

Next Generation Combat Aircraft Technologies - NGCAT

ACRONIEM: TWS

Titel: Threat Warning Sensor

Duur van het project: 01/05/2025 - 01/02/2028

Kernwoorden : Spectroscopic Imaging,
Hyperspectral, Airborne Sensor, Threat Warning,
MWIR, LWIR

Totaal budget: 5.415.333 €

waarvan bijdrage KHID: 5.214.000 €

BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

Spectroscopische beeldvorming voegt een unieke informatielaag ("materie") toe die zeer nuttig is als zelfstandige informatie voor veel toepassingen en van onschatbare waarde in de sensorfusiecontext van het volgende generatie NGWS/FCAS-wapensysteem.

Onschatbaar... omdat deze informatielaag vandaag de dag simpelweg niet beschikbaar is en informatie van radar-, elektro-optische en LiDAR-sensoren, transponders, datalinks, enz. aanvult om de meest uiteenlopende objecten van belang sneller en nauwkeuriger te identificeren.

Een bijkomend en zeer interessant kenmerk van spectroscopische beeldvormingstechnologie is het feit dat het een passieve sensortechnologie is, die "slechts" vertrouwt op de reflectie van alomtegenwoordige energie in een bepaalde band van het elektromagnetische spectrum. Dit in tegenstelling tot "actieve" detectietechnieken zoals radar en LiDAR, die elektromagnetische energie moeten uitzenden om de reflectie van deze specifieke frequentie van elektromagnetische energie te kunnen detecteren, waardoor het platform in de lucht kwetsbaar is voor detectie.

In dit project richt Team TWS zich primair op de detectie en identificatie van "bedreigingen" voor militaire luchtlandingsoperaties met behulp van spectroscopische beeldvormingstechnologie. Het idee en initiatief voor dit project komen van drie Belgische lucht- en ruimtevaartspecialisten, die hun krachten bundelen onder de juridische entiteit "Rien Sans Vent" (RSV), die erin geslaagd zijn een zeer capabel en complementair consortium samen te stellen: Team TWS, bestaande uit:

- De Koninklijke Militaire School (KMS), met name het 4D Perception Lab
- Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)

- Verhaert, Master in Innovatie
- FN Herstal, specialist in wapensysteem(integratie)
- RSV, Lucht- en Ruimtevaart BD en Programmamanagement

Hoewel spectroscopische beeldvorming de afgelopen jaren al het onderwerp is geweest van enkele onderzoeksinitiatieven, met name door de Belgische partners van Team TWS, de Koninklijke Militaire School (RMA) en het Vlaams Instituut voor Technologisch Onderzoek (VITO), zijn er fundamentele uitdagingen die moeten worden overwonnen om de montage van een spectroscopische beeldvormingssensor op een bemand straalvliegtuig en/of een afgelegen vliegdekschip te overwegen.

Team TWS identificeerde de volgende grote uitdagingen:

- Het profileren van "materie" uit de volledige data van spectroscopische beeldvorming onder verschillende omgevingsomstandigheden is lastig.
- Spectroscopische beeldvormingssensoren produceren enorme hoeveelheden data voor elke pixel. Het is niet vanzelfsprekend om deze informatie "on-the-edge" in realtime te verwerken.
- De huidige spectroscopische beeldvormingssensoren zijn omvangrijk, zwaar en duur, en niet geschikt voor grootschalige installatie op een platform in de lucht.

Om dit onderzoeksproject zo waardevol mogelijk te maken, besloot Team TWS de blik te verbreden en zich niet alleen te richten op spectroscopische beeldvorming in de MWIR- of LWIR-bandbreedte, maar ook op de combinatie van MWIR en LWIR voor een grondige, brede analyse van de spectrale profielen.

Let op: Het TWS-project combineert voor het eerst in België zowel een wetenschappelijke MWIR- als een wetenschappelijke LWIR-sensor voor spectroscopische beeldvorming voor diepgaand onderzoek. Dit is een unieke mogelijkheid die beschikbaar blijft bij de Koninklijke Militaire School (KMS) en de Belgische Technologische en Industriële Basis voor de Defensie (BDTIB) zelfs na de looptijd van het TWS-project ondersteunt.

De doelstellingen van het TWS-onderzoeksproject zijn dan ook:

- Onderzoek naar de prestaties van de gecombineerde MWIR- en LWIR-sensoren en -software voor spectroscopische beeldvorming om spectrale signaturen te detecteren en te categoriseren, en daarbij traditionele en AI-gestuurde compressie- en sensordataverwerkingsalgoritmen te vergelijken.
- Bouw een bibliotheekstructuur voor spectrale beeldsignaturen en vul deze met "profielen".
- Definieer de MWIR/LWIR Spectroscopic Imaging LRU (SWaP-C) die kan worden geporteerd naar een platform in de lucht.

Naast het aanpakken van de technologische uitdagingen is Team TWS ook van plan om spill-over use cases te bepalen voor sensoren op basis van spectroscopische beeldvorming, met name in het domein van dual-use.

Om de gestelde doelen te bereiken, voert Team TWS een reeks meetcampagnes uit met MWIR+LWIR Spectroscopic Imaging, afgewisseld met iteraties over de ontwikkeling van sensordatacompressiealgoritmen en sensordataverwerkingsalgoritmen.

Uiteindelijk zal deze TWS-onderzoekscampagne (of niet):

- Realtime profilering van gedefinieerde soorten "materie" bevestigen, met voldoende betrouwbaarheid, uit MWIR+LWIR Spectroscopic Imaging-data.
- Een MWIR+LWIR Spectroscopic Imaging-profielbibliotheek in België opzetten.
- Voldoende bewijs leveren om de definitie te bepalen van een sensor voor spectroscopische beeldvorming, gericht op bedreigingsdetectie voor de FCAS-platformen.
- Inzicht geven in de inspanningen om spectroscopische beeldvormingssensoren te ontwikkelen voor spillover-use-cases op basis van de TWS-bouwstenen.

CONTACTINFORMATIE

Coördinator

Geert Mansvelt
RSV
gtmt@rsv-eu.com

Partners

Skralan Hosteaux
RMA
skralan.hosteaux@mil.be

Nicolas Lewycky
VITO
nicolas.lewycky@vito.be

Christophe Van Bavinchove
Verhaert
christophe.vanbavinchove@verhaert.com

Jean-Yves Limbrée
FN Herstal
jean-yves.limbree@fnherstal.com

LINK(S) NAAR PROJECT

<https://4dpl.rma.ac.be/research/projects/active/tws/>