



Royal Higher Institute for Defence

## Defence-related Research Action - DEFRA

ACRONIEM: MONA

Titel: **Miniaturized motion-triggered energy harvester for wireless communication and battery recharging**

Duur van het project: 01/01/2022 - 31/12/2023

Budget: 399.545€ (waarvan € 355.543 KHID)

**Kernwoorden:** mechanische energiewinning en -beheer, sensor node, herladen van batterijen

### BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

Het MONA project heeft tot doel een geminiaturiseerd energiewinning systeem te ontwerpen dat mechanisch energie omzet in elektrische energie om een draadloze communicatie module te voeden of om een batterij te laden. Terwijl de meeste mechanische energiewinning systemen op een welbepaalde frequentie (trillende massa) functioneren, werkt het voorgestelde MONA systeem met een uitgebreid gamma van frequenties. Een bijkomend voordeel is dat het systeem tevens op verschillende manieren kan geactiveerd worden, onder meer door de druk van een vinger of door een voetstap (werkend als een druktoets), door mechanische trillingen (die bijvoorbeeld optreden in een gemotoriseerd voertuig) of door een schok of bruuske beweging. Het MONA systeem zal geïmplementeerd worden met een diameter van ongeveer 30 mm en een dikte van ongeveer 10 mm.

Naargelang de toepassing kan het opgewekte uitgangsvermogen gebruikt worden voor het voeden van een draadloze hoogfrequente module (zoals bijvoorbeeld in een draadloze afstandsbediening, een alarmdrukknop, of een indringdetectie), of om een continue spanning te leveren aan externe apparaten (bijvoorbeeld om een batterij op te laden). Vergeleken met kleine fotonvoltaïsche cellen, heeft het MONA systeem het voordeel dat het instant energie kan opwekken, zowel overdag als 's nachts, en dit in een meer doorgedreven geminiaturiseerde uitvoering. Verder heeft het MONA systeem een breed temperatuurbereik, en vereist het geen logistiek noch onderhoud, wat niet het geval is voor systemen die op batterijen werken dewelke stelselmatig herladen of vervangen moeten worden. Tot slot is het MONA systeem robuuster onder ruwe omgevingscondities vergeleken met een dynamo-type systeem vermits het geen roterende assen bevat noch onderdelen die grote verplaatsingen ondergaan.

Zoals de meeste elektromagnetische energiewinning schakelingen, zal het MONA systeem gebruik maken van één of meerdere permanente magneten en spoelen. De MONA aanpak is echter bijzonder omdat het de mechanische energie niet rechtstreeks zal converteren maar wel zal opslagen in een veer totdat deze voldoende energie bevat om de energieconversie met een hoog rendement uit te voeren. Deze tussenstap laat een heel efficiënte energieconversie toe.

Tijdens de uitvoering van het project zullen de ontwikkelingen multidisciplinair zijn, met als troef dat Microsys en FN Herstal complementair zijn: Microsys zal het energiewinning circuit en de schakeling voor het beheer van de energieconversie ontwikkelen, terwijl de expertise van FN Herstal in het domein van hoogfrequente communicatie voor defensie toepassingen aangewend zal worden om de draadloze communicatie van het MONA systeem te ontwerpen. Het implementeren en het integreren van het MONA systeem vereist microfabricatie zowel als precisie bewerking van de onderdelen: deze expertise is respectievelijk aanwezig bij Microsys en FN Herstal. De experimentele karakterisatie zal verdeeld worden tussen Microsys en FN Herstal in functie van de knowhow, de beschikbaarheid van apparatuur en de aanwezigheid van specifieke testfaciliteiten. Bovendien vormt de expertise van FN Herstal in het domein van lichte en zware wapens, alsook de diepgaande kennis van defensie standaarden van toepassing op draadloze communicatie en ook de mogelijkheden tot testen en productie, waardevolle troeven voor dit project.

Het MONA-project zal de expertise van de partners op het gebied van geminiaturiseerde energiewinning systemen versterken. Het Microsys laboratorium is reeds betrokken in meer dan vijf onderzoeksprojecten die streven naar de ontwikkeling van geminiaturiseerde energiewinning systemen voor diverse toepassingen. Naast de specificiteit van de beoogde toepassing, mikt het MONA-project tevens naar een iets hoger TRL-niveau, wat de verdere validering van deze technologie op een hoger maturiteitsniveau zal toestaan in samenwerking met een erkende industriële partner. Dit onderzoek zal leiden tot wetenschappelijke publicaties van hoog niveau, waardoor de uitstraling van het Microsys laboratorium versterkt zal worden en waardoor de mogelijkheden om in de nabije toekomst deel te nemen aan internationale onderzoeksprojecten zullen toenemen. FN Herstal is een internationale referentie op het gebied van lichte vuurwapens, en bezit een concrete toepassing die verband houdt met de mechanische energiewinning, waardoor het baat zal hebben bij dit project. Ten slotte zal de Belgische Defensie genieten van de gezamenlijke resultaten, aangezien Defensie enerzijds het projectonderzoek zal kunnen sturen op basis van haar welgedefinieerde vereisten en gebruikscases, en anderzijds continu geïnformeerd zal worden van de laatste ontwikkelingen op het gebied van geminiaturiseerde energiewinning.

## CONTACTINFORMATIE

### Coördinator

Jean-Michel Redouté

Universiteit van Luik – Microsys Laboratorium

e-mail: jean-michel.redoute@uliege.be

### Partners

Patrick Heins

FN Herstal

e-mail: patrick.heins@fnherstal.com

## LINK(S) NAAR PROJECT

<http://www.microsys.uliege.be/projects#mona>