



## รายงานองค์ความรู้ที่มีการจัดการ เพื่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (BP : Best Practice)

การใช้ระบบ TAK (Tactical Assault Kit) ในการสื่อสารและ  
ปฏิบัติการในสนามรบ เพื่อเสริมสร้าง SA (Situation Awareness)  
หรือภาพการตระหนักรู้ให้แก่กำลังพลที่ปฏิบัติงาน

จัดทำโดย

กปช.จต. (ฉก.นย.๑๘๒)

ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๙

# การใช้ระบบ TAK (Tactical Assault Kit) ในการสื่อสารและ ปฏิบัติการในสนามรบ เพื่อเสริมสร้าง SA (Situation Awareness) หรือภาพการตระหนักรู้ให้แก่กำลังพลที่ปฏิบัติงาน (ฉก.นย.๑๘๒)

## ๑. ความสำคัญและเหตุผล (Significance and Rationale)

ในสภาวะสงครามยุคใหม่ (Modern Warfare) ที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว "ความรวดเร็วในการตัดสินใจ" (Speed of Command) และ "ความแม่นยำของสถานการณ์" (Situational Awareness) คือปัจจัยชี้ขาดของชัยชนะ เหตุผลที่ต้องจัดการความรู้ในเรื่องนี้มี ๓ ประการหลัก:

๑. การเปลี่ยนผ่านจาก Analog สู่ Digital (Digital Transformation of Battlefield): การสื่อสารด้วยเสียง (Voice Only) มักเกิดความคลาดเคลื่อนและล่าช้า ระบบ TAK จะเปลี่ยนข้อมูลพิกัดและภาพเป้าหมายจาก UAV ให้เป็นข้อมูลดิจิทัลที่มองเห็นร่วมกันได้ทันที (Common Operational Picture) ลดขั้นตอนการทวนคำสั่งและลดโอกาสการระบุตำแหน่งผิดพลาด
๒. การบูรณาการข้อมูลแบบเบ็ดเสร็จ (Sensor-to-Shooter Link): องค์ความรู้นี้ช่วยให้ UAV ไม่ได้ทำหน้าที่เพียงแค่การตรวจการณ์ แต่เป็น "เซนเซอร์หลัก" ที่ส่งข้อมูลเข้าสู่ TAK Server เพื่อให้หน่วยยิง (Fire Team) และหน่วยสนับสนุน (C2/Artillery) เห็นเป้าหมายเดียวกันในเสี้ยววินาที เป็นการสร้าง Best Practice ในการ "ชี้เป้าและทำลาย" อย่างมีประสิทธิภาพ
๓. การบริหารความเสี่ยงและลดการสูญเสีย (Mitigation of Fratricide): การที่ทุกหน่วยตั้งแต่นักรบรายบุคคลจนถึงกองพันเห็นพิกัด "ฝ่ายเรา" (Blue Force Tracking) และ "ฝ่ายข้าศึก" (Red Force) บนแผนที่เดียวกัน จะช่วยป้องกันการยิงกันเองและเพิ่มความปลอดภัยในการเคลื่อนที่ภายใต้ทัศนวิสัยจำกัด
๔. การสร้างความได้เปรียบเชิงข้อมูลและการบริหารจัดการองค์ความรู้แบบพลวัต (Information Superiority & Dynamic KM): ในอดีต ประสบการณ์และเทคนิคการปฏิบัติมักเป็นความรู้เฉพาะตัวบุคคล (Tacit Knowledge) ของผู้บังคับบัญชาหรือนักบินโดรน ซึ่งเสี่ยงต่อการสูญหายเมื่อมีการผลัดเปลี่ยนกำลังพล การนำระบบ TAK มาใช้ควบคู่กับการจัดการความรู้จะช่วยเปลี่ยนข้อมูลจากการปฏิบัติจริง (Digital Logs, Video Feeds, และ GPS Tracks) ให้เป็นความรู้ที่จับต้องได้ (Explicit Knowledge) ช่วยให้หน่วยสามารถทำการวิเคราะห์หลังการปฏิบัติ (AAR) ได้อย่างแม่นยำด้วยข้อมูลเชิงสถิติ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาขีดความสามารถของหน่วยอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน แม้จะมีการเปลี่ยนถ่ายกำลังพลก็ตาม

## ๒. ความเป็นมาและแนวทางการพัฒนาองค์ความรู้ (Background and Development Path)

**๒.๑ ความเป็นมา (Historical Context):** เดิมการใช้งานโดรนในระดับหน่วยทหารขนาดเล็ก มักเป็นการใช้งานแบบแยกส่วน (Standalone) คือนักบินเห็นภาพเพียงคนเดียว หรือส่งภาพผ่านจอแยก ซึ่งจำกัดวงความรู้เฉพาะตัวบุคคล (Tacit Knowledge) ของนักบินโดรน เมื่อมีการนำระบบ TAK (ATAK/WinTAK) เข้ามาใช้ จึงเกิดแนวคิดในการเชื่อมโยง "ดวงตาบนฟ้า" เข้ากับ "โครงข่ายภาคพื้นดิน" เพื่อให้เกิดการแชร์ข้อมูลแบบเบ็ดเสร็จ (Integrated Sharing) ตามแนวทางของกองทัพเรือที่มุ่งเน้นการรบที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง (Network Centric Warfare)

**๒.๒ แนวทางการพัฒนาองค์ความรู้ (Development Path):** เพื่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) การพัฒนาความรู้ถูกแบ่งออกเป็น ๔ ระยะตามโมเดลการจัดการความรู้:

- **ระยะที่ ๑: การทดสอบเทคโนโลยี (Technical Feasibility):** การพัฒนาองค์ความรู้ด้านการตั้งค่า TAK Server ภาคสนาม การติดตั้งปลั๊กอิน UAS Tool และการเข้ารหัสสัญญาณ (Signal Security) เพื่อป้องกันการถูกดักฟังทเรียนในรายงาน KM ประจำปี ๒๕๖๙
- **ระยะที่ ๒: การสร้างมาตรฐานการปฏิบัติ (Standardization):** จัดทำ SOP (Standard Operating Procedure) ในการส่งข้อมูลพิกัดเป้าหมายจากโดรนเข้าสู่ระบบ TAK โดยกำหนดสัญลักษณ์ทางทหาร (MIL-STD-2525D) ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งกองพัน
- **ระยะที่ ๓: การฝึกกรมหน่วย (Integrated Training):** การฝึกจำลองสถานการณ์ตั้งแต่ระดับ Fire Team ไปจนถึง C2 เพื่อทดสอบการไหลของข้อมูล (Data Flow) ภายใต้สภาวะสงครามอิเล็กทรอนิกส์ (EW) และการรับมือ Jamming
- **ระยะที่ ๔: การสรุปทเรียนและคลังความรู้ (AAR & Digital Archive):** การใช้ข้อมูล Log จาก TAK Server และวิดีโอจาก UAV มาทำการ After Action Review (AAR) เพื่อวิเคราะห์ความแม่นยำและข้อผิดพลาด แล้วจัดเก็บเป็น "คลังความรู้ดิจิทัล" เพื่อให้กำลังพลรุ่นต่อไปสามารถเข้าถึงและพัฒนาต่อยอดได้ทันที

### ๓. การประยุกต์ใช้ระบบ TAK ตามระดับหน่วยดำเนินการกลยุทธ์ (Tactical Echelon-Specific Operations)

การปรับระดับการใช้งานให้เหมาะสมกับภารกิจของแต่ละส่วน เพื่อลดภาระด้านข้อมูล (Information Overload) และเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจ

#### ๓.๑ ระดับชุดยิงและหมู่ (Fire Team & Squad - "The Tactical Edge"):

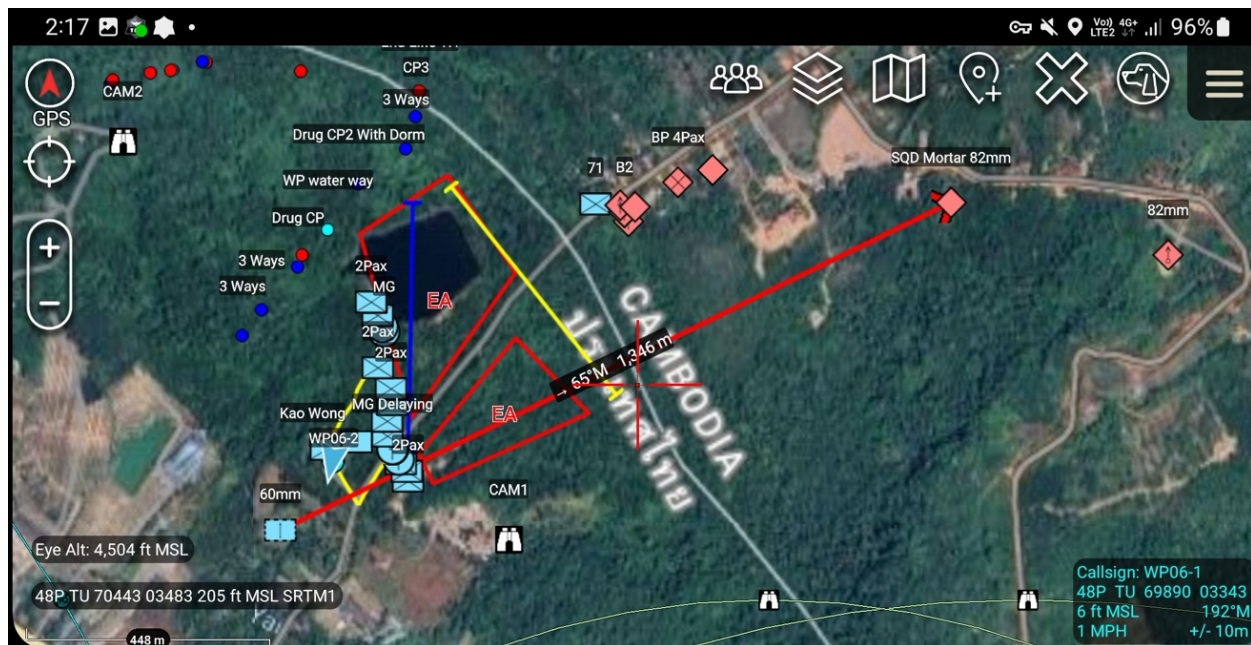
- **Blue Force Tracking (BFT):** การแสดงพิกัดกำลังพลฝ่ายเราแบบ Real-time บนแผนที่ดิจิทัล เพื่อป้องกันการยิงกันเอง (Fratricide) โดยเฉพาะในการรบในป่าหรือเขตเมืองที่มีทัศนวิสัยจำกัด
- **Quick Marker Deployment:** การใช้ปุ่มคำสั่งลัด (Hotkeys) เพื่อรายงานเหตุการณ์ด่วน เช่น "พบสิ่งอุปกรณ์ระเบิด (IED)", "พบบุคคลต้องสงสัย" หรือ "จุดเกิดเหตุปะทะ" โดยข้อมูลจะส่งไปยังหน่วยเหนือทันทีโดยไม่ต้องใช้การวิทยุเสียง
- **P2P Mesh Networking:** การเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เคลื่อนที่ในระยะใกล้ แม้ในพื้นที่ที่ไม่มีสัญญาณดาวเทียมหรือถูกตัดขาดจาก Server หลัก

#### ๓.๒ ระดับหมวด (Platoon - "The Maneuver Core"):

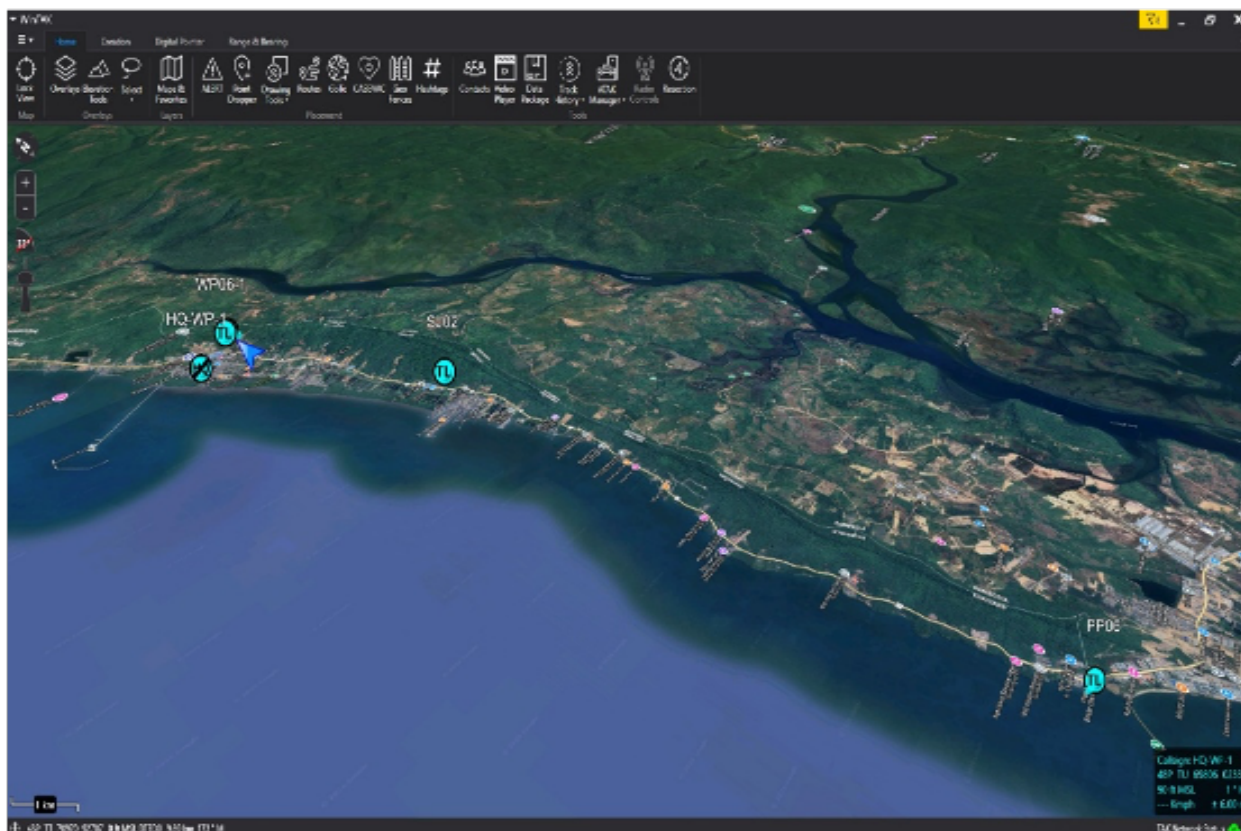
- **Digitized Call for Fire:** การส่งพิกัดเป้าหมาย ๑๐ หลัก พร้อมข้อมูลความสูง (Elevation) จากหน้าจอ TAK เข้าสู่ส่วนยิงสนับสนุนได้โดยตรง เพิ่มความแม่นยำและลดเวลาปฏิบัติ (Time on Target)
- **Shared Route & Navigation:** การวางแผนเส้นทางเดินทัพและจุดนัดพบ (Rally Point) แล้วส่งกระจายให้สมาชิกทุกคนเห็นเส้นทางเดียวกันบนหน้าจอ เพื่อความเป็นเอกภาพในการเคลื่อนที่
- **CasEvac/MedEvac Matrix:** การระบุจุดรับส่งผู้ป่วย (HLZ) และการส่งแบบฟอร์ม 9-Line Medevac ผ่านระบบ Chat ที่บันทึกเวลาและพิกัดไว้อย่างเป็นระบบ

### ๓.๓ ระดับกองร้อยและกองพัน (Company & Battalion - "The C2 Hub"):

- **Common Operational Picture (COP) & Sensor Fusion:** ไม่ใช่แค่การดูพิกัด แต่คือการทำ Data Fusion โดยการนำข้อมูลจากเซนเซอร์ที่หลากหลาย (UAV, Ground Sensors, และรายงานจากเครื่องมือสื่อสารของกำลังพล) มาซ้อนทับบนแผนที่เดียวกัน ช่วยลด "หมอกแห่งสงคราม" (Fog of War) ทำให้ผู้บังคับกองพันสามารถตัดสินใจบนข้อมูลที่แม่นยำ (Data-Driven Decision)
- **Strategic Overlays & Fire Support Coordination:** การกำหนด Graphic Control Measures แบบ Real-time เช่น:
  - **Phase Lines (PL):** เพื่อควบคุมจังหวะการรุกของแต่ละกองร้อยให้สอดคล้องกัน
  - **Fire Support Coordination Measures (FSCM):** การกำหนดพื้นที่ยิงอิสระ (Free Fire Zone) หรือพื้นที่ห้ามยิง (No-Fire Zone) เพื่อป้องกันการยิงฝ่ายเดียวกัน (Fratricide) โดยข้อมูลนี้จะถูกผลัก ไปยังหน้าจอของพลวิทยุและผู้บังคับหมู่ทุกคนทันที
- **Collaborative Planning & Shared Digital Sandtable:** การเปลี่ยนจากแผนที่กระดาษมาเป็น "โต๊ะทรายดิจิทัล" ที่ฝ่ายอำนวยการ (S-2, S-3) สามารถเขียนเส้นจำกัดการรุก หรือวาดทิศทางการเข้าตีร่วมกันได้จากคนละที่ (Multi-user Editing) ทำให้การปรับเปลี่ยนแผน (FRAGO) ในสถานการณ์วิกฤตทำได้ภายในเวลาไม่กี่นาที
- **Asset Management & Logistical Status (Yellow Logistics):** ระบบสามารถแสดงสถานะความพร้อมรบของหน่วยรบ เช่น ปริมาณกระสุน (Ammo Status), เชื้อเพลิง และยอดกำลังพล (Casualty Reporting) ผ่านสัญลักษณ์บนแผนที่ ทำให้ฝ่ายส่งกำลังบำรุงสามารถวางแผนสนับสนุนได้ล่วงหน้าโดยไม่ต้องรอการร้องขอผ่านวิทยุเพียงอย่างเดียว
- **Digital After-Action Review (AAR):** ระบบ TAK สามารถ "บันทึก" (Playback) ความเคลื่อนไหวและเหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในช่วงการรบ เพื่อนำมาเปิดย้อนดูหลังจบภารกิจ ช่วยในการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของการดำเนินกลยุทธ์ได้อย่างละเอียดและเห็นภาพเหตุการณ์จริง



รูป 1 การใช้งานระบบ TAK ระดับกองร้อย (ร้อย.ปล.จก.นย.๑๘๒)



รูป 2 การใช้งานระบบ TAK ระดับกองพัน (จก.นย.๑๘๒)

## ๔. การบูรณาการ UAV เข้ากับระบบ TAK (The Integrated Eye in the Sky)

เปลี่ยนบทบาทของโดรนจากการตรวจการณ์ทั่วไป ให้เป็น "เซนเซอร์นำเล็ง" ที่แชร์ข้อมูลแบบเบ็ดเสร็จ

**๔.๑ Sensor-to-Shooter Link (UAS Tool):** การเชื่อมต่อสัญญาณภาพจากโดรนเข้าสู่หน้าจอ ATAK ของหน่วยดำเนินกลยุทธ์ ทำให้ทหารภาคพื้นดินเห็นภาพมุมสูงในพื้นที่ที่ตนกำลังจะเข้าปะทะ

**๔.๒ Sensor Point of Interest (SPI):** เมื่อโดรนตรวจพบเป้าหมาย นักบินสามารถมาร์คจุดบนหน้าจอ วิดีโอ ซึ่งระบบจะคำนวณพิกัดภูมิศาสตร์และส่งเป็นสัญญาณ "เป้าหมายข้าศึก" ไปยังหน้าจอของทุกหน่วยที่เกี่ยวข้องทันที

**๔.๓ Precision Drop Integration:** (อ้างอิงจากบทเรียนโดรนโจมตี) การใช้ซอฟต์แวร์ช่วยคำนวณจุดปล่อยวัตถุระเบิด โดยนำข้อมูลความสูงจากโดรนและพิกัดพยากรณ์อากาศใน TAK มาประมวลผลเพื่อเพิ่มความแม่นยำสูงสุด

**๔.๔ Battle Damage Assessment (BDA) via TAK:** การใช้ภาพสดจากโดรนยืนยันผลการทำลายเป้าหมาย และส่งภาพหลักฐานกลับไปยังศูนย์ C2 เพื่อประเมินผลการปฏิบัติได้ทันที



รูป 3 การบูรณาการร่วมระหว่าง ชุดปฏิบัติร่วมกับโดรน ขอยิงสนับสนุน CAS การส่งกลับสายแพทย์และระบบอำนาจการ C2

## ๕. การรักษาความปลอดภัยและสงครามอิเล็กทรอนิกส์ (Security & EW Countermeasures)

มาตรการป้องกันระบบดิจิทัล ซึ่งถือเป็นหัวข้อ "วิกฤติ" ในการจัดการความรู้

**๕.๑ End-to-End Encryption:** การเข้ารหัสข้อมูลพิกัด (CoT) และภาพวิดีโอด้วยมาตรฐาน AES-256 พร้อมการระบุตัวตนอุปกรณ์ผ่านใบรับรองดิจิทัล (Digital Certificates)

**๕.๒ Anti-Jamming & Dark Mode:**

- การลดการแผ่คลื่นวิทยุ (LPI/LPD) โดยส่งข้อมูลแบบ Burst เท่านั้น
- การเตรียมแผนที่ Offline คุณภาพสูง (Raster/DTED) เพื่อใช้งานในกรณีที่ถูกรบกวนสัญญาณ GPS หรืออินเทอร์เน็ต

**๕.๓ Zeroize & Data Protection:** ขั้นตอนการล้างข้อมูลในอุปกรณ์ (Wipe Data) ทันทีเมื่อประเมินว่าอุปกรณ์อาจถูกยึด เพื่อป้องกันความลับทางยุทธวิธีรั่วไหล

## ๖. สถาปัตยกรรมเครือข่ายและการจัดการข้อมูล (The Technical Backbone)

**๖.๑ Field TAK Server Deployment:** แนวทางการเลือกใช้ Hardware เช่น Raspberry Pi สำหรับหน่วยขนาดเล็ก หรือ Rugged Laptop สำหรับส่วนบังคับบัญชา เพื่อเป็นศูนย์กลาง Sync ข้อมูล

**๖.๒ Tactical Data Links:** การบริหารจัดการช่องทางสื่อสาร ทั้ง Starlink (ระยะไกล), วิทยุ MESH (พื้นที่จำกัด) และเครือข่าย LTE/5G ให้ทำงานร่วมกันได้อย่างไร้รอยต่อ

**๖.๓ Data Priority Management (QoS):** การตั้งค่าจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล โดยให้ "พิกัดฝ่ายเราและเป้าหมาย" มีลำดับสูงสุด เพื่อให้ข้อมูลไหลลื่นแม้ในสภาวะ Bandwidth ต่ำ

## ๗. ขั้นตอนปฏิบัติมาตรฐาน (SOP) และการจัดการความรู้ (KM)

**๗.๑ Data Governance:** การกำหนดสิทธิ์ (Permissions) ว่าใครสามารถแก้ไขหรือลบข้อมูลบนแผนที่ได้ เพื่อป้องกันความลับบนหน้าจอ COP

**๗.๒ MIL-STD Symbolology:** การบังคับใช้สัญลักษณ์ทหารสากล เพื่อให้การสื่อสารผ่านภาพมีความหมายตรงกันทุกระดับหน่วย

**๗.๓ Digital AAR (After Action Review):** การใช้ฟังก์ชัน Record/Playback ใน TAK Server เพื่อย้อนดูพิบัติการเคลื่อนที่และเหตุการณ์ในอดีตมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแผนการรบในครั้งถัดไป

**๗.๔ SME Development:** การสร้าง "ผู้นำเทคโนโลยี" (TAK Manager) ประจำหน่วย เพื่อทำหน้าที่ถ่ายทอดเทคนิคเฉพาะตัว (Tacit Knowledge) และดูแลระบบให้พร้อมใช้งานตลอดเวลา



รูป 4 ขั้นตอนมาตรฐาน SOP และการจัดการความรู้ KM

## ๘. ปัญหา ข้อขัดข้อง และแนวทางการแก้ไข (Challenges & Mitigation)

ในการนำระบบ TAK และ UAV มาใช้แชร์ข้อมูลแบบเบ็ดเสร็จ ย่อมพบอุปสรรคที่ต้องใช้การจัดการความรู้มาแก้ไข ดังนี้:

### ๘.๑ ข้อจำกัดด้านสัญญาณสื่อสารในพื้นที่อับสัญญาณ (Signal Blackouts):

- **ปัญหา:** ในภูมิประเทศที่เป็นป่าหนาหรือหุบเขา สัญญาณระหว่าง TAK Server และหน่วยรองอาจขาดหาย
- **การแก้ไข:** การใช้ระบบ Mesh Network (เช่น goTenna หรือวิทยุ MANET) เพื่อให้อุปกรณ์ ATAK ของแต่ละคนเป็นโหนดกระจายสัญญาณต่อกันเอง และการนำ Starlink มาใช้เป็น Gateway หลักในระดับกองพัน

## ๘.๒ ภาวะด้านพลังงานของอุปกรณ์ (Power Consumption):

- **ปัญหา:** การเปิดหน้าจอและ GPS ต่อเนื่องบน ATAK รวมถึงการส่งวิดีโอจากโดรน ทำให้แบตเตอรี่หมดเร็ว
- **การแก้ไข:** การจัดการด้านการส่งกำลังบำรุง โดยจัดทำชุด Tactical Solar Charger และระบบหมუნเวียนแบตเตอรี่สำรอง (Power Bank) ที่มีความจุสูงสำหรับภารกิจที่เกิน ๒๔ ชั่วโมง

## ๘.๓ ความสับสนของข้อมูลบนหน้าจอ (Information Overload):

- **ปัญหา:** เมื่อมีหน่วยรองมาร์คจุดพิกัดจำนวนมากบนแผนที่ ทำให้ผู้บังคับบัญชาสับสน
- **การแก้ไข:** การตั้งค่า Data Filtering และการจัดหมวดหมู่ (Channels) ใน TAK Server เพื่อให้ผู้บังคับบัญชาเลือกดูเฉพาะข้อมูลที่เป็นตามภารกิจหลัก (Mission Essential Data)

## ๙. การบริหารความเสี่ยงและมาตรการป้องกัน (Risk Management & Countermeasures)

เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดในการปฏิบัติงาน (ตามระดับความสำคัญ "วิกฤติ" ในรายงาน KM)

### ๙.๑ การรับมือสงครามอิเล็กทรอนิกส์ (Anti-Jamming):

- **มาตรการ:** เมื่อตรวจพบการรบกวนสัญญาณ (Jamming) ให้เปลี่ยนมาใช้งานนำทางด้วยแผนที่ Offline และเข็มทิศใน ATAK แทนที่ โดยมีการฝึกซ้อม "Digital Dark Mode" คือการปฏิบัติภารกิจโดยไม่พึ่งพาสัญญาณดาวเทียมชั่วขณะ

### ๙.๒ มาตรการป้องกันอุปกรณ์ตกไปอยู่ในมือข้าศึก (Anti-Capture):

- **มาตรการ:** การใช้ระบบ Two-Factor Authentication และการตั้งค่าลบข้อมูลอัตโนมัติ (Automatic Wipe) หากมีการป้อนรหัสผิดเกินจำนวนที่กำหนด หรือส่งลบบรรยากาศผ่าน Server หากอุปกรณ์สูญหาย

### ๙.๓ การจัดการความลับภาพถ่ายทางทหาร (IMINT Security):

- **มาตรการ:** ข้อมูลวิดีโอจากโดรนจะต้องถูกจัดเก็บในระบบปิด (Closed Circuit) ไม่มีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตสาธารณะ และมีการทำลายข้อมูลที่ไม่จำเป็นหลังจบภารกิจทันที



## ๑๐. ข้อเสนอแนะและแนวทางการขยายผล (Recommendations & Future Development)

### ๑๐.๑ การยกระดับสู่ระบบ AI และ Automation:

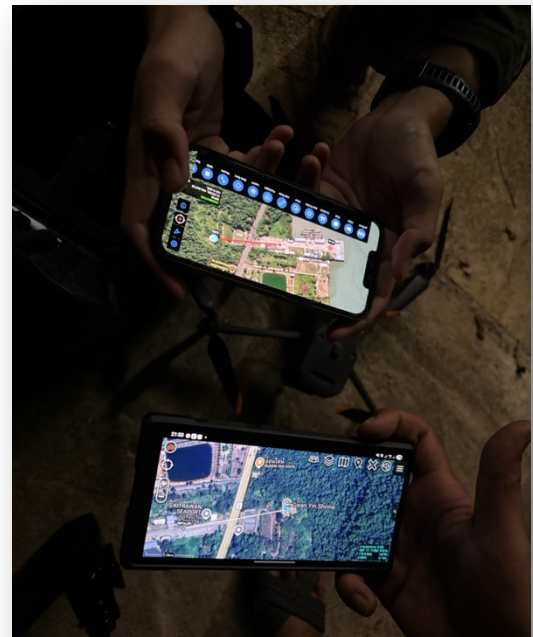
- พัฒนาให้ระบบ TAK สามารถวิเคราะห์ภาพจากโดรน โดยอัตโนมัติ (Computer Vision) เพื่อระบุประเภทของยานพาหนะหรืออาวุธเข้าศึก แล้วแจ้งเตือนไปยังหน้าจอ ATAK ของหน่วยที่เกี่ยวข้องทันที

### ๑๐.๒ การขยายผลสู่หน่วยข้างเคียงและเหล่าทัพอื่น:

- สร้างมาตรฐาน Interoperability เพื่อให้หน่วยทหารพราน หน่วยปืนใหญ่ หรือหน่วยอากาศโยธิน สามารถเชื่อมต่อเข้ากับ TAK Server กลางได้ เพื่อการปฏิบัติงานร่วม (Joint Operations) อย่างไร้รอยต่อ

### ๑๐.๓ การจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรม TAK/UAV ประจำหน่วย:

- การนำหลักการจัดการความรู้ (KM) มาสร้างหลักสูตรการฝึกที่เป็นมาตรฐาน โดยใช้คลังความรู้ดิจิทัล (Digital Archive) จากภารกิจที่ผ่านมาเป็น บทเรียนสำคัญ (Case Study) ในการฝึกรุ่นต่อไป



รูป 5 ตัวอย่างการใช้งานระบบ TAK ของชุดปฏิบัติการในเวลากลางคืน



ฉก.นย.๑๘๒