

Zero Power Ballast Control Zero Power Ballast Control  
Zero Power Ballast Control Zero Power Ballast Control  
Zero Power Ballast Control Zero Power Ballast Control  
Zero Power Ballast Control Zero Power Ballast Control  
Zero Power Ballast Control Zero Power Ballast Control  
Zero Power Ballast Control Zero Power Ballast Control  
Zero Power Ballast Control Zero Power Ballast Control

## ท่่นเก็บข้อมูลในทะเลแบบไร้พลังงาน (Zero Power Ballast Control)

นาวาโทหญิง ธัชพร ฐปะสุด

“Zero Power Ballast Control; ZPBC”  
เป็นผลผลิตต้นแบบงานวิจัยของโครงการ  
“Crimson Viver 2010” ที่มีวัตถุประสงค์  
การใช้งานเพื่อกระจายเซ็นเซอร์ที่มีลักษณะ  
การทำงานแบบอัตโนมัติลงในน้ำทะเลให้มีลักษณะ  
เป็นแบบเรือข่าย เพื่อประโยชน์ในการเก็บข้อมูล  
ทางสมุทรศาสตร์ รวมถึงข้อมูลที่เป็นประโยชน์  
ต่อการวางแผนทางยุทธการ.

เทคโนโลยีที่ใช้ใน ZPBC จะเน้นระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่  
ใช้ไฟจากการผลิตของ Microbial Fuel Cell ทำให้ระบบฯ สามารถ  
ทำงานได้ทั้งทะเลได้เป็นเวลานาน (หลายปี) โดยไม่ต้องได้รับการดูแล และส่งข้อมูลที่เก็บได้ผ่านทางระบบดาวเทียม

ผู้เขียนได้รับโอกาสดีมากที่สุดที่ได้เป็นตัวแทนของ กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ ในการเข้าร่วมเป็นผู้สังเกตการณ์ โครงการความร่วมมือปฏิบัติการทางทหาร ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับศูนย์การทดลองกองกำลังนาวิกโยธินภาคพื้น แปซิฟิกสหรัฐอเมริกา ภายใต้ชื่อโครงการ “Crimson Viper 2010” ในระหว่าง ๙ - ๒๓ กรกฎาคม พ.ศ.๒๕๕๓ ซึ่งในอนาคตคาดว่าจะมีโครงการนี้เป็นประจำทุกปี คล้ายกับการฝึก Cobra Gold เพียงแต่โครงการนี้เน้นไปในเรื่องของความร่วมมือทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการทหารเป็นหลัก มีจุดมุ่งหมายเพื่อ

ก. เพื่อสนับสนุนการทดสอบ ทดลอง ประเมินผล ผลผลิตต้นแบบงานวิจัยของ กระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ ๕ ตามที่กรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลาโหมเสนอ กองทัพเรือผ่านสำนักงานวิจัยและพัฒนาการทางทหารกองทัพเรือ

ข. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีและจัดเก็บฐานข้อมูลการทดสอบผลผลิตงานวิจัย ทางทหารของกองทัพเรือสหรัฐฯ ๕ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาองค์ความรู้ และ ประสิทธิภาพด้านการวิจัยพัฒนาของกองทัพเรือ และเป็นการเสริมสร้างความ สัมพันธ์กับหน่วยงานวิจัยของประเทศพันธมิตร อันเป็นประโยชน์ต่อการแลกเปลี่ยน เทคโนโลยีงานวิจัยทางทหาร หรือความร่วมมือด้านความมั่นคงและการศึกษาในอนาคต

สำหรับโครงการในปีนี้มี  
มีผลผลิตต้นแบบงานวิจัยที่เสร็จ  
สมบูรณ์แล้ว และที่ยังต้องการ  
ข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนาให้ใช้ได้  
จริงในภาคสนาม อยู่ ๕ โครงการ  
คือ

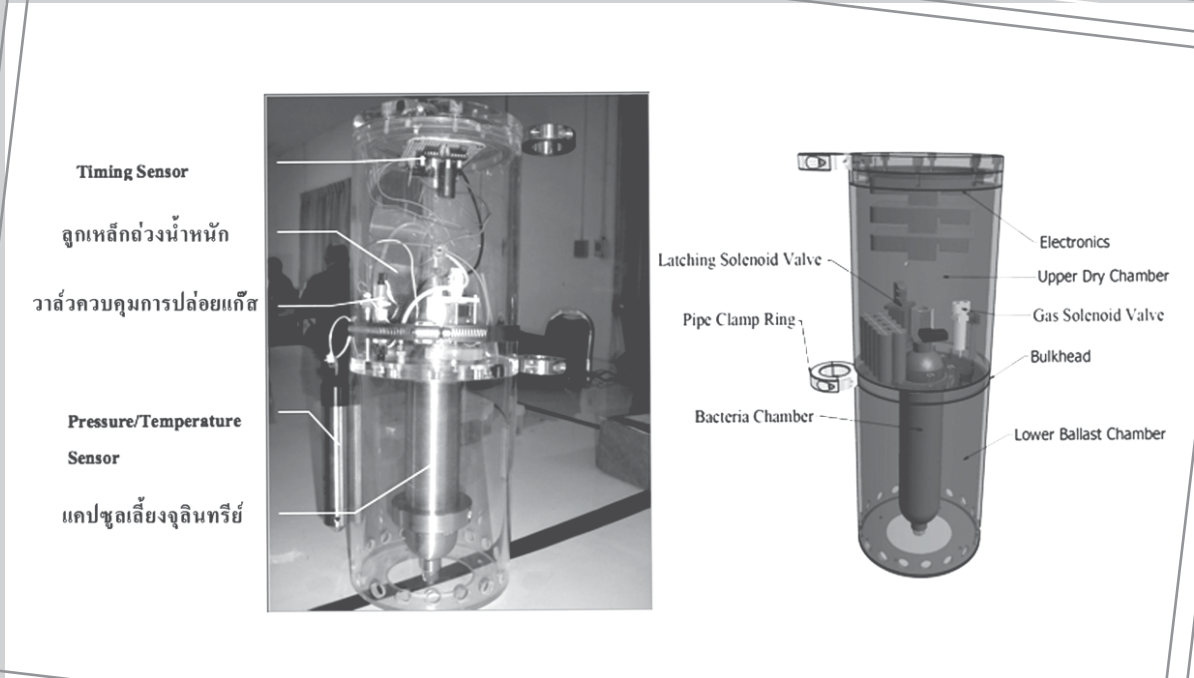
๑. Water Purification Technologies
๒. Shrike/Wasp UAV
๓. Zero Power Ballast Control
๔. Haptic Automated Communications System
๕. Unmanned Ground Vehicle

ก่อนไปร่วมสังเกตการณ์ ผู้เขียนรู้สึกกดดันพอสมควร ในฐานะที่ต้องเป็นผู้รับผิดชอบโครงการเรื่อง Zero Power Ballast Control เพราะไหนจะต้องไปทำงานกับผู้ทรงภูมิรู้ที่เป็นชาวต่างชาติ ในฐานะคนไทยร้อยเปอร์เซ็นต์ย่อมต้องกังวลใจในเรื่องของการสื่อสารเป็นธรรมดา และไหนจะยังไม่มียังไม่มีข้อมูลเบื้องต้นใด ๆ เกี่ยวกับโครงการที่ต้องรับผิดชอบ จึงต้องเตรียมตัวศึกษาข้อมูลล่วงหน้าอย่างหนักจากทางอินเตอร์เน็ต ซึ่งก็ยังไม่ช่วยให้เกิดความมั่นใจขึ้นมากนัก แต่ความหนักใจที่วาดภาพไว้แต่แรกได้ก็หายไปอย่างสิ้นเชิง เพราะผู้ร่วมสังเกตการณ์ในโครงการนี้ทุกท่านทั้งจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการทหารกรมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีกลาโหม (พันเอก วรพงศ์ พรหมบุปผา) สำนักงานวิจัยและพัฒนาการทางทหารกองทัพอากาศ (นาวาตรี ชัยรัตน์ พิระณรงค์ ) อาจารย์จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา (ดอกเตอร์วิวัฒน์ แจ่มเยี่ยม) รวมถึง เรือเอกหญิง กนิษฐพรธน ภูมมะไลภณ ซึ่งเป็นตัวแทนจากกรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ อีกคนหนึ่งซึ่งร่วมอยู่ในโครงการนี้ ร่วมมือร่วมใจกันมากยิ่งขึ้นเพื่อเก็บเกี่ยวความรู้จากนักวิจัยของสหรัฐอเมริกา (CAPT. Zimmer และ CDR. Boyd) ที่ถึงแม้จะมีบุคลิกดูใจดี แต่ก็เป็นคนพูดน้อยถึงน้อยมากที่สุด

คราวนี้มาถึงพระเอกของเรื่องสักที ผู้อ่านคงอยากทราบเต็มที่แล้วว่า “Zero Power Ballast Control ; ZPBC” นั้นคืออะไร ZPBC เป็นชื่อเครื่องมือที่มีวัตถุประสงค์การใช้งานเพื่อกระจายเซ็นเซอร์ที่มีลักษณะการทำงานแบบอัตโนมัติลงในน้ำทะเลให้มีลักษณะเป็นแบบเครือข่าย (Autonomous Sensor Networks) เพื่อประโยชน์สำหรับการปฏิบัติการภาคสนาม (Field Deployment) เช่น ใช้เก็บข้อมูลต่าง ๆ ในทะเล อาทิ ความลึก อุณหภูมิ ความดัน เป็นต้น แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของเซ็นเซอร์ (Sensor) ที่ใช้ หากเป็นเซ็นเซอร์ประเภท Acoustic หรือ Magnetic จะสามารถใช้ตรวจจับเส้นทางเดินเรือดำน้ำ ฟันลอยน้ำ ระบบต่าง ๆ หรือกำลังพลที่ปฏิบัติการในแนวใกล้ชายฝั่งได้

การออกแบบเครื่อง ZPBC (ภาพที่ ๑) ตั้งอยู่บนพื้นฐานให้ใช้เทคโนโลยีแบบง่าย ๆ มีขนาดเล็ก ในขณะที่เดียวกันก็ใช้เป็นหน่วย (Node) ที่สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดย ZPBC เหล่านี้จะลอยอย่างอิสระอยู่ใต้น้ำ (ลึกประมาณ ๓ - ๕ เมตร) เซ็นเซอร์ภายใน ZPBC จะสามารถเก็บข้อมูลได้โดยไม่ต้องได้รับการดูแล และเพื่อให้การส่งข้อมูลและการชี้ตำแหน่งของเซ็นเซอร์ โดยระบบ Global Positioning System (GPS) ของ ZPBC มีประสิทธิภาพมากที่สุด ZPBC จะต้องลอยสู่วิวัฒนาการส่งข้อมูลด้วยระบบดังกล่าวไม่สามารถทำได้หาก ZPBC จมอยู่ใต้น้ำเพราะคลื่น RF ไม่สามารถเดินทางในน้ำได้ดี หลังจากส่งข้อมูลแล้ว ZPBC จะจมสู่ใต้น้ำ (Re-submerge) อีกครั้ง เพื่อเก็บข้อมูลให้ได้อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน (หลายปี) ทั้งนี้เซ็นเซอร์จะถูกออกแบบให้สามารถตรวจจับ (Detect) และแยกประเภท (Classify) เป้าหมายได้ด้วย

เทคโนโลยีที่ใช้ใน ZPBC จะเน้นระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ไฟฟ้าน้อยที่สุด แต่เนื่องจากไม่สามารถใช้พลังงานไฟฟ้าจากการผลิตของโซลาเซลล์ได้ทั้งนี้เพราะได้ท้องทะเลอยู่ในสภาพมืดแสงอาทิตย์ส่องไม่ถึง จึงมีการพัฒนาใช้พลังงานไฟฟ้าจากการผลิตของ Microbial Fuel Cell เพราะจุลินทรีย์สามารถเจริญได้ในสภาพมืด ใช้อาหารจากสภาพแวดล้อมในท้องทะเล ทำให้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่ต้องได้รับการดูแลสามารถทำงานได้ทั้งท้องทะเลได้เป็นเวลานาน การควบคุมการลอยตัวขึ้น-ลงใต้น้ำของ ZPBC ขึ้นอยู่กับแรงดันจากการผลิตก๊าซไฮโดรเจนของแบคทีเรีย (*Clostridium acetobutylicum* ATCC 39236) ในสภาพไร้ออกซิเจน (Anaerobe) แทนการใช้บีบีลม หรือแก๊สอัด



ภาพการออกแบบของเครื่อง Zero Power Ballast Control

(Compressed Gas) เพราะหากใช้อุปกรณ์ดังกล่าว จะทำให้ ZPBC มีขนาดและน้ำหนักมากขึ้น รวมทั้งมี Acoustic Signature เพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่เดียวกันก็ ทำให้ ZPBC ต้องการพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น เป็นผลให้อายุการใช้งานของ ZPBC สั้นลง เนื่องจากแก๊สที่ใช้ หรือแบตเตอรี่ที่ใช้กับปั๊มลมหมด

ZPBC ไม่ต้องการการปรนนิบัติบำรุง การใช้งานทำโดยโปรยเครื่องดังกล่าวทางอากาศให้ลอยอย่างอิสระได้น้ำ แล้วไหลขึ้นผิวน้ำเพื่อส่งข้อมูล เมื่อเครื่องมือหมดอายุการใช้งานจะไม่เก็บกลับมาใช้ใหม่ แต่มีข้อควรระวังหรือข้อจำกัดในการใช้งานคือ ความดันและอุณหภูมิในน้ำมีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อปริมาณการผลิตก๊าซไฮโดรเจนต่อไป อาจมีบางกรณีที่เครื่อง ZPBC ไม่สามารถควบคุมให้ลอยขึ้น-ลง ในน้ำได้ และเนื่องจาก ZPBC ถูกปล่อยให้ลอยอย่างอิสระในน้ำ จึงอาจมีเครื่องบางตัวที่ลอยหายออกจากพื้นที่เป้าหมายที่ต้องการ ดังนั้น ZPBC จึงเหมาะใช้งานในบริเวณใกล้ชายฝั่ง

อย่างไรก็ตาม เครื่อง ZPBC ยังไม่สามารถนำมาใช้งานได้จริงในภาคสนาม เนื่องจากอยู่ในช่วงกำลังพัฒนา ซึ่งตามความคิดเห็นของผู้เขียนแล้ว หาก ZPBC มีการพัฒนาเรียบร้อยแล้ว น่าจะมีความเหมาะสมที่จะใช้งานในกองทัพเรือ เนื่องจากสามารถใช้เป็นเครื่องมือเพื่อเก็บข้อมูลทางสมุทรศาสตร์ รวมถึงข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนทางยุทธการ เป็นต้น จึงน่าจะมีการศึกษาวิจัยในด้านนี้ควบคู่ไปกับทางสหรัฐอเมริกา โดยในส่วนของกองทัพเรือควรมีความร่วมมือด้านการวิจัยกับสถาบันการศึกษาของรัฐ เนื่องจากมีความพร้อมในด้านเครื่องมือ บุคลากร และเวลา รวมถึงมีการรวบรวมข้อมูลในด้านที่ใกล้เคียงกับเทคโนโลยีนี้มาเป็นระยะเวลาหนึ่งแล้ว น่าจะเป็นการง่ายในการปรับเพื่อประยุกต์ใช้กับเครื่อง ZPBC เพื่อสร้างเครื่อง ZPBC ให้เหมาะกับสภาพแวดล้อมที่จะใช้ในประเทศไทยต่อไป ซึ่งอาจรวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีเรือใต้น้ำไร้คนขับ ก็น่าจะเป็นเรื่องที่ไม่ไกลเกินฝันอีกต่อไป

