ระบบควบคุมติดตามระยะไกลและสารสนเทศเครื่องหมายทางเรือในน่านน้ำไทย

AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM

(AIS)

กองเครื่องหมายทางเรือ ศูนย์สนับสนุนการเดินเรือ กรมอุทกศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๗

สารบัญ

กล่าวนำ 1

ระบบ AIS (Automatic Identification System) คืออะไร 2

ประเภทของระบบ AIS 5

ข้อความที่ควรทราบในระบบ AIS 7

ส่วนประกอบ ข้อบังคับ และประโยชน์ของระบบ AIS 8

ระบบ AIS กับกรมอุทกศาสตร์ 9

อุปกรณ์และการเชื่อมต่อของระบบ AIS 13

คำย่อและความหมายที่ใช้ในระบบ AIS 14

การประยุกต์ใช้ข้อมูล AIS ร่วมกับ Google Earth 18

กล่าวนำ

ปัจจุบันเป็นยุคที่โลกไร้พรมแดน การติดต่อสื่อสาร การค้าขายหรือการดำเนินกิจกรรมจากซีกโลกหนึ่งไปยังอีกซีกโลกหนึ่งเป็นเรื่องที่ปกติมาก เกือบจะเหมือนเป็นกิจวัตรประจำวันของบุคคลโดยทั่วไป แต่สิ่งหนึ่งที่ไม่เคยเปลี่ยน คือการขนส่งสินค้าจากประเทศหนึ่งไปยังอีกประเทศหนึ่ง การขนส่งทางทะเลยังเป็นคำตอบที่ใช้ได้จากอดีตถึงปัจจุบัน เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่ถูกและสะดวกกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการขนส่งทางบกและทางอากาศ ประกอบกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางทะเลจึงได้ถูกพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็น รูปแบบ ชนิด ขีดความสามารถของเรือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในเรือ เครื่องมือที่ใช้หาตำบลที่เรือ ท่าเรือ และเครื่องหมายช่วยในการเดินเรือ ทั้งนี้ ในการพัฒนาขีดความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วก็เพื่อให้เรือต่าง ๆ เดินทาง ถึงจุดหมายปลายทางได้ปลอดภัย และส่งสินค้า ทันเวลาตามที่กำหนดนั่นเอง

กระโจมไฟเกาะรางเกวียน จ.ชลบุรี

กระโจมไฟเกาะโลซิน จ.ปัตตานี

ถึงแม้ว่าเครื่องมือต่าง ๆ จะพัฒนาไปมากเพียงใดก็ตาม แต่อุบัติเหตุอันเกิดจากเรือโดนกันยังเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นจึงมีการพัฒนาอุปกรณ์เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของนักเดินเรือที่มีความต้องการทราบข้อมูลต่าง ๆ เพื่อที่จะนำเรืออย่างปลอดภัย โดยข้อมูลที่นักเดินเรือต้องการทราบมีหลัก ๆ เช่น ตำบลที่ของเรือ เข็มและความเร็วเรือ ประเภทของเรือ ทิศทางและระยะจากเรือที่ตนเองอยู่ ฯลฯ จึงได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ทราบข้อมูลของเรือลำอื่น ๆ ด้วยการใช้วิทยุ เรดาร์ ในการตรวจจับเป้าเพื่อหาข้อมูลเรือที่อยู่บริเวณใกล้เคียง แต่เครื่องมือที่กล่าวมาแล้วในเบื้องต้น ต่างมีขีดจำกัดในการใช้งาน เช่น การสื่อสารทางวิทยุมีขีดจำกัดด้านภาษาที่ใช้แต่ละประเทศที่แตกต่างกัน และไม่สามารถมองเห็นภาพได้ ส่วนการใช้เรดาร์นั้น มีขีดจำกัดเมื่อถูกบดบังด้วยภูมิประเทศและข้อมูลที่ได้ไม่พอเพียงต่อความต้องการนักเดินเรือจึงต้องการเครื่องมือที่สามารถแก้ปัญหาในเรื่องขีดจำกัดด้านทัศนะวิสัยในการมองเห็น ทั้งจากสภาพอากาศ การถูกบดบังด้วยภูมิประเทศ ภาษาที่ใช้ในการสื่อสารที่แตกต่างกันได้ และสามารถส่งผ่านข้อมูลจากเรือลำหนึ่ง ไปแสดงยังเรืออีกลำหนึ่ง ซึ่งเป็นการ รับ - ส่งข้อมูลแบบอัตโนมัติ มีระบบแสดงผลข้อมูลแบบรูปภาพ ข้อความและเสียงได้ เครื่องมือที่พัฒนาเพื่อสนองความต้องการดังกล่าว คือระบบ AIS (AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM) หรือระบบพิสูจน์ทราบโดยอัตโนมัติ นั่นเอง

ระบบ AIS (AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM)

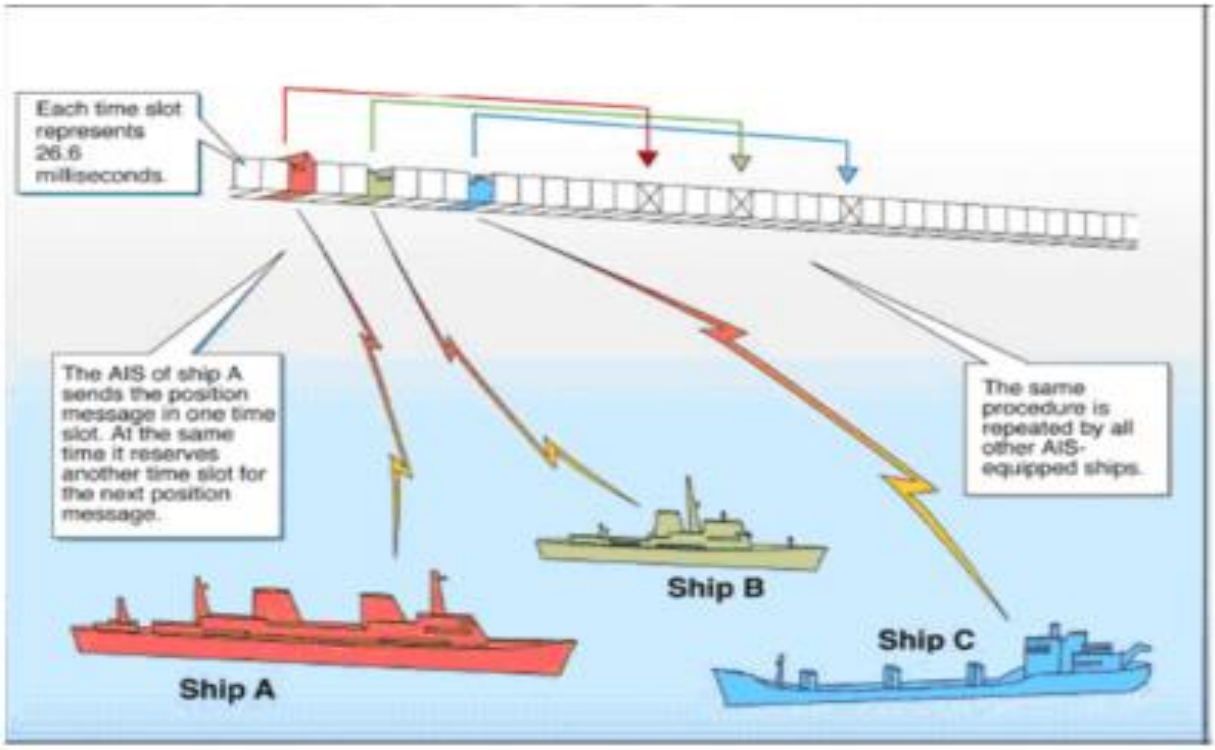
ระบบAIS เป็นระบบรับส่งสัญญาณคลื่นวิทยุย่าน VHF Maritime Band เพื่อใช้รับส่งข้อมูลจากเรือลำหนึ่งไปให้กับเรือหรือจากเรืออื่นๆ หรือสถานีชายฝั่ง ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงโดยอัตโนมัติ

ภาพแสดงการรับ - ส่งข้อมูลในระบบ AIS Network

หลักการทำงานของระบบ AIS (AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM)

๑. กระจายคลื่นวิทยุอัตโนมัติและรับส่งสัญญาณคลื่นวิทยุ ด้วยการส่งสัญญาณวิทยุย่าน VHF Maritime Band ในย่านความถี่ ๑๖๑.๙๗๕ MHz (ช่อง 87 B) สำหรับ AIS ช่องที่ 1 และ ๑๖๒.๐๒๕ MHz (ช่อง 88 B) สำหรับ AIS ช่องที่ 2 แบบอัตโนมัติต่อเนื่อง

๒. ระบบ AIS Network ใช้ AIS Message ระบบ TDMA (Time Division Multiple Access) โดยใน ๑ วินาที จะแบ่งช่องย่อยในการสื่อสารข้อมูลเป็นช่องต่าง ๆ จำนวน ๓๗๖ ช่อง แต่ละช่องมีขนาด ๒๖.๖ มิลลิวินาที ในการสื่อสารข้อมูลต่าง ๆ ของเรือเช่น ชื่อเรือ เข็ม ความเร็วเรือ ฯลฯ



ภาพแสดงตัวอย่างการทำงานของระบบ TDMA

จากภาพเรือ A ส่งข้อมูลตำบลที่ ในครั้งแรกช่อง ๓ ในขณะเดียวกันก็จองช่องในการส่งข้อมูลในเวลาถัดไปในช่อง ๑๗ ด้วย ซึ่งในการจองช่องสัญญาณจะมี ๒ แบบ คือ

๑. แบบ RATDMA (Random Time Division Multiple Access) เป็นระบบการจองช่องสัญญาณแบบสุ่ม คือช่องสัญญาณไหนว่างจะใช้ช่องสัญญาณนั้น ซึ่งเหมาะสำหรับบริเวณที่มีการจราจรทางน้ำที่คับคั่งและไม่กำหนดลำดับความสำคัญของเรือ

๒. แบบ FATDMA (Fix Time Division Multiple Access) เป็นระบบการจองช่องสัญญาณแบบแบ่งช่องสัญญาณให้กับผู้ใช้ (เรือ) ต่างๆ ที่กำหนด เหมาะสำหรับการกำหนดลำดับความสำคัญของเรือ

ข้อมูลที่ได้จากระบบ AIS

ข้อมูลที่ใช้ระบบ AIS ในการรับ - ส่ง มีดังนี้

๑. หมายเลข IMO Number
๒. นามเรียกขานของเรือ
๓. ชื่อเรือ (Vessel Name)
๔. ชนิดของเรือ (Vessel Type)
๕. ขนาดของเรือ (Dimension)
๖. ตำแหน่งของเรือ (LAT/LONG)
๗. เวลาล่าสุด
๘. ทิศทางการเดินเรือ (Course)
๙. ความเร็วปัจจุบัน (Speed)
๑๐. อัตราการเลี้ยว (RoT – Rate of Turn)
๑๑. ทิศหัวเรือ (เข็มเรือจากเข็มทิศไจโร) (Heading)
๑๒. สถานะการเดินเรือการกินน้ำของเรือ (Draught)
๑๓. ชนิดของระวางสินค้า (Cargo Type)
๑๔. จุดหมายปลายทาง (Destination)
๑๕. วันเวลาที่จะเดินทางถึงจุดหมาย (ETA)

รูปแบบในการส่งข้อมูลของระบบ AIS

๑. การป้อนข้อมูลจากผู้ติดตั้งและไม่ต้องทำการแก้ไขตลอดการใช้งานได้แก่

๑.๑ หมายเลข IMO Number (ต้องขอขึ้นทะเบียนจากกรมเจ้าท่า กระทรวงคมนาคม ยกเว้นเรือของ ทร. จะกำหนดขึ้นมาเอง)

๑.๒ นามเรียกขานของเรือ

๑.๓ ชื่อเรือ (Vessel Name)

๑.๔ ชนิดของเรือ (Vessel Type)

๑.๕ ขนาดของเรือ (Dimension)

๑.๖ วงหันของเรือ (Rot – Rate of Turn)

๒. ข้อมูลที่ทางเรือต้องทำการป้อนเข้าระบบทุกครั้งเมื่อออกเรือ

๒.๑ อัตราการกินน้ำของเรือ (Draught)

๒.๒ ชนิดของระวางสินค้า (Cargo Type)

๒.๓ จุดหมายปลายทาง (Destination)

๒.๔ วันเวลาที่จะเดินทางถึงจุดหมาย (ETA)

๓. ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณของ GPS (Global Position System)

๓.๑ ตำแหน่งของเรือ (LAT/LON)

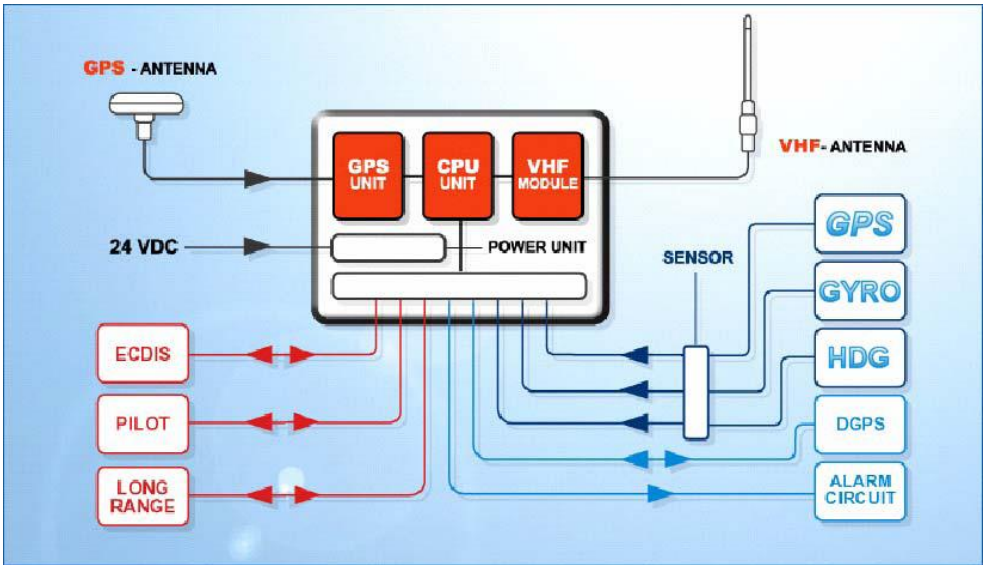
๓.๒ เวลาที่ส่ง

๓.๓ ทิศทางการเดินเรือ (Course)

๓.๔ ความเร็วเรือ (Speed)

การต่อพ่วงอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับระบบ AIS

เราสามารถต่อพ่วงระบบ AISเข้ากับระบบต่างๆได้ เช่นระบบ ECDIS และเรดาร์ เป็นต้น และสามารถแสดงผลข้อมูลที่เป็นข้อความและรูปภาพด้วยจอภาพของระบบ AIS และจอภาพของระบบ ECDIS และจอเรดาร์ ซึ่งทำให้มีความปลอดภัยในการเดินเรือมากยิ่งขึ้น



การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับระบบ AIS

การแบ่งประเภทของระบบ AIS

๑. Class A เป็นประเภทที่ใช้บนเรือโดยทั่วไปที่กำหนดมาตรฐานโดย IMO จะส่งสัญญาณบอกข้อมูลและสถานะของตนเองทุก ๆ ๒ - ๑๐ วินาที โดยมีกำลังส่งไม่น้อยกว่า ๑๒.๕ watts ข้อมูลจะถูกส่งทุก ๆ ๓ นาที

๒. Class B รูปแบบและลักษณะการทำงานเหมือนกับ Class A แต่มีขีดความสามารถลดลงจาก Class A ดังนี้

๒.๑ ความถี่ในการส่งข้อมูลน้อย กว่า Class A

๒.๒ ไม่ส่งข้อมูล นามเรียกขาน

๒.๓. ไม่ส่งข้อมูล เวลาถึงที่หมายโดยประมาณ

๒.๔ สามารถรับ แต่ไม่สามารถส่งต่อข้อความที่ใส่รหัสมาได้

๒.๕ ไม่สามารถส่งเวลาการส่งข้อมูลได้

๓. Class AtoN เป็นระบบ AIS ที่ใช้กับเครื่องหมายทางเรือ (ต่อไปเรียกว่า สถานีลูกข่าย) เพื่อส่งข้อมูลต่าง ๆ ไปแสดงบนเรือ และหน่วยงานที่ทำการควบคุมเครื่องหมายทางเรือ (ต่อไปเรียกว่าสถานีควบคุม) โดยข้อมูลของเครื่องหมายทางเรือที่ส่งไปยังเรือต่าง ๆ มี ชื่อของเครื่องหมายทางเรือนั้น ๆ ทิศทางและระยะทางจากเรือถึงเครื่องหมายทางเรือ รวมถึงตำบลที่ของเครื่องหมายทางเรือ สำหรับข้อมูลของเครื่องหมายทางเรือที่ส่งจากสถานีลูกข่ายไปยังสถานีควบคุมหลักมี ชื่อ ตำบลที่ ระยะทางและทิศทาง ตลอดจนสถานะการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องหมายทางเรือนั้น ๆ เช่น สถานะของแบตเตอรี่ จำนวนหลอดไฟที่ใช้การได้ ลักษณะไฟ และสถานะของไฟติดและไฟดับเป็นต้น

๔. รูปแบบการใช้งาน AIS Class AtoN มีดังนี้

๔.๑ Real AtoN เป็นการนำอุปกรณ์ AIS AtoN Transponder ไปต่อเข้ากับอุปกรณ์เครื่องหมายทางเรือโดยตรง และส่งข้อมูลของเครื่องหมายทางเรือนั้น ๆ ไปยังเรือและสถานีควบคุมหลัก

อุปกรณ์ต่าง ๆ ของ AIS Class AtoN

๔.๒ Synthetic AtoN เครื่องหมายทางเรือที่มีอยู่ แต่ยังไม่ได้ติดตั้งระบบ AIS และอยู่ในรัศมีประมาณ ๓๐ ไมล์ จากสถานีควบคุม เราสามารถใช้โปรแกรมของระบบAIS สร้างให้ปรากฏเสมือนมีระบบ AIS ติดตั้งที่เครื่องหมายทางเรือนั้น โดยการส่ง Message 21 จาก AIS Base Station ซึ่งมี ๓ แบบคือ

๔.๒.๑ Monitored Synthetic AtoN เป็นแบบ AIS Base Station สามารถติดต่อกับ AtoN ผ่านระบบสื่อสารใด ๆ เพื่อตรวจสอบตำแหน่งและสถานะจริง ๆ ของ AtoN ได้

๔.๒.๒ Predicted Synthetic AtoN เป็นแบบ AIS Base Station ไม่สามารถติดต่อกับ AtoN ผ่านระบบสื่อสารใด ๆ ทำให้ไม่ทราบตำแหน่งและสถานะจริงๆ ของ AtoN ได้ ซึ่งควรใช้กับเครื่องหมายทางเรือ ประเภทประภาคาร กระโจมไฟ หรือหลักนำ ส่วนทุ่นไฟไม่ควรใช้เนื่องจากทุ่นอาจไม่อยู่ตำบลที่เดิมซึ่งถ้าหากเราส่งข้อมูลโดยใช้ตำบลที่เดิมตลอดเวลาอาจเป็นอันตรายต่อการเดินเรือได้

๔.๓ VIRTUAL AtoN ไม่มีเครื่องหมายทางเรือ และไม่มีระบบ AIS แต่อยู่ในรัศมีประมาณ ๓๐ ไมล์ จากสถานีควบคุม เราสามารถใช้โปรแกรมของระบบ AIS สร้างให้ปรากฏเสมือนมีเครื่องหมายทางเรือ ติดตั้งระบบ AIS บริเวณนั้น โดยการส่ง Message 21 จาก AIS Base Station เรือที่ได้รับข้อมูลจะเห็น AtoN บนระบบ AIS และระบบแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ โดยจะมี Flag ในข้อมูล AIS Message 21 ที่บอกให้ผู้รับทราบว่า AtoN นี้เป็น Virtual AtoN เหมาะสำหรับใช้ชั่วคราว เพื่อกำหนดตำแหน่ง หรือระบุขอบเขตในกรณีฉุกเฉินเช่นแทน ทุ่น ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์ต่างๆ เมื่อทำการวางทุ่นจริงแล้ว จึงลบ Virtual Buoy ออก

การรายงานข้อมูลของระบบ AIS

การรายงานข้อมูลจะอยู่ในรูปของข้อความหัวข้อตามตาราง ซึ่ง AIS แต่ละประเภทมีขีดความสามารถในการรายงานข้อมูลที่แตกต่างกันตามตาราง

Table 15.1 –LBS Comparison to Mobile Class A Station and Base Station

Msg ID	Description	Class A	LBS	Base Station
1	SOTDMA Position Report	Yes	nil	nil
2	Assigned Position Report	Yes	nil	nil
3	ITDMA Position Report	Yes	nil	nil
4	Base Station static report	nil	Nil	Yes
5	Static Voyage Data	Yes	nil	nil
6	Binary Addressed Message	Yes	Yes[1]	Yes
7	Binary Addressed Ack	Yes	Yes	Yes
8	Binary Broadcast Message	Yes	Yes[1]	Yes
9	SAR Position Report	nil	Nil	nil
10	UTC/Date request	Yes	Nil	Yes
11	UTC/Date	Yes	Nil	nil
12	Safety Addressed Message	Yes	Yes[1]	Yes
13	Safety Addressed Ack	Yes	Yes	Yes
14	Safety Broadcast Message	Yes	Yes[1]	Yes
15	Interrogation	Yes	Yes[1]	Yes
16	Assigned mode command	nil	Nil	Yes
17	DGNSS broadcast	nil	Nil	Yes
18	Class B position report	nil	Nil	nil
19	Extended Class B position report	nil	Nil	nil
20	Data Link Management	nil	Nil	Yes
21	Aids-to-navigation report	nil	Yes[1]	Yes
22	Channel Management	nil	Nil	Yes

ตารางเปรียบเทียบการรายงานข้อมูลของ AIS ประเภทต่าง ๆ

ข้อความที่ควรทราบในระบบ AIS มีดังนี้

๑. Message 6 เป็นการส่งข้อความจากเครื่อง AIS หนึ่งไปยังเครื่อง AIS เครื่องอื่นแบบเจาะจงผู้รับ

๒. Message 8 เป็นการส่งข้อความจากเครื่อง AIS หนึ่งไปยังเครื่อง AIS เครื่องอื่นแบบไม่เจาะจงผู้รับ

๓. Message 14 เป็นการส่งข้อความขอความช่วยเหลือต่าง ๆ เช่นเรือเกยตื้น เรือกำลังจะจม ฯ ซึ่งโดยปกติจะเป็นข้อความสำเร็จรูปที่มีอยู่ในเครื่องแล้ว หากต้องการส่งข้อความ ก็เพียงแต่กดปุ่มส่งข้อความแล้วข้อความนั้น ๆ ก็จะถูกส่งออกไปโดยอัตโนมัติ

๔. Message 21 เป็นการส่งรายงานเกี่ยวกับสถานะเครื่องหมายช่วยในการเดินเรือ

ความถี่ในการรายงานข้อมูล

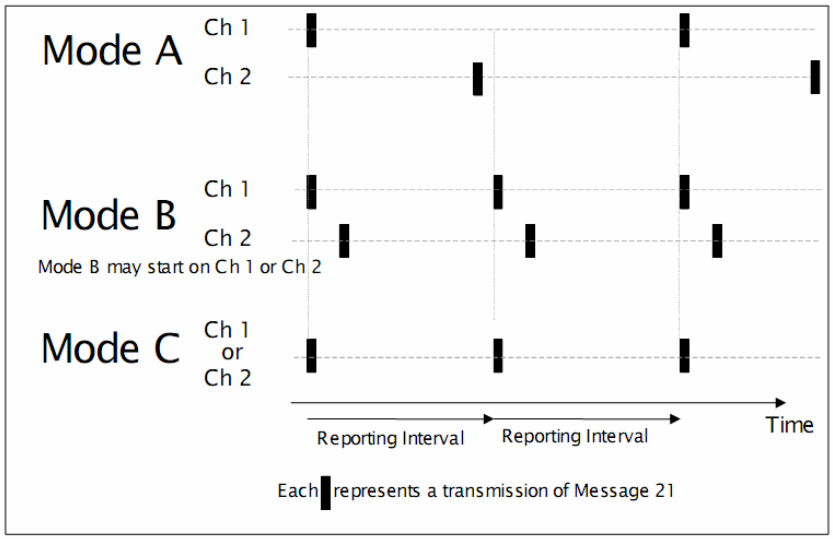
๑. Message 21 เหมาะสมที่จะทำให้เรือใด ๆ ที่เคลื่อนที่เข้ามาใกล้ AtoN ได้รับข้อมูล AtoN Message 21 อย่างน้อย 3 Message นับตั้งแต่เข้ามาในรัศมีของ AIS AtoN จนกระทั่งถึง AtoN

๒. Message 6 – AtoN Monitoring ความถี่ไม่ได้กำหนดขึ้นอยู่กับหน่วยงานเจ้าของ AtoN โดยทั่วไปจะกำหนดให้ส่งด้วยความถี่เดียวกับ Message 21 ด้วยสาเหตุเรื่องการประหยัดพลังงาน

๓. ความถี่ในการรายงานข้อมูล Message 8 ซึ่งปกติจะส่งข้อมูลสมุทรศาสตร์และอุตุนิยมวิทยา ความถี่ไม่ได้กำหนดขึ้นอยู่กับหน่วยงานเจ้าของ AtoN ส่วนใหญ่จะใช้ความถี่น้อยกว่า Message 6 เนื่องจากไม่ต้องการข้อมูลถี่มาก ๆ เช่น ๓๐ นาที หรือ ๖๐ นาที ส่งหนึ่งครั้ง

รูปแบบการส่งข้อมูล

ปกติจะมีรูปแบบการส่งข้อมูล ๓ รูปแบบตามตารางซึ่งแบบที่นิยมใช้ได้แก่แบบ B หรือแบบ C เนื่องจากให้ประสิทธิภาพในการส่งที่ดี



การส่งข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ

ส่วนประกอบของระบบ AIS Class A และ Class B

AIS Class A และ Class B ๑ ชุดเครื่องประกอบด้วย

๑. เครื่องส่งวิทยุย่าน VHF Maritime Band ๑ เครื่อง สามารถตั้งความถี่ได้ตามความต้องการ ซึ่งโดยปกติจะตั้งไว้ที่ ๑๖๑.๙๗๕ MHz และ ๑๖๒.๐๒๕ MHz

๒. เครื่องรับวิทยุ VHF Maritime Band ๒ เครื่อง

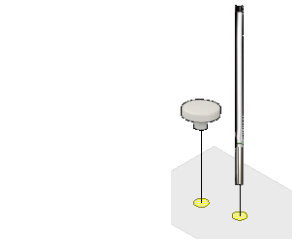
๓. เครื่องหาที่เรือด้วยดาวเทียม GPS ๑ ชุด

๔. โปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบ

๕. จอแสดงผล

๖. เสาอากาศ VHF พร้อมสายสัญญาณ ๑ ชุด

๗. เสาอากาศ GPS พร้อมสายสัญญาณ ๑ ชุด



อุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบ AIS

ข้อบังคับใช้ระบบ AIS

ข้อบังคับของ IMO ให้เรือดังต่อไปนี้ต้องติดตั้งระบบ AIS

๑. เรือที่สร้างใหม่หลัง วันที่ ๑ ก.ค.๔๕ ดังต่อไปนี้

๑.๑ เรือทุกประเภทที่เดินทางระหว่างประเทศระวางขับน้ำ ๓๐๐ ตันกรอส ขึ้นไป

๑.๒ เรือสินค้าที่ขนส่งสินค้าในประเทศ มีระวางขับน้ำตั้งแต่ ๕๐๐ ตันกรอส ขึ้นไป

๑.๓ เรือโดยสารทุกขนาด ที่เดินทางทั้งในประเทศและต่างประเทศ

๒. เรือที่เดินทางระหว่างประเทศที่สร้างก่อนวันที่ ๑ ก.ค.๔๕ ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๒.๑ เรือโดยสารให้ติดตั้งก่อนวันที่ ๑ ก.ค.๔๖

๒.๒ เรือน้ำมันให้ติดตั้งก่อนการตรวจเรือหลัง วันที่ ๑ ก.ค.๔๖

๒.๓ เรืออื่นๆที่มีระวางขับน้ำตั้งแต่ ๓,๐๐๐ ตันกรอส แต่ไม่ถึง ๕๐,๐๐๐ ตันกรอส ให้ติดตั้งก่อนการตรวจเรือหลัง วันที่ ๑ ธ.ค.๔๗

๒.๔ เรืออื่นๆที่มีระวางขับน้ำตั้งแต่ ๕๐,๐๐๐ ตันกรอส ติดตั้งก่อนวันที่ ๑ ก.ค.๔๗

๓. เรือที่เดินทางในประเทศติดตั้งก่อนวันที่ ๑ ก.ค.๕๑

กล่าวโดยสรุปเรือขนาด ๓๐๐ ตันกรอส ทุกลำจะต้องติดตั้งระบบ AIS ใน ๑ ก.ค.๕๑

ประโยชน์ของระบบ AIS

๑. ด้านเศรษฐกิจ ลดความสูญเสียในการเกิดอุบัติเหตุทางเรือ เนื่องจากระบบ AIS ช่วยให้การเดินเรือมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ทั้งในการเดินทางในเส้นทางเดินเรือปกติ และการควบคุมการจราจรทางน้ำบริเวณท่าเรือ หรือบริเวณน่านน้ำจำกัดที่มีการเดินเรือมาก ตลอดจนสามารถแจ้งข่าวสารต่าง ๆ ที่สำคัญเช่น ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลสมุทรศาสตร์ และข้อมูลภัยพิบัติต่าง ๆ เช่น สึนามิ หรือแผ่นดินไหว ให้กับทางเรือต่าง ๆ ที่อยู่ในความรับผิดชอบได้

๒. ด้านการทหาร สามารถนำระบบ AIS มาประยุกต์ใช้ในกิจการทหารได้หลายวิธี เช่น การติดตามเรือของกองทัพเรือ การตรวจสอบเรือที่ละเมิดอธิปไตยในน่านน้ำไทย การตรวจสอบเรือที่กระทำผิดกฎหมาย ซึ่งสำนักงานตำรวจแห่งชาติได้ติดตั้งระบบ AIS กับเรือน้ำมันเพื่อป้องกันการค้าน้ำมันที่ผิดกฎหมายเป็นต้น

การพัฒนาระบบ AIS ของกรมอุทกศาสตร์

พล.ร.อ. ศ.นคร ทนุวงษ์

กรมอุทกศาสตร์มีความต้องการในการใช้งานระบบควบคุมการทำงานของประภาคารจากระยะไกล (AIS Class AtoN) มาตั้งแต่เริ่มต้นแล้ว แต่เนื่องจากในขณะนั้นกรมอุทกศาสตร์ไม่ได้รับงบประมาณในการสนับสนุน นาวาเอก นคร ทนุวงษ์ ผู้อำนวยการกองเครื่องหมายฯในขณะนั้น จึงได้นำแนวคิดมาพัฒนาระบบแจ้งเหตุกระโจมไฟดับระยะที่ ๑ โดยจัดทำระบบต้นแบบ ที่จะทำงานตรวจจับสัญญาณผิดปกติเมื่อกระโจมไฟดับ และส่งคลื่นสัญญาณทางคลื่นวิทยุ VHF / FM ความถี่วิทยุ 149.125 MHz ไปที่สถานีควบคุม ซึ่งจะรับสัญญาณ และส่งเสียงเตือนให้เจ้าหน้าที่ทราบ เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องก็จะทำหน้าที่ตรวจสอบสถานะของกระโจมไฟที่แจ้งมานั้นว่าเป็นกระโจมไฟที่ไหนดับ โดยแจ้งเป็นเสียงคนพูด เช่น กระโจมไฟแม่กลองดับ หรือกระโจมไฟท้ายตาหมื่นดับ เป็นต้น เมื่อเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องตรวจสอบว่าเป็นเสียงที่ถูกบันทึกไว้ที่กระโจมไฟจริง ก็จะดำเนินการส่งเจ้าหน้าที่เดินทางไปแก้ไขในโอกาสแรก โดยใช้งบประมาณในการดำเนินการวิจัยประมาณ ๕๘๗,๐๐๐ บาท ระยะเวลาในการดำเนินการ ๒ ปี ต่อมา นาวาเอก ธนพล วิชัยลักขณา ผู้อำนวยการกองเครื่องหมายฯในขณะนั้น (พ.ศ.๒๕๔๘) ได้ดำเนินการของงบประมาณอุดหนุนจาก สวพ.กห. จำนวน ๘๒๔,๕๖๐ บาท เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเหตุกระโจมไฟดับระยะที่ ๒ โดยมีระยะเวลาดำเนินการ ๒ ปี (ปีงบประมาณ ๒๕๔๘ - ๒๕๔๙) และขอขยายระยะเวลาต่ออีก ๑ ปี ถึง งบประมาณ ๒๕๕๐ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

น.อ.ธนพล วิชัยลักขณา

๑. เพิ่มระยะทางในการแจ้งเตือนให้ไกลและครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น

๒. ปรับปรุงวงจรตรวจจับและรับ-ส่งสัญญาณให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ซึ่งในการดำเนินการสามารถตรวจสอบสถานะของกระโจมไฟ ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ แต่ระบบดังกล่าวมีขีดจำกัด คือ สามารถแจ้งสถานะไฟมายังสถานีควบคุมได้เท่านั้น แต่ไม่สามารถส่งข้อมูลให้เรือต่าง ๆ ได้

วันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๗ ได้เกิดคลื่นสึนามิ บริเวณชายฝั่งตะวันตกของประเทศไทย สร้างความเสียหาย ให้แก่ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนเป็นจำนวนมาก เพื่อป้องกันภัยพิบัติดังกล่าว รัฐบาลโดยมีกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหน่วยงานหลัก ได้ทำเรื่องให้หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับกับภัยพิบัติดังกล่าว เสนอโครงการต่าง ๆ เพื่อป้องกันเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต นาวาเอก ธนพล วิชัยลักขณา (ผู้อำนวยการกอง-เครื่องหมายทางเรือในขณะนั้น) ได้ทำโครงการจัดหาระบบควบคุมติดตามเครื่องหมายทางเรือระยะไกลโดย

ระบบสารสนเทศ (AIS) เป็นโครงการจัดหาระบบในระยะ ๔ ปี รวมเป็นเงินทั้งสิ้น ๓๑๖ ล้านบาท โดยงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ ๒๕๔๘ - ๒๕๕๑

สถานี AIS ของกรมอุทกศาสตร์

- สถานีควบคุมหลัก
- สถานีควบคุมย่อย
- สถานีทวนสัญญาณ
- สถานีลูกข่าย

สถานีควบคุมหลัก (AIS Base Station)

สถานีควบคุมหลักตั้งอยู่ ณ กรมอุทกศาสตร์ ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลระหว่างเรือ สถานีควบคุมย่อย และสถานีลูกข่าย โดยการรับส่งข้อมูลผ่านช่องทางการสื่อสารต่าง ๆ เพื่อนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ของเรือ และเครื่องหมายทางเรือที่ติดตั้งระบบ AIS มาประมวลผล บันทึกและแสดงผลบนแผนที่อิเล็คทรอนิคส์ นอกจากนี้ สถานีควบคุมหลักยังสามารถควบคุมและสั่งการไปยังสถานีลูกข่ายได้อีกด้วย เช่น สั่ง ปิด - เปิดไฟ เปลี่ยนลักษณะไฟ ตลอดจนตรวจสอบสถานะการทำงานต่าง ๆ ของสถานีลูกข่าย เป็นต้น

สถานีควบคุมย่อย (Remote Site)

ทำหน้าที่รับสัญญาณจากเครื่องหมายทางเรือและเรือต่าง ๆ ที่ติดตั้งระบบ AIS เพื่อนำมาแสดงผล บันทึกและส่งข้อมูลไปยังสถานีควบคุมหลัก เพื่อที่สถานีควบคุมหลักจะได้นำข้อมูลเหล่านั้นไปทำการประมวลผลและจัดการบริหารข้อมูลที่ได้มา ให้อยู่ในรูปแบบของ สารสนเทศเครื่องหมายทางเรือ ที่พร้อมจะนำไปใช้งานได้ต่อไป

สถานีทวนสัญญาณ

สถานีทวนสัญญาณ ทำหน้าที่ทวนสัญญาณเป้าที่อยู่ห่างจากสถานีควบคุมเกิน ๓๐ ไมล์ และส่งต่อสัญญาณที่ได้จากเป้าไปยังสถานีควบคุมย่อยและสถานีควบคุมหลัก ขณะนี้ได้มีติดตั้งที่กระโจมไฟเกาะไผ่ จ.ชลบุรี กระโจมไฟตากใบ จ.นราธิวาส และกระโจมไฟเกาะกูด จ.ตราด

สถานีลูกข่าย AIS A to N

เป็นเครื่องหมายช่วยในการเดินเรือ และแจ้งสถานะการทำงานต่าง ๆ ของตัวเอง ให้หน่วยงานที่รับผิดชอบทราบ แต่สถานีลูกข่ายไม่สามารถส่งข้อมูลเรือเป้ามายังสถานีควบคุมได้ กล่าวคือ สถานีลูกข่ายสามารถส่งได้เฉพาะสถานะของตัวเองเท่านั้น

จำนวนสถานี AIS ของกรมอุทกศาสตร์ที่ติดตั้งแล้วมีดังนี้

๑. สถานีควบคุมหลักที่กรมอุทกศาสตร์ ๑ สถานี

๒. สถานีควบคุมย่อย ๗ สถานีได้แก่

๒.๑ สถานีควบคุมย่อยสถานีอุทกศาสตร์สัตหีบ

๒.๒ สถานีควบคุมย่อยประภาคารระยอง

๒.๓ สถานีควบคุมย่อยสถานีอุทกศาสตร์หัวหิน

๒.๔ สถานีควบคุมย่อยสถานีอุทกศาสตร์สงขลา

๒.๕ สถานีควบคุมย่อยประภาคารกาญจนาภิเษก

๒.๖ สถานีควบคุมย่อย สถานีอุทกศาสตร์ ฐท.พง.ทรภ.๓

๒.๗ สถานีควบคุมย่อย ประภาคารแหลมงอบ

๓. สถานีทวนสัญญาณ ๓ สถานี

๓.๑ สถานีทวนสัญญาณกระโจมไฟอาภากร (เกาะไผ่)

๓.๒ สถานีทวนสัญญาณกระโจมไฟตากใบ

๓.๓ สถานีทวนสัญญาณกระโจมไฟเกาะกูด

๔. สถานีลูกข่าย ๓๙ สถานี

๔.๑ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟอาภากร (เกาะไผ่) จ.ชลบุรี

๔.๑ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟพาหุรัตน์ (เกาะจวง) จ.ชลบุรี

๔.๓ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟแหลมน้ำศอก จ.ตราด

๔.๔ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟแหลมเจริญ จ.ระยอง

๔.๕ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟบ้านแหลม จ.เพชรบุรี

๔.๖ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟวชิรประภา (เขาตะเกียบ) จ.ประจวบฯ

๔.๗ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟแหลมแม่รำพึง จ.ประจวบฯ

๔.๘ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟทับละมุ จ.พังงา

๔.๙ สถานีลูกข่ายประภาคารกาญจนาภิเษก จ.ภูเก็ต

๔.๑๐ สถานีลูกข่ายประภาคารเกาะนก จ.ตรัง

๔.๑๑ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟเกาะมันนอก จ.ระยอง

๔.๑๒ สถานีลูกข่ายประภาคารแหลมงอบ จ.ตราด

๔.๑๓ สถานีลูกข่ายประภาคารหลังสวน จ.ชุมพร

๔.๑๔ สถานีลูกข่ายประภาคารเกาะมัตโพน จ.ชุมพร

๔.๑๕ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟแหลมตะลุมพุก จ.นครฯ

๔.๑๖ สถานีลูกข่ายประภาคารเกาะปราบ จ.สุราษฎร์ฯ

๔.๑๗ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟแหลมใหญ่ จ.สุราษฎร์ฯ

๔.๑๘ สถานีลูกข่ายประภาคารเกาะตะเภาน้อย จ.ภูเก็ต

๔.๑๙ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟเกาะสะระณีย์ จ.ระนอง

๔.๒๐ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟประภาสวชิรกานต์ (เกาะรา) จ.พังงา

๔.๒๑ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟปัตโชติวชิราภา (เกาะลันตา) จ.กระบี่

๔.๒๒ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟสมุทรวชิรนัย (เกาะนก) จ.กระบี่

๔.๒๓ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟเกาะยาว จ.สตูล

๔.๒๔ สถานีลูกข่ายทุ่นไฟปากร่องน้ำท่าเทียบเรือจุกเสม็ด จ.ชลบุรี

๔.๒๕ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟหินขี้เสือ จ.ชลบุรี

๔.๒๖ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟเกาะช้าง จ.ตราด

๔.๒๗ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟคลองใหญ่ จ.ตราด

๔.๒๘ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟเกาะกูด จ.ตราด

๔.๒๙ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟเกาะแรด จ.ประจวบฯ

๔.๓๐ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟเกาะรางบรรทัด จ.ชุมพร

๔.๓๑ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟระโนด จ.สงขลา

๔.๓๒ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟตากใบ จ.นราธิวาส

๔.๓๓ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟเกาะบุเหลาโบ๊ต จ.ตรัง

๔.๓๔ สถานีลูกข่ายประภาคารหินสัมปะยื้อ จ.ชลบุรี

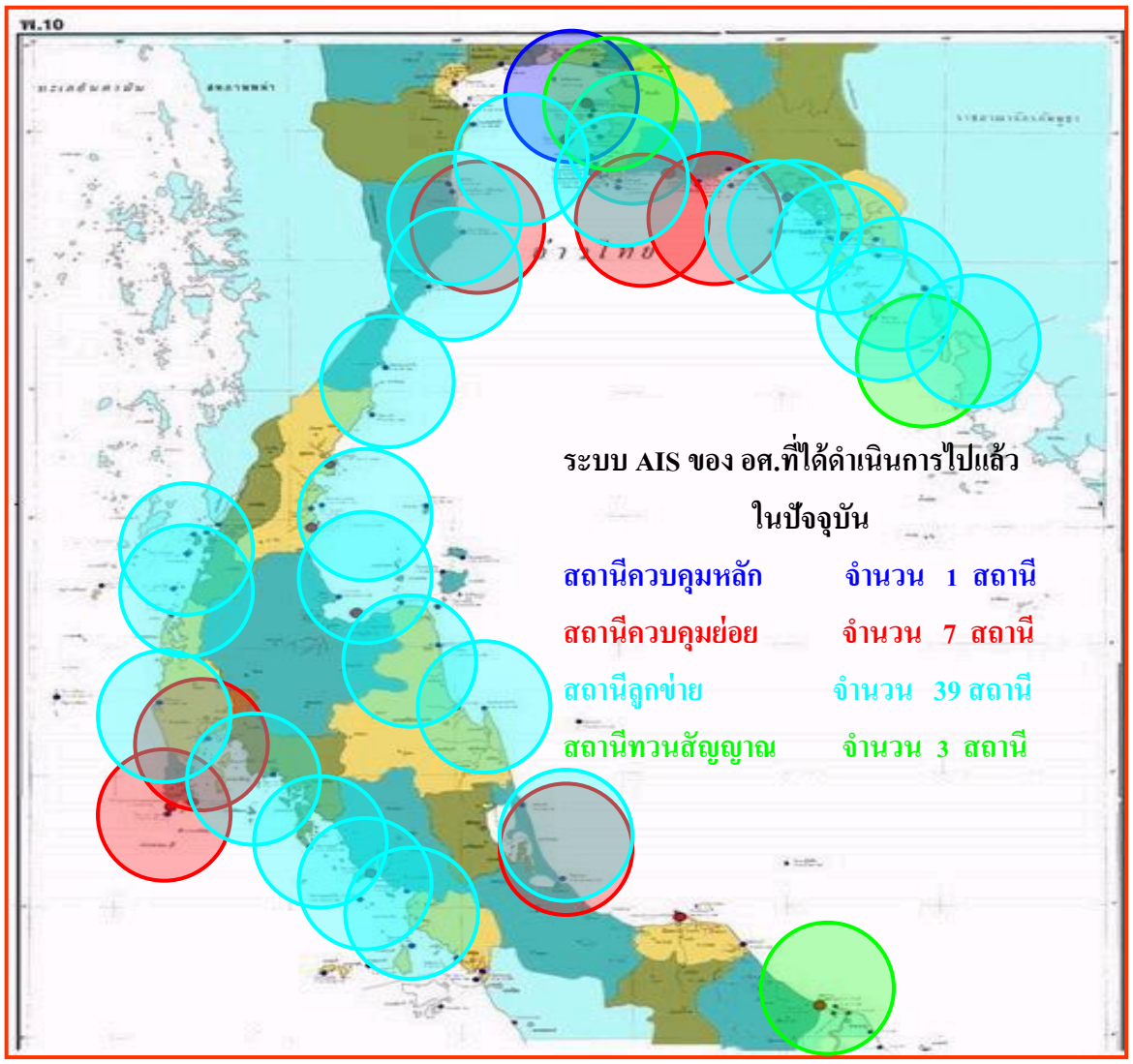
๔.๓๕ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟเกาะนก จ.ชลบุรี

๔.๓๖ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟเกาะท้ายตาหมื่น จ.ชลบุรี

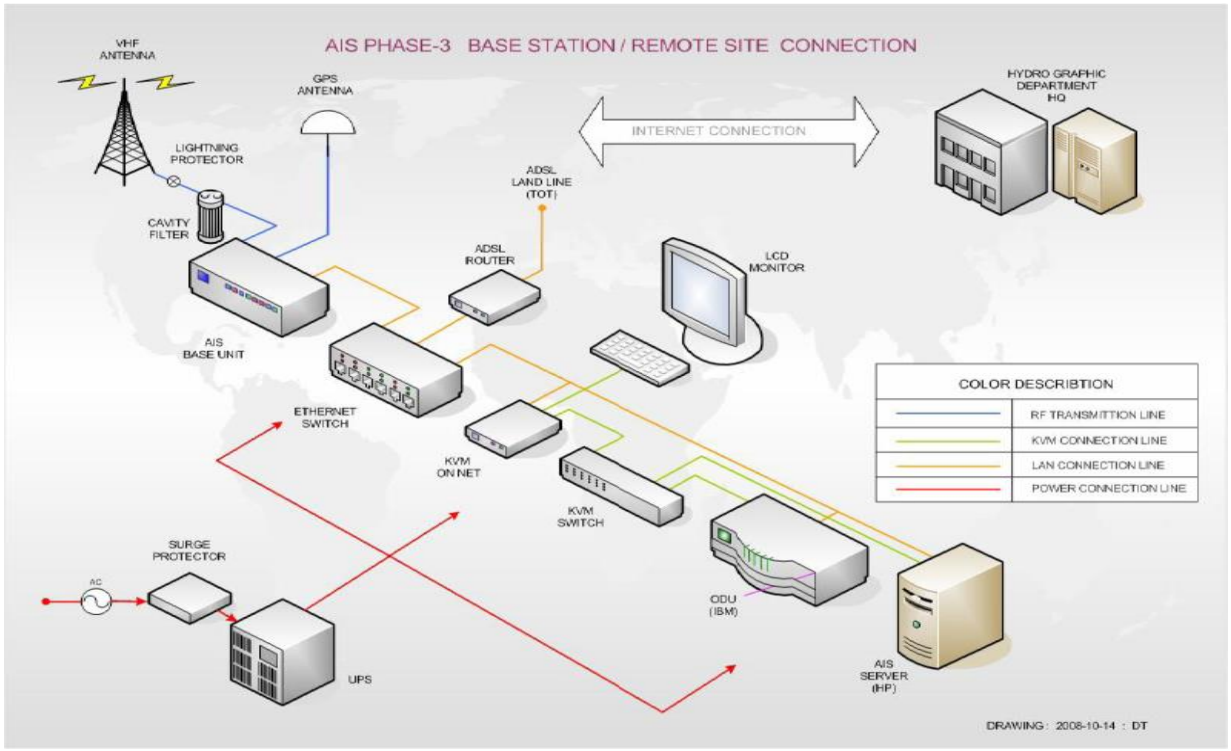
๔.๓๗ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟเกาะรางเกวียน จ.ชลบุรี

๔.๓๘ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟปลายเขื่อนเกาะหมู จ.ชลบุรี

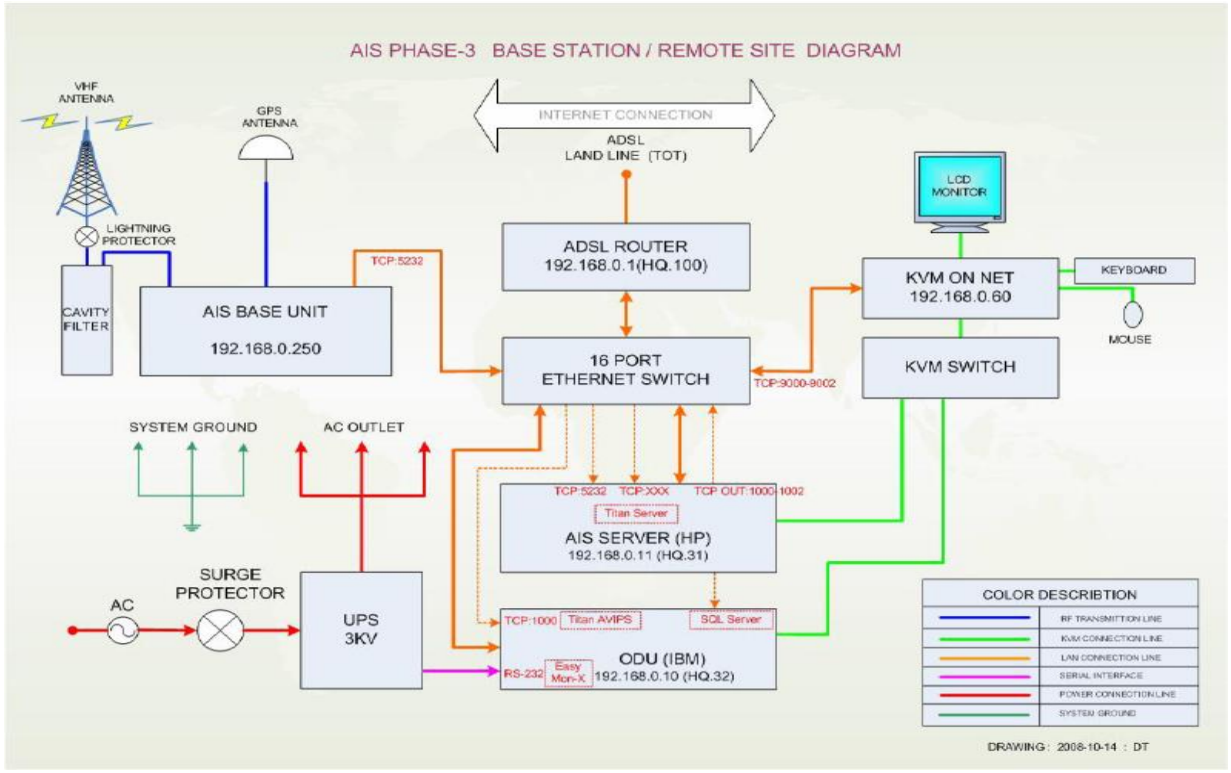
๔.๓๙ สถานีลูกข่ายกระโจมไฟหินจุฬา จ.ชลบุรี



อุปกรณ์และการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ในสถานีต่าง ๆ (System Connection)



ภาพการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบ AIS



ภาพแสดงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายภายในของระบบ AIS

คำย่อและความหมายที่ใช้ในระบบ AIS

คำย่อ	ความหมาย - ศัพท์เทคนิค
4S	Ship-to-Ship & Ship-to-Shore
AIS	Automatic Identification System
ALM	Alarm
ANT	Antenna
ARPA	Automatic Radar Plotting Aid
ATA	Automatic Tracking Aid
AtoN	Aid to Navigation
AUTO	Automatic
AUX	Auxiliary
BAT	Battery
BIIT	Built-In Integrity Test
BRG	Bearing
BRILL	Display Brilliance
CG	Coast Guard
CH	Channel
CHG	Change
CLR	Clear
CNCL	Cancel
CNS	Communication, Navigation & Surveillance
COG	Course Over Ground
CONTR	Contrast
CPA	Closest Point of Approach
CPU	Central Processing Unit
CSE	Course
DEL	Delete
DEST	Destination
DG	Dangerous Goods
DGLONASS	Differential GLONASS
DGNSS	Differential GNSS
DGPS	Differential GPS
DISP	Display
DIST	Distance

DSC	Digital Selective Calling
DTE	Data Terminal Equipment
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
ECS	Electronic Chart System
EGNOS	European Geo-stationary Navigational Overlay System
ENC	Electronic Navigation Chart
ENT	Enter
EPA	Electronic Plotting Aid
EPFS	Electronic Position Fixing System
EPIRB	Electronic Position Indicating Radio Beacon
ERR	Error
ETA	Estimated Time of Arrival
EXT	External
FCC	Federal Communications Commission
FREQ	Frequency
GLO or GLONASS	Global Orbiting Navigation Satellite System
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System
GND	Ground
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
GYRO	Gyro Compass
HDG	Heading
HS	Hazardous Substances
HSC	High Speed Craft
I/O	Input / Output
IBS	Integrated Bridge System
ID	Identification
IEC	International Elect technical Commission
IMO	International Maritime Organization
IN	Input
INFO	Information
INS	Integrated Navigation System
ITU-R	International Telecommunications Union - Radio communications Bureaux
KN	Knots

L/L	Latitude / Longitude
LAT	Latitude
LON	Longitude
LOST TGT	Lost Target
M	Metres
MAG	Magnetic
MAN	Manual
MED	Marine Equipment Directive
MF/HF	Medium Frequency/High Frequency
MID	Maritime Identification Digit
MIN	Minimum
MKD	Minimum Keyboard and Display
MMSI	Maritime Mobile Service Identity
MOB	Man Overboard
MP	Marine Pollutant
NAV	Navigation
NM	Nautical Mile
NUC	Not Under Command
OOW	Officer Of the Watch
OS	Own Ship
OUT	Output
PI	Presentation Interface
POSN	Position
PPU	Portable Pilot Unit
PWR	Power
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring
RNG	Range
RORO	Roll On, Roll Off
ROT	Rate Of Turn
RR	Range Rings
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime services
RTE	Route
Rx	Receive / Receiver
SAR	Search And Rescue

SEL	Select
SOG	Speed Over Ground
SPD	Speed
SPEC	Specification
STBD	Starboard
STBY	Standby
STW	Speed Through Water
TCPA	Time to Closest Point of Approach
TDMA	Time Division Multiple Access
TGT	Target
TPR	Transponder
TRK	Track
TSS	Traffic Separation Scheme
TTG	Time To Go
Tx	Transmit / Transmitter
Tx/Rx	Transceiver
UAIS	Universal Automatic Identification System
UHF	Ultra High Frequency
UTC	Universal Time Co-ordinate
VDU	Visual Display Unit
VHF	Very High Frequency
VOY	Voyage
VSWR	Virtual Standing Wave Ratio
VTS	Vessel Traffic Systems
WAAS	Wide Area Augmentation System
WCV	Waypoint Closure Velocity
WGS	World Geodetic System
WIG	Wing In Ground
WPT	Waypoint

การนำข้อมูลที่ได้จากระบบ AIS มาประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรม Google Earth

๑. ดาวน์โหลดและติดตั้งตัวโปรแกรม Google Earth โดยดาวน์โหลดตัวโปรแกรมได้ที่เวบไซต์ http://google-earth.en.softonic.com หรือตามเวบไซต์ต่าง ๆ โดยค้นหาได้จากเวบ Google

๒. คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่จะทำการติดตั้งโปรแกรม Google Earth

- **คุณสมบัติขั้นต่ำ**

  Operating System: Windows 2000, Windows XP, or Windows Vista

  CPU: Pentium 3, 500Mhz

  System Memory (RAM): 256MB

  Hard Disk: 400MB free space

  Network Speed: 128 Kbits/sec

  Graphics Card: 3D-capable with 16MB of VRAM

  Screen: 1024x768, "16-bit High Color" - DirectX 9 (to run in Direct X mode)

- **คุณสมบัติที่แนะนำ**

  Operating System: Windows XP or Windows Vista

  CPU: Pentium 4 2.4GHz+ or AMD 2400xp+

  System Memory (RAM): 512MB

  Hard Disk: 2GB free space

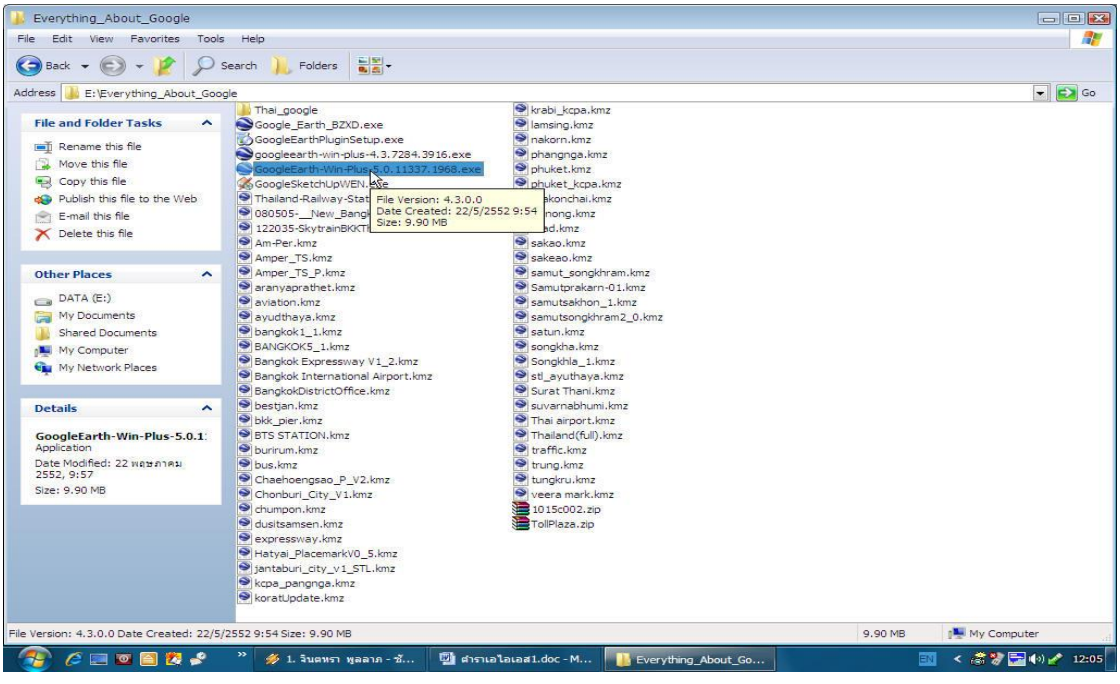
  Network Speed: 768 Kbits/sec

  Graphics Card: 3D-capable with 32MB of VRAM

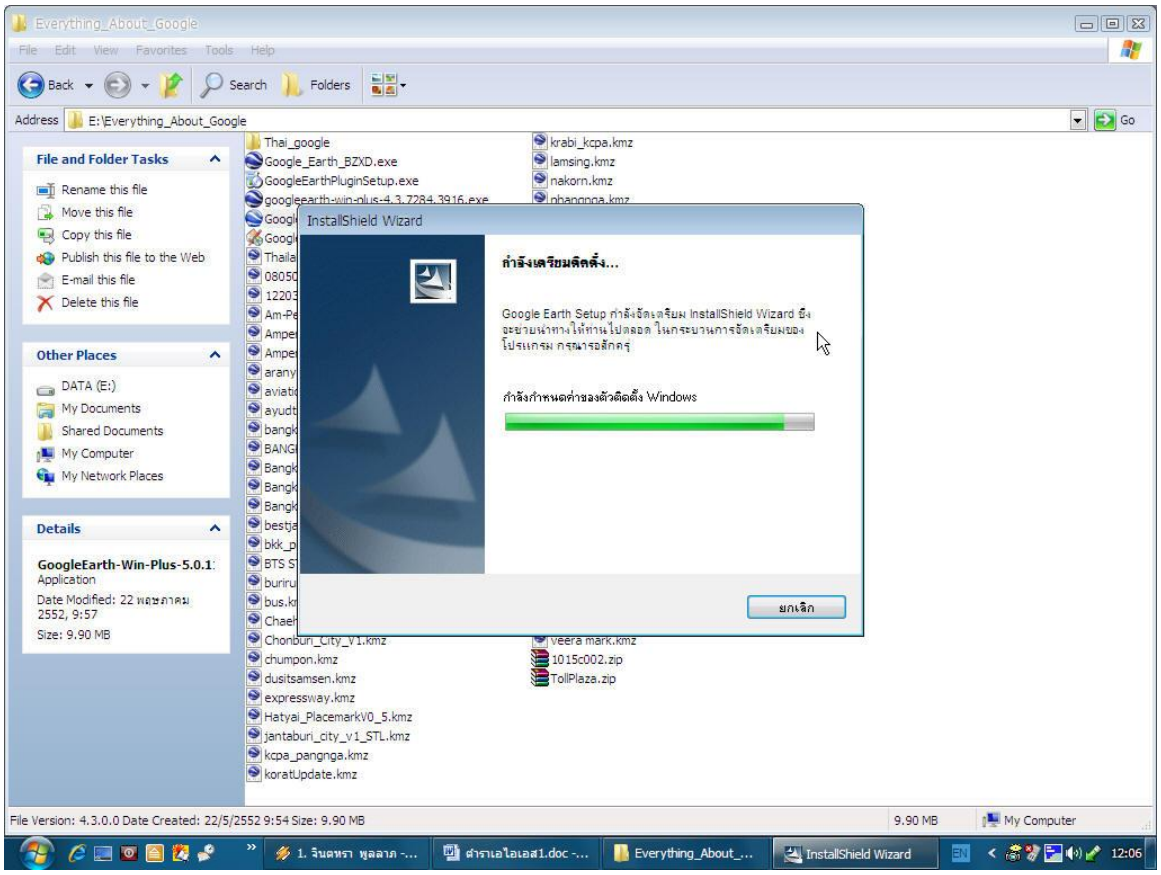
  Screen: 1280x1024, "32-bit True Color" - DirectX 9 (to run in Direct X mode)

๓. **วิธีการติดตั้งโปรแกรม Google Earth**

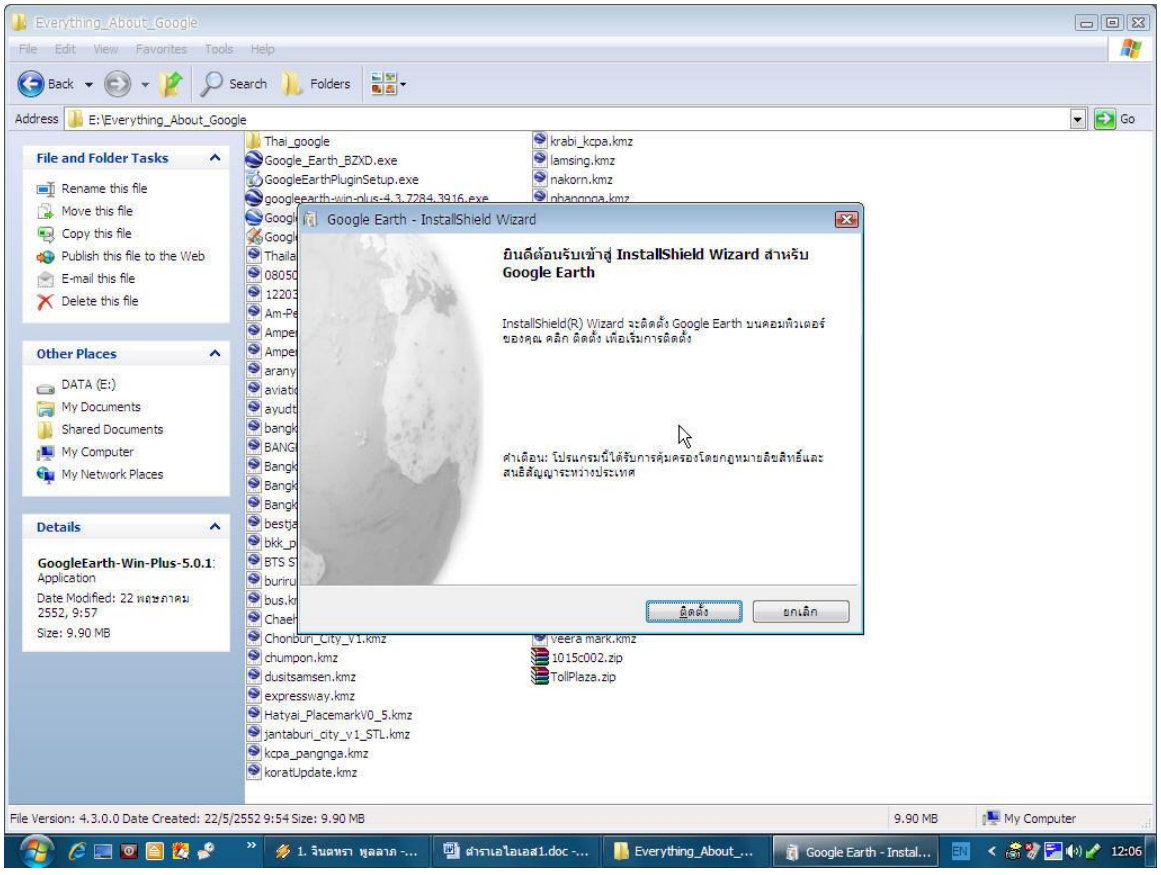
เมื่อดาวน์โหลดโปรแกรมมาเรียบร้อยแล้ว ให้ดับเบิ้ลคลิกที่ตัวโปรแกรม Google Earth

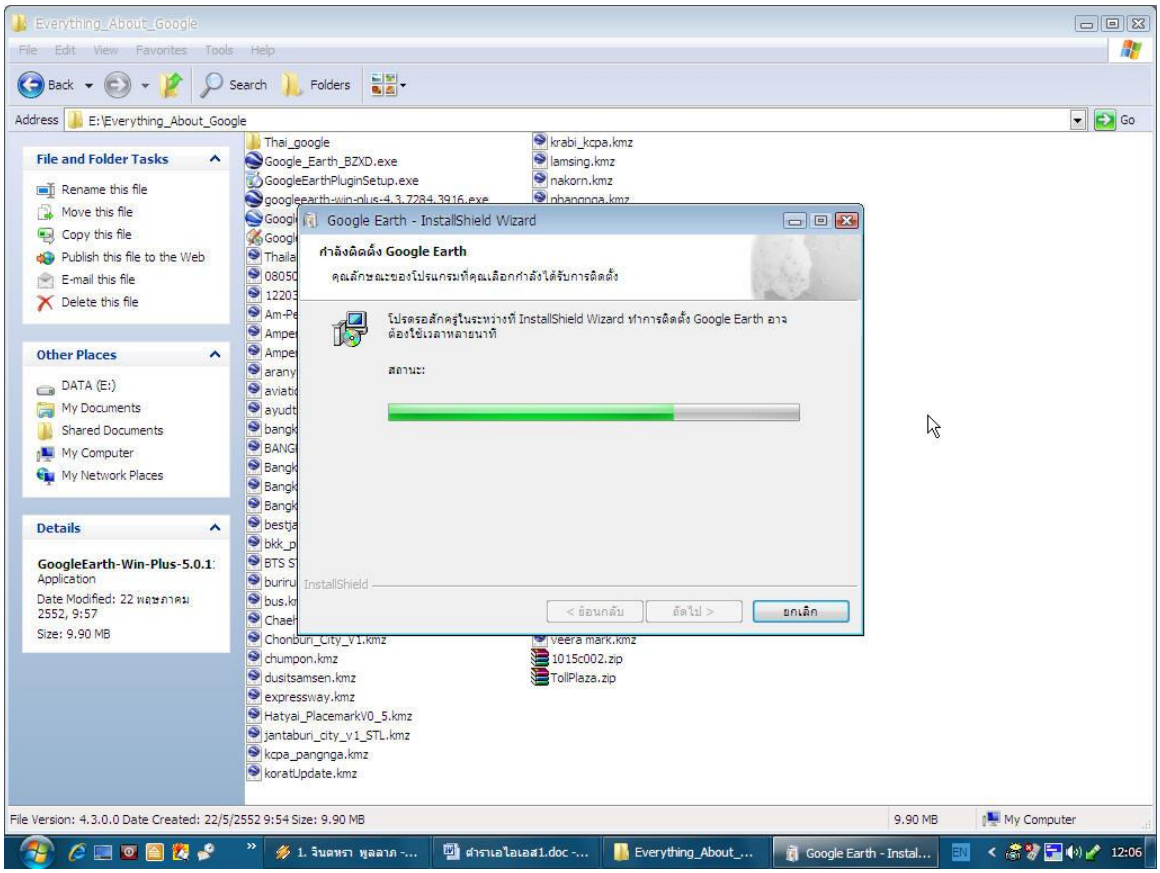


ตัวโปรแกรมจะเริ่มทำการติดตั้งให้โดยอัตโนมัติ

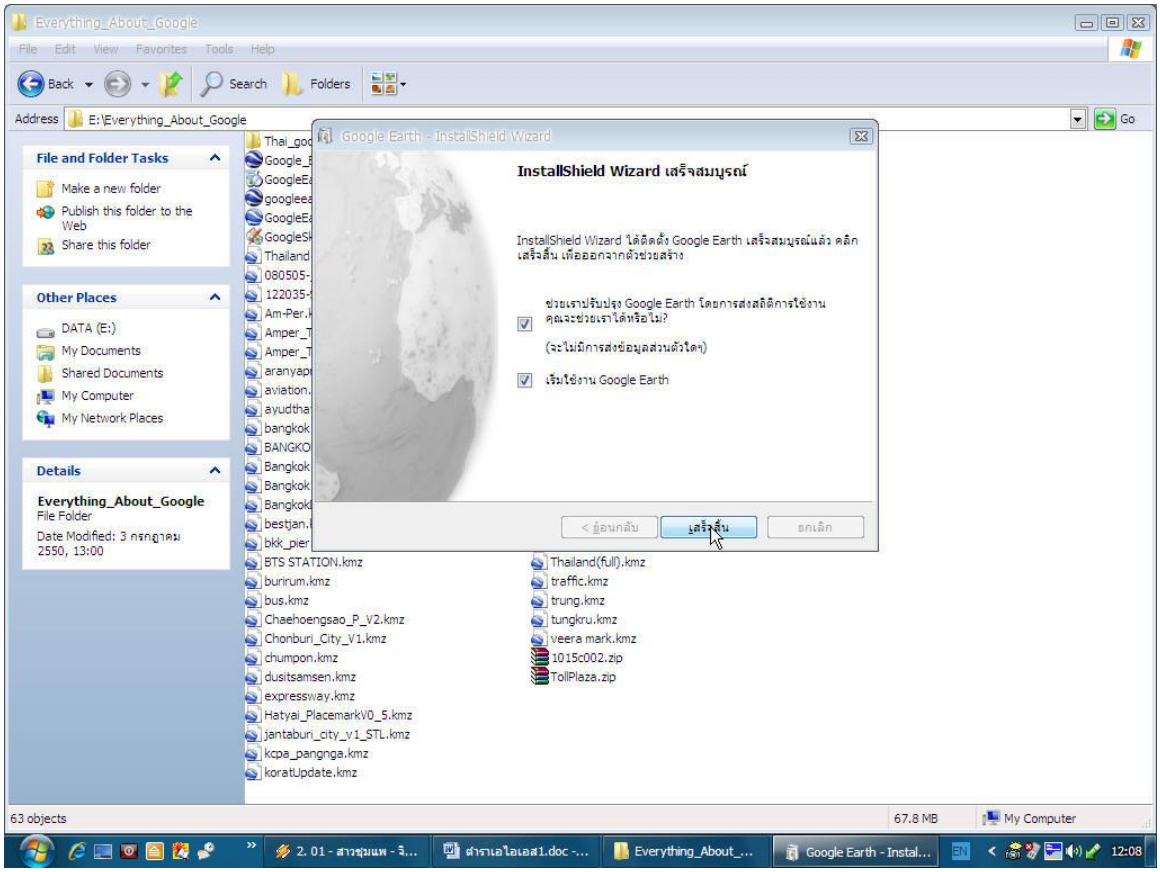


ขั้นตอนนี้ ให้คลิกที่ปุ่มติดตั้ง จากนั้นให้รอจนกว่าโปรแกรมจะทำการติดตั้งให้จนแล้วเสร็จ



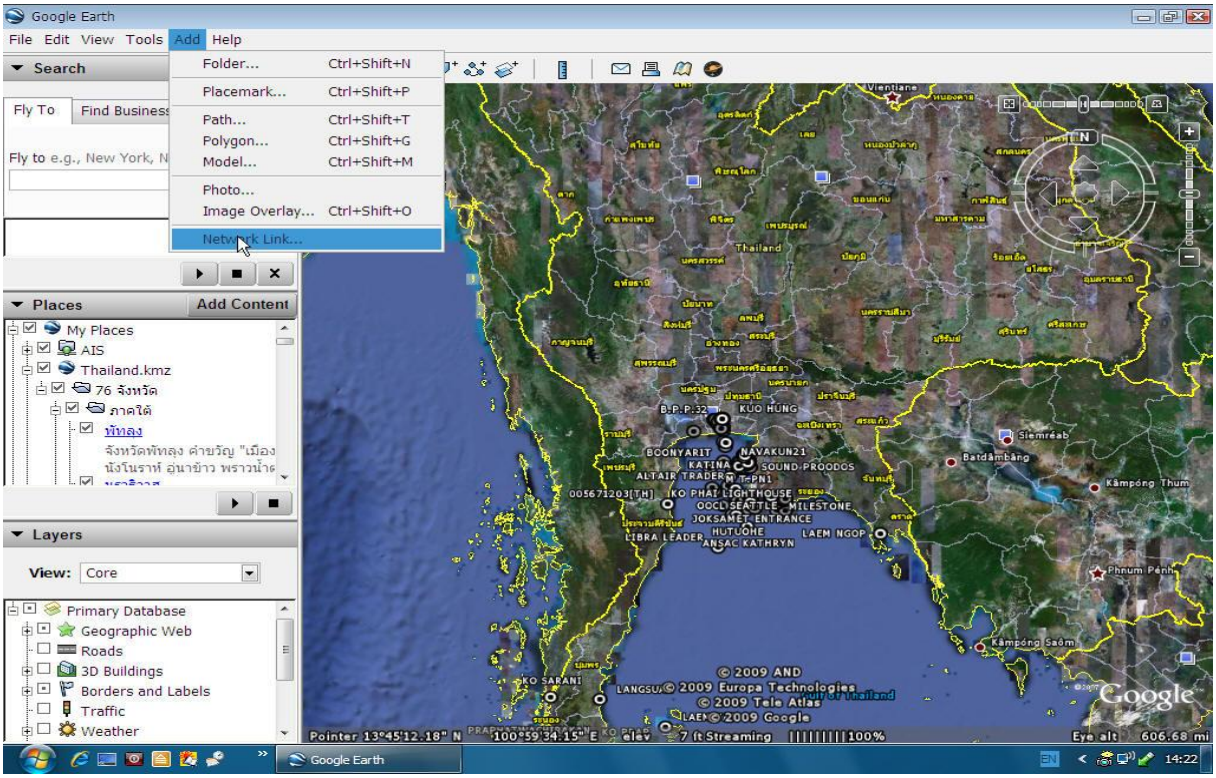


ขั้นตอนสุดท้าย ให้คลิกที่ปุ่มเสร็จสิ้น

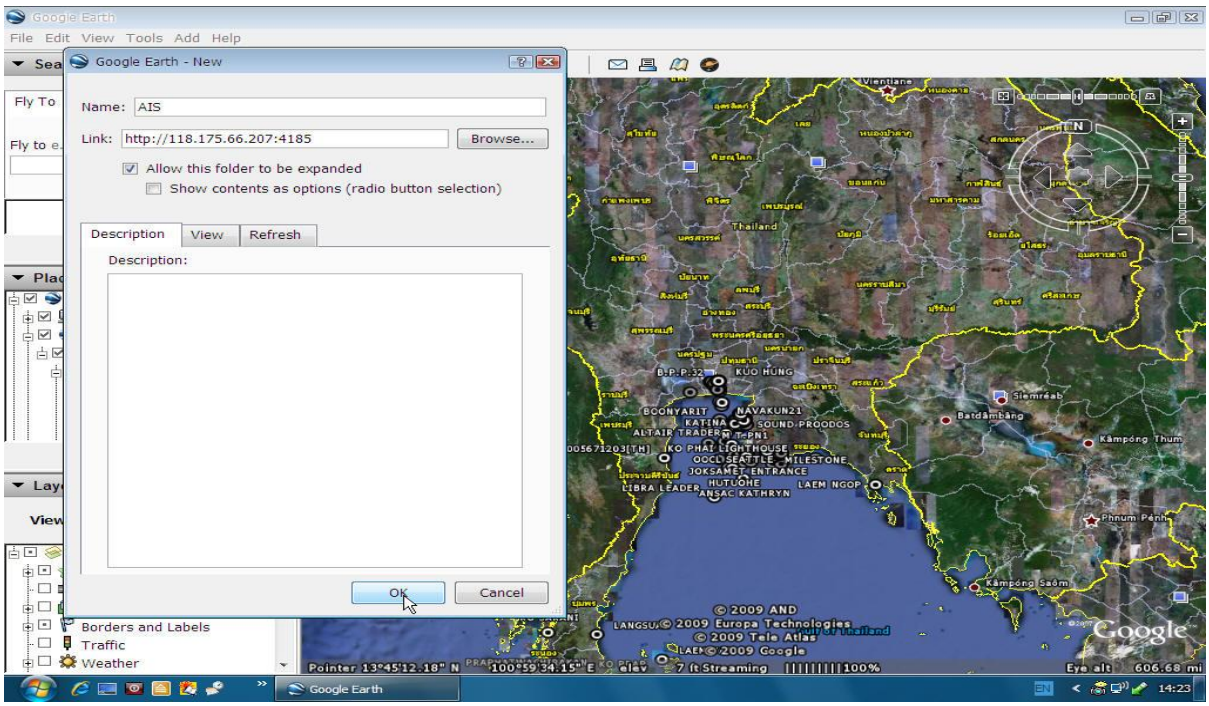


๔. การเซ็ตค่าให้โปรแกรม Google Earth รับข้อมูลจากระบบ AIS

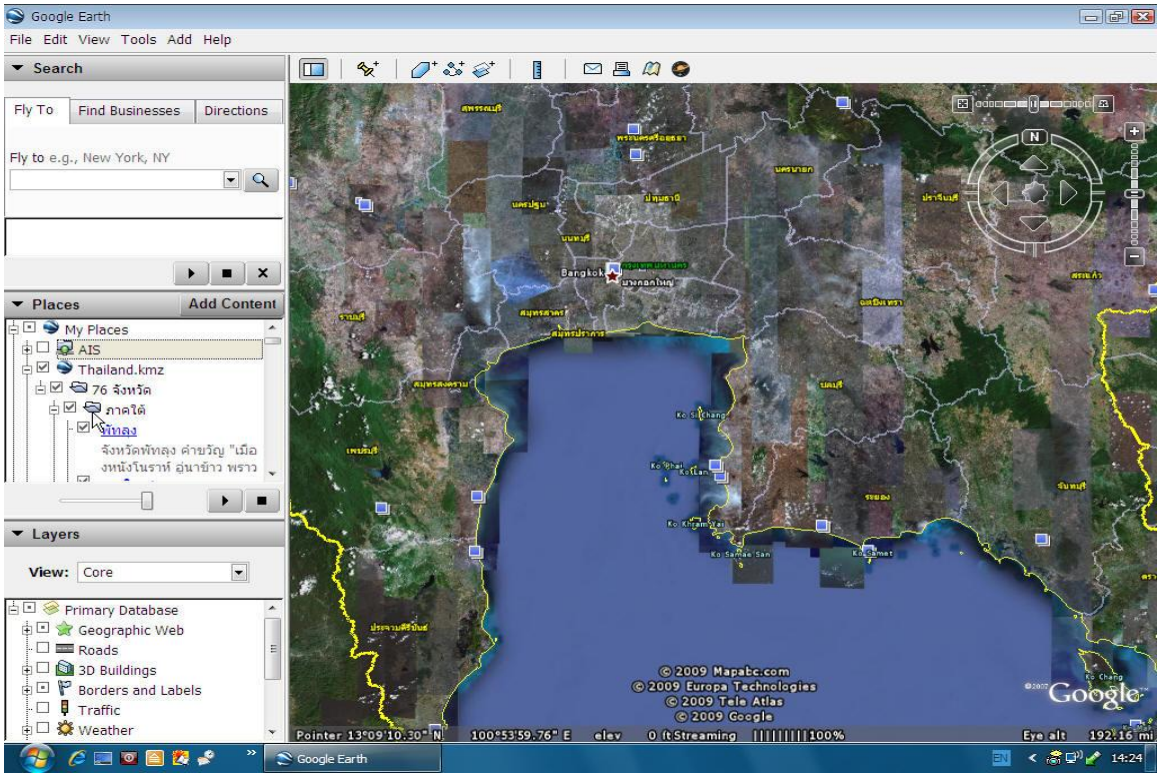
เมื่อตัวโปรแกรมโหลดขึ้นมาเรียบร้อยแล้ว ให้เข้าไปเซ็ตค่า Network Link โดยเลื่อนเมาท์ไปที่แถบเครื่องมือด้านบนที่ Add จากนั้นให้เลื่อนเมาท์ไปที่ด้านล่างสุด เลือกที่ Network Link ตามรูปภาพด้านล่าง



ขั้นตอนนี้ให้ใส่ค่าไอพีแอดเดรดที่เป็นแหล่งที่มาของข้อมูล โดยพิมพ์ค่าต่าง ๆ ตามรูปภาพด้านล่าง (ช่อง Name จะใส่ชื่ออะไรก็ได้ กรณีนี้ใส่ชื่อเป็น AIS) ที่ช่อง Link ให้ใส่ค่าให้ถูกต้อง โดยค่าไอพีแอดเดรดของ AIS ปัจจุบันตั้งค่าไว้ที่หมายเลข 118.175.66.207 พอร์ตหมายเลข 4185 (http://118.175.66.207:4185) เสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม OK เป็นอันเสร็จสิ้นการตั้งค่าให้โปรแกรม Google Earth รับข้อมูลต่าง ๆ จากระบบ AIS



ภาพหน้าจอของโปรแกรม Google Earth ก่อนการเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบ AIS



ภาพหน้าจอของโปรแกรม Google Earth หลังการเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบ AIS แล้ว ถึงตอนนี้เราสามารถใช้เมาท์เลื่อนไปชี้เรือที่เราต้องการทราบรายละเอียดต่าง ๆ ของเรือลำนั้น เช่น ชื่อเรือ หมายเลข MMSI จุดหมายปลายทางเรือ ตำบลที่เรือ ความเร็วเรือ ฯลฯ ได้เช่นเดียวกับโปรแกรมของระบบ AIS