεων της διεθνούς έρευνας και καινοτομίας.

Το οικονομικό κόστος για τη συμμετοχή μιας χώρας στο ESRF μπορεί να διαμορφωθεί μέσω διαπραγματεύσεων με το ESRF. Σημαντικό ρόλο παίζει το χρονομερίδιο που επιθυμεί να αποκτήσει η ενδιαφερόμενη χώρα. Ο ετήσιος προϋπολογισμός λειτουργίας του ESRF ανέρχεται στα 100 εκατομμύρια ευρώ. Ενδεικτικά, αν μια χώρα συμμετάσχει με το 1% του ετήσιου προϋπολογισμού, δηλαδή 1 εκατομμύριο ευρώ, εξασφαλίζει χρόνο μέτρησης που αντιστοιχεί στο 1% του συνολικά παρεχόμενου πειραματικού χρόνου, καθώς επίσης και όλα τα ανωτέρω προνόμια. Εκτός της ανεξάρτητης συμμετοχής, μια χώρα μπορεί να γίνει μέλος του ESRF και μέσω σύμπραξης με όμορες χώρες, ενισχύοντας παράλληλα ερευνητικούς και αναπτυξιακούς δεσμούς. Ενδεικτικά είναι τα παραδείγματα των χωρών Βελγίου - Ολλανδίας, Τσεχίας - Ουγγαρίας - Σλοβακίας και Δανίας - Φινλανδίας - Νορβηγίας - Σουηδίας, οι οποίες έχουν δημιουργήσει κοινοπραξίες για να μοιράζονται το κόστος και τα οφέλη. Η συμμετοχή της Ελλάδας στο ESRF θα είχε εξαιρετικά θετικό αντίκτυπο στην εγχώρια επιστημονική έρευνα, ενισχύοντας την επιστημονική εξωστρέφεια της χώρας και διευρύνοντας την ελληνική ερευνητική δραστηριότητα. Μια τέτοια εξέλιξη θα μπορούσε να συμβάλει άμεσα και στη μετατροπή του brain drain – που ταλαιπωρεί τη χώρα μας τη τελευταία δεκαετία – σε brain gain.

Ο δρ Αντώνης Βαμβακερός είναι επικεφαλής επιστήμονας έρευνας και ανάπτυξης στην εταιρεία Finden ltd (antony@finden.co.uk). Ο δρ Δημήτρης Μπέσσας είναι ερευνητής στην Ευρωπαϊκή Εγκατάσταση Ακτινοβολίας Σύγχροτρον (ESRF) (bessas@esrf.fr). Η δρ Μιχαέλα Σούλιου είναι επιστημονική ερευνήτρια στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Καρλσρούης (KIT) (michaela.souliou@kit.edu).



Το κέρδος από μια ενδεχόμενη συμμετοχή της Ελλάδας στο ESRF θα είναι πολυεπίπεδο. Τα ακαδημαϊκά και ερευνητικά ιδρύματα της χώρας θα επωφεληθούν αποκτώντας πλέον άμεση πρόσβαση σε εργαστηριακές διατάξεις μοναδικών χαρακτηριστικών

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ: ESRF/MC BRIDE, CANOE, JAVET