

มาตรฐาน

ข้อกำหนดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (FGDS)

ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

สารบัญ

หน้า

1. บทนำ (Introduction)	6-1
2.1 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับข้อกำหนดชั้นข้อมูล FGDS นี้.....	6-1
2.2 คำนิยามศัพท์	6-1
2.3 อักษรย่อ.....	6-2
2.4 บทคัดย่อของเอกสารข้อกำหนดฯ.....	6-2
3. ขอบเขตของข้อกำหนด (Specification scopes)	6-2
4. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้อมูล (Data product identification)	6-3
5. เนื้อหาและโครงสร้างของข้อมูล (Data content and Structure)	6-3
5.1 ความหมายในภาพรวม.....	6-4
5.2 รายการรูปลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ (Geographic feature).....	6-7
5.3 ผังเค้าร่างการประยุกต์ใช้ (Application schema) ของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน	6-9
5.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) ชั้นข้อมูลป่าไม้.....	6-9
5.5 Feature Catalogue ของรายการข้อมูลในชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	6-11
6.1 พื้นหลักฐานทางยี่ห้อเดซี (Geodetic datum).....	6-13
6. ระบบพิกัดอ้างอิง (Reference system).....	6-14
6.2 รูปแบบระบบพิกัด.....	6-14
6.3 ความสูง.....	6-15
7. ข้อกำหนดด้านคุณภาพข้อมูล (Data quality).....	6-16
7.1 ข้อกำหนดความถูกต้องเชิงตำแหน่ง	6-16
7.2 ข้อกำหนดความครบถ้วนของข้อมูล.....	6-17
7.2.1 ความครบถ้วนของรูปลักษณ์ทางภูมิศาสตร์	6-17
7.2.2 ความครบถ้วนของข้อมูลลักษณะประจำ	6-17
7.3 ข้อกำหนดความถูกต้องของข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute Data).....	6-18
7.4 ข้อกำหนดความสอดคล้องทางตรรกะของข้อมูล.....	6-18
7.4.1 ข้อกำหนดความสอดคล้องเชิงแนวคิดของข้อมูล.....	6-18
7.4.2 ข้อกำหนดความสอดคล้องกับค่าโดเมนของข้อมูล	6-18
7.4.3 ข้อกำหนดความสอดคล้องทางโทโปโลยีของข้อมูล	6-19
7.5 ข้อกำหนดความถูกต้องของข้อมูลเชิงเวลา.....	6-19
8. การส่งมอบผลิตภัณฑ์ข้อมูล (Data product delivery).....	6-19
8.1 รูปแบบฟอร์มแมตของข้อมูล.....	6-19
8.2 สื่อบันทึกข้อมูล	6-20
9. ข้อกำหนดด้านคำอธิบายข้อมูล (Metadata).....	6-20
10. การสำรจนำเข้าข้อมูล (Data capture).....	6-22
11. การบำรุงรักษาข้อมูล (Data Maintenance)	6-23

สารบัญ

หน้า

12. การนำเสนอถ่ายทอดข้อมูล (Portrayal)	6-23
13. เอกสารอ้างอิง (References).....	6-23

GISTDA © 2013

1. บทนำ (Introduction)

มาตรฐานข้อกำหนดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (Fundamental Geographic Data Set, FGDS) ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินฉบับนี้ เป็นหนึ่งในชุดมาตรฐานข้อกำหนดชุดข้อมูล FGDS ของประเทศไทย ซึ่งได้ถูกจัดทำขึ้นภายใต้โครงการจัดทำข้อกำหนดของมาตรฐานโครงสร้าง เนื้อหา คุณลักษณะ คุณภาพ ของชุดข้อมูลภูมิศาสตร์พื้นฐาน (FGDS) ตามมาตราส่วนหลักของประเทศ ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (สทอภ.) โดยมีศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นที่ปรึกษาดำเนินงาน

โครงสร้างเนื้อหาของมาตรฐานฉบับนี้ ประกอบด้วยข้อกำหนดคุณสมบัติเฉพาะ (Characteristics) ด้านต่างๆ ของชั้นข้อมูล FGDS ตามกรอบหลักการของเอกสารข้อกำหนดข้อมูลที่กำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศ ISO19131 Geographic information – Data product specifications

2. ภาพรวม (Overview) ของมาตรฐานข้อกำหนดชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.1 ข้อสนเทศเกี่ยวกับข้อกำหนดชั้นข้อมูล FGDS นี้

ชื่อข้อกำหนด: ข้อกำหนดของมาตรฐานชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

วันที่จัดทำและเผยแพร่ข้อกำหนดนี้: วันที่รายงานฉบับสมบูรณ์และร่างมาตรฐานได้รับการตรวจรับจาก สทอภ. / วันที่มีการนำไปประกาศใช้เป็นมาตรฐานฯ

ผู้รับผิดชอบในการจัดทำข้อกำหนดฉบับนี้: คณะที่ปรึกษาฯ คณะทำงานกลุ่มย่อยประสานงานการจัดทำมาตรฐานฯ กลุ่มพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานภูมิสารสนเทศแห่งชาติ สทอภ.

หัวข้อของชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศในมาตรฐานนี้: ImageryBaseMapsEarthCover

2.2 คำนิยามศัพท์

ภายใต้ข้อกำหนดฉบับนี้ ได้มีการกำหนดนิยามศัพท์ สำหรับมาตรฐานชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คำนิยามศัพท์ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

คำศัพท์	นิยามศัพท์
1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ลักษณะของพื้นที่ที่มนุษย์เข้าไปครอบครอง แล้วมีการจัดการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ หรือมีการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ เช่น การใช้พื้นที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่กักเก็บน้ำ ใช้เป็นที่ตั้งบ้านเรือนที่อยู่อาศัย หรือเป็นที่ตั้งเขตอุตสาหกรรม (FAO, 1999)
2 ระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ระบบการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่กำหนดขึ้นไว้ล่วงหน้าสำหรับการวิเคราะห์และแปลตีความข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลร่วมกับการสำรวจข้อมูลภาคสนาม

2.3 อักษรย่อ

ความหมายของคำย่อที่สำคัญ ที่มีการกล่าวถึงในเอกสารมาตรฐาน FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน นี้ อธิบายไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความหมายของอักษรย่อในมาตรฐานชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

	อักษรย่อ	ความหมาย	ความหมาย (ภาษาไทย)
1	U	Urban and Built-up land	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง
2	A	Agricultural land	พื้นที่เกษตรกรรม
3	F	Forest land	พื้นที่ป่าไม้
4	W	Water body	พื้นที่แหล่งน้ำ
5	M	Miscellaneous land	พื้นที่เบ็ดเตล็ด

2.4 บทคัดย่อของเอกสารข้อกำหนดฯ

ชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประกอบด้วยประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับที่ 1 และ ระดับที่ 2 ที่จำแนกตามระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินมาตรฐาน โดยอาศัยการวิเคราะห์และแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมหรือภาพถ่ายทางอากาศ ร่วมกับการสำรวจข้อมูลภาคสนาม ในการนำเข้าข้อมูลจะอาศัยกระบวนการแปลงให้เป็นข้อมูลเชิงเลข (digitization)

ในมาตรฐานข้อกำหนดนี้ จะอธิบายคุณสมบัติข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลลักษณะประจำ (attribute data) ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 2 ระดับ ซึ่งมีขอบเขตของข้อมูลครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทยทั้งหมด

3. ขอบเขตของข้อกำหนด (Specification scopes)

มาตรฐานข้อกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินฉบับนี้ จะอธิบายลักษณะเฉพาะ (characteristics) ที่สำคัญ ของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในฐานะชั้นข้อมูล FGDS ของประเทศ โดยเฉพาะรายละเอียดรายการและนิยามที่ชัดเจนของข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์ในชั้นข้อมูลนี้ รายการข้อมูลลักษณะประจำและเกณฑ์คุณภาพของข้อมูล ในขณะที่ ข้อกำหนดวิธีการในการสำรวจจัดทำข้อมูล จะมีระบุหรืออธิบายไว้ในลักษณะของแนวทางหรือข้อเสนอแนะสำหรับวิธีการหลักเท่านั้น

มาตรฐานข้อกำหนดชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน อธิบายคุณสมบัติข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และคุณสมบัติของข้อมูลลักษณะประจำ (attribute data) หลักของระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับที่ 1 และ 2 ซึ่งสามารถวิเคราะห์และแปลตีความจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ หรือการสำรวจภาคสนาม โดยข้อมูลประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจัดเก็บในรูปแบบของแผนที่ลายเส้น (vector map) ในรูปข้อมูลดิจิทัล

4. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้อมูล (Data product identification)

เนื้อส่วนนี้เป็นข้อเสนอแนะพื้นฐานที่ระบุถึงตัวชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประกอบด้วยรายการลักษณะเฉพาะพื้นฐานของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังสรุปไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลพื้นฐานของชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ชื่อ (Title)	ชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน
บทคัดย่อ (Abstract)	ชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประกอบด้วยประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ที่สามารถวิเคราะห์และแปลตีความจากข้อมูลการรับรู้จากระยะไกล ที่มีมาตราส่วน 1:4,000, 1:10,000, 1:25,000 หรือ 1:50,000
กลุ่มประเภทของข้อมูล (Topic Category)	ImageryBaseMapsEarthCover (แสดงสภาพการปกคลุมพื้นดินโดยอาศัยแผนที่ฐานจากข้อมูลการรับรู้จากระยะไกล)
คำอธิบายขอบเขตทางภูมิศาสตร์ (Geographic Description)	ข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทยทั้งหมด
ชื่ออื่น (Alternate Title)	ข้อมูลการใช้ที่ดิน
วัตถุประสงค์ (Purpose)	ชุดข้อมูล FGDS เป็นชุดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานภูมิสารสนเทศแห่งชาติ (NSDI) ข้อมูล FGDS จะถูกเผยแพร่ให้ผู้ใช้งานในหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการสำรวจจัดสร้างข้อมูลภูมิสารสนเทศอื่นๆ
ชนิดของการนำเสนอเชิงพื้นที่ (Spatial Representation Type)	ข้อมูลเวกเตอร์ (Vector Data) ชนิดพื้นที่รูปปิด (Polygon)
ความละเอียดเชิงพื้นที่ (Spatial Resolution)	มาตราส่วนแผนที่ 1: 4,000 1:10,000 1:25,000 1:50,000
ข้อเสนอแนะเสริมอื่นๆ (Supplemental Information)	ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินนำเข้าจากการวิเคราะห์และแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมหรือภาพถ่ายทางอากาศ รวมทั้งการสำรวจข้อมูลภาคสนาม

5. เนื้อหาและโครงสร้างของข้อมูล (Data content and Structure)

มาตรฐานในส่วนนี้เป็นการกำหนดรายการเนื้อหาและโครงสร้างของชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งประกอบด้วยการอธิบายความหมายในภาพรวมของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน รายละเอียดรายการและนิยามของรูปลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน รายการข้อมูลลักษณะประจำของแต่ละรายการรูปลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ รวมทั้งการอธิบายโครงสร้างเนื้อหาของข้อมูลในรูปแบบของผังเค้าร่างการประยุกต์ใช้ (application schema) และ แคตตาล็อกของรูปลักษณ์ (feature catalogue)

5.1 ความหมายในภาพรวม

ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประกอบด้วย ข้อมูลประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ถูกจำแนกจากข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลและการสำรวจภาคสนามตามระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินมาตรฐานที่ถูกกำหนดขึ้นไว้ล่วงหน้า

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้อาศัยแนวคิดพื้นฐานของระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินของ Anderson et al. (1976) ที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับใช้ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจากข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลของประเทศสหรัฐอเมริกา และระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน (2555) เพื่อกำหนดระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ให้เป็นระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินมาตรฐานสำหรับใช้กับทุกหน่วยงาน ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน (2555) ระดับที่ 1 และ 2

Level I	Code	Level II	Code
1 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urban and built-up land)	U	เมืองและย่านการค้า (Urban and Commercial area)	U1
		ที่อยู่อาศัย (Residential area)	U2
		สถานที่ราชการและสถาบัน (Governmental and Institutional land)	U3
		สถานีคมนาคม การสื่อสาร และสาธารณูปโภค (Transportation, Communications and Utilities)	U4
		ย่านอุตสาหกรรม (Industrial land)	U5
		สิ่งปลูกสร้างอื่นๆ (Other Built-up land)	U6
		สนามกอล์ฟ (Golf Course)	U7
2 พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Land)	A	พื้นที่นา (Paddy field)	A1
		พืชไร่ (Field crop)	A2
		ไม้ยืนต้น (Perennial)	A3
		ไม้ผล (Orchard)	A4
		พืชสวน (Horticulture)	A5
		ไร่หมุนเวียน (Swidden cultivation)	A6
		ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือน (Pasture and Farm house)	A7
		พืชน้ำ (Aquatic plant)	A8
		สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquacultural land)	A9
		เกษตรผสมผสาน (Integrated farm)	A0
3 พื้นที่ป่าไม้ (Forest Land)	F	ป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen forest)	F1
		ป่าผลัดใบ (Deciduous forest)	F2
		ป่าชายเลน (Mangrove forest)	F3
		ป่าพรุ (Swamp forest)	F4
		ป่าปลูก (Forest plantation)	F5
		วนเกษตร (Agro – forestry)	F6
		ป่าชายหาด (Beach forest)	F7
4 พื้นที่แหล่งน้ำ (Water)	W	แหล่งน้ำตามธรรมชาติ (Natural water body)	W1

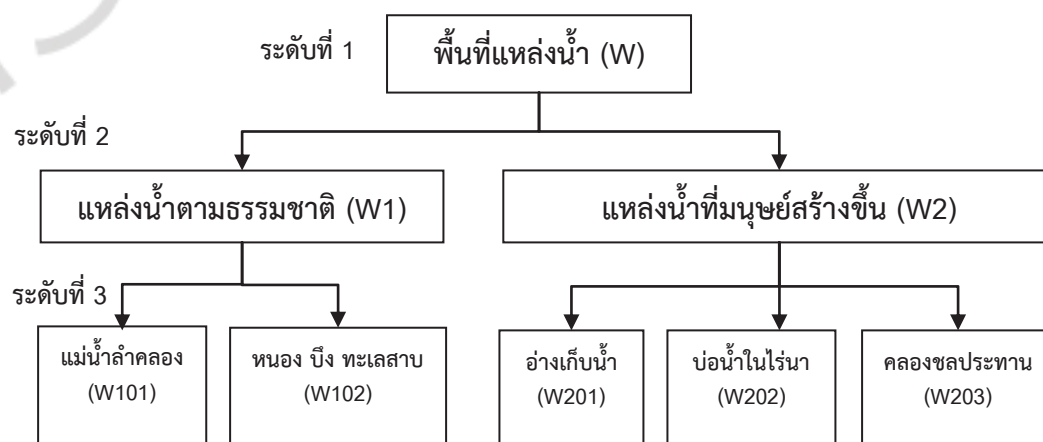
ตารางที่ 4 ระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน (2555) ระดับที่ 1 และ 2

Level I	Code	Level II	Code
body)		แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น (Artificial water body)	W2
5 พื้นที่เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous land)	M	ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ (Rangeland and Scrub)	M1
		พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะและพื้นที่น้ำขัง (Marsh and Swamp)	M2
		เหมืองและบ่อขุด (Mine and pit)	M3
		พื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่นๆ (Other Miscellaneous land)	M4
		นาเกลือ (Salt flat)	M5
		หาดทราย(Beach)	M6
		ที่ทิ้งขยะ (Garbage dump)	M7

สำหรับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับที่ 3 หรือระดับที่ 4 จะให้อิสระกับทุกหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชนสามารถเพิ่มเติมระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ด้วยตนเอง ดังตัวอย่าง ระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 3 ของกรมพัฒนาที่ดิน ในตารางที่ 5 และ รูปที่ 1

ตารางที่ 5 ตัวอย่างระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่แหล่งน้ำในระดับที่ 1, 2 และ 3

ระดับที่ 1	ระดับที่ 2		ระดับที่ 3		
W พื้นที่แหล่งน้ำ (Water body)	W1	แหล่งน้ำธรรมชาติ (Natural water body)	W101	แม่น้ำลำคลอง	River, Canal
			W102	หนอง บึง ทะเลสาบ	Natural water resource
	W2	แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น (Artificial water body)	W201	อ่างเก็บน้ำ	Reservoir
			W202	บ่อน้ำในไรนา	Farm pond
			W203	คลองชลประทาน	Irrigation canal



รูปที่ 1 ตัวอย่างการแบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3 ระดับ ของพื้นที่แหล่งน้ำ

คำศัพท์ที่มีใช้เฉพาะในมาตรฐานของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินนี้ แสดงรายการนิยามศัพท์ของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับที่ 1 ของ 5 ประเภทหลัก และ นิยามศัพท์ของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับที่ 2 ของพื้นที่เกษตรกรรม ดังต่อไปนี้

1. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urban and Built-up land) หมายถึง พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อการตั้งถิ่นฐานการอยู่อาศัย และการประกอบกิจการและกิจกรรมของมนุษย์ ประกอบด้วย เมืองและย่านการค้า ที่อยู่อาศัย สถานราชการและสถาบัน สถานศึกษา การสื่อสาร และสาธารณูปโภค ย่านอุตสาหกรรม สิ่งปลูกสร้างอื่นๆ เช่น สถานที้งาน สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ รีสอร์ท สุสาน ป่าช้า ศูนย์อพยพ สถานีบริการน้ำมัน เป็นต้น และสนามกอล์ฟ

2. พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural land) หมายถึง พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อเกษตรกรรมและการเลี้ยงสัตว์ ประกอบด้วย

1) พื้นที่นา หมายถึง พื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวและรวมบางส่วนของที่นา เช่น คันนา จอมปลวก ไม้พุ่มและไม้ยืนต้นที่ปลูกกระจายอยู่ในที่นา

2) พืชไร่ หมายถึง พื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง ส่วนใหญ่เป็นที่ดอนใช้ในการปลูกพืชไร่ โดยให้รวมพื้นที่ที่มีลักษณะเตรียมแปลงเพื่อปลูก แปลงที่ปลูก และแปลงที่เก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้ว เช่น ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ฯลฯ รวมทั้งพื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียน

3) ไม้ยืนต้น หมายถึง พื้นที่ที่ใช้ในการปลูกไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา ยูคาลิปตัส สัก สนประติพัทธ์ เป็นต้น

4) ไม้ผล หมายถึง พื้นที่ที่ใช้ในการปลูกไม้ผล เช่น ส้ม มะม่วง ลำไย มะพร้าว กัลย เป็นต้น

5) พืชสวน หมายถึง พื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชผัก เช่น แตงกวา ผักชี ผักกาดขาว และที่ดินที่ใช้ปลูกไม้ดอกไม้ประดับ เช่น มะลิ กัลยไม้ เบญจมาศ พืชสมุนไพรและเกษตรผสมผสาน

6) ไร่หมุนเวียน หมายถึง พื้นที่ที่ใช้ในการปลูกพืชไร่ โดยอาศัยการสลับพื้นที่ปลูกตามรอบหมุนเวียนที่กำหนด

7) ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือน หมายถึง พื้นที่ที่มีการปลูกหญ้าสำหรับเลี้ยงสัตว์และสิ่งปลูกสร้างประเภทโรงเรือนสำหรับเลี้ยงสัตว์บก เช่น โค กระบือ ม้า เป็นต้น รวมทั้งโรงเรือนสำหรับเลี้ยงสุกร ไก่ เป็ด เป็นต้น

8) พืชน้ำ หมายถึง พื้นที่เพาะปลูกพืชน้ำ เช่น ผักกระเฉด ผักบุ้ง บัว กก กระจับ แห้ว เป็นต้น

9) สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หมายถึง พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่จัดสร้างขึ้นรวมทั้งโรงเรือนซึ่งอาจเป็นประมงน้ำจืด หรือประมงน้ำกร่อย หรือการเพาะเลี้ยงในทะเล

10) เกษตรผสมผสาน คือ ระบบเกษตรที่มีการปลูกพืชและการเลี้ยงสัตว์หลากหลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน โดยที่กิจกรรมการผลิตแต่ละชนิด เกื้อกูลประโยชน์ต่อกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในไร่กันอย่างเหมาะสม เกิดประโยชน์สูงสุด มีความสมดุลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง และเกิดการเพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ การเกื้อกูลกันระหว่างพืชและสัตว์ เศษซากและผลพลอยได้จากการปลูกพืชจะเป็นประโยชน์ต่อกิจกรรมการเลี้ยงสัตว์ ในทางตรงกันข้าม ผลที่ได้จากการเลี้ยงสัตว์ก็จะเป็นประโยชน์ต่อพืชด้วยเช่นกัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554)

3. พื้นที่ป่าไม้ (Forest land) หมายถึง บริเวณที่มีต้นไม้ขนาดชนิดปกคลุมมีต้นไม้ขนาดต่างๆ ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นและกว้างใหญ่ นอกจากนี้พื้นที่ที่ได้ถูกตัดฟันหรือแผ้วถาง หรือโค่นเผาไม้ลงและมีเป้าหมายที่จะปลูกป่าขึ้นในอนาคต หรือพื้นที่ป่าที่ชุมชนปลูกและ/หรืออนุรักษ์ไว้กันนับรวมเป็นพื้นที่ป่าไม้ด้วย ประกอบด้วย ป่าไม้ผลัดใบ (ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา ป่าสนเขา) ป่าผลัดใบ (ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง) ป่าชายเลน ป่าพรุ ป่าปลูก วนเกษตร และป่าชายหาด แต่ทั้งนี้มิได้นับเอาป่าละเมาะ หรือต้นไม้สองข้างทางคมนาคม หรือที่ยืนต้นอยู่ตามหัวไร่ปลายนา หรือที่ขึ้นอยู่ในสวนสาธารณะให้เป็นป่าด้วย

4. **พื้นที่แหล่งน้ำ** หมายถึง แหล่งน้ำที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง หนองน้ำ บึง และทะเลสาบรวมทั้งแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ อ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำในไร่นา คลองชลประทาน เป็นต้น

5. **พื้นที่เบ็ดเตล็ด** หมายถึง พื้นที่อื่นๆ นอกเหนือจากพื้นที่ดังกล่าวข้างต้น ประกอบด้วย พุ่มหญ้า ธรรมชาติและไม้ละเมาะ พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะและพื้นที่น้ำขัง เหมืองและบ่อขุด พื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่นๆ เช่น พื้นที่กองวัสดุ พื้นที่ดินถล่ม ที่หินโผล่ พื้นที่ขุดเจาะน้ำมัน พื้นที่ถม เป็นต้น นาเกลือ หาดทราย และที่ทิ้งขยะ

5.2 รายการรูปลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ (Geographic feature)

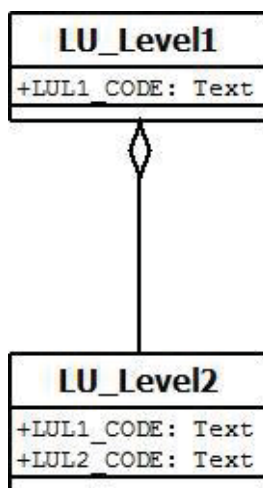
รายการรูปลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ในชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประกอบด้วย พื้นที่ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับที่ 1 พื้นที่ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับที่ 2 ดังรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 รายการสัญลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

รหัสข้อมูล	รายการข้อมูล	นิยาม (Definition)	ประเภทสัญลักษณ์ (Feature Type)					เงื่อนไขการจัดเก็บข้อมูล	นิยามของตำแหน่งจุดหรือแนวเส้นหรือแนวขอบเขตพื้นที่	
			<จุด, เส้น, พื้นที่, กริด>	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่			
60		ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน	1:4,000	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่		
60001	พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1	พื้นที่รูปปิดที่ภายในพื้นที่ที่มีสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินอยู่ในประเภทเดียวกันตามการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจะแสดงถึงลักษณะของการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือมีการจัดการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ไปครอบครองแล้วมีการจัดการเพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ เช่น การใช้พื้นที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เก็บน้ำ ใช้เป็นที่ตั้งบ้านเรือนที่อยู่อาศัย หรือเป็นที่ตั้งเขตอุตสาหกรรม (FAO, 1999)	1:10,000	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	แนวเส้นแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินอาศัยความแตกต่างของรูปลักษณ์ของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินซึ่งปรากฏในข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศที่มีลักษณะเฉพาะ	
60002	พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 2	พื้นที่รูปปิดที่ภายในพื้นที่ที่มีสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินอยู่ในประเภทเดียวกันตามการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 2	1:25,000	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	แนวเส้นแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินอาศัยความแตกต่างของรูปลักษณ์ของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินซึ่งปรากฏในข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศที่มีลักษณะเฉพาะ	
			1:50,000	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	จัดเก็บพื้นที่รูปปิดของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินตามขนาดของหน่วยแผนที่ที่เล็กที่สุด (Minimum Mapping Unit, MMU) คือ 0.25 ตารางเซนติเมตร หรือคิดเป็นรูปทรงจตุรัสขนาดเท่ากับ 0.5x0.5 เซนติเมตร เพื่อใช้สำหรับทุกมาตราส่วน	
			1:250,000	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	พื้นที่	จัดเก็บพื้นที่รูปปิดของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินตามขนาดของหน่วยแผนที่ที่เล็กที่สุด (MMU) คือ 0.25 ตารางเซนติเมตร หรือคิดเป็นรูปทรงจตุรัสขนาดเท่ากับ 0.5x0.5 เซนติเมตร เพื่อใช้สำหรับทุกมาตราส่วน	

5.3 ผังเค้าร่างการประยุกต์ใช้ (Application schema) ของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

สำหรับโครงสร้างเนื้อหารายการรูปลักษณ์ทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน สามารถนำเสนอเป็นผังเค้าร่างการประยุกต์ใช้ (application schema) ตามมาตรฐานระหว่างประเทศ ISO 19109 ในรูปแบบของ Unified Modeling Language (UML) ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ผังเค้าร่างการประยุกต์ใช้ (application schema) ของข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

5.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) ชั้นข้อมูลป่าไม้

โครงสร้างข้อมูลในชั้นข้อมูลป่าไม้ สามารถอธิบายในรูปแบบของพจนานุกรม (data dictionary) ซึ่งประกอบด้วยตารางโครงสร้างรายการและลักษณะเฉพาะของข้อมูลลักษณะประจำสำหรับรูปลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ (geographic feature) ของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งประกอบด้วย ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับที่ 1 และ 2 ของระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีโครงสร้างเนื้อหาที่อธิบายในรูปของตารางข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute table) แสดงไว้ในตารางที่ 7 ถึง ตารางที่ 9

ตารางที่ 7 ข้อมูลลักษณะประจำของ การใช้ประโยชน์ที่ดิน

Field Name	Definition	Data Type	Length	Domain (Value)	Obligation/Condition
LUL1_CODE	รหัสประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับที่ 1	TEXT	1	ดูตารางค้นหา LUL1_CODE.LUT	Mandatory
LUL2_CODE	รหัสประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 2	TEXT	2	ดูตารางค้นหา LUL2_CODE.LUT	Mandatory

ตารางที่ 8 ข้อมูลค่าโดเมนสำหรับ LUL1_CODE (LUL1_CODE.LUT)

LUL1_CODE	LUL1_TH (ชื่อประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1 ภาษาไทย)	LUL1_EN (ชื่อประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1 ภาษาอังกฤษ)
U	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	Urban and Built-up land
A	พื้นที่เกษตรกรรม	Agricultural land

LUL1_CODE	LUL1_TH (ชื่อประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1 ภาษาไทย)	LUL1_EN (ชื่อประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1 ภาษาอังกฤษ)
F	พื้นที่ป่าไม้	Forest land
W	พื้นที่แหล่งน้ำ	Water body
M	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	Miscellaneous land

ตารางที่ 9 ข้อมูลค่าโดเมนสำหรับ LUL1_CODE (LUL2_CODE.LUT)

LUL2_CODE	LUL2_TH (ชื่อประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 2 ภาษาไทย)	LUL2_EN (ชื่อประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 2 ภาษาอังกฤษ)
U1	เมืองและย่านการค้า	Urban and Commercial area
U2	ที่อยู่อาศัย	Residential area
U3	สถานที่ราชการและสถาบัน	Governmental and Institutional land
U4	สถานีคมนาคม การสื่อสาร และสาธารณูปโภค	Transportation, Communications and Utilities
U5	ย่านอุตสาหกรรม	Industrial land
U6	สิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	Other Built-up area
U7	สนามกอล์ฟ	Golf Course
A1	พื้นที่นา	Paddy field
A2	พืชไร่	Field crop
A3	ไม้ยืนต้น	Perennial
A4	ไม้ผล	Orchard
A5	พืชสวน	Horticulture
A6	ไร่หมุนเวียน	Swidden cultivation
A7	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือน	Pasture and Farm house
A8	พืชน้ำ	Aquatic plant
A9	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	Aquacultural land
A0	เกษตรผสมผสาน	Integrated farm
F1	ป่าไม่ผลัดใบ	Evergreen forest
F2	ป่าผลัดใบ	Deciduous forest
F3	ป่าชายเลน	Mangrove forest
F4	ป่าพรุ	Swamp forest
F5	ป่าปลูก	Forest plantation
F6	วนเกษตร	Agro – forestry
F7	ป่าชายหาด	Beach forest
W1	แหล่งน้ำตามธรรมชาติ	Natural water body
W2	แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น	Artificial water body
M1	ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ	Rangeland
M2	พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะและพื้นที่น้ำขัง	Mash and Swamp
M3	เหมืองและบ่อขุด	Mine and Pit
M4	พื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่นๆ	Other Miscellaneous land
M5	นาเกลือ	Salt flat
M6	หาดทราย	Beach

LUL2_CODE	LUL2_TH (ชื่อประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 2 ภาษาไทย)	LUL2_EN (ชื่อประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 2 ภาษาอังกฤษ)
M7	ที่ทิ้งขยะ	Garbage dump

5.5 Feature Catalogue ของรายการข้อมูลในชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

รายละเอียดเนื้อหาของข้อมูลภูมิศาสตร์ในชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน สามารถอธิบายในลักษณะของ Feature Catalogue ตามมาตรฐาน ISO19110 ได้ดังนี้

Name:	ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน
Scope:	ข้อมูลภูมิศาสตร์พื้นฐาน (FGDS)
Field of application:	
Version Number:	2.0 (โครงการจัดทำข้อกำหนดของมาตรฐานโครงสร้าง เนื้อหา คุณลักษณะ คุณภาพ ของชุดข้อมูลภูมิศาสตร์พื้นฐาน)
Version Date:	27-ส.ค.-55
Definition source:	มาตรฐาน FGDS
Definition Type:	
Producer:	
Functional Language:	XML

Feature Type

Name:	LU_Level1
Definition:	พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1
Code:	FGDC0501
Aliases:	
Feature Operation Names:	
Feature Attribute Names:	LUL1_CODE
Feature Association Names:	ComposeOf
Subtype Of:	

Feature Attribute

Name:	LUL1_CODE
Definition:	รหัสระบุถึงประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับที่ 1
Code:	
Value Data Type:	TEXT
Value Measurement Unit:	
Value Domain Type:	1 (“enumerated”)
Value Domain:	
Feature Attribute Value:	

Label:	Code:	Definition:
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	U	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง
พื้นที่เกษตรกรรม	A	พื้นที่เกษตรกรรม
พื้นที่ป่าไม้	F	พื้นที่ป่าไม้
พื้นที่แหล่งน้ำ	W	พื้นที่แหล่งน้ำ
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	M	พื้นที่เบ็ดเตล็ด

Feature Type

Name: LU_Level2
 Definition: พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 2
 Code: FGDC0502
 Aliases:
 Feature Operation Names:
 Feature Attribute Names: LUL1_CODE, LUL2_CODE
 Feature Association Names: ComposeOf
 Subtype Of:

Feature Attribute

Name: LUL2_CODE
 Definition: รหัสระบุถึงประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับที่ 2
 Code:
 Value Data Type: TEXT
 Value Measurement Unit:
 Value Domain Type: 1 (“enumerated”)
 Value Domain:
 Feature Attribute Value:

Label:	Code:	Definition:
เมืองและย่านการค้า	U1	เมืองและย่านการค้า
ที่อยู่อาศัย	U2	ที่อยู่อาศัย
สถานที่ราชการและสถาบัน	U3	สถานที่ราชการและสถาบัน
สถานีกมนามคม การสื่อสาร และ สาธารณูปโภค	U4	สถานีกมนามคม การสื่อสาร และสาธารณูปโภค
ย่านอุตสาหกรรม	U5	ย่านอุตสาหกรรม
สิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	U6	สิ่งปลูกสร้างอื่นๆ
สนามกอล์ฟ	U7	สนามกอล์ฟ
พื้นที่นา	A1	พื้นที่นา
พืชไร่	A2	พืชไร่
ไม้ยืนต้น	A3	ไม้ยืนต้น
ไม้ผล	A4	ไม้ผล
พืชสวน	A5	พืชสวน
ไร่มุมนเวียน	A6	ไร่มุมนเวียน
ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือน	A7	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือน
พืชน้ำ	A8	พืชน้ำ
สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	A9	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
เกษตรผสมผสาน	A0	เกษตรผสมผสาน
ป่าไม่ผลัดใบ	F1	ป่าไม่ผลัดใบ
ป่าผลัดใบ	F2	ป่าผลัดใบ
ป่าชายเลน	F3	ป่าชายเลน
ป่าพรุ	F4	ป่าพรุ
ป่าปลูก	F5	ป่าปลูก
วนเกษตร	F6	วนเกษตร
ป่าชายหาด	F7	ป่าชายหาด

แหล่งน้ำตามธรรมชาติ	W1	แหล่งน้ำตามธรรมชาติ
แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น	W2	แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น
ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ	M1	ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ
พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะและพื้นที่น้ำขัง	M2	พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะและพื้นที่น้ำขัง
เหมืองและบ่อขุด	M3	เหมืองและบ่อขุด
พื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่นๆ	M4	พื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่นๆ
นาเกลือ	M5	นาเกลือ
หาดทราย	M6	หาดทราย
ที่ทิ้งขยะ	M7	ที่ทิ้งขยะ

6.1 พื้นหลักฐานทางยื่อเดซี (Geodetic datum)

พื้นหลักฐานทางยื่อเดซีหรือพื้นหลักฐานแผนที่ ที่ใช้อ้างอิงสำหรับชุดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (FGDS) ประเทศไทย กำหนดให้เลือกใช้ได้ 2 พื้นหลักฐาน คือ พื้นหลักฐาน WGS 84 และพื้นหลักฐาน Indian 1975

1) WGS 84 เป็นพื้นหลักฐานสากลที่จัดทำขึ้นโดย Defense Mapping Agency (DMA) หรือปัจจุบันคือ National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้เป็นพื้นหลักฐานของดาวเทียมระบบ GPS เป็นพื้นหลักฐานรูปทรงรีซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ดังนี้

Ellipsoid : "WGS 84"

Semi-major axis (a) = 6378137.0 m.

Flattening (f) = 1/298.257223563

EPSG : 4326

2) พื้นหลักฐาน Indian 1975 เป็นพื้นหลักฐานท้องถิ่นของประเทศไทย ที่จัดทำโดยการทำงานรังวัดภาคพื้นดินด้วยวิธีย้ายสามเหลี่ยมและงานวงรอบ เป็นพื้นหลักฐานรูปทรงรีซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ดังนี้

SPHEROID : "Everest 1830 (1937 Adjustment)"

Semi-major axis (a) = 6377276.345 m.

Flattening (f) = 1/300.8017

EPSG : 4240

และการแปลงค่าพิกัดระหว่างพื้นหลักฐาน WGS 84 กับพื้นหลักฐาน Indian 1975 ให้ใช้สมการต่อไปนี้

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}_{Indian1975} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}_{WGS\ 84} + \begin{bmatrix} -204.5 \\ -837.9 \\ -294.8 \end{bmatrix} \quad \text{หน่วยเป็นเมตร}$$

โดยที่ค่าพิกัดฉาก (x, y, z) เป็นค่าพิกัดในระบบพิกัดฉากยึดติดโลก อธิบายไว้ในหัวข้อต่อไป
อนึ่ง สมการแปลงค่าพิกัดระหว่างพื้นหลักฐาน WGS 84 กับพื้นหลักฐาน Indian 1975 ข้างต้น กำหนดให้
สำหรับการใช้ในการแปลงค่าพิกัดที่ยังมิได้ผ่านการแปลงพื้นหลักฐานด้วยวิธีการหรือสมการอื่นมาแล้วเท่านั้น หากค่า

พิกัดได้ผ่านการแปลงพื้นฐานมาด้วยวิธีการหรือสมการแบบอื่นมา ก็จะต้องทำการแปลงกลับไปพื้นฐานที่ตั้งต้นด้วยวิธีการหรือสมการแบบเดิมก่อน

6. ระบบพิกัดอ้างอิง (Reference system)

ระบบอ้างอิงเชิงพื้นที่ (Spatial reference system) ของข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานของประเทศไทยนั้น ให้ใช้เป็น ระบบพิกัดอ้างอิง (Coordinate reference system) โดยระบบพิกัดอ้างอิงแต่ละระบบจะประกอบด้วย องค์ประกอบ 2 ส่วนคือ

- พื้นฐานทางยิปโซเดซี (Geodetic datum) ซึ่งเป็นพื้นผิวอ้างอิงที่ใช้ในการคำนวณงานรังวัด
- รูปแบบระบบพิกัด ซึ่งเป็นรายละเอียดของระบบการฉายแผนที่ (Map projection) ที่ใช้ ระบบแกนอ้างอิงค่าพิกัด และรายละเอียดนิยามค่าพิกัด

การเลือกใช้ระบบพิกัดอ้างอิงจึงขึ้นกับพื้นฐานฯ และรูปแบบของค่าพิกัด และระบบพิกัดอ้างอิง สำหรับชุดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (FGDS) ของประเทศไทยทุกชั้นข้อมูล รวมถึงชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินนี้ สามารถเลือกกำหนดขึ้นจากพื้นฐานทางยิปโซเดซี และรูปแบบระบบพิกัด ดังต่อไปนี้

6.1 พื้นฐานทางยิปโซเดซี (Geodetic datum)

พื้นฐานทางยิปโซเดซีหรือพื้นฐานแผนที่ ที่ใช้อ้างอิงสำหรับชุดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (FGDS) ประเทศไทย กำหนดให้เลือกใช้ได้ 2 พื้นฐาน คือ พื้นฐาน WGS 84 และพื้นฐาน Indian 1975

3) WGS 84 เป็นพื้นฐานสากลที่จัดทำขึ้นโดย Defense Mapping Agency (DMA) หรือปัจจุบันคือ National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้เป็นพื้นฐานของดาวเทียมระบบ GPS เป็นพื้นฐานรูปทรงรีซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ดังนี้

Ellipsoid : "WGS 84"

Semi-major axis (a) = 6378137.0 m.

Flattening (f) = 1/298.257223563

EPSG : 4326

4) พื้นฐาน Indian 1975 เป็นพื้นฐานท้องถิ่นของประเทศไทย ที่จัดทำโดยการทำงานรังวัดภาคพื้นดินด้วยวิธีสามเหลี่ยมและงานวงรอบ เป็นพื้นฐานรูปทรงรีซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ดังนี้

SPHEROID : "Everest 1830 (1937 Adjustment)"

Semi-major axis (a) = 6377276.345 m.

Flattening (f) = 1/300.8017

EPSG : 4240

และการแปลงค่าพิกัดระหว่างพื้นฐาน WGS 84 กับพื้นฐาน Indian 1975 ให้ใช้สมการต่อไปนี้

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}_{\text{Indian 1975}} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}_{\text{WGS 84}} + \begin{bmatrix} -204.5 \\ -837.9 \\ -294.8 \end{bmatrix} \quad \text{หน่วยเป็นเมตร}$$

โดยที่ค่าพิกัดฉาก (x, y, z) เป็นค่าพิกัดในรูปแบบระบบพิกัดฉากยึดติดโลก อธิบายไว้ในหัวข้อต่อไป
 หนึ่ง สมการแปลงค่าพิกัดระหว่างพื้นหลักฐาน WGS 84 กับพื้นหลักฐาน Indian 1975 ข้างต้น กำหนดให้
 สำหรับใช้ในการแปลงค่าพิกัดที่ยังมิได้ผ่านการแปลงพื้นหลักฐานด้วยวิธีการหรือสมการอื่นมาแล้วเท่านั้น หากค่า
 พิกัดได้ผ่านการแปลงพื้นหลักฐานมาด้วยวิธีการหรือสมการแบบอื่นมา ก็จะต้องทำการแปลงกลับไปพื้นหลักฐาน
 ตั้งต้นด้วยวิธีการหรือสมการแบบเดิมก่อน

6.2 รูปแบบระบบพิกัด

รูปแบบระบบพิกัดที่ใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งพิกัดของข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานของประเทศไทย
 ให้เลือกใช้ได้ 3 รูปแบบ คือ พิกัดฉากยึดติดโลก (earth-fixed coordinates) พิกัดทางยิปโซเดซีหรือระบบพิกัด
 รูปทรงรี (geodetic or ellipsoidal coordinates) และพิกัดแผนที่ UTM (UTM map coordinates)

1) **ระบบพิกัดฉากยึดติดโลก** เป็นกรอบของแกนพิกัดฉาก ที่ผูกติดอยู่กับพื้นผิวโลก แกนพิกัดของระบบ
 ยึดติดโลกจึงหมุนด้วยความเร็วเชิงมุมเท่ากับอัตราการหมุนรอบตัวเองของโลก ระบบพิกัดฉากยึดติดโลกบอกค่า
 พิกัดเป็น (x, y, z) มีนิยามดังนี้ คือ จุดกำเนิดของระบบอยู่ที่จุดมวลสารของโลก แกน z อยู่ในแนวแกนหมุนเฉลี่ย
 โลก โดยผ่านจุด CIO (Conventional International Origin) ระนาบศูนย์สูตร xy ตั้งฉากกับแกน z โดยมี
 แกน x อยู่ในแนวเมริเดียนกรีนิช ส่วนแกน y ตั้งฉากกับแกน x และแกน z ทำให้เกิดเป็นระบบพิกัดมือขวา

2) **ระบบพิกัดทางยิปโซเดซี** บอกค่าพิกัดเป็น (ϕ, λ, h) ระบบนี้ใช้รูปทรงรีที่เป็นตัวแทนสัณฐานของโลก
 และเป็นพื้นผิวอ้างอิงในการคำนวณ ดังนั้นรูปทรงรีนี้คือส่วนหนึ่งของพื้นหลักฐานทางยิปโซเดซีในข้อ 6.1 ข้างบน
 นั่นเอง มุมที่เส้นตั้งฉากกับพื้นผิวรูปทรงรีที่จุดใดๆ P กระทำกับระนาบศูนย์สูตรคือค่าละติจูด ϕ ของจุด P มุม
 ระหว่างระนาบเมริเดียนที่ผ่าน P กับระนาบเมริเดียนกรีนิช คือค่าลองจิจูด λ ของจุด P ส่วนระยะตามแนว
 เส้นตั้งฉากจากจุด P จนถึงพื้นผิวรูปทรงรี คือ ความสูงเหนือรูปทรงรี h

3) **ระบบพิกัดแผนที่ UTM** – UTM เป็นตัวย่อของ Universal Transverse Mercator เป็นวิธีการฉาย
 แผนที่ (Map projection) บอกค่าพิกัดแผนที่เป็น (N, E) ค่า N คือระยะเหนือ (Northing) และ ค่า E คือระยะ
 ตะวันออก (Easting) ค่าทั้งสองคือพิกัดตำแหน่งทางราบคำนวณมาจากค่า (ϕ, λ) ของค่าพิกัดทางยิปโซเดซี

6.3 ความสูง

ระบบอ้างอิงค่าความสูงของข้อมูลภูมิสารสนเทศมี 3 ระบบ คือ ค่าระดับ (elevation) ความสูงออร์โท
 เมตริก (orthometric height) และความสูงเหนือทรงรี (ellipsoidal height) ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้กับชุดข้อมูล
 ภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (FGDS) ของประเทศไทย ตามความเหมาะสม แต่ต้องอธิบายระบบอ้างอิงค่าความสูงที่ใช้ไว้
 ในคำอธิบายข้อมูล (metadata) ของชุดข้อมูลนั้นให้ชัดเจน

1) ค่าระดับ (elevation) เป็นความสูงที่ใช้โดยทั่วไปในงานรังวัด เป็นความสูงเหนือระดับทะเลปาน
 กลาง (Mean Sea Level, MSL) อาจใช้เป็นตัวแทนของความสูงเหนือยิปโซเดซี H หรือความสูงออร์โทเมตริกได้
 หากระดับทะเลปานกลางที่สร้างขึ้นมาเป็นตัวแทนของยิปโซเดซีอย่างถูกต้อง

2) ความสูงออร์โทเมตริก (orthometric height) เป็นความสูงวัดจากผิวยิปโซเดซี ณ จุดใดๆ

3) ความสูงเหนือทรงรี (ellipsoidal height) เป็นความสูงวัดจากผิวพื้นทรงรีที่ใช้เป็นหลักฐานทางยี่ห้อเดซี ณ จุดใดๆ

ในการคำนวณค่าพิกัดที่ใช้รูปทรงรีเป็นพื้นผิวอ้างอิงได้ค่าพิกัดตำแหน่งทางราบเป็นละติจูดและลองจิจูดทางยี่ห้อเดซี (ϕ , λ) และมีความสูงของจุดนั้นเป็นความสูงเหนือรูปทรงรี h ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงออร์โทเมตริกและความสูงเหนือทรงรี คือ

$$h = H + N$$

ค่า N ในสมการข้างบนเรียกว่า ความสูงยี่ห้อเดซี (geoidal height) ค่าความสูงยี่ห้อเดซีนี้คำนวณได้จากรูปจำลองยี่ห้อเดซี เช่น EGM2008

รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบพิกัดอ้างอิงข้างต้น มีอธิบายเพิ่มเติมไว้ในเอกสารมาตรฐานข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลมหุดหลักฐานแผนที่

7. ข้อกำหนดด้านคุณภาพข้อมูล (Data quality)

ข้อกำหนดคุณภาพของข้อมูลต่างๆ ในชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินนี้ ประกอบด้วยเกณฑ์สำหรับองค์ประกอบคุณภาพภูมิสารสนเทศตามที่กำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศ ISO 19113 Quality principles โดยใช้ตัวชี้วัดคุณภาพ (quality measures) ที่เป็นไปตามมาตรฐาน ISO19 138 Data quality measures ได้แก่

- ความถูกต้องเชิงตำแหน่ง (positional accuracy)
- ความครบถ้วนของข้อมูล (completeness)
- ความถูกต้องของข้อมูลลักษณะประจำ (thematic accuracy)
- ความสอดคล้องทางตรรกะ (logical consistency)

7.1 ข้อกำหนดความถูกต้องเชิงตำแหน่ง

ในกรณีข้อมูลจัดสร้างด้วยการดิจิทัลจากแหล่งข้อมูลที่เป็นกระดาษ เช่น แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมหรือต้นร่างขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แปลจากข้อมูลภาพจากดาวเทียมหรือภาพถ่ายทางอากาศ การตรวจสอบความถูกต้องเชิงตำแหน่งของข้อมูลทำได้โดยการพล็อตข้อมูลเปรียบเทียบกับภาพแผนที่ต้นฉบับ แล้วทำการวัดค่าคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งทางราบของข้อมูล ซึ่งสามารถทำได้ใน 2 แนวทางคือ

1) สุ่มเลือกจุดที่ระบุจำแนกได้ชัดเจน (Well-defined points) ในชุดข้อมูล โดยให้มีจำนวนไม่น้อยกว่า 20 จุด และควรมีจำนวนมากพอให้สามารถเป็นตัวแทนที่ดีของข้อมูลทั้งชุดข้อมูล โดยจุดตรวจสอบดังกล่าวควรมีการกระจายตัวของตำแหน่งครอบคลุมพื้นที่ของชุดข้อมูลทำการตรวจสอบ จากนั้นวัดค่าคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งของแต่ละจุดตรวจสอบ นำมาคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนรากกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error, RMSE)

2) สุ่มเลือกเส้นขอบเขตพื้นที่รูปปิดข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินมาจำนวนหนึ่ง (ใช้แนวทางการสุ่มเช่นเดียวกับการเลือกจุดระบุจำแนกได้ชัดเจน) วัดระยะคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งสูงสุดของแต่ละเส้นเทียบกับเส้นต้นฉบับ นับจำนวนเส้นที่มีความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งสูงสุดมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คำนวณเป็นค่าร้อยละเทียบกับจำนวนเส้นที่สุ่มตรวจสอบ

ข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์ต่างๆ ในชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ต้องมีความถูกต้องทางตำแหน่งตามเกณฑ์มาตรฐานดังแสดงในตารางที่ 10 และตารางที่ 11

ตารางที่ 10 เกณฑ์ความถูกต้องเชิงตำแหน่งทางราบของชุดข้อมูล FGDS การใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามมาตรฐาน CE95

ที่	รูปลักษณะทางภูมิศาสตร์	เกณฑ์ CE95 หรือ Accuracy _H (95%) (เมตร) คลาส 1				
		1:4,000	1:10,000	1:25,000	1:50,000	1:250,000
1	LU_L1, LU_L2	≤ 4	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 250

ตารางที่ 11 เกณฑ์ความถูกต้องเชิงตำแหน่งทางราบของชุดข้อมูล FGDS การใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามมาตรฐาน ASPRS

ที่	รูปลักษณะทางภูมิศาสตร์	เกณฑ์ RMSE _H (เมตร) คลาส 1				
		1:4,000	1:10,000	1:25,000	1:50,000	1:250,000
1	LU_L1, LU_L2	≤ 2.31	≤ 5.78	≤ 14.44	≤ 28.89	≤ 144.44

7.2 ข้อกำหนดความครบถ้วนของข้อมูล

7.2.1 ความครบถ้วนของรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีลักษณะเป็นการจำแนกพื้นที่ทั้งหมดออกเป็นพื้นที่ย่อยๆ ตามความแตกต่างกันของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในที่นี้ รูปลักษณะทางภูมิศาสตร์คือ พื้นที่รูปปิดการใช้ประโยชน์ที่ดินจึงควรต้องมีการครบถ้วนเชื่อมต่อกันครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด ไม่สามารถยอมให้มีกรณีข้อมูลพื้นที่รูปปิดหายไปจนเกิดเป็น “ช่องว่าง” ภายในพื้นที่ได้ ดังนั้นเกณฑ์ความครบถ้วนของข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์ในข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินนี้ จึงพิจารณาเฉพาะกรณีที่ขอบเขตของข้อมูลไม่ครอบคลุมพื้นที่ตามข้อกำหนดการจ้าง ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 เกณฑ์ความครบถ้วนของรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์ ในชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ที่	รายการรูปลักษณะข้อมูล	ขนาดพื้นที่ข้อมูล ที่เกินจาก ขอบเขตพื้นที่ที่ กำหนด (ตร.ม.)	เปอร์เซ็นต์พื้นที่ ข้อมูลที่เกินจาก ขอบเขตพื้นที่ที่ กำหนด	ขนาดพื้นที่ข้อมูล ที่ขาดไปจาก ขอบเขตพื้นที่ที่ กำหนด (ตร.ม.)	เปอร์เซ็นต์พื้นที่ ข้อมูลที่ขาดไป จากขอบเขต พื้นที่ที่กำหนด
1	LU_L1, LU_L2	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	N.A.	≤ 1 %

7.2.2 ความครบถ้วนของข้อมูลลักษณะประจำ

เกณฑ์ความครบถ้วนของข้อมูลลักษณะประจำในชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน กำหนดตามระดับความสำคัญของข้อมูลลักษณะประจำนั้น ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 เกณฑ์ความครบถ้วนของข้อมูลลักษณะประจำในชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ที่	รายการข้อมูลลักษณะประจำ	จำนวนข้อมูลที่ขาดไป	เปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่ขาดไป
1	LUL1_CODE	0	0 %
2	LUL2_CODE	0	0 %

7.3 ข้อกำหนดความถูกต้องของข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute Data)

ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute Data) อาศัยการพล็อตเปรียบเทียบกับข้อมูลต้นฉบับให้สอดคล้องกัน และทำการประเมินความถูกต้อง (Accuracy assessment) ผลการวิเคราะห์และแปลตีความประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลกับประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจริงในภาคพื้นดิน เพื่อคำนวณอัตราความผิดพลาดของการจำแนก (Rate of misclassification) หรือ ค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall accuracy) และสัมประสิทธิ์แคปปา (Kappa coefficient) พร้อมคำนวณจุดตัวอย่างบนโดยวิธีการทางสถิติบนพื้นฐานการแจกแจงแบบทวินาม (Binomial distribution) หรือการแจกแจงอนันตนาม (Multinomial distribution) เพื่อใช้คำนวณขนาดของจำนวนตัวอย่าง และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบจำแนกชั้น (Stratified random sampling) ที่มีจุดตัวอย่างตามสัดส่วนของพื้นที่ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เกณฑ์ความถูกต้องของข้อมูลลักษณะประจำในชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละระดับการจำแนกแสดงไว้ตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ข้อกำหนดความถูกต้องของข้อมูลลักษณะประจำชั้นข้อมูล FGDS การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ที่	รายการข้อมูลลักษณะประจำ	Rate of misclassification	Kappa Coefficient
1	LUL1_CODE	≤ 15 %	≥ 85 %
2	LUL2_CODE	≤ 25 %	≥ 75 %

7.4 ข้อกำหนดความสอดคล้องทางตรรกะของข้อมูล

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการนำเข้าข้อมูลจากการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมหรือภาพถ่ายทางอากาศด้วยสายตาผ่านหน้าจอภาพในรูปข้อมูลดิจิทัล ต้องทำการตรวจสอบโทโปโลยี (Topology) เช่น การทดสอบเกี่ยวกับการเกิดช่องว่าง (Gap) การซ้อนทับ (Overlap) เป็นต้น และต้องทำการตรวจสอบความสอดคล้องทางตรรกะของข้อมูลโดยเฉพาะค่าขอบเขตข้อมูล (Domain value) ของค่าลักษณะประจำ (Attribute Data) ให้สอดคล้องกับข้อมูลต้นฉบับโดยอาศัยการสืบค้นผ่านโดยโปรแกรมสำเร็จ

7.4.1 ข้อกำหนดความสอดคล้องเชิงแนวคิดของข้อมูล

เกณฑ์ความสอดคล้องเชิงแนวคิดของข้อมูล ในชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินกำหนดไว้ดังตารางที่ 15 ต่อไปนี้

ตารางที่ 15 เกณฑ์ความสอดคล้องเชิงแนวคิดของข้อมูล ในชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ที่	รายการความสอดคล้องเชิงแนวคิด	เกณฑ์จำนวนข้อผิดพลาดที่ยอมให้ตรวจพบ
1	ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับเดียวกันและมีขอบเขตอยู่ติดกัน ต้องต่อกันสนิทพอดีไม่เหลื่อมซ้อนกันหรือมีช่องว่าง (Number of invalid overlaps of surfaces)	0 %
2	ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเดียวกัน และมีขอบเขตอยู่ติดกันต้องรวมเป็นรูปปิดหนึ่งเดียว	≤ 5 %

7.4.2 ข้อกำหนดความสอดคล้องกับค่าโดเมนของข้อมูล

เกณฑ์ความสอดคล้องกับค่าโดเมน ของข้อมูลในชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินกำหนดไว้ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 เกณฑ์ความสอดคล้องกับค่าโดเมน ของข้อมูล ในชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ที่	รายการข้อมูลลักษณะประจำ	value domain non-conformance rate
1	LUL1_CODE	0 %
2	LUL2_CODE	0 %

7.4.3 ข้อกำหนดความสอดคล้องทางโทโปโลยีของข้อมูล

เกณฑ์ความสอดคล้องทางโทโปโลยีของข้อมูลในชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน กำหนดไว้ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 เกณฑ์ความสอดคล้องทางโทโปโลยีของข้อมูล ในชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ที่	รายการความสอดคล้องทางโทโปโลยี	เกณฑ์จำนวนข้อผิดพลาดที่ยอมให้ตรวจพบ
1	Rate of faulty point-curve connections	0 %
2	Number of missing connection due to undershoots	0 %
3	Number of missing connection due to overshoots	0 %
4	Number of invalid slivers	0 %
5	Number of invalid self-intersect errors (Loops)	0 %
6	Number of invalid self overlap errors (Kickbacks)	0 %

7.5 ข้อกำหนดความถูกต้องของข้อมูลเชิงเวลา

ไม่มีข้อกำหนดความถูกต้องของข้อมูลเชิงเวลา

8. การส่งมอบผลิตภัณฑ์ข้อมูล (Data product delivery)

ข้อกำหนดการส่งมอบผลิตภัณฑ์ชุดข้อมูล FGDS มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการกำหนดรูปแบบวิธีการในการที่หน่วยงานที่ได้รับมอบหมายหรือได้รับจ้าง จะทำการส่งมอบผลิตภัณฑ์ชุดข้อมูล FGDS ให้กับหน่วยงานผู้มอบหมาย หรือผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้จะไม่รวมถึงรูปแบบวิธีการเผยแพร่ชุดข้อมูล FGDS ไปสู่ผู้ใช้งาน เนื่องจากจะมีความหลากหลายอย่างมาก

ข้อกำหนดการส่งมอบผลิตภัณฑ์ข้อมูลนี้จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ (1) รูปแบบฟอร์แมตของข้อมูล และ (2) สื่อบันทึกข้อมูล

8.1 รูปแบบฟอร์แมตของข้อมูล

การส่งมอบผลิตภัณฑ์ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินตามมาตรฐานฉบับนี้ ในส่วนข้อมูลรูปลักษณะทางภูมิศาสตร์และข้อมูลลักษณะประจำรายการต่างๆ กำหนดให้ส่งมอบเป็นข้อมูลดิจิทัลในรูปแบบข้อมูล GIS แบบเวกเตอร์ (Vector File) โดยให้อยู่ในรูปแบบฟอร์แมตข้อมูลหนึ่งในรายการต่อไปนี้

1. ESRI Shapefile (.shp)
2. MapInfo Map File (.mif)
3. Microstation DGN (.dgn)
4. AutoDesk DXF (.dxf)

5. Geography Markup Language (GML)
6. ESRI Coverage File

การตั้งชื่อไฟล์เป็นไปตามที่หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบกำหนด โดยต้องแนบไฟล์เอกสารที่มีการอธิบายอย่างชัดเจนว่าข้อมูลที่ส่งมามีลักษณะเฉพาะอย่างไร โดยอย่างน้อยต้องระบุ ดังนี้

1. ชนิดของข้อมูล
2. มาตรฐานที่ผลิตข้อมูล
3. ผู้ผลิตหรือผู้ส่งมอบ
4. ปีที่ผลิต

เอกสารที่ใช้ในการอธิบายไฟล์ดังกล่าวข้างต้น ควรเป็นแฟ้มข้อมูลดิจิทัลที่อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูล PDF file หรือแฟ้มข้อมูล Text file ที่ต้องส่งมอบไปพร้อมกับตัวชุดข้อมูล FGDS

8.2 สื่อบันทึกข้อมูล

สื่อบันทึกข้อมูลเพื่อส่งมอบเป็นไปตามที่หน่วยงานที่รับผิดชอบกำหนด ที่นิยมโดยทั่วไป เช่น CD Rom, DVD Rom, Hard Disk เป็นต้น การเลือกว่าจะใช้สื่อบันทึกข้อมูลชนิดใด มีข้อควรพิจารณาอย่างน้อย ดังนี้

1. ขนาดข้อมูล ถ้าข้อมูลมีขนาดไฟล์ใหญ่มาก อาจจำเป็นต้องใช้การแบ่งไฟล์หรือบีบอัดไฟล์ และต้องใช้สื่อบันทึกข้อมูลหลายหน่วย ดังนั้น จึงควรพิจารณาใช้สื่อบันทึกข้อมูลที่เหมาะสมกับขนาดของไฟล์ ใช้จำนวนสื่อบันทึกข้อมูลให้น้อยที่สุด และพยายามหลีกเลี่ยงการแบ่งไฟล์หรือบีบอัดไฟล์
2. ความคงทน ในกรณีที่หน่วยงานที่รับผิดชอบมีหน้าที่นำข้อมูลไปรวมฐานข้อมูลเอง อย่างน้อยควรมั่นใจว่าสื่อบันทึกข้อมูลที่ได้รับการส่งมอบมา สามารถคงทนอยู่ได้จนกว่าจะนำข้อมูลไปรวมในฐานข้อมูลกลางเป็นที่เรียบร้อย
3. การเรียกดู/การค้นคืน หน่วยงานที่รับผิดชอบต้องแน่ใจว่าจะสามารถเรียกดู/ค้นคืนข้อมูล ที่บันทึกในสื่อบันทึกข้อมูลที่ได้รับมอบได้ กล่าวคือ มีอุปกรณ์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่มั่นใจว่าจะใช้กับสื่อบันทึกข้อมูลได้
4. สื่อบันทึกข้อมูลที่ส่งมอบ จะต้องมีความบ่งชี้คุณลักษณะสำคัญข้อมูลภายใน แสดงติดไว้บนสื่อ โดยข้อความดังกล่าว อย่างน้อยต้องระบุถึง ชื่อข้อมูล หน่วยที่ของสื่อ (เช่น แผ่นที่ 3/11 เป็นต้น) และวันที่ส่งมอบ

9. ข้อกำหนดด้านคำอธิบายข้อมูล (Metadata)

คำอธิบายข้อมูล (Metadata) สำหรับข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO19115 โดยต้องมีรายการคำอธิบายข้อมูลครบตามรายการคำอธิบายข้อมูลหลัก (Core metadata) ที่กำหนดในมาตรฐาน ISO19115 ตามรายการที่ 1-25 ในตารางที่ 18 นอกจากนั้นจะต้องมีรายการคำอธิบายข้อมูลที่อธิบายเนื้อหาของชุดข้อมูล (Data content) และคุณภาพของชุดข้อมูล (Data quality) ของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังแสดงในตารางที่ 19 และ 20 ตามลำดับ

ตารางที่ 18 รายการคำอธิบายข้อมูล (Metadata) ของชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

	รายการ Metadata	ความหมาย	การบังคับ	ชนิดข้อมูล/ค่าโดเมน
1	Dataset title	ชื่อชุดข้อมูล	Mandatory	Free Text
2	Dataset reference date	วันที่อ้างอิงของชุดข้อมูล	Mandatory	Date
3	Dataset responsible party	ผู้รับผิดชอบชุดข้อมูล	Optional	CI_ResponsibleParty
4	Geographic location of the dataset (by four coordinates or by geographic identifier)	พื้นที่ครอบคลุมของข้อมูล (โดยค่าพิกัดมุมล่างซ้าย และค่าพิกัดมุมบนขวาของพื้นที่ครอบคลุม)	Conditional	EX_GeographicExtent
5	Dataset language	ภาษาของชุดข้อมูล	Mandatory	Char (ISO 639-2)
6	Dataset character set	รหัสอักขรของชุดข้อมูล	Conditional	MD_CharacterSetCode
7	Dataset topic category	ประเภทหัวข้อของชุดข้อมูล	Mandatory	MD_TopicCategoryCode
8	Scale of the dataset	มาตราส่วนชุดข้อมูล	Optional	MD_Resolution
9	Abstract describing the dataset	บทคัดย่อซึ่งอธิบายชุดข้อมูล	Mandatory	Char (Free text)
10	Dataset format name	ชื่อฟอร์แมตของชุดข้อมูล	Optional	Char (Free text)
11	Dataset format version	เวอร์ชันของฟอร์แมตของชุดข้อมูล	Optional	Char (Free text)
12	Additional extent information (vertical and temporal)	ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับขอบเขตของข้อมูล (ทางตั้ง ทางเวลา)	Optional	EX_TemporalExtent และ/หรือ EX_VerticalExtent
13	Spatial representation type	ชนิดการบันทึกข้อมูลเชิงพื้นที่	Optional	MD_SpatialRepresentationTypeCode
14	Reference system	ระบบอ้างอิง (ระบบพิกัดอ้างอิง)	Optional	MD_ReferenceSystem
15	Lineage statement	ข้อความบอกความเป็นมาและกระบวนการจัดทำข้อมูล	Optional	Char (Free text)
16	On-line resource	URL ที่เชื่อมโยงไปสู่ข้อมูล	Optional	Char (Free text)
17	Metadata file identifier	รหัสหมายเลข metadata	Optional	Char (Free text)
18	Metadata standard name	ชื่อมาตรฐาน metadata	Optional	Char (Free text)
19	Metadata standard version	เวอร์ชันมาตรฐาน metadata	Optional	Char (Free text)
20	Metadata language	ภาษาข้อมูลใน metadata	Conditional	Char (ISO 639-2)
21	Metadata character set	รหัสตัวอักษรของข้อมูลใน metadata	Conditional	MD_CharacterSetCode
22	Metadata point of contact	การติดต่อเกี่ยวกับ metadata	Mandatory	CI_ResponsibleParty
23	Metadata date stamp	วันที่ของ metadata	Mandatory	Date
24	Data content [0..*]	เนื้อหาข้อมูล	Mandatory	MD_Content Information (ดูรายละเอียดด้านล่าง)
25	Data quality [0..*]	คุณภาพข้อมูล (สามารถรายงานได้หลายค่าสำหรับ scope และ quality element ที่แตกต่างกัน)	Mandatory	DQ_DataQuality (ดูรายละเอียดด้านล่าง)

ตารางที่ 19 รายการคำอธิบายข้อมูล สำหรับอธิบายเนื้อหาข้อมูล (MD_ContentInformation) ของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

	รายการ Metadata	ความหมาย	การบังคับ	ชนิดข้อมูล
1	MD_FeatureCatalogue Description	ข้อมูลอธิบายสารบัญเพิ่มเติมของ รูปลักษณะ (กรณีข้อมูลแบบ เวกเตอร์)	Conditional	รายการที่ 1.1 ถึง 1.5
1.1	complianceCode [0..1]	รหัสที่บอกถึงการได้ตาม ISO19110 ของสารบัญเพิ่มมา	Optional	Boolean
1.2	language [0..*]	ภาษาที่ใช้ในสารบัญเพิ่มมา	Optional	CharacterString
1.3	includeWithDataset	รหัสที่บอกว่าสารบัญเพิ่มมา ได้ ถูกใส่รวมไว้ในชุดข้อมูล	Mandatory	Boolean
1.4	featureTypes [0..*]	รายการรูปลักษณะข้อมูลใน สารบัญเพิ่มมา ที่ปรากฏในชุด ข้อมูล	Optional	GenericName
1.5	featureCatalogueCitation [1..*]	ข้อมูลอ้างอิงของสารบัญเพิ่มมา ภายนอก	Mandatory	CI_Citation

ตารางที่ 20 รายการคำอธิบายข้อมูล สำหรับอธิบายคุณภาพข้อมูล (DQ_DataQuality) ของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

	รายการ Metadata	ความหมาย	การบังคับ	ชนิดข้อมูล
1	Data Quality Scope	ขอบเขตของคุณภาพ	Mandatory	DQ_Scope
2	DQ_Element [0..*]	องค์ประกอบคุณภาพข้อมูล (รายงานได้หลายองค์ประกอบ)	Mandatory	รายการที่ 2.1 – 2.7
2.1	nameOfMeasure [0..*]	ชื่อตัวชี้วัดคุณภาพข้อมูล	Optional	Char (Free text)
2.2	measuredIdentification [0..1]	ข้อมูลบ่งชี้ตัวชี้วัดฯ	Optional	MD_Identifier
2.3	measureDescription [0..1]	คำอธิบายตัวชี้วัดฯ	Optional	Char (Free text)
2.4	evaluationMethodType [0..1]	ชนิดของวิธีการประเมินคุณภาพ ข้อมูล	Optional	DQ_Evaluation MethodTypeCode
2.5	evaluationProcedure [0..1]	กระบวนการประเมินคุณภาพฯ	Optional	CI_Citation
2.6	dateTime [0..*]	วันที่ของคุณภาพข้อมูล	Optional	DateTime
2.7	result [1..2]	ผลการประเมินคุณภาพข้อมูล	Mandatory	DQ_Result

ทั้งนี้ Metadata สำหรับชุดข้อมูล FGDS ให้จัดทำในรูปแบบฟอร์มแมตและวิธีการเข้ารหัสข้อมูล ตามมาตรฐาน ISO19139

10. การสำรวจนำเข้าข้อมูล (Data capture)

แนวทางในการสำรวจนำเข้าข้อมูลของชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทั้งในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ควรพิจารณาดำเนินการสำหรับแต่ละมาตราส่วน ดังต่อไปนี้

กรณีมาตราส่วน 1:50,000 และ 1: 25,000 ข้อมูลนำเข้า (Input data) สำหรับใช้ในการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับที่ 1 และ 2 ควรเป็นข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่มีความละเอียดปานกลาง (Medium resolution) ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ (Spatial resolution) ดีกว่าหรือเท่ากับ 15 x 15 เมตร หรือภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วนขนาดกลาง ในขณะเดียวกัน การวิเคราะห์และแปลตีความควรใช้การแปลตีความด้วยสายตาผ่านหน้าจอภาพในรูปแบบข้อมูลดิจิทัล พร้อมนำข้อมูลที่ได้ไปตรวจสอบความถูกต้องทางภาคพื้นดิน พร้อมจัดทำรายงานการประเมินความถูกต้อง (Accuracy assessment)

กรณีมาตราส่วน 1:10,000 และ 1: 4,000 ข้อมูลนำเข้า (Input Data) สำหรับใช้ในการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับที่ 1 และ 2 ควรเป็นข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่มีความละเอียดสูง (High resolution) ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ (Spatial resolution) ดีกว่าหรือเท่ากับ 5 x 5 เมตร หรือภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วนขนาดใหญ่ ในขณะเดียวกัน การวิเคราะห์และแปลตีความควรใช้การแปลตีความด้วยสายตาผ่านหน้าจอภาพในรูปแบบข้อมูลดิจิทัล พร้อมนำข้อมูลที่ได้ไปตรวจสอบความถูกต้องทางภาคพื้นดิน พร้อมจัดทำรายงานการประเมินความถูกต้อง (Accuracy assessment)

11. การบำรุงรักษาข้อมูล (Data Maintenance)

ในการบำรุงรักษาข้อมูลให้ถูกต้องทันสมัยชุดข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ควรพิจารณาดำเนินการปรับปรุงข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เป็นปัจจุบันในทุกกรอบ 3-5 ปี

12. การนำเสนอถ่ายทอดข้อมูล (Portrayal)

ไม่มีข้อกำหนดในการนำเสนอถ่ายทอดข้อมูล

13. เอกสารอ้างอิง (References)

Anderson, J. R., Hardy, R. E., Roach, J. T. and R. E. Witmer, 1976. A Land Use And Land Cover Classification System For Use With Remote Sensor Data. Professional Paper 964 A revision of the land use classification system as presented in U.S. Geological Survey Circular 671 United States Government Printing Office, Washington. 41 p

FAO, 1999.

กรมพัฒนาที่ดิน, 2555. ระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554.