

การจัดทำแผนที่ผู้ใช้น้ำด้วยสมาร์ทโฟน WATER-USER MAPPING BY SMARTPHONE

ชาญวิทย์ สายหยุดทอง^{1*} ณัฐวดี แยมสาย²
Chanwit Saiyudthong^{1*}, Nattawadee Yamsai²

¹ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Department of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Srinakharinwirot University.

²โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขุนด่านปราการชล 139 อ.เมือง จ.นครนายก 26000

²Khundan Prakarnchon Operation and Maintenance Project 139, Mueang, Nakornnayok, 26000.

*Corresponding author, e-mail: chanwit33@gmail.com

Received: June 19, 2018; Revised: August 23, 2018; Accepted: August 31, 2018

บทคัดย่อ

กรมชลประทานต้องการเสริมสร้างการมีส่วนร่วมกับผู้ใช้น้ำให้มากขึ้น ทว่ายังขาดเครื่องมือที่จะทำให้เกิดความเข้าใจตรงกัน เช่น แผนที่ผู้ใช้น้ำ ด้วยเหตุนี้ จึงได้ทดลองใช้สมาร์ทโฟนราคาประหยัด ช่วยเก็บพิกัดทางภูมิศาสตร์ เพื่อสร้างแผนที่ผู้ใช้น้ำในรูปแบบของสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้น้ำ ข้อมูลนี้ได้จากการนำเข้าโปรแกรมสเปรดชีท (Spreadsheet) ก่อนแล้วใช้รหัสโปรแกรมภาษาไพธอน (Python) ช่วยจัดการให้อยู่ในรูปแบบ (Format) ของโปรแกรมคิวจีไอเอส (QGIS) กลุ่มไฟล์ที่สร้างขึ้นโดย QGIS สามารถแสดงผลได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟนได้เป็นอย่างดี แผนที่ผู้ใช้น้ำที่สร้างขึ้นจากการเก็บพิกัดด้วยสมาร์ทโฟนมีความถูกต้องเพียงพอ

คำสำคัญ: แผนที่ผู้ใช้น้ำ สมาร์ทโฟน สารสนเทศภูมิศาสตร์ คิวจีไอเอส ไพธอน

Abstract

The Royal Irrigation Department wants to strengthen the participation of water users. However, there is a lack of tools to achieve the same understanding, such as a water user map. By this reason, cheap smartphones were used in practice to help for keeping geographic coordinates. To create a water user map in the form of geographic information (GIS), the user's personal information can be displayed. Firstly, the personal data were imported into the spreadsheet program. Then, codes in Python programming language converted the data into the format of the QGIS program. The files generated by QGIS can be displayed on both computers and smartphones. The water-user map created by the coordinates of the smartphone was sufficiently accurate.

Keywords: Water-User Map, Smartphone, GIS, QGIS, Python

บทนำ

ด้วยในสภาพปัจจุบัน ปัญหาน้ำแล้ง หรือ ปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการเกษตร และอุปโภค บริโภคมักจะพบบ่อยขึ้น จึงต้องอาศัยการบริหาร จัดการน้ำที่ดี ช่วยให้การใช้น้ำเป็นไปอย่างมี ประสิทธิภาพ ซึ่งจะเกิดขึ้นไม่ได้เลยถ้าขาดการมี ส่วนร่วมของชุมชนในสถานะผู้ใช้น้ำ กรมชลประทาน ได้เห็นถึงความสำคัญนี้ จึงได้พยายามจัดตั้ง กลุ่มผู้ใช้น้ำในระดับชุมชน ตำบล อำเภอ จังหวัด หรือในระดับลุ่มน้ำขึ้น แต่ทว่า การมีส่วนร่วมนี้ ยังขาดข้อมูล ที่ทำให้กรมชลประทานและผู้ใช้น้ำ มีความเข้าใจตรงกัน ดังตัวอย่าง เช่น ตำแหน่งจ่ายน้ำ ชื่อผู้ใช้น้ำ ขนาดแปลงนา ปริมาณน้ำที่ได้รับ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้มีความจำเป็นใน การวางแผนจัดสรรน้ำ ให้เพียงพอต่อความต้องการ และโปร่งใส อันจะทำให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้ใช้น้ำกับผู้ส่งน้ำ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (มศว) ซึ่งมีพื้นที่ส่วนหนึ่งตั้งอยู่ในจังหวัดนครนายก จึงอยากมีส่วนร่วมในการสร้างความร่วมมือ ระหว่างกรมชลประทานกับชุมชนในตำบลศรีนาหวา อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก ด้วยการจัดทำ โครงการวิจัยเพื่อสร้าง “แผนที่ผู้ใช้น้ำ” ขึ้น ซึ่งแผนที่นี้จะจัดทำด้วยระบบข้อมูลสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ (GIS) แสดงข้อมูลการใช้น้ำแต่ละ แปลงนา ข้อมูลผู้ใช้น้ำ ข้อมูลพืชที่ปลูก ฯลฯ ที่จะ เป็นข้อมูลกลาง อันทำให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ทั้งสองฝ่าย และเกิดการประสานงานร่วมกัน ในทุกๆ ด้านเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ที่อาจเกิดขึ้นในไม่ช้า

ปัจจุบันการนำ GIS มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพ การบริหารจัดการมีมากขึ้น โดยเฉพาะด้าน การเกษตรที่ต้องการข้อมูลหลายด้าน [1-3] อาทิ การใช้น้ำของพืช ชนิดดิน การใส่ปุ๋ย ตลอดจนจนการใช้ยาปราบศัตรูพืชและฆ่าแมลง ในเวลาเดียวกันการพัฒนาของสมาร์ทโฟนก็เป็นไป อย่างรวดเร็ว จนสามารถใช้แทนเครื่องบอกพิกัด

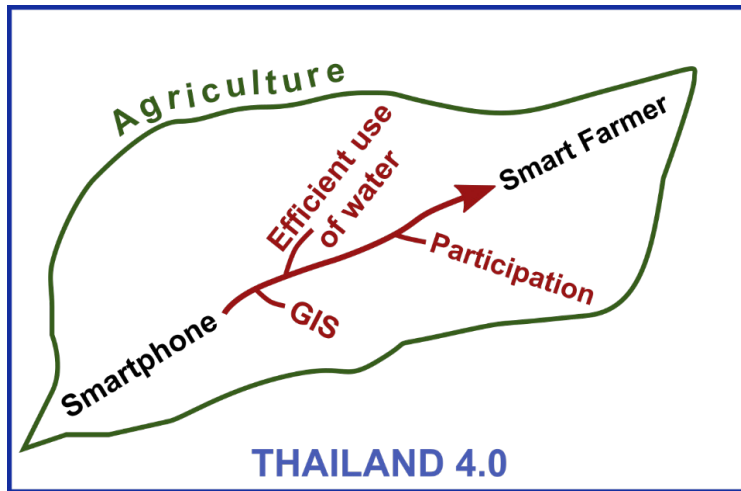
(GPS) ได้อย่างแม่นยำ ดังงานวิจัยของ Korpilo, S., Virtanen, T., and Lehvavirta, S. [4] ที่ใช้สมาร์ทโฟนราคาประหยัดเก็บพิกัดตำแหน่ง ของผู้ทำกิจกรรมในป่าสาธารณะ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการบริการ พร้อมทั้งให้คำแนะนำว่าควรทำ ร่วมกับแบบสอบถามจะทำให้เพิ่มความสามารถ ในการบริหารจัดการได้ดีขึ้น

ถึงแม้ว่าแนวคิดดังกล่าวข้างต้นที่ใช้ GIS ร่วมกับ smartphone จะเป็นเครื่องมือช่วยสร้าง แผนที่ผู้ใช้น้ำได้เป็นอย่างดี แต่ทว่าอย่างไรก็ตาม ในการจัดทำแผนที่ผู้ใช้น้ำแบบ GIS อาจมีค่า ลิขสิทธิ์ของซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ เพื่อลดปัญหา ค่าใช้จ่ายทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ งานวิจัยนี้ จึงใช้ฟรีแวร์ทั้งหมด เช่น โปรแกรมด้านระบบ ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ใช้ QGIS ในส่วนของการเก็บพิกัดใช้ฟรีแวร์บนสมาร์ตโฟนราคาประหยัด ส่วนการรวบรวมข้อมูลใช้ Excel และส่วนของการแปลงข้อมูลใช้รหัสภาษา Python

การประยุกต์ใช้สมาร์ตโฟนในการทำวิจัยครั้งนี้ มีกรอบแนวคิดดังภาพที่ 1 ที่ต้องการใช้ระบบ ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ช่วยให้เกิด การมีส่วนร่วม (participation) ของผู้ใช้น้ำ เพื่อนำไปสู่การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient Use of Water) อันเป็นส่วนหนึ่งของการยกระดับชาวนาไทยให้เป็นสมาร์ตฟาร์มเมอร์ หรืออาจกล่าวสั้นๆ ว่า “Smartphone to Smart Farmers” ตามนโยบายของรัฐบาล ไทยแลนด์ 4.0

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) จัดทำแผนที่การใช้น้ำแบบมีส่วนร่วมกับ ทุกภาคส่วน
2. เพื่อศึกษาการทำแผนที่ GIS แบบไม่มี ค่าใช้จ่ายด้านซอฟต์แวร์ ทุกคนสามารถเข้าถึง ผ่านทางสมาร์ตโฟน



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการประยุกต์ใช้สมาร์ทโฟน สร้างแผนที่ผู้ใช้น้ำ อันจะนำไปสู่การมีส่วนร่วมของชาวนาในการฉลาดใช้ ดังคำว่า “Smartphone to Smart Farmer”

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้เป็นการนำสมาร์ทโฟนราคาประหยัดมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องบอกพิกัดภูมิศาสตร์ โดยใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์ที่ไม่มีค่าใช้จ่าย เพื่อสร้างแผนที่ผู้ใช้น้ำชลประทาน ซึ่งมีขั้นตอนการทดลองดังรายละเอียดข้างล่าง และได้แสดงเป็นแผนภูมิไว้ในภาพที่ 2

1. เก็บข้อมูลสนาม (Field Data Collection): เก็บพิกัดน้ำเข้านา และมุมแปลงนา ด้วยฟรีแวร์บนสมาร์ทโฟน ชื่อ “Share My GPS Location”

2. Microsoft Excel: บันทึกข้อมูลได้แก่ชื่อผู้ใช้น้ำ ที่อยู่ พิกัดแปลงนา ฯลฯ บน Excel

3. แปลงรูปแบบข้อมูล (Format Conversion): รัน Code ของโปรแกรม Python อ่านไฟล์ของ Excel แล้วดึงข้อมูลที่สำคัญเพื่อบันทึกในรูปแบบของ CSV

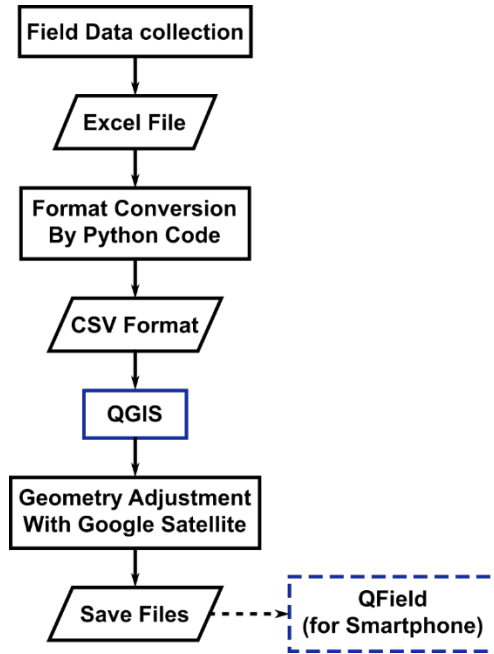
4. CSV File: นำไฟล์ CSV เข้าโปรแกรม QGIS ในรูปแบบของ Vector

5. QGIS: แสดงผล Vector File ด้วย Point, Polygon และตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล

6. ปรับรูปเรขาคณิต (Geometry Adjustment): ปรับรูปแบบแปลงนาที่เป็นรูปเรขาคณิตต่างๆ กับแผนที่จาก Google Satellite

7. บันทึกไฟล์ (Save Files): บันทึกโปรเจกของ QGIS ที่มีไฟล์สกุล *.qgs และข้อมูลเพื่อพร้อมนำเข้าอุปกรณ์เครื่องอื่นๆ เช่น คอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟน

8. QField: ฟรีแวร์สำหรับสมาร์ทโฟนในการเปิดไฟล์สกุล *.qgs



ภาพที่ 2 แผนภูมิการสร้างแผนที่ผู้ใช้น้ำ

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ด้วยการใช้สมาร์ตโฟน ราคาประหยัดมาช่วยในการสร้างแผนที่ผู้ใช้น้ำแบบการมีส่วนร่วมของเกษตรกรตั้งแต่การเริ่มเก็บข้อมูลในสนาม จะแสดงผลเป็น 3 ส่วน คือ 1) จุดน้ำเข้า 2) รูปแปลงนา และ 3) การใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น

จุดน้ำเข้า

จุดน้ำเข้าแปลงนาแสดงดังภาพที่ 3 เป็นภาพที่ได้จาก QGIS Layer ชนิด Point Vector

ตำแหน่งพิกัดที่ได้จาก Smartphone มี Resolution ระหว่าง 2 ถึง 7 เมตร แต่ละจุดที่เป็นตัวแทนของจุดน้ำเข้า ได้รับพิกัดจากเครื่องสมาร์ตโฟนซึ่งให้ความละเอียดถึงทศนิยมตำแหน่งที่หก ในภาพแสดงรูปเล็กและรูปใหญ่ โดยที่รูปใหญ่เป็นรูปที่ขยายพื้นที่ในกรอบสี่เหลี่ยมของรูปเล็ก รูปที่แสดงจุดน้ำเข้าเรียงตามความยาวของคลองส่งน้ำชลประทานได้อย่างเหมาะสม โดยไม่ต้องทำการปรับแก้



ภาพที่ 3 จุดน้ำเข้าแปลงนา

รูปแปลงนา

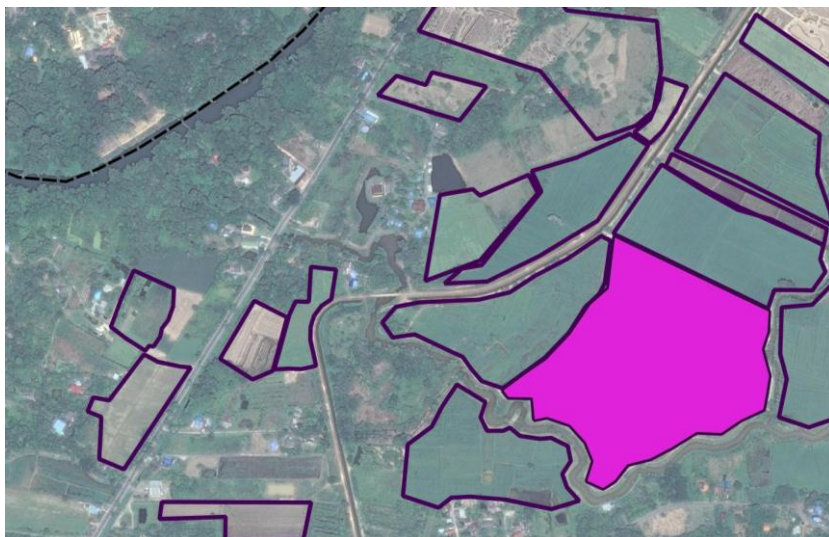
ในการเก็บพิกัดข้อมูลเพื่อสร้างรูปหลายเหลี่ยม (Polygon) ในสนาม ของตำบลศรีนาวา อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก ได้ทำการเก็บพิกัดที่มุมแปลงนา โดยการชี้จุดของผู้ทำนบนพื้นที่นั้น และพบว่า ส่วนมากแปลงนาไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า คือมีมุมมากกว่า 4 มุม ดังแสดงในภาพที่ 4 รูปแปลงนาที่แสดงด้วยเส้นประ เป็นรูปที่นำข้อมูลพิกัดเข้าโดยตรง ยังไม่ได้ทำการปรับแก้ด้วยรูปภาพ

จาก Google Satellite แต่เมื่อปรับแก้ด้วยมือแล้ว จะแสดงด้วยเส้นทึบ

นอกจากจะทำการปรับแก้ด้วยมือในการขยับ และเพิ่มจุดพิกัดแล้ว บางแปลงการป้อนพิกัดเข้า QGIS ไม่เรียงลำดับ เช่นเรียงตามหรือทวนเข็มนาฬิกา รูปแปลงนาจะไม่เป็นรูปวงล้อมปิดรูปเดียว จะเป็นเหมือนรูปสามเหลี่ยมปลายชนกัน ดังเส้นประที่แสดงตรงขอบรูปด้านซ้าย



ภาพที่ 4 รูปแปลงนาที่ได้จากการเก็บพิกัดด้วยสมาร์ตโฟน

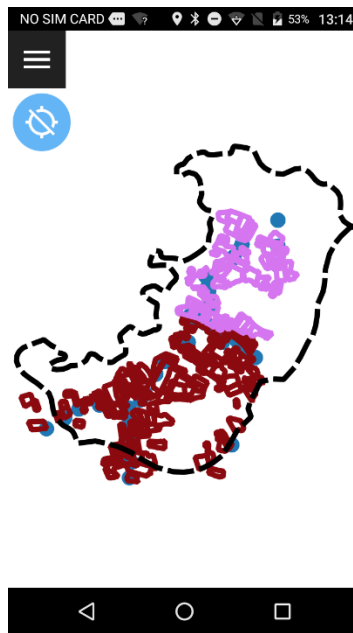


ภาพที่ 5 Attribute ที่แสดงเมื่อคลิกที่รูปแปลงนา

เมื่อได้รูปแปลงนาที่ปรับแก้แล้ว ถ้าต้องการทราบรายละเอียดของแต่ละพื้นที่ เช่น ชื่อผู้ทำนา ที่อยู่ หรืออื่นๆ ก็เพียงคลิกที่รูปแปลงนา QGIS จะแสดงข้อมูลเป็นตารางขึ้นมาทันที ดังแสดงตัวอย่างไว้ในภาพที่ 5 เมื่อคลิกรูปแปลงนาที่ลูกศรชี้ รายละเอียดจะแสดงขึ้นมาดังตารางในรูป นอกจากนี้ รายละเอียดหรือที่เรียกว่า Attributes นี้ ยังสามารถเพิ่ม ลด ได้โดยตรงผ่านการป้อนข้อมูล หรืออาจให้ QGIS คำนวณเพิ่มเติม เช่น ขนาดพื้นที่ของรูป ก็สามารถทำได้ หรือแม้แต่การเพิ่มไฟล์รูปภาพ ก็สามารถทำได้เช่นกัน

การใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น

ไฟล์โปรเจกของ QGIS และเวกเตอร์ไฟล์ที่แสดงจุดน้ำเข้าและรูปแปลงนา สามารถนำเข้าโปรแกรม QField ได้โดยตรงสำหรับ Smartphone หรือ Tablet โปรแกรม หรือ App QField เป็นฟรีแวร์อีกตัวหนึ่งที่ดาวน์โหลดมาใช้ได้เลย การทดลองนี้ ได้นำกลุ่มไฟล์ที่ได้เข้า Smartphone แล้วเปิดด้วย QField จะได้รูปดังแสดงไว้ในภาพที่ 6 ถ้าต้องการทราบรายละเอียดของแต่ละจุดก็เพียงขยายรูปก่อนแล้วแตะสัมผัสที่จุดนั้น ก็จะมีตารางแสดงรายละเอียดทางด้านขวาของจอ



ภาพที่ 6 การนำเสนอ GIS บนสมาร์ตโฟน ด้วยโปรแกรม QField

สรุปและอภิปรายผล

การเก็บข้อมูลในสนามด้วยสมาร์ตโฟน (พิกัด) และบันทึกข้อมูลเกษตรกรด้วยการสอบถาม ช่วยทำให้เกิดการมีส่วนร่วมในการสร้างเครื่องมือ (แผนที่ผู้ใช้น้ำ) ในการบริหารจัดการน้ำของกรมชลประทาน การสร้างความร่วมมือนี้จะทำให้เกิดความเข้าใจในตรงกันมากขึ้นระหว่างผู้ใช้น้ำและผู้ส่งน้ำ

อย่างไรก็ตามการเก็บพิกัดด้วยสมาร์ตโฟน ครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องการรวบรวมข้อมูล คือพิกัดที่ได้จากโปรแกรมบนสมาร์ตโฟนทำได้ทีละจุดแล้วจึงบันทึกลงกระดาษ ทำให้ใช้เวลาและอาจเกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนจนบันทึก รวมถึงขั้นตอนป้อนข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ คาดว่าในอนาคตน่าจะมีโปรแกรมที่สะดวกกว่านี้ในขั้นตอนการเก็บและรวบรวมข้อมูล สำหรับ Python Code

ในการดึงข้อมูลจาก Excel File แล้วบันทึกให้อยู่ในรูปแบบของ CSV ผู้สนใจสามารถติดต่อขอได้จากอีเมลล์ด้านบน

ส่วนพิกัดที่ได้จากสมาร์ตโฟนมีความละเอียดเพียงพอกับการใช้งานร่วมกับ QGIS ในการสร้างแผนที่ผู้ใช้น้ำ และยังสามารถนำแผนที่ที่ได้ใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น เช่น สมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต (Tablet) ผ่านโปรแกรม QField หรืออาจกล่าวได้ว่าสามารถใช้สมาร์ตโฟนร่วมกับพีวีอาร์สร้างแผนที่ผู้ใช้น้ำได้เป็นอย่างดี โดยปราศจากค่าใช้จ่ายในการซื้อซอฟต์แวร์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้การสนับสนุนงบวิจัย ประเภทงบประมาณเงินรายได้มหาวิทยาลัย ประจำปี 2560

เอกสารอ้างอิง

- [1] Nahry, A.H.E., Ali, R.R., and Baroudy, A.A.E. (2011). *An approach for precision farming under pivot irrigation system using remote sensing and GIS techniques*. Agricultural Water Management. pp. 517-531.
- [2] Srivastava, P.K., and Singh, R.M. (2016). *GIS based integrated modelling framework for agricultural canal system simulation and management in Indo-Gangetic plains of India*. Agricultural Water Management. pp. 37-47.
- [3] Mehra, M., Singh, C.K., Abrol, I.P., and Oinam, B. (2017). *A GIS-based methodological framework to characterize the resource management domain (RMD): a case study of Mewat district, Haryana, India*. Land Use Policy. pp. 90-100.
- [4] Korpilo, S., Virtanen, T., and Lehvavirta, S. (2017). *Smartphone GPS tracking-inexpensive and efficient data collection on recreational movement*. Landscape and Urban Planning. pp. 608-617.