



Assessment of Forest Cover Changes in the Xe Pian National Park Using Geographic Information System and Remote Sensing Technologies

Ketkeo Nanthepha*, Thippaphone Linthasone and Vanhtha Seankham

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture and Forestry, Champasak University

*Correspondence: Ketkeo

Nanthepha, Department of Agronomy,
Faculty of Agriculture and Forestry,
Champasak University,
Tel: 020 2226 5551,
Email: ket2739@gmail.com

Abstract

Xe Pian National Park in southern Lao PDR is an internationally important biodiversity hotspot; however, it has experienced increasing pressure from agricultural expansion, logging activities, and land encroachment. The absence of systematic and up-to-date spatial monitoring data has limited effective management and conservation planning. This study aims to (1) quantify forest cover changes during 2015, 2020, and 2025 using Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing techniques; (2) analyze land use and land cover (LULC) change patterns and their driving factors, particularly in relation to encroachment and enforcement of protected area regulations; and (3) provide a scientific baseline to support sustainable forest management and policy development.

Article Info:

Submitted: March 13, 2026

Revised: March 28, 2026

Accepted: April 28, 2026

LULC classification was conducted using Landsat-8 OLI and Sentinel-2 imagery with a Random Forest (RF) algorithm. The classification achieved high accuracy, with Overall Accuracy $\geq 86\%$ and Kappa Coefficient ≥ 0.83 . The results indicate a continuous decline in forest cover from 236,176.24 ha in 2015 to 216,014.70 ha in 2020, and further to 204,162.01 ha in 2025, representing a total loss of 32,014.23 ha (13.56%) over ten years. Spatial analysis revealed that agricultural land increased by 231.95% and grassland by 147.05%, largely within protected areas, indicating weak enforcement of conservation regulations.

Trend projection suggests that if current deforestation rates continue, an additional 11,853 ha of forest may be lost by 2030. This would significantly threaten ecosystem integrity and biodiversity conservation in the park. The findings provide essential scientific evidence for improving land use planning, strengthening enforcement mechanisms, and establishing continuous monitoring systems for long-term sustainable management of Xe Pian National Park.

Keywords: Xe Pian National Park; forest cover change; GIS; remote sensing; land use and land cover change; Random Forest classification

1. ພາກສະເໜີ

ປ່າໄມ້ແມ່ນຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດທີ່ມີຄຸນຄ່າມະຫາສານ ແລະ ເປັນພື້ນຖານໂຄງລ່າງທາງທຳມະຊາດທີ່ສຳຄັນຂອງ ສປປ ລາວ. ໃນ ລະດັບໂລກ, ການສູນເສຍພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ຍັງຄົງເປັນສິ່ງທ້າທາຍໃຫຍ່ຫຼວງ ໂດຍລາຍງານການປະເມີນຊັບພະຍາກອນປ່າໄມ້ໂລກ (Global Forest Resources Assessment) ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ຂອງໂລກ ຫຼຸດລົງຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງ ຍ້ອນກິດຈະກຳຂອງມະນຸດ ໂດຍສະເພາະໃນເຂດຮ່ອນ ຊຸ່ມ (Food and Agriculture Organization [FAO], 2020). ໃນ ສປປ ລາວ, ອຸທິຍານແຫ່ງຊາດເຊປຽນ ຖືເປັນພື້ນທີ່ທີ່ມີຄວາມໂດດເດັ່ນ ໃນລະດັບສາກົນ ຍ້ອນຄວາມຫຼາກຫຼາຍທາງຊີວະນາໆພັນ ທີ່ອຸດົມສົມບູນ ສູງໃນອາຊີຕາເວັນອອກສ່ຽງໃຕ້, ມີເນື້ອທີ່ທັງໝົດ 258,634 ເຮັກຕາ ໂດຍຄອບຄຸມພື້ນທີ່ 2 ແຂວງ ຄື: ແຂວງຈຳປາສັກ 213,217 ເຮັກຕາ ແລະ

ແຂວງອັດຕະປື 45,417 ເຮັກຕາ (Government of the Lao People's Democratic Republic, 2021), ລະບົບນິເວດພາຍໃນມີຄວາມພິເສດ ເພາະປະກອບດ້ວຍປ່າດົງດິບ ແລະ ລະບົບນິເວດປ່າຊຸ່ມນ້ຳທີ່ສຳຄັນ ເຊິ່ງ ເປັນແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສຂອງສັດປ່າທີ່ໃກ້ຈະສູນພັນ. ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ຄວາມກົດດັນຈາກການຂະຫຍາຍຕົວຂອງພື້ນທີ່ກະສິກຳ, ການຕັດໄມ້ ແລະ ການພັດທະນາໂຄງລ່າງພື້ນຖານ ໄດ້ກາຍເປັນປັດໄຈພື້ນຖານທີ່ ຜ່າກັດການປ່ຽນແປງຂອງສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນຢ່າງໄວວາ (MONRE, 2020). ເຂດອຸທິຍານແຫ່ງຊາດເຊປຽນຍັງຂາດຂໍ້ມູນດ້ານການປ່ຽນແປງ ຂອງພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ທີ່ຫັນສະໄໝ ໂດຍສະເພາະຂໍ້ມູນໃນຊ່ວງ 10 ປີຜ່ານມາ (2015-2025) ເຊິ່ງເປັນຊ່ວງທີ່ຄາດວ່າມີການປ່ຽນແປງທີ່ຫຼວງຫຼາຍ ໃນ ນັ້ນ ຍັງຂາດການສຶກສາທີ່ເຊື່ອມໂຍງກັບກົດໝາຍ ຂໍ້ກຳນົດຂອງອຸທິຍານ

ແລະ ການບຸກລຸກເນື້ອທີ່ ທີ່ຈະຊ່ວຍໃຫ້ຜູ້ຄຸ້ມຄອງສາມາດດຳເນີນມາດຕະການໄດ້ທັນທ່ວງທີ.

ໃນໄລຍະຜ່ານມາ, ມີການສຶກສາຈຳນວນຫຼາຍທີ່ນຳໃຊ້ເຕັກໂນໂລຊີສຳຫຼວດໄລຍະໄກ (Remote Sensing) ແລະ ລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານທາງພູມສາດ (Geographic Information Systems, GIS) ເຂົ້າໃນການຕິດຕາມຊັບພະຍາກອນປ່າໄມ້ໃນ ສປປ ລາວ. Phompila et al. (2017) ໄດ້ຊີ້ໃຫ້ເຫັນວ່າ ການສູນເສຍປ່າໄມ້ໃນລາວມັກເກີດຂຶ້ນຈາກການຫັນປ່ຽນປ່າໄມ້ໄປເປັນພື້ນທີ່ປູກພືດເສດຖະກິດ ຊຶ່ງສອດຄ່ອງກັບຜົນການສຶກສາໃນລະດັບໂລກຂອງ Hansen et al. (2013) ທີ່ລາຍງານວ່າ ການສູນເສຍປ່າໄມ້ໃນເຂດຮ່ອນຊຸ່ມ ສ່ວນໃຫຍ່ເກີດຈາກການຂະຫຍາຍຕົວຂອງພື້ນທີ່ກະສິກຳ. Vongvisouk et al. (2016) ຍັງໄດ້ລະບຸວ່າ ນະໂຍບາຍການຈັດສັນທີ່ດິນ ແລະ ການລົງທຶນຈາກຕ່າງປະເທດເປັນຕົວຂັບເຄື່ອນສຳຄັນ. ໃນລະດັບທ້ອງຖິ່ນ, Thinnakhone et al. (2023) ແລະ Paphaphanh et al. (2024) ພົບວ່າ ກິດຈະກຳກະສິກຳໃນລະດັບບ້ານ ກໍ່ເປັນປັດໄຈສຳຄັນຂອງການຫຼຸດລົງຂອງພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ ຄ່າຍຄືກັນກັບລັກສະນະທີ່ສັງເກດໃນເຂດພື້ນທີ່ເຊປຽນ. ເຖິງແມ່ນວ່າຈະມີການສຶກສາກ່ອນໜ້ານີ້ ແຕ່ການຕິດຕາມຂໍ້ມູນທີ່ທັນສະໄໝໃນຊ່ວງປີ 2015-2025 ຍັງມີຈຳກັດ ລວມທັງຂາດການວິເຄາະທີ່ເຊື່ອມໂຍງລະຫວ່າງຂໍ້ກຳນົດຂອງອຸທິຍານ ການບັງຄັບໃຊ້ກົດໝາຍ ແລະ ຮູບແບບການບຸກລຸກເນື້ອທີ່.

ດ້ວຍເຫດນີ້ ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ຈຶ່ງມີຈຸດປະສົງເພື່ອ: (1) ປະເມີນການປ່ຽນແປງພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ໃນເຂດອຸທິຍານແຫ່ງຊາດເຊປຽນ ໃນຊ່ວງ 2015-2025; (2) ວິເຄາະສາເຫດ ແລະ ຮູບແບບຂອງການປ່ຽນແປງການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ທີ່ເຊື່ອມໂຍງກັບການບຸກລຸກ ແລະ ການບັງຄັບໃຊ້ຂໍ້ກຳນົດຂອງອຸທິຍານ; (3) ສ້າງຂໍ້ມູນພື້ນຖານທາງວິທະຍາສາດ ເພື່ອສະໜັບສະໜູນການວາງນະໂຍບາຍ ແລະ ການຄຸ້ມຄອງອຸທິຍານໃຫ້ຍືນຍົງ.

2. ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ

2.1 ເຄື່ອງມື ແລະ ອຸປະກອນທີ່ນຳໃຊ້

2.1.1 ດ້ານຊອບແວ

- ຊອບແວ (Software) ທີ່ໃຊ້ແມ່ນ ໂປຣແກຣມ QGIS (Quantum GIS): ນຳໃຊ້ເປັນເຄື່ອງມືຫຼັກໃນການປະມວນຜົນພາບຖ່າຍດາວທຽມ, ການວິເຄາະທາງການປ່ຽນແປງພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນ ແລະ ການສ້າງແຜນທີ່ຜືນໄດ້ຮັບ.

- ນຳໃຊ້ເຄື່ອງມື Semi-Automatic Classification Plugin (SCP): ເປັນ Plugin ທີ່ສຳຄັນໃນ QGIS ສຳລັບການປັບແກ້ຄຳສະທ້ອນແສງ ແລະ ການຈຳແນກປະເພດສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນ (Congedo, 2021).

- ໂປຣແກຣມ Microsoft Excel: ນຳໃຊ້ສຳລັບການຈັດການຂໍ້ມູນສະຖິຕິ ແລະ ຄິດໄລ່ອັດຕາການປ່ຽນແປງ.

2.1.2 ດ້ານຂໍ້ມູນ

- ພາບຖ່າຍດາວທຽມ: ຂໍ້ມູນພາບຖ່າຍດາວທຽມ Landsat-8 ປີ 2015 ແມ່ນໄດ້ມາຈາກລະບົບການບໍລິການຂໍ້ມູນຂອງອົງການສຳຫຼວດທໍາລະນີສາດສະຫະລັດ (U.S. Geological Survey [USGS], 2015). ສຳລັບການຕິດຕາມການປ່ຽນແປງໃນປີ 2020 ແລະ 2025, ແມ່ນໄດ້ນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນຈາກດາວທຽມ Sentinel-2 ທີ່ດາວໂຫລດຜ່ານລະບົບ

Copernicus Data Space Ecosystem (European Space Agency [ESA], 2020, 2025).

- ຂໍ້ມູນເວັກເຕີ (Vector Data): ເສັ້ນຂອບເຂດອຸທິຍານແຫ່ງຊາດເຊປຽນ ຈາກພະແນກກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້.

2.2 ວິທີການສຶກສາ.

2.2.1 ການປະມວນຜົນຂັ້ນຕົ້ນ

ຜູ້ສຶກສາຄົ້ນຄວ້າໄດ້ດຳເນີນການປະມວນຜົນຂໍ້ມູນພາບຖ່າຍດາວທຽມຕາມຂັ້ນຕອນດັ່ງນີ້:

- ການດາວໂຫຼດ ແລະ ກວດສອບຂໍ້ມູນ: ຂໍ້ມູນພາບຖ່າຍດາວທຽມ ດາວໂຫຼດຈາກແຫຼ່ງຂໍ້ມູນມາດຕະຖານ ໂດຍເລືອກພາບທີ່ມີ Cloud Cover < 10% ແລະ ຢູ່ໃນຊ່ວງລະດູແລ້ງ (ເດືອນ 1-3) ຂໍ້ມູນພາບຖ່າຍດາວທຽມ Landsat-8 ປີ 2015 ຖືກດາວໂຫຼດໃນວັນທີ 20/01/2015 ຈາກ USGS ແລະ Sentinel-2 ປີ 2020 ແລະ 2025 ຖືກດາວໂຫຼດໃນວັນທີ 01/01/2020 ແລະ 04/01/2025 ຈາກ Copernicus Data Space.

- ການປັບປຸງ ແລະ ການຈັດການຂໍ້ມູນ: ເນື່ອງຈາກຂໍ້ມູນພາບຖ່າຍດາວທຽມມີຄວາມລະອຽດແຕກຕ່າງກັນ ໂດຍ Landsat-8 (ປີ 2015) ມີຄວາມລະອຽດຂອງ Pixel (spatial resolution) 30 ແມັດ ໃນຂະນະທີ່ Sentinel-2 (ປີ 2020 ແລະ 2025) ມີ spatial resolution 10 ແມັດ. ຄວາມແຕກຕ່າງນີ້ອາດສົ່ງຜົນຕໍ່ການປຽບທຽບການປ່ຽນແປງ. ເພື່ອໃຫ້ຂໍ້ມູນສາມາດນຳມາວິເຄາະຮ່ວມກັນໄດ້, ຈຶ່ງໄດ້ດຳເນີນການ resampling ຂໍ້ມູນ Sentinel-2 ໃຫ້ມີ spatial resolution 30 ແມັດ ໃຫ້ສອດຄ່ອງກັບ Landsat-8 ກ່ອນການວິເຄາະ.

- ການປັບແກ້ຄຳສະທ້ອນແສງ: ດຳເນີນ atmospheric correction ໂດຍນຳໃຊ້ວິທີ Dark Object Subtraction (DOS1) ຕາມ Chavez (1988, 1996) ເພື່ອແປງຄ່າ DN (Digital Number) ເປັນ Top-of-Atmosphere (TOA) ແລະ ປະມານ Surface Reflectance ຜ່ານ SCP Plugin

- ການລວມ Band: ລວມ spectral bands ເຂົ້າເປັນ multiband raster ໂດຍໃຊ້ Merge/Build VRT ໃນ QGIS ໂດຍ Landsat-8 ໃຊ້ Band 2, 3, 4, 5, 7 ແລະ Sentinel-2 ໃຊ້ Band 2, 3, 4 (10 m) ແລະ Band 11, 12 (20 m)

- ການຕັດພາບ: ຕັດຂໍ້ມູນ raster ໃຫ້ກົງກັບຂອບເຂດພື້ນທີ່ສຶກສາ ໂດຍນຳໃຊ້ເຄື່ອງມື Clip Raster by Mask Layer ໃນ QGIS

2.2.2 ການຈຳແນກປະເພດການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນ

ນຳໃຊ້ວິທີການຈຳແນກຂໍ້ມູນແບບມີການກຳກັບ (Supervised Classification) ໂດຍມີຂັ້ນຕອນດັ່ງນີ້:

- ການສ້າງຂໍ້ມູນຕົວຢ່າງ: ເລືອກຈຸດຕົວຢ່າງ ≥ 30 Polygon ຕໍ່ 1 ປະເພດ ໂດຍກຳນົດ 7 ກຸ່ມ Macro Class ໄດ້ແກ່: ປ່າໄມ້, ພື້ນທີ່ຜິດປູກ, ແຫຼ່ງນ້ຳ, ຜິດໃນພື້ນທີ່ນ້ຳຂັງ, ພື້ນທີ່ກໍ່ສ້າງ, ດິນເປົາວ່າງ ແລະ ພື້ນທີ່ທົ່ງຫຍ້າ.

- ໃນການສຶກສານີ້ ໄດ້ນຳໃຊ້ວິທີ Random Forest (RF) ໃນການຈຳແນກຂໍ້ມູນພາບດາວທຽມ ໂດຍດຳເນີນການຜ່ານ SCP Plugin ໃນໂປຣແກຣມ QGIS ແລະ ກຳນົດຈຳນວນ decision trees ຈຳນວນ 100 ຕົ້ນ ເພື່ອໃຫ້ການຈຳແນກມີຄວາມຖືກຕ້ອງ.

Random Forest (RF) ເປັນ machine learning algorithm ປະເພດ ensemble learning ທີ່ສ້າງໂມເດວຈາກ decision trees ຫຼາຍຕົ້ນ ໂດຍແຕ່ລະຕົ້ນຖືກຝຶກດ້ວຍຊຸດຂໍ້ມູນທີ່ສຸ່ມ (bootstrap sampling) ແລະ ເລືອກຕົວແບບສ່ວນໃນການແບ່ງ node. ຜົນການຈຳແນກຂອງ RF ໄດ້ມາຈາກການລວມຜົນການທຳນາຍຂອງ decision trees ທັງໝົດ (majority voting) ຊຶ່ງຊ່ວຍເພີ່ມຄວາມຖືກຕ້ອງ ແລະ ຫຼຸດຜ່ອນບັນຫາ overfitting.

ວິທີ RF ມີຂໍ້ເດັ່ນໃນການຈັດການກັບຂໍ້ມູນຊັບຊ້ອນ ແລະ ບໍ່ຈຳເປັນຕ້ອງສັນນິຖານການແຈກຢາຍຂໍ້ມູນ ເຮັດໃຫ້ເໝາະສົມສຳລັບການຈຳແນກພາບດາວທຽມ.

2.2.3 ການວິເຄາະການປ່ຽນແປງ

- ການວິເຄາະການປ່ຽນແປງໄດ້ດຳເນີນໂດຍການນຳຜົນການຈຳແນກ (classified raster) ຈາກແຕ່ລະປີ ມາປຽບທຽບແບບຄູ່ (pairwise comparison) ໃນຊ່ວງເວລາ 2015–2020 ແລະ 2020–2025. ການວິເຄາະ Cross-Tabulation Matrix ຖືກນຳໃຊ້ເພື່ອສ້າງ transition matrix ທີ່ສະແດງການປ່ຽນແປງຂອງ LULC ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງມື Raster Calculator ໃນ QGIS.

- ການຄຳນວນ: ຄຳນວນຜື້ນທີ່ທີ່ປ່ຽນແປງ (ເຮັກຕາ), ອັດຕາການປ່ຽນ (%) ແລະ ອັດຕາຕໍ່ປີ ໃນ Microsoft Excel ສຸດການຄຳນວນອັດຕາການປ່ຽນແປງຜື້ນທີ່:

$$RC = \frac{A_2 - A_1}{A_1} \times 100$$

ໂດຍທີ່:

- RC ແມ່ນ ອັດຕາການປ່ຽນແປງ (%)
- A₁ ແມ່ນ ຜື້ນທີ່ໃນປີເລີ່ມຕົ້ນ
- A₂ ແມ່ນ ຜື້ນທີ່ໃນປີທີ່ປຽບທຽບ.

2.2.4 ການກວດສອບຄວາມຖືກຕ້ອງ

ການກວດສອບຄວາມຖືກຕ້ອງຂອງການຈຳແນກການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນ ດຳເນີນໂດຍອ້າງອີງຈຸດຕົວຢ່າງແບບສຸ່ມຈຳນວນ 200 ຈຸດ ຕໍ່ 1 ພາບຖ່າຍ ຊຶ່ງຈຳນວນດັ່ງກ່າວ ຖືວ່າພຽງພໍ ແລະ ສອດຄ່ອງກັບເກນຂັ້ນຕໍ່າທີ່ Congalton & Green (2009) ແນະນຳສຳລັບການກວດສອບຄວາມຖືກຕ້ອງຂອງການຈຳແນກການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນໃນລະດັບທ້ອງຖິ່ນ.

ຂໍ້ມູນພາກສະໜາມ ໄດ້ຮັບການກວດສອບ 2 ຮູບແບບຮ່ວມກັນຄື: (1) ການກວດສອບຈາກພາບຖ່າຍ Google Earth Pro ໃນຊ່ວງເວລາທີ່ກົງກັນກັບພາບດາວທຽມທີ່ວິເຄາະ ເພື່ອຢືນຢັນປະເພດການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນໃນຈຸດຕົວຢ່າງ. (2) ການລົງສຳຫຼວດຜື້ນທີ່ຈິງພາກສະໜາມ ໂດຍໄດ້ຮັບການສຶມທິບຈາກພະນັກງານກອງອຸທິຍານແຫ່ງຊາດເຊປຽນ ທີ່ມີຄວາມຄຸ້ນເຄີຍກັບສະພາບຜື້ນທີ່ຈິງ ຊຶ່ງການລົງພາກສະໜາມດັ່ງກ່າວ ຊ່ວຍຢືນຢັນ ແລະ ເສີມຂໍ້ມູນພາກສະໜາມ ໃຫ້ມີຄວາມຄົບຖ້ວນ ໂດຍສະເພາະໃນຈຸດທີ່ພາບຖ່າຍດາວທຽມ ມີຄວາມບໍ່ຊັດເຈນ ຫຼື ຍາກຕໍ່ການຈຳແນກຈາກພາບຖ່າຍ Google Earth Pro ຢ່າງດຽວ.

ຄ່າຄວາມຖືກຕ້ອງທີ່ຄຳນວນຈາກພາບຖ່າຍດາວທຽມດ້ວຍວິທີ Error Matrix ປະກອບມີ Overall Accuracy (OA) ແລະ Kappa Coefficient (K) ຕາມວິທີຂອງ Landis & Koch (1977) ຊຶ່ງຖືວ່າຜົນການຈຳແນກການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນ ມີຄວາມໜ້າເຊື່ອຖື

ທາງວິທະຍາສາດ ເມື່ອ OA ≥ 85% ແລະ K ≥ 0.80 ຕາມ Congalton & Green (2009). ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກການກວດສອບທັງ 2 ຮູບແບບ ຈຶ່ງຖືກນຳໃຊ້ຮ່ວມກັນ ເພື່ອໃຫ້ການປະເມີນຄວາມຖືກຕ້ອງຂອງການຈຳແນກການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນ ມີຄວາມໜ້າເຊື່ອຖືສູງ ແລະ ສາມາດອ້າງອີງໄດ້ໃນລະດັບວິທະຍາສາດ.

3. ຜົນໄດ້ຮັບ

ປະເມີນການປ່ຽນແປງຂອງຜື້ນທີ່ປ່າໄມ້ ໃນຊ່ວງໄລຍະປີ 2015, 2020 ແລະ 2025 ຜົນໄດ້ຮັບ: ຜື້ນທີ່ປ່າໄມ້ ຊຶ່ງເປັນປະເພດການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນຕົ້ນຕໍຂອງການສຶກສາ ມີແນວໂນ້ມຫຼຸດລົງຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງ ແລະ ເປັນການປ່ຽນແປງທີ່ໂດດເດັ່ນທີ່ສຸດໃນໄລຍະ 10 ປີ. ໃນປີ 2015 ຜື້ນທີ່ປ່າໄມ້ມີ 236,176.24 ເຮັກຕາ ຫຼຸດລົງເຫຼືອ 216,014.70 ເຮັກຕາ ໃນປີ 2020 ແລະ 204,162.01 ເຮັກຕາ ໃນປີ 2025. ໃນຊ່ວງ 2015–2020 ຫຼຸດລົງ 20,161.54 ເຮັກຕາ (8.54%) ແລະ ໃນຊ່ວງ 2020–2025 ຫຼຸດລົງ 11,852.69 ເຮັກຕາ (5.49%) ໂດຍລວມໃນ 10 ປີ ຫຼຸດລົງທັງໝົດ 32,014.23 ເຮັກຕາ ຫຼື 13.56% (ຕາຕະລາງທີ 2 ແລະ ຮູບທີ 1–3). ໃນທາງກົງກັນຂ້າມ ຜື້ນທີ່ຜິດປູກ (Crop) ເພີ່ມຂຶ້ນຈາກ 969.60 ເຮັກຕາ ເປັນ 3,218.60 ເຮັກຕາ (+231.95%) ແລະ ທົ່ງຫຍ້າ (Rangeland) ເພີ່ມຂຶ້ນຈາກ 19,879.78 ເຮັກຕາ ເປັນ 49,113.14 ເຮັກຕາ (+147.05%) ໃນຂະນະທີ່ ການນຳໃຊ້ທີ່ດິນປະເພດອື່ນ ເຊັ່ນ: ແຫຼ່ງນ້ຳ, ຜິດໃນເຂດນ້ຳຂັງ, ດິນເປົ່າວາງ ແລະ ສິ່ງກໍ່ສ້າງ ມີການປ່ຽນແປງເລັກນ້ອຍ (ຕາຕະລາງທີ 1).

ວິເຄາະສາເຫດ ແລະ ຮູບແບບຂອງການປ່ຽນແປງການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນ ໂດຍເຊື່ອມໂຍງກັບຮູບແບບການບຸກລຸກ ແລະ ການບັງຄັບໃຊ້ຂໍ້ກຳນົດຂອງອຸທິຍານ ຜົນໄດ້ຮັບ: ການຂະຫຍາຍຕົວຂອງຜື້ນທີ່ຜິດປູກ ແລະ ທົ່ງຫຍ້າ ໃນຊ່ວງ 2015–2025 ສ່ວນໃຫຍ່ເກີດຂຶ້ນພາຍໃນເຂດຜື້ນທີ່ປ່າສະຫງວນຂອງອຸທິຍານ ຊຶ່ງສອດຄ່ອງກັບຮູບແບບການຫຼຸດລົງຂອງປ່າໄມ້. ຈາກການຊ້ອນທັບຂໍ້ມູນຜົນໄດ້ຮັບ ເຂດຊາຍແດນດ້ານທິດຕາເວັນຕົກ ແລະ ດ້ານທິດເໜືອຂອງອຸທິຍານ ເຂດດັ່ງກ່າວມີອັດຕາການຫຼຸດລົງຂອງຜື້ນທີ່ປ່າໄມ້ສູງກວ່າເຂດອື່ນ ແລະ ສອດຄ່ອງກັບຮູບແບບການຂະຫຍາຍຕົວຂອງກິດຈະກຳກະສິກຳ ຊຶ່ງຊີ້ໃຫ້ເຫັນເຖິງລັກສະນະການບຸກລຸກທີ່ດິນຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງ. ສິ່ງດັ່ງກ່າວສະທ້ອນໃຫ້ເຫັນວ່າ ການບັງຄັບໃຊ້ຂໍ້ກຳນົດຂອງອຸທິຍານໃນທາງປະຕິບັດຍັງມີຊ່ອງຫວ່າງ ໂດຍສະເພາະໃນເຂດທ່າງໄກ ທີ່ການຕິດຕາມພາກສະໜາມມີຂໍ້ຈຳກັດດ້ານກຳລັງຄົນ ແລະ ງົບປະມານ.

ສ້າງຂໍ້ມູນຜື້ນຖານທາງວິທະຍາສາດ ເພື່ອສະໜັບສະໜູນການວາງນະໂຍບາຍ ແລະ ການຄຸ້ມຄອງອຸທິຍານໃຫ້ຢືນຢົງ ຜົນໄດ້ຮັບ: ຜົນການກວດສອບຄວາມຖືກຕ້ອງດ້ວຍ Error Matrix ໂດຍໃຊ້ຈຸດຕົວຢ່າງ 200 ຈຸດຕໍ່ 1 ພາບ ຊຶ່ງກວດສອບທັງຈາກ Google Earth Pro ແລະ ການລົງສຳຫຼວດຜື້ນທີ່ຈິງ ຜົນໄດ້ຮັບ: ໃນປີ 2015 (Landsat-8) ໄດ້ Overall Accuracy 86.42% ແລະ Kappa 0.83; ໃນປີ 2020 (Sentinel-2) ໄດ້ Overall Accuracy 89.76% ແລະ Kappa 0.87; ແລະ ໃນປີ 2025 (Sentinel-2) ໄດ້ Overall Accuracy 91.23% ແລະ Kappa 0.89. ຄ່າທຸກຊ່ວງເວລາຢູ່ໃນລະດັບ Overall Accuracy ≥ 86% ແລະ Kappa ≥ 0.83 ຊຶ່ງສູງກວ່າເກນມາດຕະຖານທີ່ຍອມຮັບໃນ Remote Sensing (Congalton & Green, 2009) ດັ່ງນັ້ນ ຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ຈຶ່ງມີ

ຄວາມໜ້າເຊື່ອຖືທາງວິທະຍາສາດ ພຽງພໍທີ່ຈະນຳໄປເປັນພື້ນຖານໃນການ: (1) ກຳນົດເຂດບູລິມະສິດໃນການຕິດຕາມ ແລະ ບັງຄັບໃຊ້ກົດໝາຍ; (2) ວາງແຜນພື້ນຜູ້ປ່າໄມ້ເສື່ອມໂຊມ; (3) ສ້າງລະບົບຕິດຕາມຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງດ້ວຍ GIS/Remote Sensing ທຸກ 2–3 ປີ; ແລະ (4) ສົ່ງເສີມການຮ່ວມມືຫຼາຍພາກສ່ວນໃນການຄຸ້ມຄອງອຸທິຍານໃຫ້ຍືນຍົງ.

4. ວິພາກຜົນ

ຜົນການສຶກສາຊີ້ໃຫ້ເຫັນວ່າ ພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ໃນເຂດອຸທິຍານແຫ່ງຊາດເຊປຽນ ມີແນວໂນ້ມຫຼຸດລົງຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງໃນໄລຍະ 2015–2025 ໂດຍມີອັດຕາຫຼຸດລົງລວມ 13.56%. ຜົນນີ້ສອດຄ່ອງກັບງານສຶກສາໃນພາກພື້ນອາຊຽນ ແລະ ທົ່ວໂລກ ທີ່ລາຍງານວ່າ ການຂະຫຍາຍພື້ນທີ່ກະສິກຳ ແມ່ນປັດໄຈຫຼັກຂອງການສູນເສຍປ່າໄມ້ (FAO, 2020; Curtis et al., 2018). ໃນການສຶກສານີ້ ການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງພືດປູກ (+231.95%) ແລະ ທົ່ງຫຍ້າ (+147.05%) ໄດ້ສະທ້ອນຢ່າງຊັດເຈນວ່າ ພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ຖືກປ່ຽນແປງໄປເປັນການນຳໃຊ້ທາງກະສິກຳ ເຊິ່ງເປັນຮູບແບບການສູນເສຍ ທີ່ພົບເຫັນຢ່າງກວ້າງຂວາງໃນເຂດປ່າຮ້ອນ (Geist & Lambin, 2002).

ການວິເຄາະຊ້ອນທັບ (overlay analysis) ຍັງຊີ້ໃຫ້ເຫັນວ່າ ການປ່ຽນແປງສ່ວນໃຫຍ່ເກີດຂຶ້ນພາຍໃນເຂດຄຸ້ມຄອງອຸທິຍານ ໂດຍສະເພາະໃນແນວຊາຍແດນດ້ານທິດເໜືອ ແລະ ທິດຕາເວັນຕົກ ຊຶ່ງມີອັດຕາການສູນເສຍປ່າສູງກວ່າເຂດອື່ນ. ຜົນການສຶກສານີ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ການບຸກລຸກທີ່ດິນ ແມ່ນເກີດຂຶ້ນຈິງ ແລະ ອາດມີຄວາມກ່ຽວພັນກັບການຂາດປະສິດທິພາບໃນການບັງຄັບໃຊ້ນະໂຍບາຍຄຸ້ມຄອງ (Nepstad et al., 2006). ປະເດັນນີ້ຖືກຍືນຍັນໂດຍງານສຶກສາກ່ອນໜ້າ ທີ່ລາຍງານວ່າ ເຂດອະນຸລັກໃນປະເທດທີ່ກຳລັງພັດທະນາ ຍັງຄົງມີສິ່ງທ້າທາຍຫຼັກທີ່ພົບເລື້ອຍໆ ໃນການຄຸ້ມຄອງຄືຄວາມບໍ່ເຂັ້ມແຂງ ຂອງກົນໄກການບັງຄັບໃຊ້ກົດໝາຍໃນທາງປະຕິບັດ ເຊິ່ງສົ່ງຜົນໃຫ້ການຄຸ້ມຄອງຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດຂາດປະສິດທິຜົນ (Bruner et al., 2001). ໃນສະພາບການຂອງ ສປປ ລາວ ກຳນົດໝາຍວ່າດ້ວຍປ່າສະຫງວນ ສະບັບເລກທີ 219/PM (Government of the Lao People's Democratic Republic, 2023) ໄດ້ກຳນົດຂອບກົດໝາຍທີ່ຊັດເຈນ ສຳລັບການຄຸ້ມຄອງ ແລະ ປົກປັກຮັກສາພື້ນທີ່ປ່າສະຫງວນ ຢ່າງໃດກໍຕາມ ຜົນການສຶກສາຄັ້ງນີ້ຊີ້ໃຫ້ເຫັນວ່າ ຍັງມີຊ່ອງຫວ່າງລະຫວ່າງກອບກົດໝາຍ ແລະ ການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດຕົວຈິງ ໂດຍສະເພາະໃນເຂດຫ່າງໄກທີ່ການຕິດຕາມພາກສະໜາມມີຂໍ້ຈຳກັດ.

ໃນດ້ານວິທີການ ຜົນການຈຳແນກພາບດາວທຽມໄດ້ຄ່າ Overall Accuracy $\geq 86\%$ ແລະ Kappa ≥ 0.83 ຊຶ່ງຢູ່ໃນລະດັບດີຫຼາຍ ຕາມມາດຕະຖານວິຊາ Remote Sensing (Congalton & Green, 2009). ການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງຄ່າຄວາມຖືກຕ້ອງໃນປີ 2020 ແລະ 2025 ສາມາດອະທິບາຍໄດ້ຈາກການນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນ Sentinel-2 (ຄວາມລະອຽດ 10 ແມັດ) ທີ່ມີຄວາມລະອຽດ pixel ຂອງພາບດາວທຽມ ສູງກວ່າ Landsat-8 (30 ແມັດ) ຄວບຄູ່ກັບ Random Forest Algorithm ທີ່ມີປະສິດທິພາບສູງໃນການຈຳແນກຂໍ້ມູນຫຼາຍມິຕິ (Belgiu & Drăguț, 2016). ດັ່ງນັ້ນ ຜົນການສຶກສານີ້ ສາມາດນຳໄປໃຊ້ເປັນຂໍ້ມູນພື້ນຖານທີ່ສຳຄັນ ສຳລັບການວາງແຜນ ແຕ່ຄວນປະສານສານກັບການ

ສຳຫຼວດພາກສະໜາມເພີ່ມເຕີມ ເນື່ອງຈາກຂໍ້ຈຳກັດດ້ານຈຸດກວດສອບ ແລະ ຄວາມລະອຽດຂອງຂໍ້ມູນ.

ແນວໂນ້ມການຫຼຸດລົງຂອງປ່າໄມ້ ທີ່ພົບໃນການສຶກສານີ້ ມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ລະບົບນິເວດ ໂດຍສະເພາະການສູນເສຍທີ່ຢູ່ອາໄສ ແລະ ການຫຼຸດລົງຄວາມຫຼາກຫຼາຍທາງຊີວະນາໆພັນ (Hansen et al., 2013). ນອກຈາກນັ້ນ ການປ່ຽນແປງປ່າໄມ້ເປັນພື້ນທີ່ກະສິກຳ ຍັງສົ່ງຜົນຕໍ່ວົງຈອນຄາບອນ ແລະ ການປ່ອຍອາຍເຮືອນແກ້ວ ເຊິ່ງເປັນປັດໄຈສຳຄັນຂອງການປ່ຽນແປງດິນຟ້າອາກາດ (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021). ຖ້າບໍ່ມີມາດຕະການຈັດການທີ່ເໝາະສົມ, ແນວໂນ້ມນີ້ອາດນຳໄປສູ່ຜົນກະທົບໄລຍະຍາວທີ່ຮ້າຍແຮງ.

ຂໍ້ຈຳກັດ ແລະ ການສຶກສາໃນອະນາຄົດ

ຢ່າງໃດກໍຕາມ, ຜົນການສຶກສາຍັງມີຂໍ້ຈຳກັດບາງປະການ. ຄວາມແຕກຕ່າງຂອງຄວາມລະອຽດ pixel ຂອງພາບດາວທຽມ ລະຫວ່າງ Landsat-8 (30 ແມັດ) ແລະ Sentinel-2 (10 ແມັດ) ອາດສົ່ງຜົນຕໍ່ການປຽບທຽບການປ່ຽນແປງໃນໄລຍະທົດສະວັດ. ນອກຈາກນັ້ນ, ຈຳນວນຈຸດກວດສອບພາກສະໜາມທີ່ຈຳກັດ ອາດເຮັດໃຫ້ການປະເມີນຄວາມຖືກຕ້ອງມີຄວາມຄາດເຄື່ອນ ໃນບາງພື້ນທີ່ (Olofsson et al., 2014). ສຳລັບການສຶກສາໃນອະນາຄົດ, ການນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນດາວທຽມຄວາມລະອຽດສູງຫຼາຍ (very high resolution) ຄວບຄູ່ກັບການຜະສົມຜະສານຂໍ້ມູນດ້ານສັງຄົມ-ເສດຖະກິດ (ເຊັ່ນ: ຂໍ້ມູນສິດຖືຄອງທີ່ດິນ, ການເຄື່ອນຍ້າຍຖິ່ນຖານ) ຈະຊ່ວຍໃຫ້ເຂົ້າໃຈຕົວຂັບເຄື່ອນ ຂອງການປ່ຽນແປງໄດ້ດີຂຶ້ນ ແລະ ສະໜັບສະໜູນການວາງນະໂຍບາຍອະນຸລັກທີ່ມີປະສິດທິພາບ.

5. ສະຫຼຸບ

ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ໄດ້ນຳໃຊ້ເຕັກໂນໂລຊີ GIS ແລະ Remote Sensing ໂດຍໃຊ້ວິທີ Random Forest (RF) Algorithm ໃນການຕິດຕາມ ແລະ ປະເມີນການປ່ຽນແປງພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ໃນເຂດອຸທິຍານແຫ່ງຊາດເຊປຽນໃນໄລຍະ 10 ປີ (2015–2025) ຊຶ່ງໄດ້ຮັບການກວດສອບຄວາມຖືກຕ້ອງໃນລະດັບທີ່ຍອມຮັບໄດ້ທາງວິທະຍາສາດ (Overall Accuracy $\geq 86\%$, Kappa ≥ 0.83) ເຮັດໃຫ້ຜົນໄດ້ຮັບມີຄວາມໜ້າເຊື່ອຖືພຽງພໍທີ່ຈະນຳໄປໃຊ້ອ້າງອີງໃນລະດັບນະໂຍບາຍ.

ຜົນການວິເຄາະຊີ້ໃຫ້ເຫັນວ່າ ພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ຫຼຸດລົງທັງໝົດ 32,014.23 ເຮັກຕາ ຫຼື 13.56% ໃນຂະນະທີ່ພື້ນທີ່ກະສິກຳ ແລະ ທົ່ງຫຍ້າຂະຫຍາຍຕົວຢ່າງຫຼວງຫຼາຍ ໂດຍສອດຄ່ອງກັບຮູບແບບ ແລະ ແນວໂນ້ມຂອງການບຸກລຸກການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ພາຍໃນເຂດທີ່ຖືກກຳນົດເປັນພື້ນທີ່ອະນຸລັກ ຕາມຂໍ້ກຳນົດ ແລະ ກອບນະໂຍບາຍຂອງອຸທິຍານແຫ່ງຊາດ ຊຶ່ງສະທ້ອນໃຫ້ເຫັນເຖິງຊ່ອງຫວ່າງໃນການບັງຄັບໃຊ້ກົດໝາຍໃນທາງປະຕິບັດ. ຫາກທ່າອ່ຽງດັ່ງກ່າວຍັງດຳເນີນຕໍ່ໃນອັດຕາດຽວກັນ ຄາດວ່າອຸທິຍານຈະສູນເສຍພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ຫຼາຍກວ່າ 11,853 ເຮັກຕາ ໃນ 5 ປີຂ້າງໜ້າ ຊຶ່ງຈະສົ່ງຜົນກະທົບຮ້າຍແຮງຕໍ່ລະບົບນິເວດ ແລະ ຄວາມຫຼາກຫຼາຍທາງຊີວະນາໆພັນ.

ດັ່ງນັ້ນ ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກການສຶກສາຄັ້ງນີ້ ຈຶ່ງຄວນຖືກນຳໄປໃຊ້ໃນການກຳນົດເຂດບູລິມະສິດ ສຳລັບການຕິດຕາມ ແລະ ການພື້ນຜູ້ພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ ພ້ອມທັງຈັດຕັ້ງລະບົບຕິດຕາມຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງ ໂດຍໃຊ້ເຕັກໂນໂລຊີ Remote Sensing ເພື່ອໃຫ້ຜູ້ຄຸ້ມຄອງສາມາດດຳເນີນມາດຕະການໄດ້

ທັນທ່ວງທີ່ ແລະ ຫຼຸດຜ່ອນການສູນເສຍຊັບພະຍາກອນປ່າໄມ້ໃນ ອະນາຄົດ.

6. ຂໍ້ຂັດແຍ່ງ

ຂ້າພະເຈົ້າໃນນາມຜູ້ຄົນຄວາວິທະຍາສາດ ຂໍປະຕິຢາມຕົນວ່າ ຂໍ້ ມຸນທັງໝົດທີ່ມີໃນບົດຄວາມວິຊາການດັ່ງກ່າວນີ້ ແມ່ນບໍ່ມີຂໍ້ຂັດແຍ່ງ ທາງຜົນປະໂຫຍດກັບພາກສ່ວນໃດ ແລະ ບໍ່ໄດ້ເອື້ອປະໂຫຍດໃຫ້ກັບ ພາກສ່ວນໃດພາກສ່ວນໜຶ່ງ, ກໍລະນີການລະເມີດ ໃນຮູບການໃດໜຶ່ງ ຂ້າພະເຈົ້າມີຄວາມຍິນດີ ທີ່ຈະຮັບຜິດຊອບແຕ່ພຽງຜູ້ດຽວ.

7. ເອກະສານອ້າງອີງ

Belgiu, M., & Drăguț, L. (2016). Random forest in remote sensing: A review of applications and future directions. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 114, 24–31. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2016.01.011>

Bruner, A. G., Gullison, R. E., Rice, R. E., & da Fonseca, G. A. B. (2001). Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science*, 291(5501), 125–128. <https://doi.org/10.1126/science.291.5501.125>

Chavez, P. S., Jr. (1988). An improved dark-object subtraction technique for atmospheric scattering correction of multispectral data. *Remote Sensing of Environment*, 24(3), 459–479. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(88\)90019-3](https://doi.org/10.1016/0034-4257(88)90019-3)

Chavez, P. S., Jr. (1996). Image-based atmospheric corrections revisited and improved. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 62(9), 1025–1036.

Congalton, R. G., & Green, K. (2009). *Assessing the accuracy of remotely sensed data: Principles and practices* (2nd ed.). CRC Press.

Congedo, L. (2021). Semi-automatic classification plugin: A Python tool for the download and processing of remote sensing images in QGIS. *Journal of Open Source Software*, 6(64), 3172. <https://doi.org/10.21105/joss.03172>

Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. (2018). Classifying drivers of global forest loss. *Science*, 361(6407), 1108–1111. <https://doi.org/10.1126/science.aau3445>

European Space Agency. (2020). *Sentinel-2 MSI Level-2A surface reflectance* [Dataset]. Copernicus Data Space Ecosystem. <https://browser.dataspace.copernicus.eu/>

European Space Agency. (2025). *Sentinel-2 MSI Level-2A surface reflectance* [Dataset]. Copernicus Data Space Ecosystem. <https://browser.dataspace.copernicus.eu/>

Food and Agriculture Organization. (2020). *Global forest resources assessment 2020: Main report*. FAO. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9825en>

Geist, H. J., & Lambin, E. F. (2002). Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience*, 52(2), 143–150. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0143:PCAUDF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0143:PCAUDF]2.0.CO;2)

Government of the Lao People's Democratic Republic. (2021, March 30). *Decree on the establishment of Xe Pian National Park (No. 269/PM)*. Prime Minister's Office.

Government of the Lao People's Democratic Republic. (2023, June 20). *Decree on protected forests (No. 219/PM) [in Lao]*. Prime Minister's Office.

Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S. V., Goetz, S. J., Loveland, T. R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C. O., & Townshend, J. R. G. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, 342(6160), 850–853. <https://doi.org/10.1126/science.1244693>

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>

Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>

Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE). (2020). *Land degradation neutrality target setting programme: Lao PDR final report*. https://www.unccd.int/sites/default/files/ldn_targets/2020-11/

Nepstad, D. C., Schwartzman, S., Bamberger, B., Santilli, M., Ray, D., Schlesinger, P., Lefebvre, P., Alencar, A., Prinz, E., Fiske, G., & Rolla, A. (2006). Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands. *Conservation Biology*, 20(1), 65–73. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00351.x>

Olofsson, P., Foody, G. M., Herold, M., Stehman, S. V., Woodcock, C. E., & Wulder, M. A. (2014). Good practices for estimating area and assessing accuracy

of land change. *Remote Sensing of Environment*, 148, 42–57. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.02.015>

Paphaphanh, P., Chanthalonnavong, S., Phengsisomboun, S., Southommavong, L., Mangnomek, V., & Sodahuk, V. (2024). The impact of land use change on peatland degradation: A case study of Nathong and Saming villages, Champhone District, Champasack Province, Lao PDR. *Souphanouvong University Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 10(1), 124–133. <https://doi.org/10.69692/SUJMRD1001124>

Phompila, C., Lewis, M., Ostendorf, B., & Clarke, K. (2017). Forest cover changes in Lao tropical forests. *Land*, 6(2), 23. <https://doi.org/10.3390/land6020023>

Thinnakhone, B., Inthapanya, S., & Channang, B. (2023). Forestland changes from agricultural practices in three villages of Hiem District, Houaphan Province. *Souphanouvong University Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 9(3), 166–176. <http://www.su-journal.com/index.php/su/article/view/433>

U.S. Geological Survey. (2015). *Landsat 8 OLI/TIRS Collection 1 Level-1 product* [Dataset]. <https://earthexplorer.usgs.gov/>

Vongvisouk, T., Lestrelin, G., Castella, J. C., Mertz, O., Broegaard, R. B., & Thongmanivong, S. (2016). REDD+ on hold: Lessons from an emerging institutional setup in Laos. *Asia Pacific Viewpoint*, 57(3), 393–405. <https://doi.org/10.1111/apv.12134>

ຕາຕະລາງທີ 1. ຜົນການວິເຄາະການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນ (LULC) ໃນເຂດອຸທິຍານແຫ່ງຊາດເຊປຽນ.

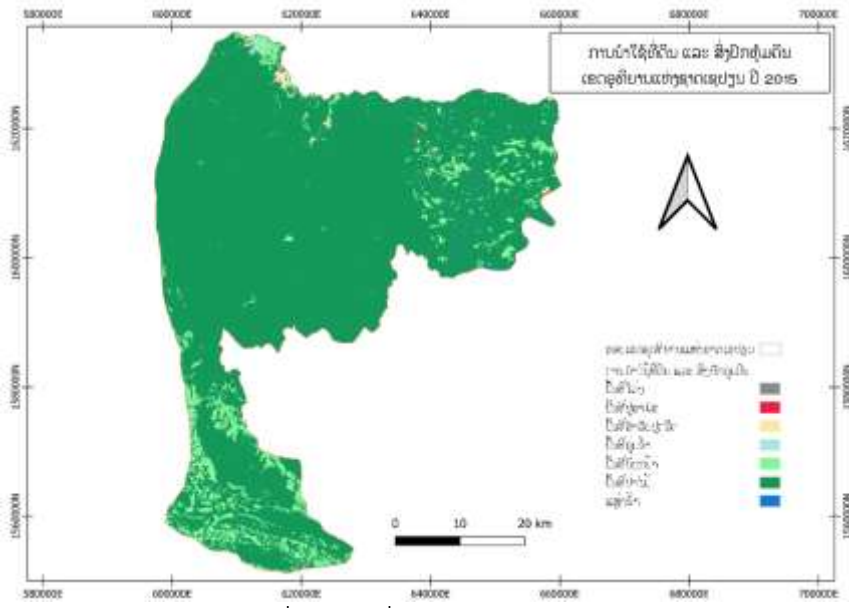
ປະເພດ LULC	2015 (Ha)	2020 (Ha)	2025 (Ha)	ການປ່ຽນແປງ 2015-2025 (Ha)	ອັດຕາ (%)
ປ່າໄມ້ (Trees)	236,176.24	216,014.70	204,162.01	-32,014.23	-13.56
ພືດປູກ (Crop)	969.60	2,001.33	3,218.60	+2,249.00	+231.95
ທີ່ງຫຍ້າ (Rangeland)	19,879.78	39,171.00	49,113.14	+29,233.36	+147.05
ແຫຼ່ງນໍ້າ (Water)	1,008.93	1,015.32	1,234.42	+225.49	+22.35
ພືດໃນເຂດນໍ້າຂັງ (Flooded Veg.)	368.32	237.70	641.96	+273.64	+74.29
ດິນເປົ່າວ່າງ (Bare Ground)	28.24	18.62	11.75	-16.49	-58.39
ສິ່ງກໍ່ສ້າງ (Building)	202.89	175.35	252.12	+49.23	+24.27

ຕາຕະລາງທີ 2. ສັງລວມການປ່ຽນແປງພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ ເຂດອຸທິຍານແຫ່ງຊາດເຊປຽນ ປີ 2015-2025.

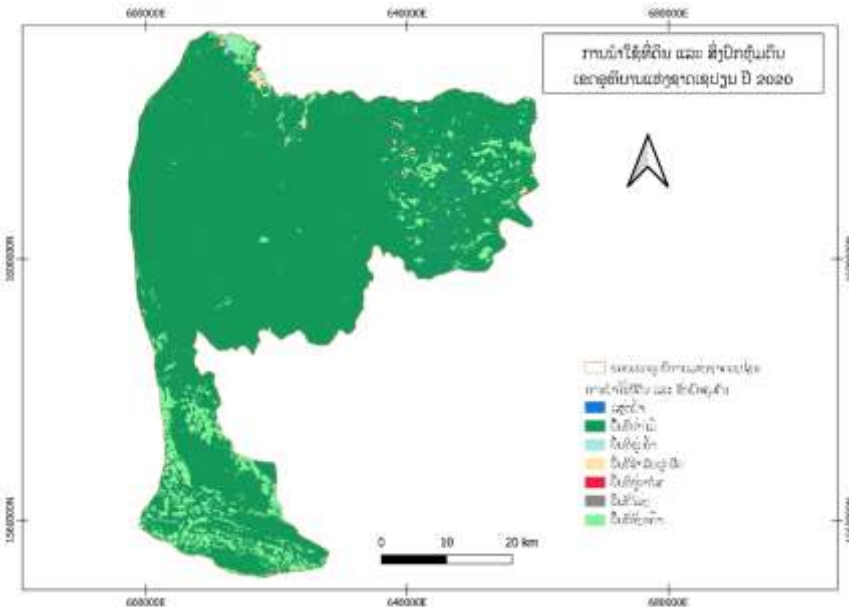
ປີ	ພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ (Ha)	ການປ່ຽນແປງ (Ha)	ອັດຕາ (%)
2015	236,176.24	-	-
2020	216,014.70	-20,161.54	-8.54
2025	204,162.01	-11,852.69	-5.49

ຕາຕະລາງທີ 3. ຜົນການກວດສອບຄວາມຖືກຕ້ອງ (Accuracy Assessment)

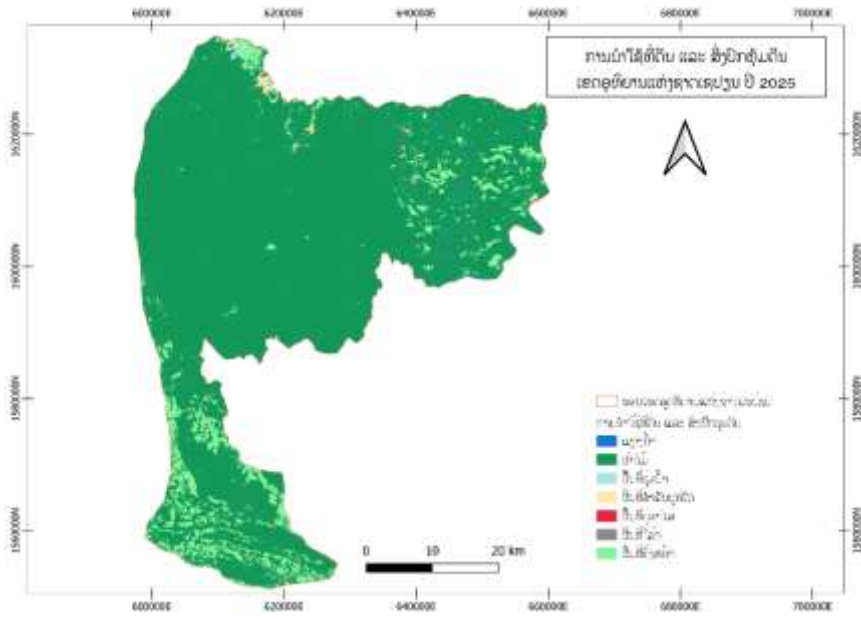
ຊ່ວງເວລາ	ຂໍ້ມູນດາວທຽມ	ຄວາມລະອຽດ	ຈຸດຕົວຢ່າງ	Overall Accuracy (OA)	Kappa Coefficient (K)	ລະດັບຄຸນນະພາບ
2015	Landsat-8 OLI	30 ແມັດ	200 ຈຸດ	86.42%	0.83	ດີຫຼາຍ
2020	Sentinel-2	10 ແມັດ	200 ຈຸດ	89.76%	0.87	ດີຫຼາຍ
2025	Sentinel-2	10 ແມັດ	200 ຈຸດ	91.23%	0.89	ດີຫຼາຍ



ຮູບທີ 1: ການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນເຂດອຸທິຍານແຫ່ງຊາດເຊປຽນ ປີ 2015



ຮູບທີ 2: ການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນເຂດອຸທິຍານແຫ່ງຊາດເຊປຽນ ປີ 2020



ຮູບທີ 3: ການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຄຸມດິນຂອດອຸທິຍານແຫ່ງຊາດເຊປຽນ ປີ 2025