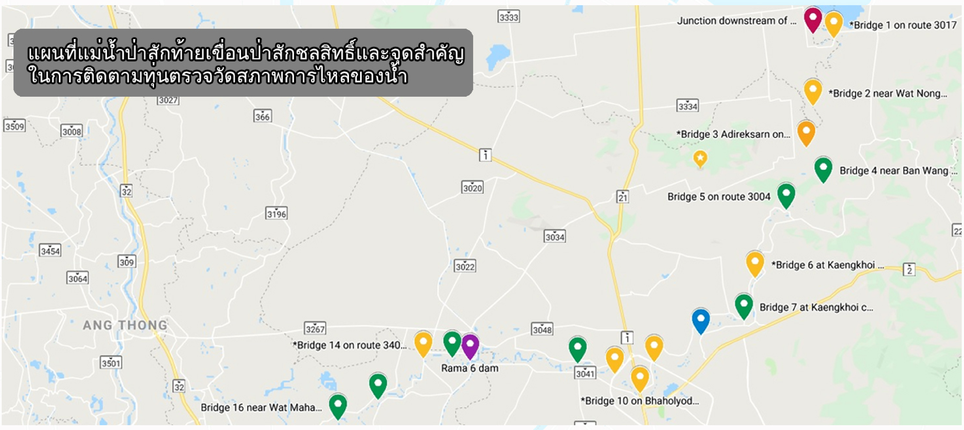
GPS Drifter

ทุ่นตรวจสภาพการไหลของน้ำในทางน้ำด้วยจีพีเอส

ทุ่นตรวจสภาพการไหลของน้ำด้วยจีพีเอส หรือ GPS Drifter จะเคลื่อนที่ไปกับน้ำทำให้ทราบว่าน้ำไหลจากไหนไปไหน ที่แม่นยำและเป็นปัจจุบัน GPS จะรายงานตำแหน่ง เวลา ทิศทาง และความเร็วที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยให้หน่วยงานด้านน้ำเข้าใจการไหลของน้ำในทางน้ำได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงการเกิดอุทกภัย GPS จะส่งข้อมูลไปยังเซิฟเวอร์ ทำให้ผู้เกี่ยวข้องและประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงข้อมูลการไหลของน้ำในช่วงอุทกภัยและใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

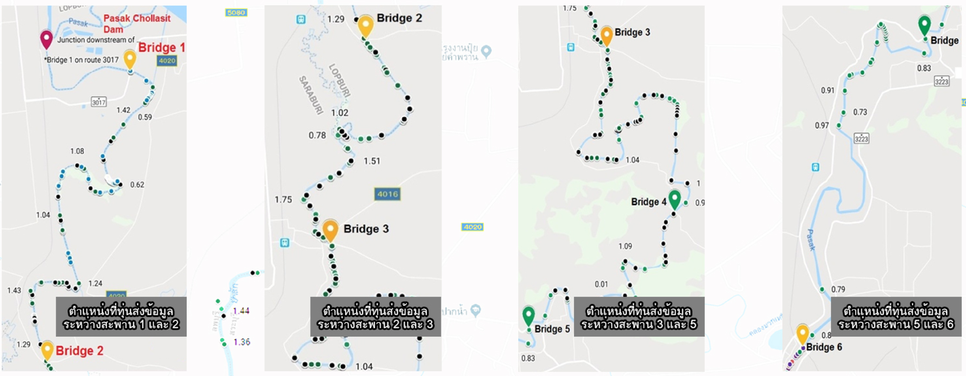
การทดสอบการทำงานทุ่นในคลองชลประทาน

ในปี 2561 ภาควิชาวิศวกรรมชลประทานได้นำเสนอแนวคิดในการพัฒนาทุ่นติดตั้ง GPS เพื่อตรวจสภาพการไหลของน้ำในทางน้ำแก่ศูนย์ปฏิบัติการน้ำอัจฉริยะ (SWOC) กรมชลประทาน และได้ร่วมมือกับ SWOC เพื่อพัฒนาโครงการวิจัยทุ่นติดตั้ง GPS เพื่อติดตามสภาพการไหลของน้ำในทางน้ำ คณะนักวิจัยประกอบด้วยคณาจารย์จากภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสนและเจ้าหน้าที่จาก SWOC ได้มีการทดสอบการทำงานของทุ่นติดตั้ง GPS รุ่นแรกหลายครั้ง ทั้งในทางน้ำขนาดเล็ก เช่นคลองท่าสาร-บางปลา ในคลองชลประทาน 3R-5L-2L โครงการส่งน้ำบำรุงรักษาสองพี่น้อง และในแม่น้ำป่าสัก



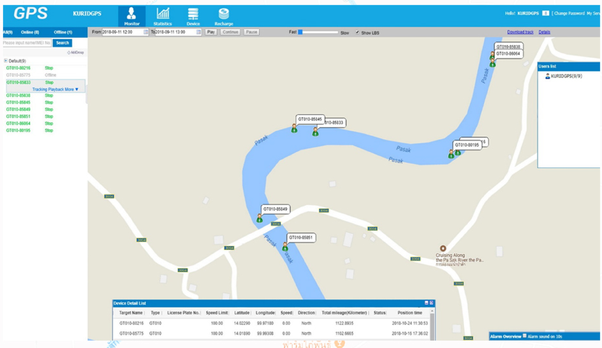
แผนที่แม่น้ำป่าสักท้ายเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์และจุดสำคัญในการติดตามทุ่นตรวจวัดสภาพการไหลของน้ำ

ตัวอย่างข้อมูลความความเร็วทุ่นแบบจุดต่อจุด (Point to point velocity) ของทุ่นจำนวน 8 ทุ่น ที่ทดสอบในแม่น้ำป่าสัก ระหว่างเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ถึงเขื่อนพระรามหก พบว่าทุ่นมีความเร็วเฉลี่ย 1.035±0.027 เมตร/วินาที ด้วยความเร็วนี้ ทุ่นใช้เวลาเดินทางจากเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ถึงเขื่อนพระราม 6 ระยะทางประมาณ 105 กิโลเมตรใน 30 ชั่วโมงแต่น้ำจะมีความเร็วต่ำกว่าทุ่นซึ่งเป็นความเร็วผิวน้ำโดยสัดส่วนความเร็วน้ำต่อความเร็วทุ่นเท่ากับ 0.862 จึงประมาณว่าน้ำจะใช้เวลาเดินทาง 35 ชั่วโมง ที่อัตราการระบายน้ำจากเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ 90 ลูกบาศก์เมตร/วินาที



เมื่อแปลงความเร็วทุ่นเป็นความเร็วเฉลี่ยของน้ำ จะช่วยให้สามารถประมาณความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านสถานีโทรมาตรซึ่งมีการวัดระดับน้ำตามเวลาจริง ดังนั้นการใช้ทุ่นช่วยในการติดตามการไหลของน้ำ จะช่วยให้สามารถหาอัตราการไหลของน้ำที่สถานีโทรมาตรตามเวลาจริงได้

นอกจากนี้ในช่วงวิกฤติเกิดอุทกภัย มีความจำเป็นต้องระบายน้ำจำนวนมากจากอ่างเก็บน้ำ การปล่อยทุ่น GPS ลอยไปกับน้ำ จะทำให้สามารถเฝ้าติดตาม (Tracking) ดูการเคลื่อนที่ของทุ่นได้ทางอินเตอร์เน็ต หรือแอพพลิเคชั่นในสมาร์ทโฟน ซึ่งจะทำให้ประชาชนที่อยู่อาศัยสองฝั่งแม่น้ำทราบว่ามวลน้ำจะเคลื่อนที่มาถึงพื้นที่ของตนเองเมื่อไรและควรเตรียมการอย่างไร



สรุป

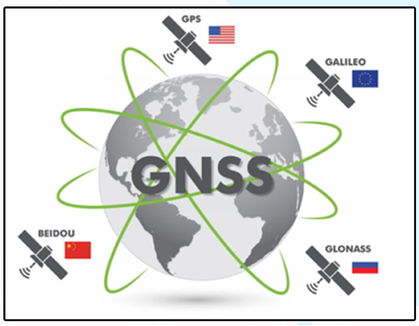
ทุ่นตรวจสภาพการไหลของน้ำด้วย GPS ถือเป็นนวัตกรรมที่ควรมีการพัฒนาต่อไป เพื่อให้หน่วยงานที่ทำหน้าที่บริหารจัดการน้ำสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในการวัดปริมาณและคุณภาพน้ำ และติดตามการเคลื่อนที่ของน้ำในช่วงอุทกภัย

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
โทรศัพท์ : 0-3435-1897, 06-2514-4739 โทรสาร : 0-3435-2053
email : irre@ku.ac.th , website : http://irre.ku.ac.th

GPS Drifter

ทุ่นตรวจสภาพการไหลของน้ำในทางน้ำด้วยจีพีเอส

GPS คืออะไร?



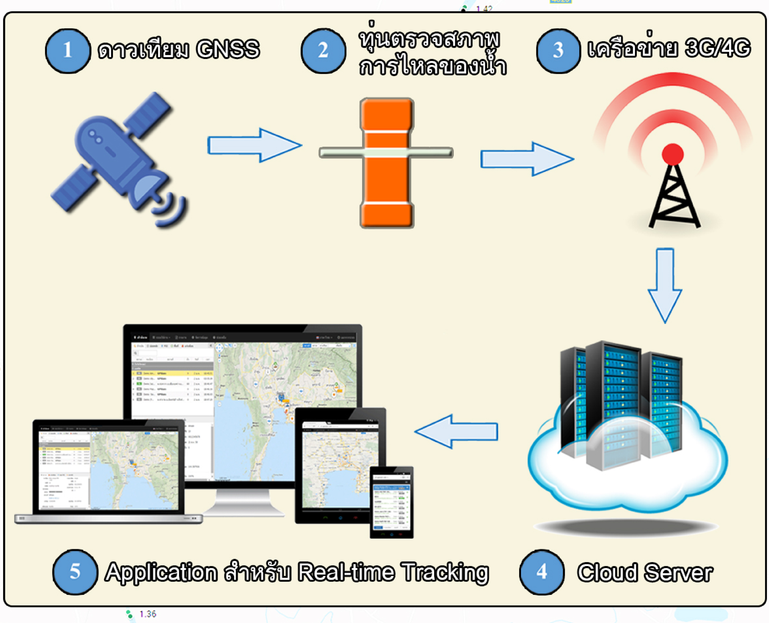
GPS (Global Positioning System) คือดาวเทียมที่ใช้กำหนดตำแหน่งบนโลก เป็นส่วนหนึ่งของระบบ **GNSS (Global Navigation Satellite System)** หรือ "ระบบดาวเทียมนำร่องโลก" ประกอบด้วย

1. GPS หรือ NAVSTAR ของสหรัฐอเมริกา
2. GLONASS ของรัสเซีย
3. Galileo ของสหภาพยุโรป
4. BeiDou ของจีน
5. QZSS ของญี่ปุ่น
6. IRNSS ของอินเดีย

ดาวเทียมในระบบ GNSS สามารถระบุตำแหน่งและเวลาบนพื้นโลกได้ โดยใช้ดาวเทียมในระบบอย่างน้อย 4 ดวงร่วมกัน เพื่อวัดระยะทางระหว่างเครื่องรับสัญญาณบนพื้นโลกกับดาวเทียม จากสมการ **ระยะทาง = ความเร็ว x เวลา** โดยดาวเทียมแต่ละดวงจะมีนาฬิกาอะตอมมิคความแม่นยำสูงทำหน้าที่ระบุเวลาและปล่อยคลื่นสัญญาณออกมาตลอดเวลา ซึ่งคลื่นสัญญาณจะใช้เวลาในการเดินทางมายังเครื่องรับสัญญาณไม่พร้อมกัน จึงสามารถคำนวณหาระยะทางได้ และใช้วิธีการทางเรขาคณิตเพื่อระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลก ณ จุดที่รับสัญญาณ

GPS Tracking System

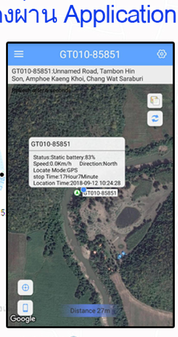
GPS Tracking System เป็นระบบติดตามตำแหน่งด้วยดาวเทียม โดยติดตั้งตัว Tracker หรืออุปกรณ์ติดตามเอาไว้ที่ยานพาหนะ สินค้า หรือบุคคลที่ต้องการจะติดตาม จากนั้น อุปกรณ์ติดตามจะรับสัญญาณจากดาวเทียมในระบบ GNSS เพื่อระบุตำแหน่งบนพื้นโลก รวมทั้งคำนวณความเร็วและทิศทางต่างๆ ในกรณีที่มีการเคลื่อนที่ ซึ่งจะช่วยชี้พิกัดของยานพาหนะ บุคคลหรือสินค้าที่ต้องการติดตามได้ จึงมีประโยชน์อย่างมากในการติดตามตำแหน่ง การค้นหา รวมถึงใช้ในการวางแผนเพื่อกำหนดเส้นทางในการเดินทางได้



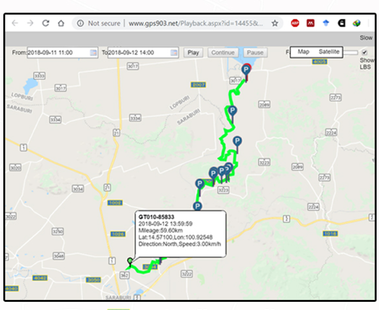
หลักการทำงานของ GPS Drifter

1. ในทุ่นลอย ติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมในระบบ GNSS เพื่อคำนวณพิกัดละติจูด ลองจิจูด
2. ปล่อยทุ่นลงในเส้นทางน้ำ อุปกรณ์รับสัญญาณจะติดตามค่าพิกัดของทุ่นเป็นระยะๆ ตามช่วงเวลา
3. ส่งพิกัดที่คำนวนแล้วโดยผ่าน Sim โทรศัพท์ GSM (gprs) จากเครือข่ายผู้ให้บริการ 3G/4G
4. ข้อมูลจะถูกส่งมาเก็บบันทึกบนฐานข้อมูลที่ Cloud Server และ Plot จุดลงบนแผนที่
5. นำข้อมูล Real-time Tracking ไปแสดงผ่าน Application ในโทรศัพท์มือถือ หรือบนเว็บไซต์

GPS Drifter
ทุ่นตรวจสภาพการไหลของน้ำ



Mobile App.



การติดตามเส้นทางย้อนหลัง
(Tracking back) ในอินเทอร์เน็ต

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
โทรศัพท์ : 0-3435-1897, 06-2514-4739 โทรสาร : 0-3435-2053
email : irre@ku.ac.th , website : http://irre.ku.ac.th

โครงการพัฒนาทุ่นตรวจสภาพการไหลของน้ำในทางน้ำด้วยจีพีเอส (GPS Drifter)

เป็นโครงการความร่วมมือวิจัยระหว่าง
ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน
ศูนย์ปฏิบัติการน้ำอัจฉริยะ กรมชลประทาน

สถานที่ทดสอบ : คลอง 3 ขวา – 5 ซ้าย – 2 ซ้าย
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง สุพรรณบุรี
เริ่มทดสอบ : ทุกวันเวลา 09:30 น. ในช่วงงานเปิดโลกวิศวกรรม