

ΕΝΤΥΠΟ ΥΠΟΒΟΛΗΣ
ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΑΞΕΩΝ
«ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ: ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ ΣΤΑ ΤΕΙ (ΕΕΟΤ)»

Το Έντυπο Υποβολής είναι αναπόσπαστο μέρος του ΤΔΕ/Υ και η συμπλήρωσή του είναι υποχρεωτική από τον τελικό δικαιούχο.

ΙΔΡΥΜΑ (Φορέας Υλοποίησης) : **ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ**

ΤΜΗΜΑ: **ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ: **Ε. ΚΟΥΔΟΥΜΑΣ**

ΘΕΜΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ:

Ανάπτυξη υμενίων για χρήσεις οπτικής απεικόνισης υψηλής ανάλυσης στο κοντινό υπέρυθρο

Επιστημονική περιοχή (*): πρωτεύουσα

5	9	7
---	---	---

δευτερεύουσα

11	11	99
----	----	----

(αισθητήρες απεικόνισης)

Θεματική περιοχή : **Θετικές επιστήμες**

Διάρκεια Υποέργου :
από **1-5-2004** έως **31-8-2006**

Προϋπολογισμός υποέργου:
49094 ευρώ

Πρόκειται για ερευνητικό έργο σε θέματα Περιβάλλοντος; ΝΑΙ ΟΧΙ

Πρόκειται για ερευνητικό έργο σε θέματα συγκρότησης της ταυτότητας των φύλων; ΝΑΙ ΟΧΙ

Το ίδρυμα υπάγεται σε καθεστώς ΦΠΑ; ΝΑΙ ΟΧΙ

(*). Παράρτημα Α

Όνοματεπώνυμο Επιστημονικού Υπευθύνου Υποέργου: Ε. Κουδουμάς

Ιδιότητα / Θέση : Αναπληρωτής Καθηγητής

ΤΜΗΜΑ: Ηλεκτρολογίας

ΙΔΡΥΜΑ: ΤΕΙ Κρήτης

Ταχυδρομική διεύθυνση: Εσταυρωμένος, 71500 Ηράκλειο

Τηλ.:2810-379712, Fax : 2810-379712, e-mail : koudoumas@stef.teiher.gr

Όνοματεπώνυμο μέλους της ερευνητικής ομάδας: Ε. Γεωργίου

Ιδιότητα / Θέση : Καθηγητής

ΤΜΗΜΑ: Ηλεκτρολογίας

ΙΔΡΥΜΑ: ΤΕΙ Κρήτης

Ταχυδρομική διεύθυνση: Εσταυρωμένος, 71500 Ηράκλειο

Τηλ.: 2810-379878, Fax : 2810-379712, e-mail : geostrat@stef.teiher.gr

Όνοματεπώνυμο μέλους της ερευνητικής ομάδας: Ι. Καλιακάτσος

Ιδιότητα / Θέση : Καθηγητής

ΤΜΗΜΑ: Ηλεκτρονικής

ΙΔΡΥΜΑ: ΤΕΙ Κρήτης

Ταχυδρομική διεύθυνση: Ρωμανού 3, 73133 Χανιά

Τηλ.: 28210-23058 Fax : 28210-23003 e-mail : giankal@chania.teicrete.gr

Όνοματεπώνυμο μέλους της ερευνητικής ομάδας: Ν. Κατσαράκης

Ιδιότητα / Θέση : Επίκουρος Καθηγητής

ΤΜΗΜΑ: Γενικό Τμήμα Θετικών Επιστημών

ΙΔΡΥΜΑ: ΤΕΙ Κρήτης

Ταχυδρομική διεύθυνση: Εσταυρωμένος, 71500 Ηράκλειο

Τηλ.: 2810-379631 Fax : 2810-260752 e-mail : nkatsarakis@stef.teiher.gr

Όνοματεπώνυμο μέλους της ερευνητικής ομάδας: Ι. Κανδαράκης

Ιδιότητα / Θέση : Καθηγητής

ΤΜΗΜΑ: Τεχνολογίας Ιατρικών Οργάνων

ΙΔΡΥΜΑ: ΤΕΙ Αθήνας

Ταχυδρομική διεύθυνση: Αγ. Σπυρίδωνος, Αιγάλεω, 12210 Αθήνα

Τηλ.: 210-5385375 Fax :- e-mail : kandarakis@teiath.gr

Όνοματεπώνυμο μέλους της ερευνητικής ομάδας: Κ. Κουρκουτάς
Ιδιότητα / Θέση : Καθηγητής
ΤΜΗΜΑ: Φυσικής, Χημείας και Τεχνολογίας Υλικών
ΙΔΡΥΜΑ: ΤΕΙ Αθήνας
Ταχυδρομική διεύθυνση: Αγ. Σπυρίδωνος, Αιγάλεω, 12210 Αθήνα
Τηλ.: 210-5385320 Fax : - e-mail : kandarakis@teiath.gr

Όνοματεπώνυμο μέλους της ερευνητικής ομάδας: Δ. Κάβουρας
Ιδιότητα / Θέση : Καθηγητής
ΤΜΗΜΑ: Τεχνολογίας Ιατρικών Οργάνων
ΙΔΡΥΜΑ: ΤΕΙ Αθήνας
Ταχυδρομική διεύθυνση: Αγ. Σπυρίδωνος, Αιγάλεω, 12210 Αθήνα
Τηλ.: 210-5385375 Fax : - e-mail : kavouras@teiath.gr

Όνοματεπώνυμο μέλους της ερευνητικής ομάδας: Κ. Νομικός
Ιδιότητα / Θέση : Καθηγητής
ΤΜΗΜΑ: Ηλεκτρονικής
ΙΔΡΥΜΑ: ΤΕΙ Αθήνας
Ταχυδρομική διεύθυνση: Αγ. Σπυρίδωνος, Αιγάλεω, 12210 Αθήνα
Τηλ.: 210-5385357 Fax : - e-mail : cnomicos@ee.teiath.gr

Όνοματεπώνυμο μέλους της ερευνητικής ομάδας: Νικολόπουλος Δημήτριος
Ιδιότητα / Θέση : Φυσικός / Εργαστηριακός Συνεργάτης ΤΕΙ
ΤΜΗΜΑ : ΦΧΤΥ / Τεχνολογίας Ιατρικών Οργάνων
ΙΔΡΥΜΑ : ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ / ΑΘΗΝΑΣ
Ταχυδρομική διεύθυνση: Παλαιών Πολεμιστών 67, 123-51 Α.Βαρβάρα
Τηλ.: 210-5612071 Fax : 210-5612071 e-mail : dnikolop@med.uoa.gr

Όνοματεπώνυμο μέλους της ερευνητικής ομάδας: Θ. Ευθυμιόπουλος
Ιδιότητα / Θέση : Αναπληρωτής Καθηγητής
ΤΜΗΜΑ: Φυσικής
ΙΔΡΥΜΑ: Πανεπιστήμιο Πατρών
Ταχυδρομική διεύθυνση: Πανεπιστήμιο Πατρών, 26500 Πάτρα
Τηλ.: 2610-997434 Fax: - e-mail: efthim@physics.upatras.gr

Όνοματεπώνυμο μέλους της ερευνητικής ομάδας: Γ. Παναγιωτάκης

Ιδιότητα / Θέση : Αναπληρωτής Καθηγητής

ΤΜΗΜΑ: Ιατρικής

ΙΔΡΥΜΑ: Πανεπιστήμιο Πατρών

Ταχυδρομική διεύθυνση: Πανεπιστήμιο Πατρών, 26500 Πάτρα

Τηλ.: 2610-996113 Fax: 2610-996113 e-mail: panayiot@upatras.gr

Όνοματεπώνυμο μέλους της ερευνητικής ομάδας: Κ. Μπάλας

Ιδιότητα / Θέση : Αναπληρωτής Καθηγητής

ΤΜΗΜΑ: Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

ΙΔΡΥΜΑ: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ταχυδρομική διεύθυνση: Πολυτεχνειούπολη, Κουνουπιδιανά, 73100 Χανιά

Τηλ.: 28210-37219 Fax : 28210-37542 e-mail : balas@electronics.tuc.gr

ΤΜΗΜΑ Α

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΟΕΡΓΟΥ ΕΕΟΤ

A1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Η οπτική απεικόνιση υψηλής ανάλυσης στη φασματική περιοχή του κοντινού υπέρυθρου μπορεί να επεκτείνει δραστικά τις δυνατότητες κλασσικών απεικονιστικών τεχνικών σχετικών με διαγνωστικές μεθόδους σε ιατρική, ιατροδικαστική, έλεγχο υλικών και συντήρηση έργων τέχνης. Το προτεινόμενο έργο στοχεύει στην έρευνα και ανάπτυξη νέων υλικών υπό μορφή υμενίων ικανών να μετατρέπουν το κοντινό υπέρυθρο σε ορατό και που θα μπορούν να συνδυαστούν με διατάξεις οπτικής απεικόνισης υψηλής ευκρίνειας. Θα διερευνηθούν οι δυνατότητες ανάπτυξης φωσφόρων διεγερόμενων από υπέρυθρη ακτινοβολία με βάση σουλφίδια και σελινίδια αλκαλίων με προσμείξεις σπάνιων γαιών. Στόχος θα είναι η ανάπτυξη υμενίων τα οποία θα μετατρέπουν το κοντινό υπέρυθρο σε ορατό με καλό κβαντικό συντελεστή απόδοσης και θα παρουσιάζουν καλή οπτική μορφολογία. Θα εξεταστεί η εξάρτηση των ιδιοτήτων των υμενίων από τη διαδικασία ανάπτυξης και τη στοιχειομετρία ώστε να βελτιστοποιηθούν οι διαδικασίες για συγκεκριμένες εφαρμογές. Τέλος θα δοκιμαστεί η εφαρμογή υμενίων στην επιφάνεια απεικονιστικών αισθητήρων CCD, τα οποία θα καταστήσουν τους αισθητήρες έμμεσα ευαίσθητους στην περιοχή του κοντινού υπέρυθρου.

A2. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Εισαγωγή

Η οπτική απεικόνιση υψηλής ανάλυσης/πραγματικού χρόνου στις φασματικές περιοχές του κοντινού υπέρυθρου (1-2.5 μm) και κοντινού υπεριώδους (270-400 nm) είναι δυνατόν να επεκτείνει δραστικά τις δυνατότητες των κλασσικών απεικονιστικών τεχνικών ιδιαίτερα αυτών που σχετίζονται με ιατρικές διαγνωστικές μεθόδους, ιατροδικαστική ανάλυση, μη καταστρεπτικό έλεγχο υλικών, διαγνωστική-συντήρηση έργων τέχνης κλπ. Αξίζει να τονιστεί ότι η επέκταση της ανιχνευτικής ικανότητας σε φασματικές περιοχές εκτός του ορατού θα ωθήσει τις δυνατότητες διαγνωστικών αναλύσεων σε βαθμό σπουδαιότητας ανάλογο με αυτόν της κλασσικής έγχρωμης απεικόνισης (R, G, B) σε σχέση με την αντίστοιχη απλή ασπρόμαυρη. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, το παρόν προτεινόμενο έργο στοχεύει στην έρευνα και ανάπτυξη νέων υλικών υπό μορφή λεπτών υμενίων για την μετατροπή του κοντινού υπέρυθρου φωτός σε ορατό που θα συνδυαστούν με διατάξεις οπτικής απεικόνισης σχετικές με ανάλυση έργων τέχνης και ιατρικές εφαρμογές.

Υλικά

Η ύπαρξη υλικών τα οποία εκπέμπουν ορατό φως όταν διεγείρονται με υπέρυθρη ακτινοβολία είναι γνωστή εδώ και πολλά χρόνια [1]. Τα υλικά αυτά είναι γνωστά με το όνομα φώσφοροι διεγερόμενοι από υπέρυθρη ακτινοβολία (infrared stimuable phosphors) αν και η αρχή λειτουργίας τους και τα χαρακτηριστικά εκπομπής τους δεν ταυτίζονται με τα αντίστοιχα των κλασσικών φωσφόρων. Για να γίνει εφικτή η μετατροπή του υπέρυθρου σε ορατό, πρέπει το υλικό να εκτεθεί αρχικά σε υπεριώδη ή ορατό φωτισμό, με την ενέργεια των αντιστοιχών φωτονίων να αποθηκεύεται ως λανθάνουσα μορφή ενέργειας σε διεγερμένες μετασταθείς καταστάσεις στο εσωτερικό του φωσφόρου. Στην συνέχεια, η υπέρυθρη ακτινοβολία διεγείρει το υλικό σε ακόμα υψηλότερες στάθμες μικρότερου χρόνου ζωής και απελευθερώνει την αποθηκευμένη ενέργεια υπό μορφή φωτονίων στο ορατό. Χαρακτηριστικοί εκπρόσωποι αυτών των φωσφόρων είναι οι:

CaS:Eu,Sm CaS:Ce,Sm SrS:Eu,Sm SrS:Ce,Sm ZnS:Cu,Pb

Στα υλικά αυτά, το υλικό υποδοχέας είναι ένωση στοιχείων των II-VI ομάδων, ενώ η εκπομπή ακτινοβολίας οφείλεται σε προσμείξεις από σπάνιες γαίες ή μέταλλα. Σαν παράδειγμα, στον φωσφόρο SrS:Eu,Sm έχουμε εκπομπή στο πορτοκαλί που οφείλεται στα ιόντα Er^{2+} ενώ αντίστοιχα τα ιόντα Ce^{3+} δίνουν μπλε εκπομπή στο SrS:Ce, Sm. Και στις δύο περιπτώσεις, τα ιόντα Sm^{2+} παίζουν το ρόλο παγίδας ηλεκτρονίων κατάλληλων για αποθήκευση ενέργειας.

Στις μέχρι τώρα χρήσεις των υλικών αυτών ως φωσφόρων υπέρυθρου, το υλικό χρησιμοποιήθηκε ως σκόνη μέσα σε πλαστική μήτρα υπό μορφή ενδείκτη. Σε σύγχρονες όμως εφαρμογές, απαιτείται μεγαλύτερη διακριτική ικανότητα, περισσότερο ομοιόμορφη πυκνότητα και καλή οπτική διαφάνεια, ιδιότητες τις οποίες μπορούν να προσφέρουν τα λεπτά υμένια [2]. Το έργο στοχεύει στην ανάπτυξη λεπτών υμενίων με φωσφόρους υπέρυθρου με χρήση της μεθόδου εναπόθεσης με παλμικό λέιζερ.

Τεχνική εναπόθεσης με παλμικό λέιζερ

Τα τελευταία 15 χρόνια, η εναπόθεση με παλμικό λέιζερ έχει αποδειχθεί ένα ιδιαίτερα ισχυρό εργαλείο προς την κατεύθυνση της δημιουργίας λεπτών υμενίων σχετικών με όλες τις σύγχρονες τεχνολογίες [3]. Η τεχνική αυτή αν και είναι απλή, οδηγεί σε εξαιρετικά αποτελέσματα ως προς την ποιότητα και τις ιδιότητες των υμενίων. Βασίζεται στην εκρηκτική αποδόμηση της επιφάνειας ενός στόχου κατάλληλης στοιχειομετρίας, μέσω εστιασμένης δέσμης λέιζερ, που προκαλεί στιγμιαία μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας (πάνω από την θερμοκρασία τήξης) του στόχου. Σαν αποτέλεσμα, το υλικό εξαχνώνεται και δημιουργείται πλάσμα λόγω διέγερσης και ιονισμού των προϊόντων της εξάχνωσης. Το πλάσμα αυτό οδεύει προς κατάλληλο υπόστρωμα όπου η επανασύνδεση ιόντων-ηλεκτρονίων και η επικόλληση των στοιχείων στην επιφάνεια του υποστρώματος δημιουργεί λεπτά υμένια τα οποία στη γενική περίπτωση είναι μικροκρυσταλλικά και στοιχειομετρικά. Υπό κατάλληλες συνθήκες εναπόθεσης και ανόπτησης μέσω θέρμανσης του υποστρώματος, προκαλείται χαλάρωση των μικροκρυστάλλων και κρυστάλλωση των υμενίων.

Τα πλεονεκτήματα της τεχνικής αυτής σε σχέση με αντίστοιχες κλασσικές τεχνικές είναι ιδιαίτερα σημαντικά κυρίως γιατί η τεχνική μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε είδους υλικό χωρίς ουσιαστικό περιορισμό [4,5], ενώ ταυτόχρονα αναπαράγει την στοιχειομετρία και τις ιδιότητες του αρχικού υλικού. Άλλα πλεονεκτήματα της είναι ο μεγάλος ρυθμός εναπόθεσης (μέχρι nm/παλμό), με πολύ καλή επικόλληση στο κατάλληλο υπόστρωμα ενώ ταυτόχρονα η καθαρότητα του υμενίου είναι ιδιαίτερα υψηλή. Επιπλέον, δεν απαιτείται υψηλό κενό και η εναπόθεση πολλαπλών στρωμάτων μπορεί να γίνει σχετικά απλά. Τέλος, από οικονομικής πλευράς μπορεί να επιτευχθεί εναπόθεση χημικά πολύπλοκων υλικών σε μορφολογικά πολύπλοκες επιφάνειες με χαμηλό κόστος. Σημεία που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή και μελέτη είναι η μορφολογία των υμενίων και η δημιουργία νησίδων πάνω στα υμένια.

Προτεινόμενο έργο

Με την παρούσα πρόταση θα διερευνηθούν οι δυνατότητες ανάπτυξης φωσφόρων διεγερόμενων από υπέρυθη ακτινοβολία σε μορφή λεπτών υμενίων τα οποία θα μπορούν να οδηγήσουν σε τεχνολογικές εφαρμογές οπτικής απεικόνισης υψηλής ευκρίνειας. Τα υλικά τα οποία κύρια θα διερευνηθούν είναι σουλφίδια και σεληνίδια αλκαλίων με προσμείξεις σπάνιων γαιών. Βασικός στόχος θα είναι η ανάπτυξη υμενίων τα οποία αφενός θα απορροφούν ακτινοβολία στο κοντινό υπέρυθρο και θα εκπέμπουν σε μικρότερα μήκη κύματος (400-900 nm) με μεγάλο κβαντικό συντελεστή απόδοσης και αφετέρου θα παρουσιάζουν πολύ καλή μορφολογία. Ταυτόχρονα θα εξεταστεί η εξάρτηση των ιδιοτήτων των υμενίων από τη διαδικασία ανάπτυξης και το είδος των στοιχείων. Εκτός από τα παραπάνω, επιθυμητό παραδοτέο θα είναι και η εφαρμογή υμενίων στην επιφάνεια απεικονιστικών αισθητήρων CCD, τα οποία θα καταστήσουν τους αισθητήρες έμμεσα ευαίσθητους στην περιοχή του κοντινού υπέρυθρου. Στην τελευταία περίπτωση θα διερευνηθούν και οι ποσοτικές παράμετροι οπτικής ποιότητας εικόνας (χωρική διακριτική ικανότητα, συνάρτηση μεταφοράς διαμόρφωσης, φασματική ευαισθησία κλπ) [6,7].

Πακέτο εργασίας (Π.Ε.).

Π.Ε. 1 Αναβάθμιση εξοπλισμού και προετοιμασία εργαστηρίων

Θα προετοιμαστούν κατάλληλα και θα βελτιωθούν ανάλογα με τις απαιτήσεις διάφορα εργαστήρια των οποίων ο εξοπλισμός θα απαιτηθεί για την εκτέλεση του προτεινόμενου έργου όπως: το εργαστήριο λέιζερ και το εργαστήριο υλικών του ΤΕΙ Κρήτης, το εργαστήριο ελέγχου οπτικής απόδοσης του ΤΕΙ Αθήνας και το εργαστήριο απεικονίσεων του Πολυτεχνείου Κρήτης. Επίσης θα γίνουν οι απαραίτητες παραγγελίες για χημικά, οπτικά και άλλα αναλώσιμα καθώς και του απαραίτητου εξοπλισμού. Το Π.Ε. 1 αναμένεται να διαρκέσει από 1-5-2004 έως 31-8-2006 και θα απαιτήσει 1.95 ανθρωπομήνες. Παραδοτέα αυτού του Π.Ε. είναι πειραματικές διατάξεις έτοιμες για την εκτέλεση του έργου σε σχέση με τα Π.Ε. 2, 3, 4 και 5.

Π.Ε. 2 Προετοιμασία δοκιμών στόχων

Θα αναπτυχθεί σειρά από δοκίμια-στόχους που θα αποτελούνται κυρίως από σουλφίδια ή σεληνίδια με προσμειζεις σπάνιων γαιών και τα οποία θα ποικίλουν ως προς την στοιχειομετρία. Η επιλογή των υλικών θα γίνει σύμφωνα με τις αναμενόμενες ιδιότητες. Η ανάπτυξη θα πραγματοποιηθεί στο εργαστήριο υλικών του ΤΕΙ Κρήτης. Το Π.Ε. 2 αναμένεται να διαρκέσει από 1-9-2004 έως 31-5-2006 και θα απαιτήσει 2.65 ανθρωπομήνες. Παραδοτέα αυτού του Π.Ε. είναι δοκίμια-στόχοι απαραίτητοι για την εκτέλεση των Π.Ε.3 και 5.

Π.Ε. 3 Ανάπτυξη των υμενίων

Στο εργαστήριο λέιζερ του ΤΕΙ Κρήτης, με χρήση της τεχνικής εναπόθεσης με παλμικό λέιζερ θα ετοιμαστεί σειρά από λεπτά υμένια τα οποία θα ποικίλουν ως προς τη στοιχειομετρία (ανάλογα με τα δοκίμια του Π.Ε. 2) και τις συνθήκες εναπόθεσης. Οι βασικές παράμετροι εναπόθεσης οι οποίες επιδρούν στην τελική ποιότητα και στις ιδιότητες των υμενίων (που θα διερευνηθούν στο Π.Ε. 4) είναι: το είδος και η θερμοκρασία του υποστρώματος, η απόσταση του υποστρώματος από το στόχο, η ενέργεια και η εστίαση της δέσμης του λέιζερ, η γωνία πρόσπτωσης στο στόχο και η παρουσία ή όχι κατάλληλου αερίου μέσου. Επιπλέον θα εξεταστεί ο ρυθμός εναπόθεσης ανάλογα με τις παραπάνω παραμέτρους. Το Π.Ε. 3 αναμένεται να διαρκέσει από 1-10-2004 έως 31-5-2006 και θα απαιτήσει 7.55 ανθρωπομήνες. Παραδοτέα αυτού του Π.Ε. είναι λεπτά υμένια διαφόρων τύπων σύμφωνα με τα δοκίμια που αναπτύσσονται στο Π.Ε. 2 και εναποτίθενται κάτω από διαφορετικές πειραματικές συνθήκες με σκοπό να γίνει διερεύνηση των ιδιοτήτων τους στο Π.Ε. 4.

Π.Ε. 4 Ανάλυση ιδιοτήτων των υμενίων

Στο Π.Ε. αυτό θα διερευνηθούν οι μορφολογικές και οπτικές ιδιότητες των υμενίων που δημιουργήθηκαν στο Π.Ε. 3. Οι μορφολογικές ιδιότητες θα εξεταστούν στο εργαστήριο υλικών του ΤΕΙ Κρήτης. Οι οπτικές ιδιότητες θα εξεταστούν στο εργαστήριο ελέγχου οπτικής απόδοσης του ΤΕΙ Αθήνας και του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Πατρών. Τα μετρούμενα μεγέθη θα αφορούν το παραγόμενο ορατό φως και είναι: το φάσμα εκπομπής, η παραγόμενη ισχύς ακτινοβολίας, η γωνιακή κατανομή και η διακριτική ικανότητα. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων και ο συσχετισμός τους που θα γίνει με μοντελοποίηση/προσομοίωση Monte Carlo αναμένεται να οδηγήσουν στον προσδιορισμό των κατασκευαστικών παραμέτρων του υλικού με τη βέλτιστη απόδοση. Θα διερευνηθεί και θα συσχετιστεί η διαδικασία εναπόθεσης με τις ιδιότητες των δημιουργούμενων υμενίων καθώς και η κατηγορία υλικού που επιτρέπει την δημιουργία υμενίων με τις βέλτιστες ιδιότητες σε σχέση αφενός με την απόδοση μετατροπής υπέρυθρου σε ορατό και αφετέρου με τις εργασίες του Π.Ε. 5. Το Π.Ε. 4 αναμένεται να διαρκέσει από 1-12-2004 έως 31-3-2006 και θα απαιτήσει 9.85 ανθρωπομήνες. Παραδοτέα αυτού του Π.Ε. είναι τα πορίσματα σχετικά με τις ιδιότητες των υμενίων που αναπτύχθηκαν στο Π.Ε. 3 καθώς και η εξάρτηση της από το είδος του υλικού και τις συνθήκες εναπόθεσης, πληροφορίες απαραίτητες για τα Π.Ε. 5 και 6.

Π.Ε. 5 Εφαρμογές των υμενίων σε συστήματα απεικόνισης

Με βάση τις πληροφορίες από το Π.Ε. 4 θα επιλεγεί το υμένιο με τις βέλτιστες ιδιότητες σε

σχέση με την απόδοση μετατροπής υπέρυθρου σε ορατό και θα πραγματοποιηθεί εναπόθεση του στην επιφάνεια απεικονιστικού αισθητήρα CCD. Ανάλογα με τα αποτελέσματα του Π.Ε. 4, θα επιλεγεί είτε απ' ευθείας εναπόθεση στον αισθητήρα είτε εναπόθεση σε λεπτό πλακίδιο (υπόστρωμα) το οποίο στη συνέχεια θα εφαρμοστεί πάνω στο CCD. Στη συνέχεια θα μελετηθούν οι ιδιότητες του τροποποιημένου αισθητήρα σε λειτουργία οπτικής απεικόνισης στη φασματική περιοχή του κοντινού υπέρυθρου με κριτήριο την διακριτική ικανότητα του, την ευαισθησία του και την συνεπαγόμενη ποιότητα εικόνας. Οι μετρήσεις θα πραγματοποιηθούν στο Πολυτεχνείο Κρήτης και στο Πανεπιστήμιο Πατρών. Επιπλέον θα γίνει διερεύνηση της λειτουργίας του αισθητήρα σε τεχνολογικές εφαρμογές με έμφαση την ανάλυση έργων τέχνης και την ιατρική απεικόνιση. Το Π.Ε. 5 αναμένεται να διαρκέσει από 1-9-2005 έως 30-6-2006 και θα απαιτήσει 8.4 ανθρωπομήνες. Παραδοτέα αυτού του Π.Ε. είναι πορίσματα σε σχέση με τη δυνατότητα χρήσεις των υμενίων σε διατάξεις οπτικής απεικόνισης.

Π.Ε. 6 Συσχέτιση των ιδιοτήτων των υμενίων με το υλικό και τις συνθήκες εναπόθεσης

Με συγκριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων των πακέτων εργασίας 2, 3, 4 και 5 θα γίνει συσχέτιση των δομικών ιδιοτήτων του υμενίου με τις συνεπαγόμενες φασματοσκοπικές, μορφολογικές και απεικονιστικές ιδιότητες του. Ταυτόχρονα θα αναλυθούν τα αποτελέσματα ώστε να διερευνηθεί η δυνατότητα ανάπτυξης νέων πρότυπων αισθητήρων ευαίσθητων στην περιοχή του κοντινού υπέρυθρου. Το Π.Ε. 5 αναμένεται να διαρκέσει από 1-6-2006 έως 31-8-2006 και θα απαιτήσει 0.4 ανθρωπομήνες. Παραδοτέα αυτού του Π.Ε. είναι πορίσματα σχετικά με τη δομή και τις παραμέτρους που διέπουν τις ιδιότητες των υμενίων ανά κατηγορία υλικού.

Σπουδαιότητα και βιωσιμότητα προτεινόμενου έργου

Με τη παρούσα πρόταση γίνεται μία προσπάθεια να ξεκινήσει με συνεργασία του ΤΕΙ Κρήτης και του ΤΕΙ Αθήνας ένας νέος τομέας σχετικός με την ανάπτυξη υμενίων φωσφόρων διεγερόμενων από το κοντινό υπέρυθρο με προοπτική την εφαρμογή τους σε οπτική απεικόνιση υψηλής ευκρίνειας. Τα αποτελέσματα του έργου θα επεκτείνουν δραστικά τις δυνατότητες των κλασσικών απεικονιστικών τεχνικών ιδιαίτερα αυτών που σχετίζονται με ιατρικές διαγνωστικές μεθόδους, ιατροδικαστική ανάλυση, μη καταστρεπτικό έλεγχο υλικών, διαγνωστική-συντήρηση έργων τέχνης κλπ. Αξίζει να σημειωθεί το ενδιαφέρον που έχει η έρευνα σε αυτό το πεδίο για εταιρείες υψηλής τεχνολογίας όπως η FORTH-Photonics που ειδικεύεται σε απεικονιστικά συστήματα. Μέσω της υλικοτεχνικής υποδομής και της πείρας της ομάδας διαφαίνεται μία ευοίωνη προοπτική όχι μόνο για μακροχρόνια έρευνα αλλά και για Ευρωπαϊκά-Εθνικά προγράμματα έρευνας. Σε σχέση με εκπαιδευτικό έργο, όπως φαίνεται στον πίνακα με τους άλλους συνεργάτες, στο εν λόγω έργο θα συμμετέχουν μεταπτυχιακοί και προπτυχιακοί φοιτητές. Παρέχεται δηλαδή με το έργο αυτό δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας πυρήνα ανάπτυξης μεταπτυχιακών σπουδών σε τεχνολογική κατεύθυνση.

Αναφορές

- 1) S. P. Keller, J. E. Mapes, G. Cheroff, Phys. Rev., **108**, 663, 1957
 - 2) A. Pique, R. C. Y. Auyeung, S. B. Qadri, H. Kim, B. L. Justus, A. L. Huston, Thin Solid Films, **377-378**, 803, 2000
 - 3) D. B. Chrisey and G. H. Hubler (Eds), "Pulsed laser deposition", J. Wiley and Sons, N.Y., 1994
 - 4) R. Pielmeier, D. Ballmann, K. Habberger, Appl. Surf. Sci., **46**, 163, 1990
 - 5) M. Ozegowski, S. Metev, G. Sepold, Appl. Surf. Sci., **127**, 514, 1998
 - 6) G. Spyrou, G. Tzanakos, G. Nikiforides and G. Panayiotakis, Phys. Med. Biol. **47**, 917-933, 2002.
- N. Kalivas, L. Costaridou, I. Kandarakis, D. Cavouras, C. D. Nomicos and G. Panayiotakis, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A **490**, 614-629, 2002.

A3. ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΘΗΚΕ Η ΥΛΟΠΟΙΕΙΤΑΙ

Σε αυτή τη φάση δεν υπάρχει φυσικό αντικείμενο το οποίο να συμπίπτει με το προτεινόμενο έργο και να υλοποιείται. Ταυτόχρονα όμως μέλη της ομάδας δραστηριοποιούνται σε πεδία που σχετίζονται με το έργο όπως φαίνεται από τα βιογραφικά.

Α4. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΠΟΕΡΓΟΥ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ Ε.Ε.Ο.Τ.										
Τίτλος	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ	ΕΤΟΣ				2006	ΕΝΑΡΞΗ	ΛΗΞΗ	
			2003	2004	2005	2006				
Π. Ε. 1										
Προετοιμασία εξοπλισμού	Τροποποιήσεις- Προσαρμογές	Έτοιμες αρχικές πειραματικές διατάξεις		←→					1-5-2004	31-8-2006
	Βελτίωση πειραματικών διατάξεων	Βελτιωμένες πειραματικές διατάξεις			←→				1-5-2004	31-8-2004
					←→				1-9-2004	31-8-2006
Π.Ε.2					←→				1-9-2004	31-5-2006
Ανάπτυξη δοκιμών στόχων	Δημιουργία στόχων	Στόχοι έτοιμοι για ανάπτυξη υμενίων			←→				1-9-2004	31-5-2006
Π.Ε.3					←→				1-10-2004	31-5-2006
Ανάπτυξη λεπτών υμενίων	Με εναπόθεση παλμικού λέιζερ θα αναπτυχθούν τα υμένια	Υμένια έτοιμα για μελέτη			←→				1-10-2004	31-5-2006
Π.Ε.4					←→				1-12-2004	31-3-2006
Μελέτη των ιδιοτήτων των υμενίων	Έλεγχος ιδιοτήτων	Πορίσματα σχετικά με τις ιδιότητες των υμενίων			←→				1-12-2004	31-5-2005
Π.Ε.5									1-9-2005	30-6-2006
Ολοκληρωμένη διάταξη εφαρμογής	Ανάπτυξη υμενίου σε CCD και εφαρμογή οπτικής απεικόνισης	Πορίσματα σε σχέση με τη δυνατότητα χρήσεις των υμενίων σε διατάξεις οπτικής απεικόνισης							1-9-2005	30-6-2006
Π.Ε. 6								←→	1-6-2006	31-8-2006
Συσχέτιση- διερεύνηση των αποτελεσμάτων	Συσχέτιση ολοκληρωμένης διάταξης με βασικές ιδιότητες	Πορίσματα σχετικά με τις δυνατότητες των φωσφόρων υπερύθρου						←→	1-6-2006	31-8-2006

A5. ΕΠΑΡΚΕΙΑ και ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Σχετικά με την επάρκεια και την καταλληλότητα της απαραίτητης εργαστηριακής υποδομής, η ομάδα διαθέτει τα ακόλουθα:

- 1) δύο συστήματα λέιζερ, ένα λέιζερ διεγερμένων διμερών για διέγερση στα 308 nm και ένα λέιζερ Nd:YAG για διέγερση στα 1064 nm και στα 532 nm συνοδευόμενα από αριθμό σχετικών οπτικών. Απαιτούνται ακόμα μερικά οπτικά όπως φακοί, κάτοπτρα και διάταξη ρύθμισης της ενέργειας του λέιζερ.
- 2) Θάλαμο κενού κατάλληλο για πειράματα εναπόθεσης με παλμικό λέιζερ. Απαιτείται διάταξη περιστροφής του στόχου, και ελεγχόμενη θέρμανση του υποστρώματος
- 3) Χώρο κατάλληλο για χρήση και επεξεργασία χημικών καθώς και χώρο ανάπτυξης των στόχων μέσω ειδικής πρέσας. Απαιτούνται συστήματα καθαρισμού ultrasonic και φούρνος ξήρανσης.
- 4) Διαγνωστικές τεχνικές σχετικά με τεχνικές XRD, SEM για το καθορισμό των βασικών κρυσταλλογραφικών, στοιχειομετρικών και μορφολογικών ιδιοτήτων των υμενίων
- 5) Διαγνωστικές τεχνικές σχετικά με την μελέτη των οπτικών ιδιοτήτων υλικών (λυχνίες, αισθητήρες, γωνιομετρικές διατάξεις, φασματοσκόπιο φράγματος, διακριτική ικανότητα κλπ). Απαιτούνται ανιχνευτές και τροφοδοτικά τους.
- 6) Τεχνικές και εξοπλισμός για τη μελέτη της διακριτικής ικανότητας και της ποιότητας εικόνας σε απεικονιστικά συστήματα

A6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

Σε σχέση με ήδη υπάρχουσα συνεργασία μελών της ομάδας, αξίζει να σημειωθεί:

- 1) η συνεργασία των μελών του ΤΕΙ Αθήνας (Κανδαράκης, Κάβουρας, Κουρκουτάς και Νομικός) με το μέλος του Πανεπιστημίου της Πάτρας (Παναγιωτάκης) σε θέματα φωσφόρων και οπτικής απεικόνισης στη ιατρική από την οποία έχουν προκύψει 40 περίπου δημοσιεύσεις.
- 2) η συνεργασία του επιστημονικού υπεύθυνου με το μέλος του Πανεπιστημίου Κρήτης (Ευθυμιόπουλος) σε θέματα αλληλεπίδρασης ακτινοβολίας λέιζερ με υλικά από την οποία έχουν προκύψει 7 δημοσιεύσεις.

Σε σχέση με τις επιμέρους ειδικότητες, συνεργασίες και διακρίσεις των μελών της ομάδας είναι αξιοσημείωτα τα παρακάτω:

- 1) Τα μέλη της ομάδας του ΤΕΙ Κρήτης έχουν μακροχρόνια επιστημονική εμπειρία, πολλές διεθνείς συνεργασίες και συμμετοχή σε αριθμό ερευνητικών προγραμμάτων σε θέματα αλληλεπίδραση λέιζερ με υλικά, καινοτόμα υλικά, ανάπτυξη υλικών, μετρήσεις ιδιοτήτων υλικών και διαγνωστικές τεχνικές και ιδιαίτερα στις τεχνικές εναπόθεσης υμενίων με χρήση λέιζερ που αποτελούν κεντρικό σημείο της πρότασης
- 2) Το μέλος από το Πανεπιστήμιο Κρήτης (Ευθυμιόπουλος) έχει μακροχρόνια επιστημονική εμπειρία, πολλές διεθνείς συνεργασίες και συμμετοχή σε αριθμό ερευνητικών προγραμμάτων σε θέματα ανάπτυξη συστημάτων λέιζερ, εναπόθεση λεπτών υμενίων με λέιζερ και αλληλεπίδραση λέιζερ με υλικά και μετρήσεις οπτικών ιδιοτήτων υλικών
- 3) Τα μέλη της ομάδας του ΤΕΙ Αθήνας έχουν μακροχρόνια επιστημονική εμπειρία, πολλές διεθνείς συνεργασίες και συμμετοχή σε αριθμό ερευνητικών προγραμμάτων σε θέματα φωσφόρων, οπτικών ιδιοτήτων υλικών και ανάλυση εικόνας
- 4) Το μέλος από το Πανεπιστήμιο Πάτρας (Παναγιωτάκης) έχει μακροχρόνια επιστημονική εμπειρία, πολλές διεθνείς συνεργασίες και συμμετοχή σε αριθμό ερευνητικών προγραμμάτων σε θέματα φωσφόρων, οπτικής απεικόνισης και χρήσης της σε ιατρικές εφαρμογές
- 5) Το μέλος από το Πολυτεχνείο Κρήτης (Μπάλας) έχει μακροχρόνια επιστημονική εμπειρία, πολλές διεθνείς συνεργασίες και συμμετοχή σε αριθμό ερευνητικών προγραμμάτων σε θέματα οπτικής απεικόνισης και χρήσης της σε ιατρικές εφαρμογές και διαγνωστικές τεχνικές σε έργα τέχνης.

A7. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΟΥΣ ΛΟΙΠΟΥΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ

Η υλοποίηση του αντικειμένου της πρότασης απαιτεί την επιστημονική υποστήριξη σε θέματα ανάλυσης οπτικών ιδιοτήτων (Νικολόπουλος) αλλά και την τεχνική υποστήριξη σε θέματα εναπόθεσης υμενίων με παλμικό λέιζερ θέματα. Από τους παραπάνω συνεργάτες, ο πρώτος διαθέτει μακρόχρονη εμπειρία στο τομέα οπτικών ιδιοτήτων ενώ ο δεύτερος θα επιλεγεί κατάλληλα ώστε να διαθέτει τα απαιτούμενα προσόντα. Σχετικά με τους μεταπτυχιακούς, ο Κ. Αρβανίτης έχει ήδη μεγάλη εμπειρία σε απεικονιστικά συστήματα (η πρακτική του στα πλαίσια των σπουδών του στο ΤΕΙ Αθήνας γίνεται στην εταιρεία Forth-Photonics) ενώ οι υπόλοιποι θα επιλεγούν κατάλληλα ώστε διαθέτουν γνώσεις που θα τους βοηθήσουν στην εκτέλεση της αντίστοιχης εργασίας η οποία θα σχετίζεται με: α) την ανάπτυξη υμενίων φωσφόρων και τη μελέτη μορφολογικών και στοιχειομετρικών ιδιοτήτων, β) τη μελέτη των οπτικών ιδιοτήτων των υμενίων φωσφόρου και συσχέτιση τους με την δομή και τις συνθήκες εναπόθεσης και γ) τη μελέτη της οπτικής ποιότητας εικόνας με χρήση υπέρυθρου αισθητήρα. Τέλος στα πλαίσια του έργου θα απασχοληθούν και προπτυχιακοί φοιτητές του ΤΕΙ στην προετοιμασία των μετρητικών διατάξεων, την οργάνωση και επεξεργασία πειραματικών μετρήσεων και την ανάλυση των ιδιοτήτων των φωσφόρων.

A8. ΚΡΙΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η παρούσα πρόταση έχει στόχο την έναρξη και την ανάπτυξη στα ΤΕΙ Κρήτης και ΤΕΙ Αθήνας ενός τομέα με προεκτάσεις αφενός καθαρά επιστημονικές στον τομέα οπτικών υλικών που παρουσιάζει ραγδαία εξέλιξη τα τελευταία χρόνια και αφετέρου τεχνολογικής εφαρμογής στον τομέα απεικονιστικών τεχνικών σχετικών με ιατρικές διαγνωστικές μεθόδους, ιατροδικαστική ανάλυση, μη καταστρεπτικό έλεγχο υλικών και διαγνωστική-συντήρηση έργων τέχνης. Τα μέλη της ομάδας που διαθέτουν όλες τις απαραίτητες γνώσεις αλλά και η υπάρχουσα υλικοτεχνική υποδομή μπορούν να εγγυηθούν όχι μόνο την διεκπεραίωση του προτεινόμενου έργου αλλά και την διερεύνηση για την ανάπτυξη τελικού προϊόντος υψηλής τεχνολογίας. Επιπλέον, μελλοντικά, με τις επιστημονικές σχέσεις που θα αναπτυχθούν μεταξύ των μελών της ομάδας, τις γνώσεις που θα αποκτηθούν αλλά και με την βελτίωση του εξοπλισμού είναι εφικτή η δρομολόγηση μιας επιστημονικής δραστηριότητας αξιώσεων η οποία μπορεί να επεκταθεί και στη δημιουργία οπτικών αισθητήρων άλλων φασματικών περιοχών αλλά και σε σύγχρονες εφαρμογές οπτικής απεικόνισης υψηλής ευκρίνειας. Για τα θέματα αυτά υπάρχει ήδη ενδιαφέρον από εταιρείες υψηλής τεχνολογίας σχετικές με ανάπτυξη αισθητήρων και απεικονιστικών συστημάτων (π.χ. FORTH-Photonics) αλλά και από φορείς-χρήστες σε θέματα ιατρικά και συντήρησης έργων τέχνης. Ταυτόχρονα, η αντίστοιχη έρευνα μπορεί να οδηγήσει στην εισαγωγή νέων θεματικών πεδίων στα σχετιζόμενα τμήματα του ΤΕΙ Κρήτης και του ΤΕΙ Αθήνας καθώς και μελλοντικών μεταπτυχιακών μαθημάτων-προγραμμάτων.

ΤΜΗΜΑ Β

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ υποέργου ΕΕΟΤ

B1. ΑΠΟΖΗΜΙΩΣΗ ΜΕΛΩΝ ΚΥΡΙΑΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

Όνοματεπώνυμο	Έτος	Ανθρωπομήνες (Α/Μ) πλήρους απασχόλησης (1)	Κόστος Α/Μ πλήρους απασχόλησης (2)	Ετήσιο Κόστος (3)=(1)x(2)	Κόστος που θα καλυφθεί από το Ίδρυμα ή άλλες πηγές(*)	Κόστος που θα καλυφθεί από το ΕΠΕΑΕΚ
Ε. Κουδουμάς	2004	0.5	2800	1400		1400
	2005	0.5	2800	1400		1400
	2006	0.25	2800	700		700
	Σύνολο	1.25				3500
Ε. Γεωργίου	2004	0.1	3200	320		320
	2005	0.05	3200	160		160
	2006	0.05	3200	160		160
	Σύνολο	0.2				640
Θ. Ευθυμιόπουλος	2004	0.1	3000	300		300
	2005	0.05	3000	150		150
	2006					
	Σύνολο	0.15				450
Ν. Κατσαράκης	2004	0.1	2500	250		250
	2005	0.1	2500	250		250
	2006					
	Σύνολο	0.2				500
Ι. Κανδαράκης	2004					
	2005	0.1	3200	320		320
	2006	0.1	3200	320		320
	Σύνολο	0.2				640
Κ. Κουρκουτάς	2004					
	2005	0.1	3200	320		320
	2006	0.1	3200	320		320
	Σύνολο	0.2				640
Δ. Κάβουρας	2004					
	2005	0.1	3200	320		320
	2006	0.1	3200	320		320
	Σύνολο	0.2				640
Κ. Νομικός	2004					
	2005	0.1	3200	320		320
	2006	0.1	3200	320		320
	Σύνολο	0.2				640
Κ. Μπάλας	2004					
	2005					
	2006	0.1	3000	300		300
	Σύνολο	0.1				300
Ι Καλιακάτσος	2004					
	2005	0.1	3200	320		320
	2006					
	Σύνολο	0.1				320
Γ. Παναγιωτάκης	2004					
	2005					
	2006	0.1	3000	300		300
	Σύνολο	0.1				300
ΣΥΝΟΛΟ	2004	0.8				2270
	2005	1.2				3560
	2006	0.9				2740
	Σύνολο	2.9				8570

*Ο τακτικός προϋπολογισμός, το ΓΔΕ ή άλλα ευρωπαϊκά προγράμματα δεν συγκαταλέγονται στις άλλες πηγές.

Αιτιολόγηση δαπανών για τα μέλη της κύριας ερευνητικής ομάδας

- 1) Ε. Κουδουμάς: Συντονιστής, Αμοιβές για απασχόληση στα Π.Ε. 1, 2, 3, 4, 5, 6
- 2) Ε. Γεωργίου: Αμοιβές για απασχόληση στα Π.Ε. 3, 4, 5, 6
- 3) Θ. Ευθυμίου: Αμοιβές για απασχόληση στα Π.Ε. 1, 2, 3
- 4) Ν. Κατσαράκης: Αμοιβές για απασχόληση στα Π.Ε. 2, 3
- 5) Ι Κανδαράκης: Αμοιβές για απασχόληση στα Π.Ε. 4, 5
- 6) Κ. Κουρκουτάς: Αμοιβές για απασχόληση στα Π.Ε. 4, 5
- 7) Δ. Κάβουρας: Αμοιβές για απασχόληση στα Π.Ε. 4, 5
- 8) Κ. Νομικός: Αμοιβές για απασχόληση στα Π.Ε. 4, 5
- 9) Κ. Μπάλας: Αμοιβές για απασχόληση στα Π.Ε. 5, 6
- 10) Ι. Καλιακάτσος: Αμοιβές για απασχόληση στα Π.Ε. 3, 4
- 11) Γ. Παναγιωτάκης: Αμοιβές για απασχόληση στα Π.Ε. 5, 6

B2. ΑΠΟΖΗΜΙΩΣΗ ΑΛΛΩΝ ΣΥΝΕΡΓΑΤΩΝ (φυσικά & νομικά πρόσωπα)**

Όνοματεπώνυμο	Έτος	Ανθρωπομήνες (Α/Μ) πλήρους απασχόλησης (1)	Κόστος Α/Μ πλήρους απασχόλησης (2)	Ετήσιο Κόστος (3)=(1)×(2)	Κόστος που θα καλυφθεί από το Ίδρυμα ή άλλες πηγές(*)	Κόστος που θα καλυφθεί από το ΕΠΕΑΕΚ
Δ. Νικολόπουλος	2004					
	2005	0.6	2500	1500		1500
	2006	0.6	2500	1500		1500
	Σύνολο	1.2				3000
Μ. Καθαράκης	2004	0.6	2500	1500		1500
	2005	0.6	2500	1500		1500
	2006					
	Σύνολο	1.2				3000
Κ. Αρβανίτης	2004	0.5	1500	750		750
	2005	1	1500	1500		1500
	2006	0.5	1500	750		750
	Σύνολο	2				3000
Μεταπτυχιακός Α	2004	1	1500	1500		1500
	2005	1	1500	1500		1500
	2006					
	Σύνολο	2				3000
Μεταπτυχιακός Β	2004					
	2005	1	1500	1500		1500
	2006	1	1500	1500		1500
	Σύνολο	2				3000
Φοιτητές (Χ3)	2004	6	200	1200		1200
	2005	6	200	1200		1200
	2006	6	200	1200		1200
	Σύνολο	18				3600
Δ. Ζουρίδης	2004	1	1500	1500		1500
	2005	0.5	1500	750		750
	2006					
	Σύνολο	1.5				2250
ΣΥΝΟΛΟ	2004	9.1				6450
	2005	10.7				9450
	2006	8.1				4950
	Σύνολο	27.9				20850

*Ο τακτικός προϋπολογισμός, το ΓΔΕ ή άλλα ευρωπαϊκά προγράμματα δεν συγκαταλέγονται στις άλλες πηγές.

**Για τα νομικά πρόσωπα θα αναφέρετε το συνολικό ετήσιο κόστος της παροχής υπηρεσιών και όχι ανθρωπομήνες.

Αναπτύξτε τις δραστηριότητες για κάθε πρόσωπο (φυσικό ή νομικό) που αναφέρονται στον πίνακα Β2 αιτιολογώντας την αναγκαιότητά τους για την επίτευξη των στόχων του υποέργου ΕΕΟΤ. Αναλύσατε τα στοιχεία δαπανών που περιέχονται στον ανωτέρω πίνακα.

Α. Νικολόπουλος, επιστημονικός συνεργάτης: συμμετοχή λόγω της εμπειρίας του στη τεχνική Monte Carlo και στην ανάλυση εικόνας. Θα απασχοληθεί στα Π.Ε. 4, 5

Μ. Καθαράκης, μεταδιδακτορικός, συμμετοχή λόγω της εμπειρίας του σε θέματα λέιζερ και ανάπτυξη λεπτών υμενίων. Θα απασχοληθεί στα Π.Ε. 1, 2, 3

Κ. Αρβανίτης, μεταπτυχιακός στο Πανεπιστήμιο Πατρών. Το θέμα του σχετίζεται με απεικονιστικά συστήματα και εφαρμογές (απασχόληση στα Π.Ε. 3, 4, 5).

Δύο μεταπτυχιακοί φοιτητές (Θα καθοριστούν τα ονόματα αργότερα): α) Ανάπτυξη υμενίων φωσφόρων, και μελέτη των ιδιοτήτων τους (απασχόληση στα Π.Ε. 1, 3, 4) και β) Μελέτη οπτικών ιδιοτήτων των υμενίων φωσφόρου και συσχέτιση τους με την δομή και τις συνθήκες εναπόθεσης (απασχόληση στο Π.Ε. 4

Α. Ζουρίδης, Τεχνικός: θα απασχοληθεί με την διάταξη ανάπτυξης των υμενίων και το σύστημα λέιζερ (απασχόληση στα Π.Ε. 1, 3),

Τρεις προπτυχιακοί φοιτητές ΤΕΙ (Θα καθοριστούν τα ονόματα αργότερα): Προετοιμασία μετρητικών διατάξεων – οργάνωση και επεξεργασία πειραματικών μετρήσεων- ανάλυση ιδιοτήτων κ.λπ.. Απασχόληση στα Π.Ε. 1, 2, 3, 4, 5

B3. ΔΑΠΑΝΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ

Έτος	Μετακινήσεις	Συνολικό Κόστος	Κόστος που θα καλυφθεί από το Ίδρυμα άλλες πηγές(*)	Κόστος που θα καλυφθεί από το ΕΠΕΑΕΚ
2003				
2004	1 ^γ	1000		1000
2005	1 ^α , 1 ^β , 1 ^γ	3800		3800
2006	1 ^γ , 1 ^δ	1500		1500
Σύνολο				6300

*Ο τακτικός προϋπολογισμός, το ΠΔΕ ή άλλα ευρωπαϊκά προγράμματα δεν συγκαταλέγονται στις άλλες πηγές.

Αιτιολόγηση των δαπανών μετακινήσεων

Αναφέρατε τη σκοπιμότητα των προγραμματισμένων μετακινήσεων, αιτιολογήσατε την αναγκαιότητά τους για την επίτευξη των στόχων του υποέργου ΕΕΟΤ και αναλύσατε τα στοιχεία δαπανών που περιέχονται στον ανωτέρω πίνακα.

^α. Συμμετοχή σε διεθνές συνέδριο: 1800 ευρώ ανά συμμετοχή

^β. Συμμετοχή σε εθνικό συνέδριο: 1000 ευρώ ανά συμμετοχή

^γ. Πενθήμερη μετακίνηση στα πλαίσια πειραμάτων του προγράμματος (Αθήνα-Ηράκλειο, Πάτρα-Ηράκλειο και αντίστροφα): 1000 ευρώ

^δ. τριήμερη μετακίνηση στα πλαίσια πειραμάτων του προγράμματος (Αθήνα-Πάτρα και αντίστροφα): 500 ευρώ

B4. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ/ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Έτος	Αναβάθμιση/ Προμήθεια λογισμικού (*)	Αναβάθμιση /Προμήθεια hardware	Αναβάθμιση / συμπλήρωση εξοπλισμού	Συνολικό κόστος	Κόστος που θα καλυφθεί από το Ίδρυμα ή άλλες πηγές(**)	Κόστος που θα καλυφθεί από το ΕΠΕΑΕΚ
2003						
2004		1200				1200
2005						
2006						
Σύνολο		1200				1200

* Προμήθεια νέου ή αναβάθμιση υπάρχοντος λογισμικού επιτρέπεται μόνο αν κρίνεται απαραίτητο για την διεξαγωγή της μεταδιδακτορικής έρευνας

**Ο τακτικός προϋπολογισμός, το ΠΔΕ ή άλλα ευρωπαϊκά προγράμματα δεν συγκαταλέγονται στις άλλες πηγές.

Αιτιολόγηση των δαπανών προμήθειας εξοπλισμού & λογισμικού για την υλοποίηση του υποέργου ΕΕΟΤ.

Αναφέρατε τη σκοπιμότητα των προγραμματισμένων δαπανών, αιτιολογήσατε την αναγκαιότητά τους για την επίτευξη των στόχων του υποέργου ΕΕΟΤ.

1) Ένας Η.Υ. για τον έλεγχο των διατάξεων, την επεξεργασία των δεδομένων και ανάπτυξη λογισμικού (1200 ευρώ)

B5. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ / ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Έτος	Προμήθεια έντυπου υλικού-βιβλίων(**)	Δικαίωμα χρήσης λογισμικού	Συνδρομές σε ηλεκτρονικά περιοδικά και ιστοτόπους	Συνολικό κόστος	Κόστος που θα καλυφθεί από το Ίδρυμα ή άλλες πηγές(*)	Κόστος που θα καλυφθεί από το ΕΠΕΑΕΚ
2003						
2004						
2005						
2006						
Σύνολο						

(*) Ο τακτικός προϋπολογισμός, το ΠΔΕ ή άλλα ευρωπαϊκά προγράμματα δεν συγκαταλέγονται στις άλλες πηγές.

(**) οι δαπάνες για έντυπο υλικό δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 3000 ευρώ στο σύνολο του έργου.

Αιτιολόγηση της προμήθειας εκπαιδευτικού υλικού

Αναφέρατε τη σκοπιμότητα των προγραμματισμένων δαπανών, αιτιολογήσατε την αναγκαιότητά τους για την επίτευξη των στόχων του υποέργου ΕΕΟΤ και αναλύσατε τα στοιχεία δαπανών που περιέχονται στον ανωτέρω πίνακα.

B6. ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ

Έτος	Κόστος αναλωσίμων	Κόστος που θα καλυφθεί από το Ίδρυμα ή άλλες πηγές(*)	Κόστος που θα καλυφθεί από το ΕΠΕΑΕΚ
2003			
2004	8000		8000
2005	3000		3000
2006	1174		1174
Σύνολο	12174		12174

*Ο τακτικός προϋπολογισμός, το ΠΔΕ ή άλλα ευρωπαϊκά προγράμματα δεν συγκαταλέγονται στις άλλες πηγές.

Αιτιολόγηση των δαπανών για αναλώσιμα

Αναφέρατε τη σκοπιμότητα των προγραμματισμένων δαπανών, αιτιολογήσατε την αναγκαιότητά τους για την επίτευξη των στόχων του υποέργου ΕΕΟΤ.

Οι δαπάνες για αναλώσιμα αφορούν κυρίως:

A) Χημικά όπως διάφορες στοιχεία ή ενώσεις απαραίτητα για την δημιουργία των δοκιμίων-στόχων, αέρια διεργασίας και υποστρώματα

B) Αναλώσιμα και ανταλλακτικά για λέιζερ και συστήματα κενού

Γ) Οπτικά για το λέιζερ και τις διατάξεις για μέτρηση των οπτικών ιδιοτήτων

Δ) Ανιχνευτές φωτός, αισθητήρες CCD

E) αναλώσιμα στα περιφερειακά των ΗΥ και χαρτικά

B7. ΔΑΠΑΝΕΣ ΔΗΜΟΣΙΟΤΗΤΑΣ

Έτος	Κόστος Δημοσιότητας	Κόστος που θα καλυφθεί από το Ίδρυμα ή άλλες πηγές(*)	Κόστος που θα καλυφθεί από το ΕΠΕΑΕΚ
2003			
2004			
2005			
2006			
Σύνολο			

*Ο τακτικός προϋπολογισμός, το ΓΔΕ ή άλλα ευρωπαϊκά προγράμματα δεν συγκαταλέγονται στις άλλες πηγές.

<p>Αιτιολόγηση των δαπανών για δημοσιότητα</p> <p>Αναφέρατε τη σκοπιμότητα των προγραμματισμένων δαπανών, αιτιολογήσατε την αναγκαιότητά τους για την επίτευξη των στόχων του υποέργου ΕΕΟΤ.</p>
--

B8. ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΕΡΓΟΥ ΕΕΟΤ (ΕΠΕΑΕΚ & ΑΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ)

Μεταφέρονται τα αντίστοιχα στοιχεία των Πινάκων Β1 έως Β7.

	2003		2004		2005		2006		Σύνολο 2003+...+2006		ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΑΕΚ & ΑΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ
	ΕΠΕΑΕΚ	Άλλες πηγές(*)	ΕΠΕΑΕΚ	Άλλες πηγές(*)	ΕΠΕΑΕΚ	Άλλες πηγές(*)	ΕΠΕΑΕΚ	Άλλες πηγές(*)	ΕΠΕΑΕΚ	Άλλες πηγές(*)	
B1. Αμοιβές μελών κύριας ερευνητικής ομάδας			2270		3560		2740		8570		8570
B2. Αποζημίωση άλλων συνεργατών (φυσικά & νομικά πρόσωπα)			6450		9450		4950		20850		20850
B3. Δαπάνες μετακινήσεων			1000		3800		1500		6300		6300
B4. Προμήθεια εξοπλισμού/ λογισμικού			1200						1200		1200
B5. Προμήθεια / πρόσβαση εκπαιδευτικού υλικού											
B6. Αναλώσιμα			8000		3000		1174		12174		12174
B7. Δαπάνες Δημοσιότητας											
Κόστος που θα καλυφθεί από άλλες πηγές (σύνολο Β1.-Β7.)											
Κόστος που θα καλύψει το ΕΠΕΑΕΚ (σύνολο Β1- Β7)			18920		19810		10364		49094		
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΑΕΚ & ΑΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ											49094

*Ο τακτικός προϋπολογισμός, το ΠΔΕ ή άλλα ευρωπαϊκά προγράμματα δεν συγκαταλέγονται στις άλλες πηγές.

