



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΕΝΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΟΝ  
ΗΛΕΚΤΡΟΟΠΤΙΚΟ ΠΟΛΕΜΟ: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ  
ΠΕΡΙΣΤΟΛΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΥΠΟΓΡΑΦΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΩΝ ΣΚΑΦΩΝ.**

**ELECTRO-OPTICAL WARFARE-ORIENTED RESEARCH  
PROJECTS: EXPERIMENTAL SUSCEPTIBILITY AND THERMAL  
SIGNATURE MANAGEMENT/SUPPRESSION STUDIES OF NAVAL  
MILITARY PLATFORMS**

**Δρ. Νικόλαος Χ. Σολωμός**

Επ. Καθηγητής

Συντονιστής Τομέα Φυσικών Επιστημών ΣΝΔ

Διευθυντής Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Φυσικής - Ναυτικής Ηλεκτροοπτικής ΣΝΔ

Σ.Ι, Δεκέλεια, 20 Οκτωβρίου 2015

**ΕΠΙΤΟΜΗ ΟΜΙΛΙΑΣ**

**1. ΙΔΙΟΣΥΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΤΥΧΕΣ ΕΡΕΥΝΩΝ**

Η πρόβλεψη των θερμικών υπογραφών των πολεμικών σκαφών υπό ποικίλες ατμοσφαιρικές συνθήκες αλλά και συνθήκες διευθέτησης των φερομένου είδους αντιμέτρων (countermeasures) αποτελεί το κομβικό

**Ν. Χ Σολωμός: Σύνοψη περιεχομένου προσκεκλημένης ομιλίας στην Ημερίδα ΓΔΑΕΕ της 20<sup>ης</sup>  
Οκτωβρίου 2015. Περιορισμένη έκδοση άνευ διαβαθμισμένων στοιχείων.**

ζήτημα η επίλυση του οποίου επιτρέπει την προσθήκη ειδικών βοηθημάτων υποβοήθησης λήψης τακτικών αποφάσεων (Tactical Decision Aids) στη διάθεση του Αξιωματικού Επιχειρήσεων.

Ελλειψη ή υποβαθμισμένη αξία των εργαλείων αυτών, δημιουργεί υστέρηση στον παθητικό ηλεκτροοπτικό πόλεμο αφού στην καλύτερη περίπτωση οδηγεί σε μη βελτιστοποιημένη τακτική αφέσεως των πυροτεχνικών αντιμέτρων (flare countermeasures) και σε διευκόλυνση πρώιμου εντοπισμού (early detection).

Η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας ημι-εμπειρικών υποδειγμάτων (μοντέλων) (semi-empirical models) προβλέψεως και εκτιμήσεως του ευαλώτου εντοπισιμότητας (susceptibility) και της τρωτότητας (vulnerability) πολεμικού πλοίου, απαιτεί την συνεχή πιστοποίηση της ορθότητας και της ευστοχίας τους μέσω συγκρίσεων με πραγματικές μετρήσεις στη θάλασσα, οι οποίες απαιτούν εντατικώτατα και μακροχρόνια προγράμματα εφαρμοσμένης έρευνας στο θαλάσσιο πεδίο του Αιγαίου Πελάγους.

Προκειμένου να προωθηθούν τα προγράμματα διεξαγωγής των εξειδικευμένων αυτών ερευνών αμυντικού προσανατολισμού, έχει οργανωθεί το τμήμα Ναυτικής Ηλεκτροοπτικής του Εργαστηρίου Γενικής και Εφαρμοσμένης Φυσικής ΣΝΔ, με σκοπό να αναπτύσσεται, να εμπλουτίζεται και να καλλιεργείται συνεχώς η σχετική επιστήμη και τεχνογνωσία προς όφελος του Π.Ν

Το ανωτέρω εργαστήριο μέχρι σήμερα:

α) παρακολουθεί τις εξελίξεις αιχμής στις περιοχές, της Ναυτικής Ηλεκτροοπτικής, των συστημάτων κατευθυνόμενης ενέργειας (Laser κά) (Directed Energy Weapons) και γενικά της προσαρμοζομένης οπτικής (Adaptive Optics).

β) σχεδιάζει, διεξάγει, συντηρεί γνώση επί επιχειρησιακώς προσανατολισμένων θεματολογιών ερευνητικών πειραμάτων στις περιοχές:

β1) προσδιορισμού θερμικών υπογραφών στόχων ενδιαφέροντος του ΠΝ (thermal signature determination).

β2) προσδιορισμού/αποτιμήσεως της αποδόσεως ναυτικών Ηλεκτροοπτικών Συστημάτων υπό ευρύ φάσμα υπερθαλάσσιων επιχειρησιακών συνθηκών (EO systems performance assessment).

β3) μετριασμού του ευάλωτου εντοπισιμότητας πολεμικών πλοίων έναντι Ηλεκτροοπτικών απειλών (susceptibility mitigation of warships against electrooptical threats).

β4) φυσικού χαρακτηρισμού του ατμοσφαιρικού υποβάθρου στο Ναυτικό Οριακό Στρώμα (atmospheric background characterization in the Marine Boundary Layer)

γ) σχεδιάζει και να αναπτύσσει πρωτόλεια μετρητικά συστήματα χαμηλού κόστους στον τομέα της ηλεκτροοπτικής οργανολογίας (low-cost electrooptical instrumentation measurement prototype development)

δ) συνεισφέρει στην έγκαιρη παιδεία και επαφή των Ναυτικών Δοκίμων με ζητήματα αιχμής της περιοχής του ηλεκτροοπτικού πολέμου.

Το εργαστήριο αναπτύσσει διεθνή εξωστρέφεια: Υλοποιεί την εθνική συμμετοχή του ΠΝ σε ανάλογες διασυμμαχικές ερευνητικές ομάδες S&T και πειραματισμούς πεδίου, από το 2007. Έχει σχεδιάσει, υλοποιήσει και αναπτύξει στο ναυτικό πεδίο πρότυπη διάταξη μετρήσεως θερμικών υπογραφών πλοίων επιφανείας (8-12  $\mu\text{m}$ ) και διάταξη μελέτης ατμοσφαιρικών επιπτώσεων επί συνθηκών ακτινοβολιακής διαδόσεως, τις οποίες και αξιοποίησε αυτοτελώς στην μεγάλη άσκηση RIMPASSE που διοργάνωσε το Centre for Ship Signature Management Systems, στο κέντρο δοκιμών ηλεκτροοπτικής Surendorf, (Κίελο Γερμανίας, 2011) και σε συσχετιζόμενες διαβαθμισμένες ασκήσεις πειραματισμού εθνικής κλίμακας. Ομοίως, καλλιεργεί την σχετική τεχνογνωσία όχι μόνο στην περιοχή του IR αλλά και εκείνων του Ορατού και του Υπεριώδους, καθώς επίσης και στην περιοχή του σχεδιασμού κατευθυντήρων laser με τεχνικές ray-tracing.

Πρότυπο τέτοιο εκπαιδευτικό σύστημα έχει ήδη μελετηθεί, σχεδιαστεί, υλοποιηθεί και είναι διαθέσιμο στην ΣΝΔ στον χώρο του εργαστηρίου από το 2003.

Παράλληλα βρίσκεται σε εξέλιξη ενεργός συνεργασία με ευρωπαϊκά και ασιατικά ιδρύματα για την προετοιμασία και διεξαγωγή των πρώτων εξερευνητικών πειραμάτων αιχμής στην γνωστική περιοχή της κβαντικής κρυπτογραφίας από το διάστημα μέσω διαμεσολάβησης δορυφόρων χαμηλής τροχιάς. Αποτελούμε επίσης μέλος ειδικής Τοπικής Ομάδος της ESA, ενώ οργανώνουμε και συντονίζουμε επι μακρά σειρά ετών την δημιουργία υποδομών μεγάλης κλίμακας για την συνυφασμένη εμπλοκή στα ανωτέρω πειράματα εξειδικευμένης και προηγμένης οργανολογίας επίγειων συστημάτων ανιχνεύσεως μεμονωμένων φωτονίων, (χρονική διακριτική ικανότητα δεκάδων ps), από τον ελληνικό χώρο.

Το αυτό λαμβάνει χώρα για τη παρακολούθηση συνθηκών διάδοσης στο Ορατό και IR (radiation propagation conditions studies in the visible and Infrared spectral domains) για το οποίο μάλιστα αναπτύσσεται εγχώρια τεχνογνωσία πειραμάτων προς επίτευξη πειραματικού προσδιορισμού κομβικών παραμέτρων της ακτινοβολιακής μεταδόσεως καθώς και εκτιμήσεως της χρονικής και χωρικής συμπεριφοράς της ατμοσφαιρικής τυρβώσεως, λόγω των αμέσων επιπτώσεων στην στρατιωτική εικονοληψία μακράς αποστάσεως.

Το εργαστήριο έχει επίσης συνεργαστεί με αρμόδιες διευθύνσεις και στελέχη του ΠΝ στην προετοιμασία εισηγήσεων προς το ΑΝΣ, έχει πάρει μέρος σε εκπαιδευτικούς πλόες της ΣΝΔ με πολεμικά πλοία της Διοίκησης Φρεγατών, διατελεί εμπειρογνώμονας του ΓΕΕΘΑ σε τρέχοντα ερευνητικά ή εργολαβικά αναπτυξιακά προγράμματα, έχει γνωστοποιηθεί ως εν δυνάμει εξειδικευμένος εταίρος σε επερχόμενες διεθνείς κοινοπραξίες, ενώ έχει υποβάλει ιεραρχικώς σειρά προτάσεων για την αποπεράτωση εξειδικευμένων οργανολογικών συστημάτων πλήρους χαρακτηρισμού απόδοσης των τελευταίου τύπου Αντιμέτρων Υπερύθρου έναντι κατευθυνομένων βλημάτων,

όπως και επί επερχομένων εξελίξεων μίας πλειάδας τεχνολογιών stealth ναυτικού ενδιαφέροντος.

## **2. ΠΛΕΓΜΑ ΙΔΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

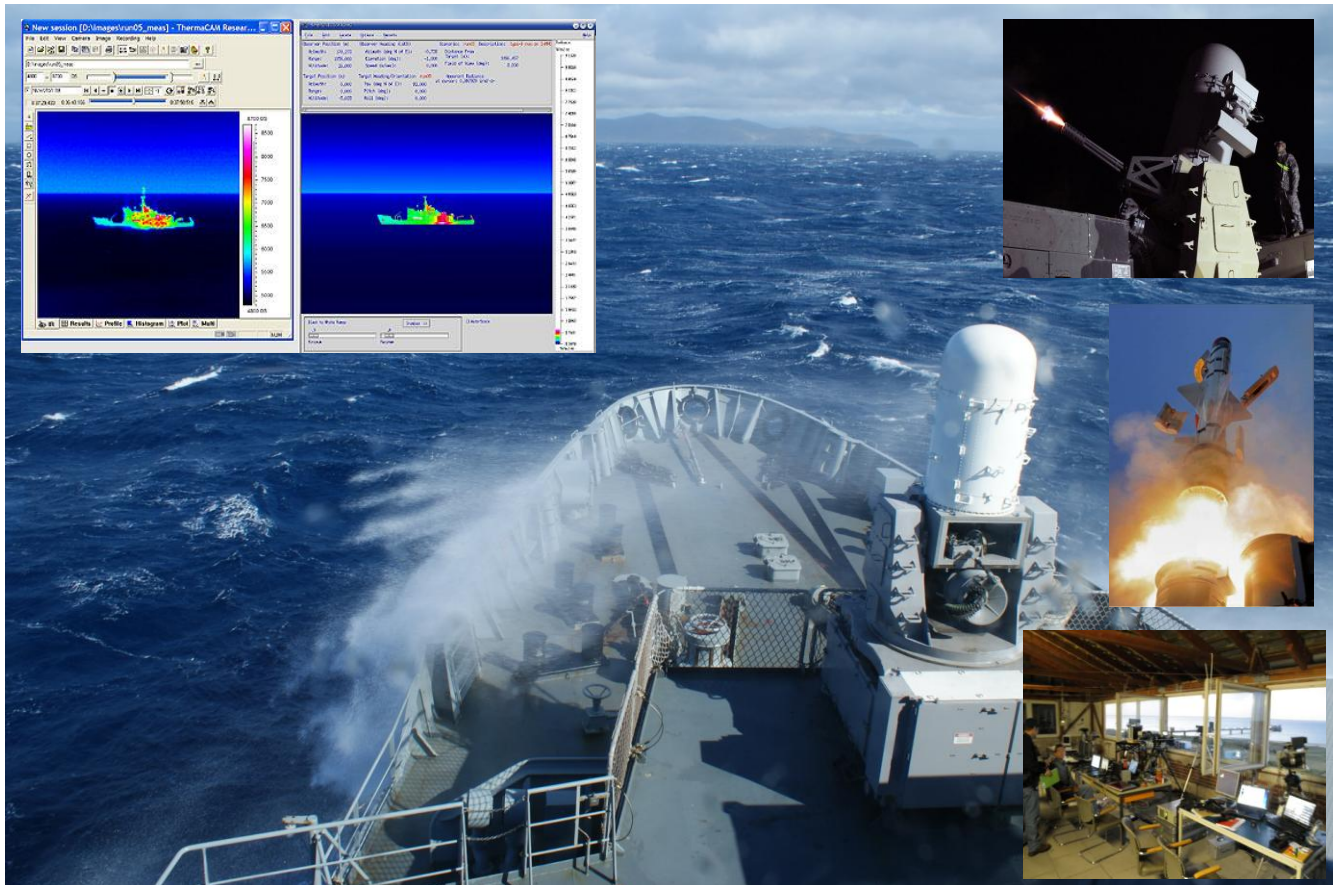
Εντός του τεθέντος πλαισίου της συγκεκριμένης ημερίδας, πέραν της σύντομης περιγραφής του περιεχομένου των κυριωτέρων δράσεων και προτάσεων που προωθούνται, επισημάνθηκε η ικανή και αναγκαία συνθήκη της λελογισμένης δημιουργίας κρισίμων στελεχιακών μαζών και πυρήνων δράσης. Όμως, ειδικά σε περίοδο οικονομικής ανέχειας όπως η τωρινή, η μόνη προς τον σκοπό αυτό αναπτυξιακή οδός, ήτοι η στοιχειώδης επάνδρωση των ελληνικών ερευνητικών ομάδων αμιγώς αμυντικού προσανατολισμού, δεν διαβαίνεται άνευ της πληρώσεως -έστω των ολίγων υφισταμένων- κενών οργανικών θέσεων ΔΕΠ του ΥΕΘΑ και μάλιστα με αποκλειστικό γνώμονα τη συνυφασμένη προσπάθεια δημιουργίας, σταθεροποίησης και αναπαραγωγής αμυντικού πνευματικού κεφαλαίου από την διαρρέουσα δεξαμενή των νέων της Ελλάδος.

Υπογραμμίσθηκε, επίσης, πως, το πνευματικό αυτό κεφάλαιο σπανίως αυτοφύεται ώστε απλά και μόνον να στρατολογηθεί από την γενική επιστημονική «αγορά», αλλά προκύπτει κατά κανόνα μέσω εθνικών διεργασιών μεθοδικής και παρατεταμένης διάπλασης και μετεξέλιξης / μετασχηματισμού, οι οποίες πρέπει να αναλαμβάνονται από τα ΑΣΕΙ δίκην σκυταλοδρομίας αμυντικής επιστημονικής μαθητείας και μεταλαμπάδευσης κατεχόμενης γνώσης και νοοτροπιών, διά της αδιατάρακτης διαδοχής των ομοτέχνων επιστημονικών γενεών. Το ίδιο ισχύει και για την αμυντική βιομηχανία. Χωρίς τα ανωτέρω, όχι οικονομική άνθιση αμυντικών εξαγωγών αλλά ούτε καν (εσωστρεφής έστω, όμως τουλάχιστον μη μεταπρατική και στείρα αλλά καινοτομικού χαρακτήρα και ανταγωνιστική) εγχώρια αμυντική τεχνολογία δύναται να προκύψει, για τον ουσιωδώς θεμελιώδη λόγο της

απουσίας/ανυπαρξίας/ισχνότητας του συνυφασμένου και αναπόσπαστου υποβάθρου Αμυντικής Επιστήμης.

Δεν πρέπει να επαναληφθούν στην Αμυνα τα αποδεδειγμένα λάθη που έγιναν με την μυωπικά δυσανάλογη πολιτική κρατικών και κοινοτικών ενισχύσεων και επενδύσεων στην Βασική και Εφαρμοσμένη έρευνα στην Ελλάδα εδώ και 30 χρόνια. Αντίθετα είναι πλέον επιτακτική αναγκαιότητα ορθολογισμού να δημιουργηθεί και να διαπλεχθεί, έστω και τώρα, ένας ρωμαλέος Εθνικός Αμυντικός Ερευνητικός Ιστός που θα περιλαμβάνει πρωτευόντως τα τρία Οπλα, τα τρία ΑΣΕΙ και τα τρία Ερευνητικά Κέντρα των Ε.Δ ως τη σταθερή του συνιστώσα και, δευτερευόντως, την συγκυριακά μεταβαλλόμενη συνιστώσα του, ήτοι, (κατά εκάστοτε βαθμούς επενδύσεως πόρων και στελεχιακού δυναμικού σε στρατιωτική έρευνα), την Ελληνική Βιομηχανία, ενδιαφερόμενα ελληνικά πολιτικά ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια, και τέλος επιδέξιες συμπράξεις αμοιβαίου συμφέροντος με την παγκόσμια ερευνητική κοινότητα.

Υπό το ίδιο πνεύμα, επιδιώχθηκε να καταδειχθεί με σχολιασμό των αναλυθέντων παραδειγμάτων, το πώς αξιοποιείται (αλλά δεν πιθηκίζεται) η διεθνής εμπειρία. Από το σκεπτικό των όσων εκτέθηκαν για την συμπόρευση με τις εξελίξεις της εποχής μας και τις επιταγές της ελληνικής πραγματικότητας, αναδείχθηκε ως πηγαίο συμπέρασμα ο θεμελιώδης, αμφοτερόπλευρος, συνεκτικός και απολύτως απαραίτητος ρόλος που καλούνται να διαδραματίζουν πλέον τα Ανώτατα Στρατιωτικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα: όχι μόνο εκείνος της πολυειδούς διάπλασης των επερχομένων ηγητόρων αλλά και εκείνος του λίκνου ενός φυσιολογικού θρεπτικού υποστρώματος για την ακατάπαυστη επώαση, γένεση, καλλιέργεια, ανάπτυξη, διαφύλαξη και παραγωγική αφομοίωση των - εκ της γνώσεως απορρεουσών - νέων ικανοτήτων και δυνατοτήτων κατίσχυσης των Ε.Δ της Πατρίδας μας.



Χαρακτηριστικές εικόνες της παρουσιάσεως.

## ΑΜΥΝΤΙΚΗ/ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

- Είναι αναγκαία συνθήκη για ύπαρξη/ ανταγωνιστικότητα αμυντικής βιομηχανίας όπως ακριβώς η βασική έρευνα είναι η προϋπόθεση ανταγωνιστικότητας της εφαρμοσμένης ερευνας.
- Θρέφεται και συντηρείται από ακμάζουσα κοινότητα αμυντικών επιστημόνων.
- Δεν είναι πάρεργο ελεύθερου χρόνου αλλά προϊόν ολοκληρωτικής αφοσίωσης στο σκοπό.
- Δεν διατάσσεται αλλά εμπνέεται από τα πατριωτικά ιδεώδη και προκύπτει από την ιστορική επίγνωση.
- Δεν καρποφορεί σε έδαφος ανελευθερίας επιλογών. Δεν ετεροδιοικείται, δεν διατάσσεται αλλά αυτοδιοικείται μεταξύ ομοτέχνων.
- Δεν είναι εργολαβία. Δεν συνυφαίνεται με την δημοσιότητα.

Ν. Χ Σολωμός: Σύνοψη περιεχομένου προσκεκλημένης ομιλίας στην Ημερίδα ΓΔΑΕΕ της 20<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 2015. Περιορισμένη έκδοση άνευ διαβαθμισμένων στοιχείων.