

ການປ່ຽນແປງ ແລະ ການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນໃນນະຄອນໄກສອນພົມວິຫານ, ແຂວງສະຫວັນນະເຂດ ໂດຍການປະຍຸກໃຊ້ລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານທາງພູມິສາດ ແລະ ແບບຈຳລອງ CA-Markov

ມະໂນລົມ ວົງແສນແກ້ວ¹ *, ພຸດດາວັນ ໄຊວິລາດ², ສຸນິນທອນ ຈຸມມະນີວົງ¹, ສະຫວັດ ສິດທິວົງ¹ ແລະ ບຸດສະດີ ໄຊຍັນທອນ³

¹ພາກວິຊາ ວິທະຍາສາດສິ່ງແວດລ້ອມ, ຄະນະກະເສດສາດ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ສະຫວັນນະເຂດ

²ພາກວິຊາ ວິທະຍາສາດພືດ, ຄະນະກະເສດສາດ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ສະຫວັນນະເຂດ

³ພາກວິຊາ ຊັບພະຍາກອນປ່າໄມ້, ຄະນະກະເສດສາດ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ສະຫວັນນະເຂດ

ບົດຄັດຫຍໍ້

ການສຶກສາການປ່ຽນແປງ ແລະ ການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ໃນນະຄອນໄກສອນ ພົມວິຫານ, ແຂວງສະຫວັນນະເຂດ ມີຈຸດປະສົງ 1) ເພື່ອສຶກສາການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນໃນນະຄອນໄກສອນ ພົມວິຫານ, ແຂວງສະຫວັນນະເຂດປີ 2015, 2018 ແລະ 2023 ດ້ວຍການຈຳແນກແບບ Supervised Classification ໃນໂປຣແກຣມ ArcMap 10.8 ໂດຍໃຊ້ພາບຖ່າຍດາວທຽມ Landsat 8 OLI ແລະ ຈຳແນກທີ່ດິນອອກເປັນ 4 ປະເພດປະກອບດ້ວຍ: ທີ່ດິນປູກສ້າງ (ລວມເອົາທີ່ດິນວັດທະນະທຳ, ທີ່ດິນປ້ອງກັນຊາດ-ປ້ອງກັນຄວາມສະຫງົບ, ທີ່ດິນຄົມມະນາຄົມ, ທີ່ດິນອຸດສາຫະກຳ ແລະ ທີ່ດິນປູກສ້າງເຂົ້າເປັນທີ່ດິນປະເພດດຽວກັນ), ທີ່ດິນກະສິກຳ, ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ ແລະ ທີ່ດິນປ່າໄມ້; ແລະ 2) ເພື່ອຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2028 ໃນແບບຈຳລອງ CA-Markov ໂດຍນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນການຈຳແນກການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2018 ແລະ 2023 ມາເປັນຖານຂໍ້ມູນໃນການຄາດຄະເນໃນໂປຣແກຣມ IDRISI Selva 17.0.

ຜົນການສຶກສາພົບວ່າ: ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2015-2018 ທີ່ດິນປ່າໄມ້ມີການເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍສຸດ, ຮອງລົງມາແມ່ນທີ່ດິນປູກສ້າງ ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ ມີເນື້ອທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນຈາກປີ 2015 ແມ່ນ 35.65 ກມ², 5.27 ກມ² ແລະ 1.03 ກມ² ຄິດເປັນ 18.99%, 2.28% ແລະ 3.47% ຕາມລຳດັບ, ສ່ວນທີ່ດິນກະສິກຳແມ່ນການຫຼຸດລົງ 41.95 ກມ² ຄິດເປັນ 20.70%; ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2018-2023 ທີ່ດິນປູກສ້າງແມ່ນເພີ່ມຂຶ້ນພຽງທີ່ດິນດຽວ ມີເນື້ອທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນຈາກປີ 2018 ແມ່ນ 35.34 ກມ² ຄິດເປັນ 14.98%, ສ່ວນທີ່ດິນທີ່ມີການຫຼຸດລົງແມ່ນ ທີ່ດິນກະສິກຳຫຼຸດລົງຫຼາຍສຸດ, ຮອງລົງມາແມ່ນທີ່ດິນປ່າໄມ້ ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ ມີເນື້ອທີ່ຫຼຸດລົງ 22.73 ກມ², 12.26 ກມ² ແລະ 0.35 ກມ² ຄິດເປັນ 14.14%, 5.49% ແລະ 1.14% ຕາມລຳດັບ; ສ່ວນການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2015-2023 ທີ່ດິນປູກສ້າງເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍສຸດ ຮອງລົງມາແມ່ນທີ່ດິນປ່າໄມ້ ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ ມີເນື້ອທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນຈາກປີ 2015 ແມ່ນ 40.61 ກມ², 23.39 ກມ² ແລະ 0.68 ກມ² ຄິດເປັນ 17.60%, 12.46% ແລະ 2.29% ຕາມລຳດັບ, ສ່ວນທີ່ດິນກະສິກຳແມ່ນຫຼຸດລົງ 64.68 ກມ² ຄິດເປັນ 31.91%. ຜົນການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2028 ໂດຍໃຊ້ແບບຈຳລອງ CA-Markov ພົບວ່າ: ໃນອະນາຄົດປີ 2028 ທີ່ດິນປູກສ້າງຈະມີເນື້ອທີ່ຫຼາຍສຸດ, ຮອງລົງມາແມ່ນທີ່ດິນປ່າໄມ້, ທີ່ດິນກະສິກຳ ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ ມີເນື້ອທີ່ 296.21 ກມ², 195.59 ກມ², 132.95 ກມ² ແລະ 26.08 ກມ² ຄິດເປັນ 45.51%, 30.05%, 20.43% ແລະ 4.01% ຕາມລຳດັບ. ຜົນການສຶກສາຄັ້ງນີ້ສາມາດນຳໃຊ້ເປັນຂໍ້ມູນພື້ນຖານໃຫ້ແກ່ວຽກງານການວາງແຜນການຈັດສັນທີ່ດິນຂອງພາກລັດ ແລະ ເອກະຊົນ, ການດຳເນີນກິດຈະການ, ການຕັດສິນໃຈຊື້ຂາຍ ແລະ ການຍົກຍ້າຍທີ່ຢູ່ອາໄສຂອງປະຊາຊົນ ລວມທັງການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈໃນລັກສະດຽວກັນ.

ຄຳສັບສຳຄັນ: ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ, ການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ, ລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານທາງພູມິສາດ, ແບບຈຳລອງ CA-Markov

*ຕິດຕໍ່ພົວພັນ: ມະໂນລົມ ວົງແສນແກ້ວ, ເບີໂທ: 020 99403393, ອີເມວ: manolom205@gmail.com

Land Use Change and Prediction in Kaysone Phomvihane City, Savannakhet Province: An Application of Geographic Information System (GIS) and CA-Markov Model

Manolom VONGSENEKEO ^{1*}, Phoutdavane XAYVILATH ², Souninthone CHOOMMANIVONG ¹,
Savath SITTHIVONG ¹, and Boutsady SAYANTHON ³

¹Department of Environmental Science, Faculty of Agriculture and Environment, Savannakhet University

²Department of Crop Science, Faculty of Agriculture and Environment, Savannakhet University

³Department of Forestry Resources, Faculty of Agriculture and Environment, Savannakhet University

Abstract

The study of land use change and prediction in Kaysone Phomvihane city, Savannakhet Province, has had the following objectives: 1) To have compared land use changes in Kaysone Phomvihane City, Savannakhet Province, in 2015, 2018, and 2023 using Supervised Classification in ArcMap 10.8 with Landsat 8 OLI satellite images, categorizing land into four types: construction land (including cultural land, national defense-public security land, transportation land, industrial land, and construction land, all classified as the same type), agricultural land, wetland, and forest land; and 2) To have predicted land use in 2028 using the CA-Markov model, with land use classification data from 2018 and 2023 having been used as the database for prediction in the IDRISI Selva 17.0 program.

The study found that land use changes between 2015 and 2018 have shown the most significant increase in forest land, followed by construction land and wetland. The areas have increased from 2015 by 35.65, 5.27, and 1.03 km², accounting for 18.99, 2.28, and 3.47%, respectively. Meanwhile, agricultural land has decreased by 41.95 km², accounting for 20.70% of the total area. The changes in land use between 2018 and 2023 have shown that construction land has been the only type that has increased, with an area increase from 2018 of 35.34 km², accounting for 14.98% of the total area. The land types that have decreased include agricultural land, which has reduced the most, followed by forest land and wetland, decreasing by 22.73, 12.26, and 0.35 km², accounting for 14.14, 5.49, and 1.14%, respectively. The changes in land use between 2015 and 2023 have shown that construction land has increased the most, followed by forest land and wetland, increasing from 2015 by 40.61, 23.39, and 0.68 km², accounting for 17.60, 12.46, and 2.29%, respectively. Agricultural land has decreased by 64.68 km², accounting for 31.91%. Using the CA-Markov model, the land use prediction for the year 2028 has indicated that in the future year 2028, construction land will occupy the largest area, followed by forest land, agricultural land, and wetland. The areas will have been 296.21; 195.59; 132.95; and 26.08 km², accounting for 45.51%, 30.05%, 20.43%, and 4.01%, respectively.

The results of this study can be used as a foundational reference for planning land allocation by both public and private sectors, business operations, commercial decision-making, and residential relocation of the population, as well as for similar research.

Key words: Land use change, land use prediction, geographic information system, CA-Markov model

*Correspondence: Manolom Vongsenekeo, Tel: 020 99403393, Email: manolom205@gmail.com

1. ພາກສະເໜີ

1.1 ຄວາມເປັນມາ ແລະ ຄວາມສໍາຄັນຂອງບັນຫາ

ປັດຈຸບັນໂລກກໍາລັງເຂົ້າສູ່ສະຖານະການການຂະຫຍາຍຕົວຂອງຄວາມເປັນເມືອງ (urbanization) ໃນຫຼາຍພື້ນທີ່ທົ່ວໂລກເກີດການພັດທະນາເຂົ້າສູ່ຄວາມເປັນເມືອງ ເນື່ອງຈາກການປ່ຽນແປງຂອງປະຊາກອນໂລກ (world population) ເພີ່ມຂຶ້ນຢ່າງວ່ອງໄວ ໂດຍໃນປີ 2017 ອົງການສະຫະປະຊາຊາດ (UN) ຄາດວ່າປະຊາກອນໂລກມີຈຳນວນທັງໝົດ 7,600 ພັນລ້ານຄົນ ແລະ ຄາດວ່າໃນອີກ 35 ປີຂ້າງໜ້າໂລກຈະມີປະຊາກອນຄົນເມືອງເພີ່ມຂຶ້ນເຖິງ 2.4 ພັນລ້ານຄົນ ຊຶ່ງມີແນວໂນ້ມເພີ່ມຂຶ້ນຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງ ໂດຍຈະມີປະຊາກອນອາໄສໃນເມືອງ

ຫຼາຍຂຶ້ນ ແລະ ພົບວ່າມີການຂະຫຍາຍຕົວຂອງປະຊາກອນຫຼາຍເປັນພິເສດໃນປະເທດທີ່ກໍາລັງພັດທະນາ (ຊະລິຕາ, 2017).

ໂດຍນະຄອນໄກສອນ ພົມວິຫານ ຕັ້ງຢູ່ໃນເທດສະບານແຂວງສະຫວັນນະເຂດ, ປະກອບມີ 67 ບ້ານ, ມີ 13 ກຸ່ມບ້ານ, ໃນຕົວນະຄອນມີ 6 ກຸ່ມບ້ານ, ມີ 31 ບ້ານ, ນອກຕົວນະຄອນ 7 ກຸ່ມ, ມີ 36 ບ້ານ, ມີເນື້ອທີ່ທັງໝົດ 650.83 ກມ², ມີປະຊາກອນທັງໝົດ 133,857 ຄົນ (ປີ 2019), ຍິງ 67,890 ຄົນ, ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປະຊາກອນສະເລ່ຍ 205.67 ຄົນ/ກມ², ມີ 29,438 ຄອບຄົວ, 23,106 ຫຼັງຄາເຮືອນ, ມີ 3 ຊົນເຜົ່າຄື: ເຜົ່າລາວ ກວມ 98% ແລະ ເຜົ່າອື່ນໆ 2%, ມູນຄ່າລວມຍອດຜະລິດຕະພັນພາຍໃນ (GDP) ປີ 2019 ແມ່ນ 2,867.62 ຕື້ກີບ ລາຍໄດ້ສະເລ່ຍຕໍ່

ຫົວຄົນແມ່ນ 21.42 ລ້ານກີບ ຫຼື ເທົ່າກັບ 2,550 ໂດລາສະຫະລັດ ນະຄອນໄກສອນ ພົມວິຫານ ເປັນໃຈກາງທາງດ້ານເສດຖະກິດ, ການຂົນສົ່ງສິນຄ້າ, ການທ່ອງທ່ຽວ, ເຂດເສດຖະກິດພິເສດ ສະຫວັນນະເຂດ, ມີນັກລົງທຶນຈາກພາຍໃນ ແລະ ຕ່າງປະເທດມາ ຕັ້ງໂຮງຮັກ-ໂຮງງານ, ໂຮງງານອຸດສາຫະກຳເພີ່ມຂຶ້ນ ສາມາດແກ້ ໄຂວຽກເຮັດງານທຳໃຫ້ແກ່ປະຊາຊົນໄດ້ຢ່າງກວ້າງຂວາງ. ມີເຂດ ແດນທິດຕາເວັນຕົກ ຕິດກັບແມ່ນ້ຳຂອງ, ມີເສັ້ນທາງອະນຸພາກພື້ນ ຕັດຜ່ານ, ເປັນເມືອງທາງຜ່ານຕາມແລວທາງເສດຖະກິດຕາເວັນ ອອກ-ຕາເວັນຕົກ, ມີແຫຼ່ງທ່ອງທ່ຽວດ້ານທຳມະຊາດ, ປະຫວັດສາດ ແລະ ວັດທະນະທຳ ດ້ວຍເຫດຜົນເຫຼົ່ານີ້ ຈຶ່ງເຮັດ ໃຫ້ຕົວເມືອງນະຄອນໄກສອນມີການຂະຫຍາຍຕົວຈາກການ ພັດທະນາທາງດ້ານເສດຖະກິດ ແລະ ສັງຄົມໃນທຸກໆປີ ທັງຍັງມີ ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນຈາກການເປັນສູນກາງການ ພັດທະນາຂອງແຂວງສະຫວັນນະເຂດ

ການຂະຫຍາຍຕົວຂອງຊຸມຊົນ ຫຼື ເມືອງທີ່ເຕີບໂຕໂດຍ ປາສະຈາກການວາງແຜນ ຫຼື ຂາດການຄວບຄຸມໃຫ້ເປັນໄປໃນທິດ ທາງທີ່ຕ້ອງການ ມີຜົນເຮັດໃຫ້ເກີດການປ່ຽນແປງສະພາບແວດ ລ້ອມຕາມທຳມະຊາດຕ່າງໆ ເນື່ອງຈາກການຂະຫຍາຍຕົວຂອງ ເມືອງຢ່າງວ່ອງໄວຈະເຮັດໃຫ້ເກີດບັນຫາດ້ານສິ່ງແວດລ້ອມທີ່ມີ ຄວາມຮ້າຍແຮງເຊັ່ນ: ບັນຫາທີ່ຢູ່ອາໄສ, ຄວາມແອອັດ, ມົນລະ ພິດຕ່າງໆເປັນຕົ້ນ ຜົນກະທົບທີ່ເກີດຂຶ້ນຈາກການຂະຫຍາຍຕົວ ຂອງຊຸມຊົນເມືອງ ສິ່ງຜົນໃຫ້ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນເລີ່ມມີ ຄວາມຂັດແຍ່ງ ແລະ ພັດທະນາໄປໂດຍຂາດແຜນການທີ່ເປັນ ລະບົບໃນການຮອງຮັບ ຈາກບັນຫາດັ່ງກ່າວ ສິ່ງຜົນໃຫ້ມີການວາງ ແຜນຊຸມຊົນເມືອງ ຫຼື ການວາງຜັງເມືອງ ໂດຍການປັບສະພາບ ຂອງຊຸມຊົນເມືອງໃຫ້ສອດຄ່ອງຢ່າງເໝາະສົມກັບສະພາບແວດ ລ້ອມ (ຖາວອນ ແລະ ຊະຣັດ, 2011).

ການປ່ຽນແປງການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ການປົກຫຸ້ມຂອງທີ່ ດິນ ມັນເປັນຂະບວນການທີ່ມີການປ່ຽນແປງແບບເຄື່ອນໄຫວ ໂດຍເກີດຂຶ້ນເອງຕາມທຳມະຊາດ ແລະ ຈາກກິດຈະກຳຂອງ ມະນຸດ, ການພັດທະນາເສດຖະກິດ ແລະ ສັງຄົມແມ່ນປັດໄຈຂັບ ເຄື່ອນທີ່ເລັ່ງເຮັດໃຫ້ເກີດການປ່ຽນແປງຕ່າງໆເຊັ່ນການເພີ່ມຂຶ້ນ ຂອງປະຊາກອນ, ການຫັນເປັນຕົວເມືອງ, ການຂະຫຍາຍຕົວຂອງ ເສັ້ນທາງ, ຂະແໜງອຸດສາຫະກຳ ແລະ ຄວາມຕ້ອງການຫຼາຍຂຶ້ນ ສຳລັບສະບຽງອາຫານ/ຜະລິດຕະພັນກະສິກຳ ສິ່ງທັງໝົດເຫຼົ່ານີ້ ແມ່ນປັດໄຈໃຫ້ເກີດການປ່ຽນແປງການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກ ຫຸ້ມຂອງທີ່ດິນ (ທິລະວັດ ແລະ ຄະນະ, 2013)

ການວິໄຈຄັ້ງນີ້ແມ່ນໄດ້ທຳການປະຍຸກໃຊ້ແບບຈຳລອງ CA-Markov ມາໃຊ້ເປັນເຄື່ອງມືໃນການສຶກສາຄາດຄະເນສິ່ງ ປົກຫຸ້ມທີ່ດິນພາຍໃນນະຄອນໄກສອນ ພົມວິຫານ, ແຂວງ

ສະຫວັນນະເຂດ ໂດຍເລືອກສຶກສາຂໍ້ມູນຈາກສິ່ງປົກຫຸ້ມທີ່ດິນປີ 2015, 2018 ແລະ 2023 ເນື່ອງຈາກວ່າປີ 2015 ເປັນປີທີ່ທາງ ພາກລັດໄດ້ເຮັດການສຳຫຼວດຈັດປະເພດທີ່ດິນເພື່ອຈັດສັນ ພັດທະນາ ແລະ ອອກນະໂຍບາຍຕ່າງໆກ່ຽວກັບທີ່ດິນ, ປີ 2018 ເປັນປີທຳອິດທີ່ປ່ຽນຊື່ຈາກເມືອງໄກສອນ ພົມວິຫານ ມາເປັນ ນະຄອນໄກສອນ ພົມວິຫານ ເນື່ອງດ້ວຍແຂວງສະຫວັນນະເຂດ ມີປະຊາກອນທັງໝົດພາຍໃນແຂວງຮອດ 1 ລ້ານຄົນ ແລະ ເປັນ ສູນກາງການບໍລິຫານຕ່າງໆຂອງແຂວງ, ສ່ວນປີ 2023 ເປັນປີ ປັດຈຸບັນລ່າສຸດຫຼັງຈາກປ່ຽນເມືອງເປັນນະຄອນ ຈຶ່ງເຫັນວ່າທັງ 3 ປີເປັນປີທີ່ເໝາະສົມທີ່ຈະນຳມາສົມທົບປະເພດສິ່ງປົກຫຸ້ມທີ່ດິນ ແລະ ຄາດຄະເນສິ່ງປົກຫຸ້ມທີ່ດິນໃນອະນາຄົດປີ 2028 ໄດ້.

ດັ່ງນັ້ນ, ຮູບແບບການຂະຫຍາຍຕົວຂອງເມືອງ ແລະ ການນຳໃຊ້ປະເພດທີ່ດິນພາຍໃນເຂດເທດສະບານນະຄອນ ໄກສອນຈຶ່ງເປັນເລື່ອງທີ່ໜ້າສົນໃຈເປັນຢ່າງຍິ່ງ ວ່າໃນປັດຈຸບັນກັບ ອະນາຄົດມີການຂະຫຍາຍຕົວຂອງເມືອງເປັນໄປໃນລັກສະນະໃດ ລວມທັງການປ່ຽນແປງປະເພດທີ່ດິນປະເພດຕ່າງໆ ເພື່ອເປັນຂໍ້ ມູນພື້ນຖານໃນການວາງແຜນນຳໃຊ້ທີ່ດິນໃນອະນາຄົດ.

1.2. ຄຳຖາມຂອງການຄົ້ນຄວ້າ

1. ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນໃນປີ 2015, 2018 ແລະ 2023 ເປັນແນວໃດ?

2. ການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນໃນປີ 2028 ເປັນແນວໃດ?

1.3. ຈຸດປະສົງຂອງການຄົ້ນຄວ້າ

1. ເພື່ອສົມທົບການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ໃນນະຄອນໄກສອນ ພົມວິຫານປີ 2015, 2018 ແລະ 2023.

2. ເພື່ອຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2028 ໂດຍ ໃຊ້ແບບຈຳລອງ CA-Markov.

2. ບົດຄົ້ນຄວ້າທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ

ໃນພາກນີ້ທິມງານວິໄຈໄດ້ຄົ້ນຄວ້າເອກະສານແນວ ຄວາມຄິດ ແລະ ທິດສະດີທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບຫົວຂໍ້ຄົ້ນຄວ້າດັ່ງນີ້:

2.1 ປະເພດທີ່ດິນ ແລະ ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ

2.1.1 ປະເພດທີ່ດິນ

ສະພາແຫ່ງຊາດ (2019) ຈຳແນກການນຳໃຊ້ທີ່ດິນອອກ ເປັນ 8 ປະເພດຄື:

- ທີ່ດິນກະສິກຳ

ແມ່ນທີ່ດິນທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້ ເພື່ອນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການ ປູກຝັງ, ລ້ຽງສັດ, ປະມົງ, ຊົນລະປະທານ ແລະ ການຄົ້ນຄວ້າທົດ ລອງດ້ານກະສິກຳ.

- ທີ່ດິນປ່າໄມ້

ແມ່ນເນື້ອທີ່ດິນທຸກຕອນ ທີ່ມີປ່າໄມ້ປົກຄຸມຢູ່ ຫຼື ບໍ່ມີປ່າໄມ້ປົກຄຸມ ຊຶ່ງລັດໄດ້ກຳນົດໃຫ້ເປັນທີ່ດິນປ່າໄມ້ ລວມທັງເຂດພື້ນທີ່ແຫຼ່ງນ້ຳທີ່ນອນໃນເຂດປ່າໄມ້ ຕາມທີ່ໄດ້ບັງໄວ້ໃນກົດໝາຍວ່າດ້ວຍປ່າໄມ້.

- ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ

ແມ່ນທີ່ດິນປະເພດໜຶ່ງທີ່ນອນຢູ່ໃນພື້ນທີ່ດິນປະເພດອື່ນ ຊຶ່ງລວມມີທີ່ດິນທີ່ຢູ່ພື້ນນ້ຳ ຫຼື ຢູ່ຂອບເຂດອ້ອມແອ້ມແຫຼ່ງນ້ຳເປັນຕົ້ນ ເຂດພື້ນທີ່ດິນທາມ, ໜອງ, ບຶງ, ທົ່ງຫຍ້ານ້ຳຖ້ວມ, ທີ່ດິນນ້ຳອອກບໍ່, ທີ່ດິນແຄມນ້ຳ, ທີ່ດິນກາງນ້ຳ, ທີ່ດິນປົ່ງໃໝ່, ທີ່ດິນນ້ຳປົກປະ ຫຼື ກຸດ, ທີ່ດິນທີ່ເກີດຈາກການດັດແປງ ຫຼື ອວ່າຍແລວນ້ຳ, ນ້ຳຂັງ ຫຼື ໄຫຼຜ່ານ ທີ່ເກີດຂຶ້ນໂດຍທຳມະຊາດ ຫຼື ມະນຸດສ້າງຂຶ້ນ ຊຶ່ງມີລັກສະນະຖາວອນ ຫຼື ຊົ່ວຄາວ.

- ທີ່ດິນອຸດສາຫະກຳ

ແມ່ນທີ່ດິນ ທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້ເພື່ອນຳໃຊ້ເປັນພື້ນທີ່ເຂດອຸດສາຫະກຳ, ນິຄົມອຸດສາຫະກຳ, ພະລັງງານ, ບໍ່ແຮ່, ເຂດເສດຖະກິດພິເສດ ແລະ ທີ່ດິນອື່ນໆ ທີ່ນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນເປົ້າໝາຍອຸດສາຫະກຳ.

- ທີ່ດິນຄົມມະນາຄົມ

ແມ່ນທີ່ດິນສຳລັບໃຊ້ເປັນເສັ້ນທາງຫຼວງ, ເຂດສະຫງວນແລວທາງຫຼວງ, ບໍ່ດິນ, ບໍ່ຫີນ, ຮ່ອງນ້ຳ, ສະຖານທີ່ຕັ້ງຂົວ, ສະໜາມບິນ ແລະ ເດີ່ນບິນ, ທ່າເຮືອ, ສະຖານີລົດຂົນສົ່ງສິນຄ້າ ແລະ ລົດໂດຍສານ, ອຸໂມງ, ທາງລົດໄຟ, ເຂດໂລຈິດສະຕິກ, ສາງຮັບໃຊ້ການຂົນສົ່ງ, ສະຖານທີ່ຕັ້ງໂຄງລ່າງພື້ນຖານໂທລະຄົມມະນາຄົມ ແລະ ທີ່ດິນອື່ນໆ ທີ່ໃຊ້ເຂົ້າໃນວຽກງານຄົມມະນາຄົມຂົນສົ່ງ.

- ທີ່ດິນວັດທະນະທຳ

ແມ່ນສະຖານທີ່ຕັ້ງ ຂອງມໍລະດົກທາງດ້ານວັດທະນະທຳ ທີ່ຕິດພັນກັບຮ່ອງຮອຍປະຫວັດສາດ, ແຫຼ່ງວັດຖຸບູຮານ, ມໍລະດົກສະຖານ, ປູຊະນິຍະສະຖານ, ອະນຸສອນສະຖານ, ວັດວາອາຮາມ, ສາສະໜາສະຖານ, ສິ່ງປຸກສ້າງທາງດ້ານວັດທະນະທຳ ລວມທັງເຂດວັດທະນະທຳ ແລະ ສະຖານທີ່ອື່ນໆ ທີ່ລັດກຳນົດໃຫ້ເປັນທີ່ດິນວັດທະນະທຳ ແລະ ການທ່ອງທ່ຽວ.

- ທີ່ດິນປ້ອງກັນຊາດ-ປ້ອງກັນຄວາມສະຫງົບ

ແມ່ນທີ່ດິນ ທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້ ເພື່ອນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການປ້ອງກັນຊາດ-ປ້ອງກັນຄວາມສະຫງົບ ເປັນຕົ້ນ ບ່ອນຕັ້ງຄ້າຍ, ສຳນັກງານ, ອົງການ, ກົມກອງ, ວິທະຍາຄານ, ບ່ອນພັກເຊົາ, ໂຮງຮຽນ ແລະ ສະໜາມຝຶກແອບ ບັນກາເຫຼົ້າຮົບ, ເຫຼົ້າວິຊາສະເພາະ, ຕຳຫຼວດ, ສະໜາມບິນ, ເດີ່ນບິນ, ທ່າເຮືອ, ຄັງສາງ,

ໂຮງໝໍ, ໂຮງຈັກ, ໂຮງງານ, ສະຖານທີ່ຜັກຜ່ອນຂອງທະຫານ, ຕຳຫຼວດ, ພື້ນທີ່ທຳການຜະລິດຢູ່ແນວຫຼັງກອງທັບ, ພື້ນທີ່ຍຸດທະສາດປ້ອງກັນຊາດ-ປ້ອງກັນຄວາມສະຫງົບ ແລະ ທີ່ດິນອື່ນໆ ທີ່ນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນວຽກງານປ້ອງກັນຊາດ-ປ້ອງກັນຄວາມສະຫງົບ.

- ທີ່ດິນປູກສ້າງ

ແມ່ນ ທີ່ດິນ ທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້ເພື່ອນຳໃຊ້ໃນການພັດທະນາເປັນຕົວເມືອງໃໝ່, ປູກສ້າງທີ່ຢູ່ອາໄສ, ສຳນັກງານ, ອົງການ, ສະຖານທີ່ສາທາລະນະ, ການຄ້າ, ການບໍລິການ ແລະ ສິ່ງປຸກສ້າງອື່ນຕາມເຂດຈັດສັນ ແລະ ສອດຄ່ອງກັບແຜນຜັງຕົວເມືອງ ຕາມທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້ໃນກົດໝາຍ.

2.1.2 ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ

ນັດຖະກິນ (2021) ໄດ້ກ່າວວ່າ ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ໝາຍເຖິງ ການໃຊ້ທີ່ດິນມີການປ່ຽນແປງໄປຈາກປະເພດໜຶ່ງໄປເປັນປະເພດໜຶ່ງ ເຊັ່ນ: ການປ່ຽນແປງຈາກສະພາບປ່າເປັນພື້ນທີ່ກະສິກຳ ຈາກພື້ນທີ່ກະສິກຳເປັນພື້ນທີ່ຢູ່ອາໄສເປັນຕົ້ນ.

Liping et al. (2018) ໄດ້ກ່າວວ່າ ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມທີ່ດິນ ມີຄຳສັບສອງຄຳທີ່ແຕກຕ່າງກັນຊຶ່ງມັກໃຊ້ສະຫຼັບກັນໄດ້ ໂດຍທີ່ສິ່ງປົກຫຸ້ມທີ່ດິນ (Land cover) ໝາຍເຖິງລັກສະນະທາງພຶຊິກຂອງຜິວໂລກ ລວມເຖິງການກະຈາຍຂອງພືດພັນ, ນ້ຳ, ດິນ ແລະ ລັກສະນະທາງກາຍະພາບອື່ນ ຂອງແຜ່ນດິນ; ໃນຂະນະທີ່ການໃຊ້ທີ່ດິນ (Land use) ໝາຍເຖິງວິທີການທີ່ດິນຖືກໃຊ້ໂດຍມະນຸດ ແລະ ເພື່ອການຕັ້ງຖິ່ນທີ່ຢູ່ ຊຶ່ງໂດຍປົກກະຕິແລ້ວຈະເນັ້ນທີ່ບົດບາດໜ້າທີ່ຂອງທີ່ດິນສຳລັບກິດຈະກຳທາງເສດຖະກິດ ຕົວຢ່າງເຊັ່ນ ໃນແງ່ຂອງການຂະຫຍາຍຕົວຂອງເມືອງ, ພື້ນທີ່ກະສິກຳ ປ່າໄມ້ຈຳນວນຫຼາຍໄດ້ຖືກແປສະພາບເປັນທີ່ດິນໃນເມືອງ.

ຈາກນິຍາມ ແລະ ການສຶກສາຜ່ານມາສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມທີ່ດິນ ໝາຍເຖິງການປ່ຽນປະເພດຈາກສິ່ງປົກຫຸ້ມທີ່ດິນປະເພດໜຶ່ງໄປເປັນອີກປະເພດໜຶ່ງຕາມຄວາມຕ້ອງການຂອງມະນຸດ ໂດຍມີສາເຫດມາຈາກການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງຈຳນວນປະຊາກອນ ເຮັດໃຫ້ມີຄວາມຕ້ອງການການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນເພື່ອນຳໄປໃຊ້ປະໂຫຍດ ຫຼື ປະກອບກິດຈະກຳຕ່າງໆຫຼາຍຂຶ້ນເຊັ່ນ: ການປັບປ່ຽນພື້ນທີ່ກະສິກຳໄປເປັນພື້ນທີ່ຢູ່ອາໄສ, ການບຸກລຸກ ແລະ ປັບປ່ຽນພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ໄປເປັນພື້ນທີ່ກະສິກຳ ເປັນຕົ້ນ.

2.2 ການວິເຄາະຂໍ້ມູນການຮັບຮູ້ຂໍ້ມູນທາງໄກໃນລະບົບສາລະສົນເທດພູມິສາດ

Jensen (2027) ແລະ Lillesand et al, (2015) ໄດ້ກ່າວໄວ້ວ່າ: ການວິເຄາະຂໍ້ມູນພາບຖ່າຍດາວທຽມຮ່ວມກັບລະບົບສາລະສິນເທດພູມິສາດ ເປັນເຄື່ອງມືທີ່ມີປະສິດທິພາບໃນການຈຳແນກປະເພດການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ເຊັ່ນ: ພື້ນທີ່ກະສິກຳ, ປ່າໄມ້, ແຫຼ່ງນ້ຳ, ຕົວເມືອງ ໂດຍອາໄສເຕັກນິກການແປພາບຖ່າຍ ເຊັ່ນ: ການຈຳແນກທາງວັດຖຸ ແລະ ການຈຳແນກທາງພຶກເຊວ ຊຶ່ງຊ່ວຍໃຫ້ໄດ້ຂໍ້ມູນພື້ນທີ່ຂະໜາດໃຫຍ່ທີ່ມີຄວາມຖືກຕ້ອງ ແລະ ທັນສະໄໝ ຊ່ວຍສະໜັບສະໜູນການວາງແຜນ ແລະ ການຈັດການຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດຢ່າງຍືນຍົງ.

2.3 ແບບຈຳລອງການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ

ພະນະຣັດ (2017) ກ່າວວ່າແບບຈຳລອງການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມທີ່ດິນຖືກນຳມາໃຊ້ເພື່ອການວິເຄາະການປ່ຽນແປງໃນດ້ານເວລາ ແລະ ພື້ນທີ່ທີ່ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າການຈຳລອງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນໃນເຂດເມືອງສາມາດຊ່ວຍທຳຄວາມເຂົ້າໃຈກ່ຽວກັບລະບົບເມືອງທີ່ເກີດຂຶ້ນຕະຫຼອດເວລາ; ນອກຈາກນີ້ຍັງສາມາດໃຊ້ເປັນເຄື່ອງມືເພື່ອຄາດຄະເນການຂະຫຍາຍຕົວດ້ານພື້ນທີ່ໃນອະນາຄົດ ຊຶ່ງການຈຳລອງດັ່ງກ່າວຖືວ່າເປັນປັດໄຈສຳຄັນໃນການປະມານ ແລະ ປະເມີນຮູບແບບການໃຊ້ທີ່ດິນໃນອະນາຄົດ.

ແສງສຸກສັນ (2022) ກ່າວວ່າແບບຈຳລອງເພື່ອວິເຄາະການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນ ແລະ ແບບຈຳລອງການຂະຫຍາຍຕົວຂອງເມືອງໃນອະດີດຖືກໃຊ້ຫຼາກຫຼາຍແບບ ແຕ່ສ່ວນຫຼາຍໃຊ້ແບບຈຳລອງ Markov Chain ແບບຈຳລອງ Cellular Automata ແລະ ແບບຈຳລອງ Cellular Automata-Markov (CA-Markov); ນອກຈາກນີ້ຍັງມີແບບຈຳລອງອື່ນໆອີກເຊັ່ນ: ແບບຈຳລອງ CLUE-S, ແບບຈຳລອງການ Artificial Neural Network (ANN) ເປັນຕົ້ນ

2.4 ແບບຈຳລອງ Cellular Automata-Markov (CA-Markov)

ແສງສຸກສັນ (2022) ກ່າວວ່າ: ໃນແບບຈຳລອງ Markov Chain ຈະບໍ່ມີຕົວແປດ້ານພື້ນທີ່ ໃນຂະນະທີ່ສະຖານະຂອງເຊວໃນແບບຈຳລອງ CA ຈະມີຄວາມກ່ຽວຂ້ອງຢ່າງໃກ້ຊິດກັບຕົວແປດ້ານພື້ນທີ່ ເຮັດໃຫ້ແບບຈຳລອງ CA-Markov ຈຶ່ງເປັນການລວມຄວາມສາມາດຂອງແບບຈຳລອງ CA ແລະ Markov Chain ໂດຍແບບຈຳລອງ CA ເປັນການຈຳລອງການແປຜັນດ້ານພື້ນທີ່ໃນລະບົບທີ່ຊັບຊ້ອນ ແລະ ມີຂໍ້ຕິດສາມາດໃນການຄາດຄະເນໄລຍະຍາວໄດ້; ສ່ວນແບບຈຳລອງ Markov Chain ສາມາດຄວາມຄຸ່ມພື້ນລະວັດຊື່ຄວາມລະຫວ່າງປະເພດການໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມທີ່ດິນ (LULC) ຕາມຄວາມນຳ

ຈະເປັນໃນການປ່ຽນແປງ (Transition probabilities) ໃນຂະນະທີ່ພື້ນລະວັດດ້ານພື້ນທີ່ຖືກຄວາມຄຸ່ມໂດຍກົດທ້ອງຖິ່ນ (local rules) ທີ່ກຳນົດໂດຍຕົວກອງດ້ານພື້ນທີ່ຂອງ CA ຫຼື ແຜນທີ່ທີ່ມີສັກກະຍະພາບໃນການປ່ຽນແປງ ຊຶ່ງ Matrix ຄວາມນຳຈະເປັນຂອງການປ່ຽນແປງ (Transition probabilities matrix) ຖືກສ້າງຂຶ້ນໂດຍແບບຈຳລອງ Markov Chain ທີ່ເປັນໜຶ່ງໃນປັດໄຈນຳເຂົ້າຂອງແບບຈຳລອງ CA. ດັ່ງນັ້ນ, ແບບຈຳລອງ CA-Markov ຈຶ່ງເປັນການປະສົມປະສານຂໍ້ຕິດຂອງແບບຈຳລອງ CA ແລະ Markov Chain ເຂົ້າດ້ວຍກັນຢ່າງມີປະສິດທິພາບ ແລະ ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການທຳນາຍດ້ານພື້ນທີ່ສາມາດຈຳລອງໄດ້ຢ່າງມີປະສິດທິພາບໃນເວລາດຽວກັນ.

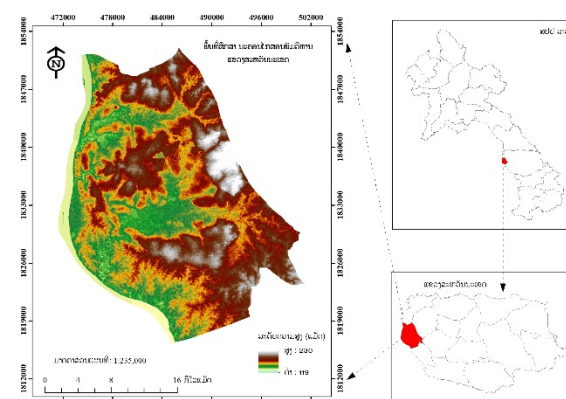
3. ວິທີດຳເນີນການຄົ້ນຄວ້າ

ໃນການສຶກສາຄັ້ງນີ້ເປັນການນຳໃຊ້ເຕັກນິກທາງດ້ານລະບົບສາລະສິນເທດພູມິສາດ (GIS) ແລະ ແບບຈຳລອງ CA-Markov ຄ່ຽງຄູ່ກັບການສຳຫຼວດພື້ນທີ່ຕົວຈິງ.

3.1 ພື້ນທີ່ສຶກສາ

ພື້ນທີ່ສຶກສາແມ່ນພາຍໃນຂອບເຂດນະຄອນໄກສອນພົມວິຫານ ແຂວງສະຫວັນນະເຂດ ຊຶ່ງມີເນື້ອທີ່ທັງໝົດປະມານ 650.83 ກມ² ຕັ້ງຢູ່ 16°33'N ແລະ 104°45'E.

ຮູບ 1. ພື້ນທີ່ສຶກສາ ນະຄອນໄກສອນພົມວິຫານ ແຂວງສະຫວັນນະເຂດ



3.2 ຂໍ້ມູນທີ່ໃຊ້ໃນການສຶກສາ

1) ຂໍ້ມູນພາບຖ່າຍດາວທຽມ Landsat 8 OLI ປີ 2015, 2018 ແລະ 2023 ຈາກ ເວັບໄຊ <http://earthexplorer.usgs.gov/> ຂອງສຳນັກງານສຳຫຼວດທາງທໍລະນີວິທະຍາຂອງສະຫະລັດ (The U.S. Geological Survey: USGS) ໂດຍຄັດເລືອກພາບໃນຊ່ວງທີ່ພາບປາສະຈາກກ້ອນເມກ ໄດ້ແກ່: ວັນທີ 08 ທັນວາ 2015, 16 ທັນວາ 2018 ແລະ 06 ທັນວາ 2023 ຕາມລຳດັບ.

2) ຊັ້ນຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ (Vector) ຂອບເຂດຂອງ ນະຄອນໄກສອນ ຈາກກົມແຜນທີ່ແຫ່ງຊາດ.

3) ສໍາລັບການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ໃນ ອະນາຄົດປີ 2028 ແມ່ນໃຊ້ຂໍ້ມູນຈາກການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ໃນອະດີດ ແລະ ໃນປີທີ່ຕ່າງກັນສອງປີ ຊຶ່ງໃນງານວິໄຈນີ້ແມ່ນໃຊ້ ປີ 2018 ກັບ 2023.

3.3 ເຄື່ອງມື ແລະ ອຸປະກອນ

ນໍາໃຊ້ໂປຣແກຣມ ArcMap 10.8 ໃຊ້ໃນການຈໍາ ແນກປະເພດທີ່ດິນ ປີ 2015, 2018 ແລະ 2023, ໂປຣແກຣມ IDRISI Selva 17.0 ໃຊ້ໃນການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດ ທີ່ດິນ ປີ 2028, ໂປຣແກຣມ Google earth pro ໃຊ້ເພື່ອດາວ ໂຫຼດພາບຖ່າຍທາງອາກາດເພື່ອ, ເຄື່ອງ GPS ໃຊ້ສໍາລັບການສໍາ ຫຼວດເພື່ອລະບຸຕໍາແໜ່ງທາງດ້ານພື້ນທີ່.

3.4 ວິທີເກັບກໍາຂໍ້ມູນ

ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ແມ່ນໄດ້ປະຍຸກໃຊ້ເຕັກໂນໂລຊີສາລະ ສິນເທດພູມິສາດ ເພື່ອສຶກສາດ້ານການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ແລະ ການຄາດຄະເນສິ່ງປົກຫຸ້ມ ໂດຍປະກອບດ້ວຍ 3 ສ່ວນ ໄດ້ແກ່: ການຈໍາແນກປະເພດຂອງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ, ກວດກວດ ສອບຄວາມຖືກຕ້ອງຂອງການຈໍາແນກປະເພດການນໍາໃຊ້ ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ແລະ ການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນໃນ ອະນາຄົດ ໂດຍຄວບຄູ່ກັບການສໍາຫຼວດພື້ນທີ່, ສອບຖາມອໍານາດ ການປົກຄອງກ່ຽວກັບຂໍ້ມູນພື້ນທີ່ ແລະ ທົບທວນເອກະສານ ຕ່າງໆທີ່ສອດຄ້ອງກັບປະເດັນທີ່ສຶກສາ.

ການເກັບກໍາຂໍ້ມູນສໍາລັບຈຸດປະສົງທີ 1 ປະກອບມີ 7 ຂັ້ນຕອນດັ່ງນີ້: ຂັ້ນຕອນທີ 1 ດາວໂຫຼດພາບຖ່າຍດາວທຽມໃນ 3 ໄລຍະ ທີ່ປົກຄຸມທົ່ວນະຄອນໄກສອນພົມວິຫານ ໂດຍຂໍ້ມູນປີ 2015 ນໍາໃຊ້ພາບຖ່າຍຂອງວັນທີ 8 ທັນວາ 2015, ປີ 2018 ນໍາ ໃຊ້ພາບຖ່າຍຂອງວັນທີ 16 ທັນວາ 2018 ແລະ ປີ 2023 ນໍາໃຊ້ ພາບຖ່າຍຂອງວັນທີ 06 ທັນວາ 2023 ທັງນີ້ໄດ້ເລືອກນໍາໃຊ້ພາບ ທີ່ມີໄລຍະເວລາຂອງການຖ່າຍພາບຢູ່ໃນຊ່ວງທີ່ໃກ້ຄຽງກັນທີ່ສຸດ, ເລືອກພາບທີ່ຊັດຈັດບໍ່ມີເມກບັງ ແລະ ເລືອກຊ່ວງທີ່ທ້ອງຟ້າ ປອດໂປ່ງທີ່ສຸດ ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ລາຍລະອຽດພາບຖ່າຍດາວທຽມທີ່ ລະອຽດ, ຖືກຕ້ອງ ແລະ ຊັດເຈນ; ຂັ້ນຕອນທີ 2 ປັບແກ້ຄວາມ ຄາດເຄື່ອນທາງເລຂາຄະນິດ ເພື່ອປັບຕໍາແໜ່ງຂອງຈຸດພາບ (Pixel) ໃຫ້ມີຄວາມຖືກຕ້ອງຕາມຕໍາແໜ່ງທາງພາກພື້ນດິນໃນ ລະບົບ UTM (WGS 1984 UTM Zone 48N); ຂັ້ນຕອນທີ 3 ປະສົມສີພາບຖ່າຍດາວທຽມ (Composite Bands) ແບບ RGB ເພື່ອເນັ້ນລາຍລະອຽດພາບໃຫ້ຊັດເຈນ ຊ່ວຍໃຫ້ການຈໍາ ແນກງ່າຍຂຶ້ນ; ຂັ້ນຕອນທີ 4 ການແປຕິຄວາມໝາຍ ແລະ ວິເຄາະ

ຂໍ້ມູນພາບຖ່າຍດາວທຽມ ເພື່ອຈໍາແນກການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ແຕ່ລະປະເພດ ໂດຍວິທີການຈໍາແນກແບບກໍາກັບ ຫຼື ຄວບຄຸມ (Supervised Classification) ໃນໂປຣແກຣມ ArcMap 10.8 ໂດຍກໍານົດຕົວຢ່າງຂອງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນແຕ່ລະ ປະເພດ ຫຼື ເກັບຕົວຢ່າງ (Signature) ເພື່ອໃຊ້ໃນການຈໍາແນກ ຊຶ່ງປະກອບດ້ວຍ 4 ປະເພດ ໄດ້ແກ່: ທີ່ດິນປູກສ້າງ (B), ທີ່ດິນ ກະສິກໍາ (A), ທີ່ດິນແຫຼ່ງນໍ້າ (W), ທີ່ດິນປ່າໄມ້ (F); ຂັ້ນຕອນທີ 5 ປະເມີນຄ່າຄວາມຖືກຕ້ອງ(Accuracy Assessment) ໂດຍ ການສຸ່ມຈຸດຕົວຢ່າງດ້ວຍຟັງຊັນ Create Random Points ໃນ ArcMap 10.8 ໂດຍສຸ່ມຈຸດຕົວຢ່າງ 50 ຈຸດ ໃນແຕ່ລະປະເພດ ທີ່ດິນ; ສໍາລັບປີ 2015, 2018 ແມ່ນກວດສອບດ້ວຍການ ປຽບທຽບກັບພາບຖ່າຍດາວທຽມຈາກ Google Earth Pro, ສ່ວນປີ 2023 ແມ່ນສຶມທຽບກັບການລົງສໍາຫຼວດຕົວຈິງ. ການ ປະເມີນຄວາມຖືກຕ້ອງຂອງການຈໍາແນກການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ແມ່ນເຮັດການປະເມີນດ້ວຍເມທຣິກຄວາມຜິດພາດ (Error Matrix); ຂັ້ນຕອນທີ 6 ຈັດການຖານຂໍ້ມູນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ ດິນ ດ້ວຍລະບົບ GIS ເພື່ອຄໍານວນພື້ນທີ່ແຕ່ລະປະເພດ; ແລະ ຂັ້ນທີ 7 ລົງສໍາຫຼວດພື້ນທີ່ ແລະ ສອບຖາມອໍານາດການປົກຄອງ ບ້ານຕໍ່ພື້ນທີ່ທີ່ມີການປ່ຽນແປງຂອງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ເພື່ອ ເຂົ້າໃຈເຖິງສາເຫດຂອງການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ.

ການເກັບກໍາຂໍ້ມູນສໍາລັບຈຸດປະສົງທີ 2 ປະກອບມີ 2 ຂັ້ນຕອນດັ່ງນີ້: ຂັ້ນຕອນທີ 1 ນໍາຂໍ້ມູນພື້ນທີ່ການຈໍາແນກການໃຊ້ ປະໂຫຍດທີ່ດິນຂອງປີ 2018 ແລະ 2023 ມາຫາຄ່າຄວາມເປັນ ໄປໄດ້ຂອງການປ່ຽນແປງ (Transition Probability) ແລະ ພື້ນ ທີ່ຫັນປ່ຽນ (Transition Area) ໂດຍການໃຊ້ແບບຈໍາລອງ Markov (Markov chain model) ໃນໂປຣແກຣມ IDRISI Selva 17.0 ເພື່ອນໍາມາຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ໃນປີ 2028; ແລະ ຂັ້ນທີ 2 ການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ໃນປີ 2028 ດ້ວຍແບບຈໍາລອງ CA-Markov ໂດຍໃຊ້ຂໍ້ມູນ ການຈໍາແນກປະເພດທີ່ດິນຈາກປີ 2018 ແລະ 2023 ເປັນຖານ ຂໍ້ມູນ ແລະ ໃຊ້ຄ່າຄວາມເປັນໄປໄດ້ຂອງການປ່ຽນແປງ ແລະ ຫາ ຄ່າອັດຕາສ່ວນພື້ນທີ່ຂອງການປ່ຽນແປງລະຫວ່າງປີ 2018 ແລະ 2023 ທີ່ໄດ້ຈາກແບບຈໍາລອງ Markov ມາຄາດຄະເນການໃຊ້ ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2028 ໃນໂປຣແກຣມ IDRISI Selva 17.0 ເພື່ອສະແດງເປັນແຜນທີ່ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2028 ທີ່ໄດ້ ຈາກການຄາດຄະເນ.

3.5 ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ

ການວິເຄາະຂໍ້ມູນຈຸດປະສົງທີ 1 (ໃຊ້ໂປຣແກຣມ Microsoft Excel) ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກການຈໍາແນກປະເພດທີ່ດິນ

ຈະຖືກນຳໄປຫາຄ່າຄວາມຖືກຕ້ອງໂດຍລວມ (Overall Accuracy=OA) ແລະ ຄ່າສຳປະສິດແຄປປາ (Kappa Coefficient=K) ໂດຍຄ່າສຳປະສິດແຄປປາຈະແບ່ງອອກເປັນ 3 ລະດັບໄດ້ແກ່: ຄ່າ Kappa ມີຄ່າ > 0.80 ໝາຍເຖິງ ຄ່າຄວາມຖືກຕ້ອງສູງ, $0.40-0.80$ ໝາຍເຖິງ ຄ່າຄວາມຖືກຕ້ອງປານກາງ ແລະ < 0.40 ໝາຍເຖິງ ຄ່າຄວາມຖືກຕ້ອງຕ່ຳ. ຈາກນັ້ນທຳການວິເຄາະແຜນທີ່ທີ່ໄດ້ຈາກການຈຳແນກປະເພດການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2015, 2018 ແລະ 2023 ແມ່ນນຳໃຊ້ສະຖິຕິພັນລະນາໃນການວິເຄາະເນື້ອທີ່ແທ້ຈິງ ແລະ ສ່ວນຮ້ອຍຂອງປະເພດທີ່ດິນຂອງພື້ນທີ່ສຶກສາ.

ການວິເຄາະຂໍ້ມູນໃນຈຸດປະສົງທີ 2 (ໃຊ້ໂປຣແກຣມ Microsoft Excel) ວິເຄາະແຜນທີ່ທີ່ໄດ້ຈາກການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນໃນປີ 2028 ແມ່ນນຳໃຊ້ສະຖິຕິພັນລະນາໃນການວິເຄາະເນື້ອທີ່ແທ້ຈິງ ແລະ ສ່ວນຮ້ອຍຂອງປະເພດທີ່ດິນຂອງພື້ນທີ່ສຶກສາ.

4. ຜົນການຄົ້ນຄວ້າ

4.1 ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ປີ 2015, 2018 ແລະ 2023

ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ໃນນະຄອນໄກສອນພິມວິຫານ ປີ 2015 ພົບວ່າເນື້ອທີ່ສ່ວນຫຼາຍເປັນທີ່ດິນປູກສ້າງ ມີເນື້ອທີ່ 230.72 ກມ² ຄິດເປັນ 35.45% ຂອງພື້ນທີ່ທັງໝົດ, ຮອງມາແມ່ນທີ່ດິນກະສິກຳ ມີເນື້ອທີ່ 202.68 ກມ² ຄິດເປັນ 31.14% ຂອງພື້ນທີ່ທັງໝົດ ແລະ ເນື້ອທີ່ໜ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ ມີເນື້ອທີ່ 29.66 ກມ² ຄິດເປັນ 4.56% ຂອງພື້ນທີ່ທັງໝົດ (ຕາຕະລາງ 1). ໂດຍມີຈຸດກວດສອບທັງໝົດ 200 ຈຸດ ມີຄ່າຄວາມຖືກຕ້ອງໂດຍລວມເທົ່າກັບ 76% ແລະ ຄ່າສຳປະສິດແຄປປາເທົ່າກັບ 0.68 ສະແດງວ່າຜົນຂອງການຈຳແນກການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນມີຄວາມຖືກຕ້ອງຢູ່ໃນລະດັບປານກາງ.

ຕາຕະລາງ 1. ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2015

ລຳດັບ	ປະເພດທີ່ດິນ	ເນື້ອທີ່ (ກມ ²)	ເປີເຊັນ (%)
1	ທີ່ດິນປູກສ້າງ	230.72	35.45
2	ທີ່ດິນກະສິກຳ	202.68	31.14
3	ທີ່ດິນ ບໍລິເວນນ້ຳ	29.66	4.56
4	ທີ່ດິນປ່າໄມ້	187.77	28.85
ລວມ		650.83	100.00

ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ໃນນະຄອນໄກສອນພິມວິຫານ ປີ 2018 ພົບວ່າເນື້ອທີ່ສ່ວນຫຼາຍເປັນທີ່ດິນປູກສ້າງ ມີເນື້ອທີ່ 235.99 ກມ² ຄິດເປັນ 36.26% ຂອງພື້ນທີ່ທັງໝົດ ຮອງ

ມາແມ່ນທີ່ດິນປ່າໄມ້ ມີເນື້ອທີ່ 223.42 ກມ² ຄິດເປັນ 34.33% ຂອງພື້ນທີ່ທັງໝົດ ແລະ ເນື້ອທີ່ໜ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ ມີເນື້ອທີ່ 30.69 ກມ² ຄິດເປັນ 4.72% ຂອງພື້ນທີ່ທັງໝົດ (ຕາຕະລາງ 2), ໂດຍມີຈຸດກວດສອບທັງໝົດ 200 ຈຸດ ມີຄ່າຄວາມຖືກຕ້ອງໂດຍລວມເທົ່າກັບ 78.5% ແລະ ຄ່າສຳປະສິດແຄປປາເທົ່າກັບ 0.71 ສະແດງວ່າຜົນຂອງການຈຳແນກການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນມີຄວາມຖືກຕ້ອງຢູ່ໃນລະດັບປານກາງ.

ຕາຕະລາງ 2. ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2018

ລຳດັບ	ປະເພດທີ່ດິນ	ເນື້ອທີ່ (ກມ ²)	ເປີເຊັນ (%)
1	ທີ່ດິນປູກສ້າງ	235.99	36.26
2	ທີ່ດິນກະສິກຳ	160.73	24.70
3	ທີ່ດິນ ບໍລິເວນນ້ຳ	30.69	4.72
4	ທີ່ດິນປ່າໄມ້	223.42	34.33
ລວມ		650.83	100.00

ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ໃນນະຄອນໄກສອນພິມວິຫານ ປີ 2023 ພົບວ່າເນື້ອທີ່ສ່ວນຫຼາຍເປັນທີ່ດິນປູກສ້າງ ມີເນື້ອທີ່ 271.33 ກມ² ຄິດເປັນ 41.69% ຂອງພື້ນທີ່ທັງໝົດ, ຮອງມາແມ່ນທີ່ດິນປ່າໄມ້ ມີເນື້ອທີ່ 211.16 ກມ² ຄິດເປັນ 32.44% ຂອງພື້ນທີ່ທັງໝົດ ແລະ ເນື້ອທີ່ໜ້ອຍກວ່າໝູ່ແມ່ນທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ ມີເນື້ອທີ່ 30.34 ກມ² ຄິດເປັນ 4.66% ຂອງພື້ນທີ່ທັງໝົດ (ຕາຕະລາງ 3), ໂດຍມີຈຸດກວດສອບທັງໝົດ 200 ຈຸດ ມີຄ່າຄວາມຖືກຕ້ອງໂດຍລວມເທົ່າກັບ 81 % ແລະ ຄ່າສຳປະສິດແຄປປາເທົ່າກັບ 0.75 ສະແດງວ່າຜົນຂອງການຈຳແນກການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນມີຄວາມຖືກຕ້ອງຢູ່ໃນລະດັບປານກາງ.

ຕາຕະລາງ 3. ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2023

ລຳດັບ	ປະເພດທີ່ດິນ	ເນື້ອທີ່ (ກມ ²)	ເປີເຊັນ (%)
1	ທີ່ດິນປູກສ້າງ	271.33	41.69
2	ທີ່ດິນກະສິກຳ	138.00	21.20
3	ທີ່ດິນ ບໍລິເວນນ້ຳ	30.34	4.66
4	ທີ່ດິນປ່າໄມ້	211.16	32.44
ລວມ		650.83	100.00

4.2. ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2015-2018

ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2015-2018 ພົບວ່າ: ເນື້ອທີ່ທີ່ດິນປ່າໄມ້ມີເນື້ອທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍສຸດເທົ່າກັບ 35.65 ກມ² ຄິດເປັນ 18.99% ຈາກປີ 2015, ຮອງ

ມາແມ່ນທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ ມີການເພີ່ມຂຶ້ນ 2.28 ກມ² ຄິດເປັນ 3.47% ຈາກປີ 2015 ແລະ ທີ່ດິນປູກສ້າງມີການເພີ່ມຂຶ້ນໜ້ອຍກວ່າໝູ່ພຽງ 2.28 ກມ² ຄິດເປັນ 2.28% ຈາກປີ 2015.

ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນທີ່ມີເນື້ອທີ່ຫຼຸດລົງໄດ້ແກ່: ທີ່ດິນກະສິກຳ ມີເນື້ອທີ່ຫຼຸດລົງ 41.95 ກມ² ຄິດເປັນ 20.70% ຈາກປີ 2015.

4.3 ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2018-2023

ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2018-2023 ພົບວ່າມີພຽງທີ່ດິນປູກສ້າງເທົ່ານັ້ນທີ່ມີເນື້ອທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນ ເທົ່າກັບ 35.34 ກມ² ຄິດເປັນ 14.98% ຈາກປີ 2018.

ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນທີ່ມີເນື້ອທີ່ຫຼຸດລົງໄດ້ແກ່: ທີ່ດິນກະສິກຳ ມີເນື້ອທີ່ຫຼຸດລົງຫຼາຍກວ່າໝູ່ 22.73 ກມ² ຄິດເປັນ 14.14% ຈາກປີ 2018, ຮອງມາແມ່ນທີ່ດິນປ່າໄມ້ ມີເນື້ອທີ່ຫຼຸດລົງ 12.26 ກມ² ຄິດເປັນ 5.49% ຈາກປີ 2018 ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ ມີເນື້ອທີ່ຫຼຸດລົງໜ້ອຍກວ່າໝູ່ 0.35 ກມ² ຄິດເປັນ 1.14% ຈາກປີ 2018.

4.4 ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2015-2023

ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2015-2023 ພົບວ່າ ທີ່ດິນປູກສ້າງມີການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງເນື້ອທີ່ຫຼາຍກວ່າໝູ່ 40.61 ກມ² ຄິດເປັນ 17.60% ຈາກປີ 2015, ຮອງມາແມ່ນ ທີ່ດິນປ່າໄມ້ 23.39 ກມ² ຄິດເປັນ 12.46% ຈາກປີ 2015 ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳມີການເພີ່ມຂຶ້ນໜ້ອຍກວ່າໝູ່ພຽງ 0.68 ກມ² ຄິດເປັນ 2.29% ຈາກປີ 2015.

ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນທີ່ມີເນື້ອທີ່ຫຼຸດລົງໄດ້ແກ່ທີ່ດິນກະສິກຳ ມີເນື້ອທີ່ຫຼຸດລົງ 64.68 ກມ² ຄິດເປັນ 31.91% ຈາກປີ 2015.

ຜ່ານການວິເຄາະການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນໃນຊ່ວງປີ 2015-2023 ພົບວ່າ: ພື້ນທີ່ບ້ານຫ້ວຍໃຜ່ເປັນພື້ນທີ່ທີ່ມີການປ່ຽນແປງຂອງທີ່ດິນຫຼາຍກວ່າບ້ານອື່ນໆພາຍໃນນະຄອນໄກສອນ ພົມວິຫານ ຊຶ່ງມີການປ່ຽນແປງທີ່ເຫັນໄດ້ຊັດເຈນຈາກການຈຳແນກແມ່ນທີ່ດິນປູກສ້າງທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍສຸດ 5.75 ກມ² ຄິດເປັນ 159.19% ຈາກປີ 2015, ຮອງມາແມ່ນທີ່ດິນປ່າໄມ້ເພີ່ມຂຶ້ນ 1.12 ກມ² ຄິດເປັນ 305.01% ຈາກປີ 2015 ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳເພີ່ມຂຶ້ນ 0.04 ກມ² ຄິດເປັນ 2.94% ຈາກປີ 2015. ຊຶ່ງສາເຫດຫຼັກຂອງການປ່ຽນແປງແມ່ນການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງປະຊາກອນພາຍໃນບ້ານ ແລະ ມີການຍ້າຍເຂົ້າມາຢູ່ອາໄສຈາກຕົນ

ບ້ານອື່ນອີກ 12 ຫຼັງຄາເຮືອນ ຈາກ 40 ຫຼັງຄາເຮືອນໃນປີ 2015 ມາເປັນ 71 ຫຼັງຄາເຮືອນໃນປັດຈຸບັນ.

4.4 ການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2028

ການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2028 ໃຊ້ຂໍ້ມູນທີ່ດິນທັງ 4 ປະເພດຂອງປີ 2018 ແລະ 2023 ເປັນຖານຂໍ້ມູນເພື່ອຫາແນວໂນ້ມການປ່ຽນແປງຂອງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນໂດຍໃຊ້ຄ່າຄວາມເປັນໄປໄດ້ຂອງການປ່ຽນແປງ (Transition Probability ແລະ ພື້ນທີ່ປ່ຽນແປງ (Transition Area) ຂອງທີ່ດິນທັງ 4 ປະເພດໃນປີ 2018 ແລະ 2023 ທີ່ໄດ້ຈາກແບບຈຳລອງ Markov ມາຄາດຄະເນການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2028 ດ້ວຍແບບຈຳລອງ CA-Markov ເພື່ອສະແດງເປັນແຜນທີ່ປີ 2028 ທີ່ໄດ້ຈາກການຄາດຄະເນ.

ຄວາມເປັນໄປໄດ້ຂອງການປ່ຽນແປງປີ 2028 ພົບວ່າ: ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳສາມາດຮັກສາເນື້ອທີ່ຂອງຕົນເອງໄດ້ຫຼາຍກວ່າໝູ່ 0.8214, ຮອງມາແມ່ນທີ່ດິນປ່າໄມ້ 0.6952, ທີ່ດິນປູກສ້າງ 0.6549 ແລະ ທີ່ດິນກະສິກຳໜ້ອຍກວ່າໝູ່ 0.5612. ສ່ວນທີ່ດິນທີ່ມີການເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍກວ່າໝູ່ແມ່ນທີ່ດິນປູກສ້າງ ໂດຍໄດ້ເພີ່ມຈາກທີ່ດິນກະສິກຳ 0.4223, ທີ່ດິນປ່າໄມ້ 0.2564 ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ 0.1786. ໃນທາງກົງກັນຂ້າມ ທີ່ດິນທີ່ມີການສູນເສຍເນື້ອທີ່ຫຼາຍກວ່າໝູ່ແມ່ນທີ່ດິນກະສິກຳ ເສຍເນື້ອທີ່ໃຫ້ທີ່ດິນປູກສ້າງ 0.4223 ແລະ ທີ່ດິນປ່າໄມ້ 0.0165.

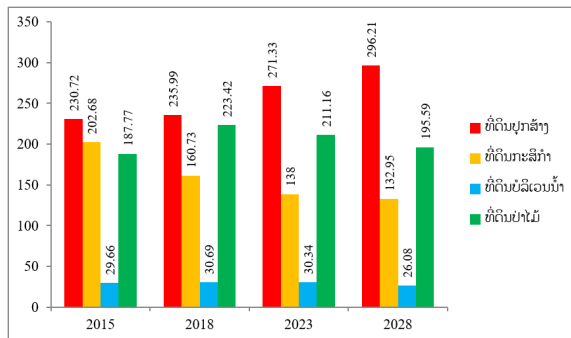
ພື້ນທີ່ຂອງການປ່ຽນແປງປີ 2028 ພົບວ່າ: ຈຳນວນ Pixel ຂອງພື້ນທີ່ປ່ຽນແປງ ທີ່ດິນປູກສ້າງມີຫຼາຍສຸດ 196263 ຮອງມາແມ່ນທີ່ດິນປ່າໄມ້ 164038, ທີ່ດິນກະສິກຳ 87055 ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳໜ້ອຍສຸດ 27750. ສ່ວນທີ່ດິນທີ່ມີການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງຈຳນວນ Pixel ຫຼາຍກວ່າໝູ່ແມ່ນທີ່ດິນປູກສ້າງເພີ່ມຈາກທີ່ດິນກະສິກຳ 65497, ທີ່ດິນປ່າໄມ້ 60501 ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳ 6035. ໃນທາງກົງກັນຂ້າມທີ່ດິນກະສິກຳມີການສູນເສຍຫຼາຍກວ່າໝູ່ ໂດຍເສຍໃຫ້ທີ່ດິນປູກສ້າງ 65497 ແລະ ທີ່ດິນປ່າໄມ້ 2562.

ຜົນການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2028 ດ້ວຍແບບຈຳລອງ CA-Markov ພົບວ່າ: ທີ່ດິນປູກສ້າງມີເນື້ອທີ່ 296.21 ກມ² ຄິດເປັນ 45.51% ຂອງເນື້ອທີ່ທັງໝົດ, ຮອງມາແມ່ນທີ່ດິນປ່າໄມ້ມີເນື້ອທີ່ 195.59 ກມ² ຄິດເປັນ 30.05% ຂອງເນື້ອທີ່ທັງໝົດ ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳມີເນື້ອທີ່ໜ້ອຍກວ່າໝູ່ 26.08 ກມ² ຄິດເປັນ 4.01% ຂອງເນື້ອທີ່ທັງໝົດ.

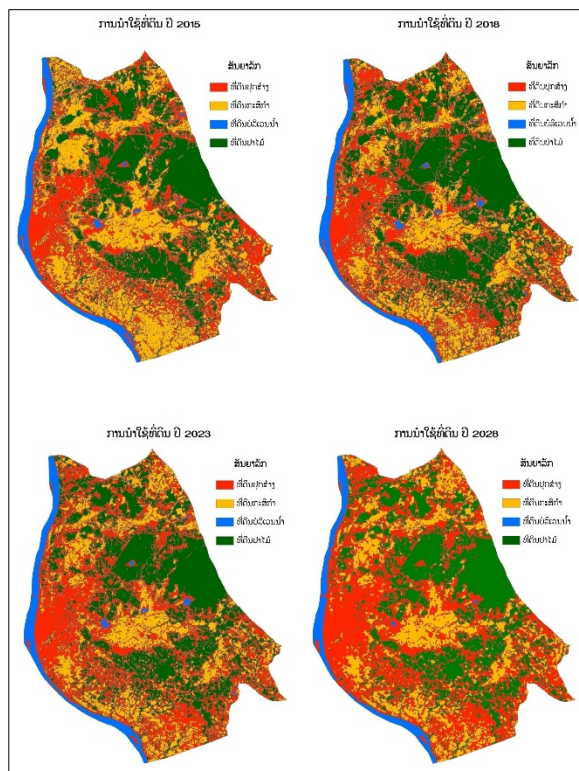
ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2023-2028 ພົບວ່າ: ມີພຽງແຕ່ທີ່ດິນປູກສ້າງມີການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງເນື້ອທີ່ດິນ 24.88 ກມ² ຄິດເປັນ 9.17% ຈາກປີ 2023. ໃນທາງກົງກັນຂ້າມ ທີ່ດິນປະເພດອື່ນໆພັດມີການຫຼຸດລົງ ແລະ ພົບວ່າ: ທີ່

ດິນປ່າໄມ້ມີການຫຼຸດລົງຂອງເນື້ອທີ່ດິນຫຼາຍກວ່າໝູ່ຄື ຫຼຸດລົງ 15.57 ກມ² ຄິດເປັນ 7.37% ຈາກປີ 2023, ຮອງມາແມ່ນທີ່ດິນກະສິກໍາ ຫຼຸດລົງ 5.05 ກມ² ຄິດເປັນ 3.66% ຈາກປີ 2023 ແລະ ສຸດທ້າຍແມ່ນທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳທີ່ມີການຫຼຸດລົງ 4.26 ກມ² ຄິດເປັນ 14.04% ຈາກປີ 2023.

ຮູບ 2. ເສັ້ນສະແດງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2015, 2018, 2023 ແລະ 2028 (ຫົວໜ່ວຍ ກມ²)



ຮູບ 3. ການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2015, 2018, 2023 ແລະ ການຄາດການການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນໃນປີ 2028



5. ອະພິປາຍຜົນ

ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2015-2018 ມີຄວາມໃກ້ຄຽງກັບງານວິໄຈຂອງ Biswajit et al. (2018) ທີ່ສຶກສາການປ່ຽນແປງການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກກຸ້ມທີ່ດິນ ໃນຂອບເຂດເມືອງຕຸ່ງຈຽງຢຽນ, ມົນທົນເສສວນ,

ປະເທດຈີນ ພົບວ່າ ທີ່ດິນປູກສ້າງໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນ 0.09% ໃນຊ່ວງໄລຍະ 3 ປີ ໂດຍເພີ່ມຂຶ້ນແບບຊ້າໆ ສະເລ່ຍ 0.03% ຕໍ່ປີ. ໃນຂະນະດຽວກັນຜົນການສຶກສາມີຄວາມແຕກຕ່າງຈາກງານວິໄຈຂອງ Kruasilp et al. (2023) ໃນພື້ນທີ່ຈັງຫວັດນ່ານ ປະເທດໄທ ພົບວ່າ ພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ຫຼຸດລົງຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງ ເນື່ອງຈາກການຂະຫຍາຍພື້ນທີ່ກະສິກໍາສວນສາລີ ແລະ ຢາງພາລາ ຊຶ່ງພື້ນທີ່ກະສິກໍາເພີ່ມຂຶ້ນປະມານ 15%.

ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2015-2023 ມີຄວາມໃກ້ຄຽງກັບງານວິໄຈຂອງ Khunrattanasiri et al. (2024) ໄດ້ສຶກສາການປ່ຽນແປງການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນ ໃນເຂດບໍລິເວນຫ້າມລ່າສັດປ່າທະເລນ້ອຍຈັງຫວັດພັດທະລຸງ ປະເທດໄທ ພົບວ່າໃນປີ 2023 ທີ່ດິນປູກສ້າງເພີ່ມຂຶ້ນ ແລະ ທີ່ດິນກະສິກໍາໄດ້ຫຼຸດລົງ ຈາກປີ 2015 ເຖິງວ່າເປົເຊັນການເພີ່ມຂຶ້ນ ແລະ ຫຼຸດລົງຂອງທີ່ດິນມີການຫຼຸດຫຼົ່ນກັນຫຼາຍເມື່ອທຽບກັບຜົນການສຶກສາ ເນື່ອງຈາກຂະໜາດຂອງພື້ນທີ່ສຶກສາ ແລະ ຄວາມເປັນຕົວເມືອງມີຄວາມຕ່າງກັນ ແຕ່ໂດຍລວມແລ້ວປະເພດທີ່ດິນທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນ ແລະ ຫຼຸດລົງນັ້ນແມ່ນທີ່ດິນປະເພດດຽວກັນກັບຜົນການສຶກສາ. ໃນຂະນະທີ່ຜົນການສຶກສາມີຄວາມແຕກຕ່າງຈາກງານວິໄຈຂອງ Suwanlee et al. (2023) ທີ່ໄດ້ສຶກສາໃນພື້ນທີ່ອ່າງເກັບນ້ຳຊີ ປະເທດໄທ ພົບວ່າພື້ນທີ່ກະສິກໍາເພີ່ມຂຶ້ນຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງ, ໃນຂະນະດຽວກັນພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ໄດ້ຫຼຸດລົງ.

ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2018-2023 ມີຄວາມໃກ້ຄຽງກັບງານວິໄຈຂອງ Thammaboribal et al. (2024) ໄດ້ສຶກສາການປ່ຽນແປງການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກກຸ້ມ ໃນພື້ນທີ່ຈັງຫວັດປະທຸມທານີ, ປະເທດໄທ ພົບວ່າ ພື້ນທີ່ປູກສ້າງເພີ່ມຂຶ້ນ 10.92%, ພື້ນທີ່ກະສິກໍາຫຼຸດລົງ 8.58% ແລະ ພື້ນທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳຫຼຸດລົງ 0.78%. ໃນຂະນະດຽວກັນມີຄວາມແຕກຕ່າງຈາກງານວິໄຈຂອງ Bill Donatien et al. (2024) ທີ່ໄດ້ກວດສອບການປ່ຽນແປງການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກກຸ້ມ ໃນພູມິພາກຊາຽຮາ, ພາກເໜືອຂອງປະເທດກົງໂກ ພົບວ່າພື້ນທີ່ປູກສ້າງຫຼຸດລົງ 18.29% ແລະ ພື້ນທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳບໍ່ມີການປ່ຽນແປງໃນຊ່ວງໄລຍະ 5 ປີ.

ການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2028 ມີຄວາມສອດຄ່ອງກັບງານວິໄຈຂອງທັດສິກາ (2021) ໂດຍປີ 2020 ທີ່ດິນປູກສ້າງມີການເພີ່ມຂຶ້ນຈາກ 28.18 ກມ² ເປັນ 45.50 ກມ² ໃນປີ 2030, ທີ່ດິນກະສິກໍາຫຼຸດລົງຈາກ 834.59 ກມ² ໃນປີ 2020 ເປັນ 832.53 ກມ² ໃນປີ 2030 ແລະ ທີ່ດິນປ່າໄມ້ຫຼຸດລົງຈາກ 117.42 ກມ² ໃນປີ 2020 ເປັນ 101.00 ກມ² ໃນປີ 2030; ມີພຽງທີ່ດິນບໍລິເວນນ້ຳເທົ່ານັ້ນທີ່ກົງກັບຂ້າມ ຄືໃນປີ 2030 ມີການເພີ່ມຂຶ້ນຈາກ 5.11 ກມ² ໃນປີ 2020 ມາເປັນ 5.32

ກມ² ເຊັ່ນດຽວກັບຜົນງານວິໄຈຂອງ ດິນ (2020) ການຄາດຄະເນ ມີຄວາມສອດຄ່ອງກັບຜົນງານວິໄຈ ຄືທີ່ດິນປູກສ້າງມີການເພີ່ມ ຂຶ້ນຈາກ 192.26 ກມ² ໃນປີ 2020 ມາເປັນ 201.40 ກມ² ໃນປີ 2021 ແລະ ທີ່ດິນປ່າໄມ້ມີການຫຼຸດລົງຈາກ 1,574.08 ກມ² ໃນ ປີ 2020 ມາເປັນ 1,517.00 ກມ² ໃນປີ 2021 ແຕ່ບໍ່ສອດຄ່ອງ ກັບທີ່ດິນກະສິກໍາ ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນໍ້າທີ່ມີການເພີ່ມຂຶ້ນ ຊຶ່ງ ກົງກັນຂ້າມກັບງານວິໄຈ ທີ່ດິນກະສິກໍາເພີ່ມຈາກ 592.34 ກມ² ໃນປີ 2020 ມາເປັນ 626.27 ກມ² ໃນປີ 2021 ແລະ ທີ່ດິນ ບໍລິເວນນໍ້າເພີ່ມຈາກ 58.54 ກມ² ໃນປີ 2020 ມາເປັນ 67.85 ກມ² ໃນປີ 2021.

6. ສະຫຼຸບຜົນ

ຜ່ານການສຶກສາວິເຄາະຂໍ້ມູນ ການປ່ຽນແປງ ແລະ ການ ຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ໃນນະຄອນໄກສອນ ພົມວິຫານ, ແຂວງສະຫວັນນະເຂດ ໂດຍການປະຍຸກໃຊ້ລະບົບຂໍ້ ມູນຂ່າວສານທາງພູມິສາດ ແລະ ແບບຈຳລອງ CA-Markov ມີ 2 ຈຸດປະສົງຄື: 1) ເພື່ອສຶມທຽບການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດ ທີ່ດິນໃນນະຄອນໄກສອນ ພົມວິຫານປີ 2015, 2018 ແລະ 2023; ແລະ 2) ເພື່ອຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2028 ໂດຍໃຊ້ແບບຈຳລອງ CA-Markov ສາມາດສະຫຼຸບໄດ້ດັ່ງນີ້:

ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2015-2018 ພົບວ່າ: ທີ່ດິນປ່າໄມ້ມີການເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍສຸດ, ຮອງ ມາແມ່ນທີ່ດິນປູກສ້າງ ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນໍ້າ ມີເນື້ອທີ່ເພີ່ມ 35.65 ກມ², 5.27 ກມ² ແລະ 1.03 ກມ² ຄິດເປັນ 18.99%, 2.28% ແລະ 3.47% ຈາກປີ 2015 ຕາມລຳດັບ. ສ່ວນທີ່ດິນ ກະສິກໍາພົບວ່າມີການຫຼຸດລົງ 41.95 ກມ² ຄິດເປັນ 20.70% ຈາກປີ 2015. ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2018-2023 ພົບວ່າ: ທີ່ດິນປູກສ້າງ ມີການເພີ່ມຂຶ້ນພຽງທີ່ດິນ ດຽວ ມີເນື້ອທີ່ເພີ່ມ 35.34 ກມ² ຄິດເປັນ 14.98% ຈາກປີ 2018. ສ່ວນທີ່ດິນທີ່ມີການຫຼຸດລົງພົບວ່າ: ທີ່ດິນກະສິກໍາມີການ ຫຼຸດລົງຫຼາຍສຸດ, ຮອງມາແມ່ນທີ່ປ່າໄມ້ ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນໍ້າ ມີ ເນື້ອທີ່ຫຼຸດລົງ 22.73 ກມ², 12.26 ກມ² ແລະ 0.35 ກມ² ຄິດ ເປັນ 14.14%, 5.49% ແລະ 1.14% ຈາກປີ 2018 ຕາມລຳດັບ.

9. ເອກະສານອ້າງອີງ

ສະພາແຫ່ງຊາດ. (2019). *ກົດໝາຍວ່າດ້ວຍທີ່ດິນປີ 2019*.

ສຸວິມິນ ດິນສີຣິ, ວັນໄຊ ອະຣຸນປະພາຣັດ ແລະ ວິລະພາດ ຄຸນຣັດຕະນະສີຣິ. (2018). *ການຄາດຄະເນການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ*

ດ້ວຍແບບຈຳລອງ CA-Markov ບໍລິເວນເຂດຮັກສາພື້ນສັດປ່າເຂົາສອຍດາວ ແຂວງຈັນທະບູລີ, ສາຂາວະນະສາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ກະເສດສາດ.

ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນລະຫວ່າງປີ 2015-2023 ພົບວ່າ: ທີ່ດິນປູກສ້າງມີການເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍສຸດ, ຮອງມາແມ່ນທີ່ດິນ ປ່າໄມ້ ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນໍ້າ ມີເນື້ອທີ່ເພີ່ມ 40.61 ກມ², 23.39 ກມ² ແລະ 0.68 ກມ² ຄິດເປັນ 17.60%, 12.46% ແລະ 2.29% ຈາກປີ 2015 ຕາມລຳດັບ. ສ່ວນທີ່ດິນກະສິກໍາພົບວ່າມີ ການຫຼຸດລົງ 64.68 ກມ² ຄິດເປັນ 31.91% ຈາກປີ 2015.

ການຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນປີ 2028 ພົບວ່າ: ທີ່ດິນປູກສ້າງມີເນື້ອທີ່ຫຼາຍສຸດ, ຮອງມາແມ່ນທີ່ດິນປ່າໄມ້, ທີ່ດິນ ກະສິກໍາ ແລະ ທີ່ດິນບໍລິເວນນໍ້າ ມີເນື້ອທີ່ 296.21 ກມ², 195.59 ກມ², 132.95 ກມ² ແລະ 26.08 ກມ² ຄິດເປັນ 45.51%, 30.05%, 20.43% ແລະ 4.01% ຂອງເນື້ອທີ່ທັງໝົດຕາມລຳ ດັບ.

7. ຂໍສະເໜີແນະ

ຜົນງານວິໄຈເປັນຖານຂໍ້ມູນໃຫ້ແກ່ການວາງແຜນຈັດ ສັນທີ່ດິນໃນອະນາຄົດເພື່ອຮອງຮັບການປ່ຽນແປງທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນ ພາຍຫຼັງ ແລະ ເປັນປະໂຫຍດຕໍ່ປະຊາຊົນໃນດ້ານການຕັດສິນໃຈ ວາງແຜນການຊື້ຂາຍທີ່ດິນ ຫຼື ການຍ້າຍທີ່ຢູ່ອາໄສ ຫຼື ການ ປະກອບທຸລະກິດປະເພດຕ່າງໆໄດ້.

ສໍາລັບການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈ ແມ່ນສະເໜີໃຫ້ມີການນໍາໃຊ້ ຂໍ້ມູນທາງດ້ານພູມິສາດ, ເສດຖະກິດ ແລະ ສັງຄົມເຂົ້າມາວິເຄາະ ຮ່ວມກັນເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຂໍ້ມູນທີ່ຖືກຕ້ອງຊັດເຈນທີ່ສຸດ ເຊັ່ນ: ລະດັບ ຄວາມສູງ, ຄວາມຄ່ອຍຊັນ, ເສດຖະກິດ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນ ຂອງປະຊາກອນ.

8. ຂໍ້ຈຳກັດຂອງການຄົ້ນຄວ້າ

ການຄົ້ນຄວ້າຄັ້ງນີ້ແມ່ນກ່ຽວຂ້ອງກັບເທັກໂນໂລຢີການ ສໍາຫຼວດຂໍ້ມູນຈາກໄລຍະໄກ ແລະ ລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານທາງ ພູມິສາດໂດຍກົງ ຊຶ່ງໃນຂົງເຂດພື້ນທີ່ສຶກສາຍັງມີຂໍ້ຈຳກັດ ແລະ ຂໍ້ ຫຍຸ້ງຍາກຫຼາຍດ້ານ ເນື່ອງຈາກຍັງຂາດອຸປະກອນ ແລະ ເຄື່ອງມືທີ່ ທັນສະໄໝ ແລະ ມີຂີດຈຳກັດໃນການເຂົ້າເຖິງແຫຼ່ງຂໍ້ມູນທາງພື້ນ ທີ່ ແລະ ພາບຖ່າຍຕ່າງໆທີ່ເປັນຕົວເລືອກດີທີ່ສຸດ.

- ແສງສຸກສັນ ພັນທຸວົງ (2022). ພົນລະວັດການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນໃນພື້ນທີ່ນະຄອນປາກເຊ ສາທາລະນະລັດປະຊາທິປະໄຕປະຊາຊົນລາວ ໃນຊ່ວງ ຄ.ສ 2000-2020. ວິທະຍານິພົນມະຫາບັນດິດ, ສາຂາການວາງຜັງ ແລະ ອອກແບບເມືອງ, ຄະນະສະຖາປັດຕະຍະກຳສາດ, ຈຸລາລົງກອນມະຫາວິທະຍາໄລ.
- ຊະລິຕາ ເຖຍສິຣີ. (2017). ຮູບແບບການຂະຫຍາຍເນື້ອຂອງພື້ນທີ່ເມືອງ ແລະ ການກະທົບຕໍ່ພື້ນທີ່ສ່ຽງໃນແຂວງສຸວາດທານີ. ວິທະຍານິພົນມະຫາບັນດິດ, ສາຂາການວາງຜັງເມືອງ, ຄະນະສະຖາປັດຕະຍະກຳມະສາດ ແລະ ການຜັງເມືອງ ມະຫາວິທະຍາໄລທຳມະສາດ.
- ຕິນ ທິລະກຸນໂຕມອນ, ວິລາວັນ ປະສິມຊັບ ແລະ ອະທິວັດ ພົນໂຍຍາງ. (2020). ການກວດສອບການປ່ຽນແປງ ແລະ ຄາດຄະເນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມດິນ ໂດຍໃຊ້ແບບຈຳລອງ CA-Markov. ການປະຊຸມວິຊາການວິສະວະກຳໂຍທາແຫ່ງຊາດ ຄັ້ງທີ 25, ສາຂາວິສະວະກຳສຳຫຼວດ, ສາຂາວິສະວະກຳສາດ ແລະ ສະຖາປັດຕະຍະກຳສາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລເຕັກໂນໂລຊີສຸຣະນາຣີ.
- ຖາວອນ ຕະໄກ່ແກ້ວ ແລະ ຊະຣັດ ມົງຄົນສະວັດ. (2011). ການປະເມີນການຂະຫຍາຍເນື້ອຂອງຊຸມຊົນ ແລະ ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ໃນເຂດເມືອງຂອນແກ່ນ ໂດຍການຮັບຮູ້ຈາກໄລຍະໄກ ແລະ ລະບົບສາລະສົນເທດພູມິສາດ. ການປະຊຸມວິຊາການສິ່ງແວດລ້ອມນະເຣສວນ ຄັ້ງທີ 7.
- ທັດສິກາ ນາມປັນຍາ, ວະຣາພອນ ທະນິງສັກ ແລະ ຈຳຣຸນ ສີໄຊຊະນະ. (2021). ການຄາດການການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ແລະ ສິ່ງປົກຫຸ້ມທີ່ດິນໃນອະນາຄົດດ້ວຍແບບຈຳລອງ CA-Markov ຂອງເມືອງສະເດົາ ຈັງຫວັດສິງຂາ. ສາຂາພູມສາດ, ຄະນະມະນຸດສາດ ແລະ ສັງຄົມສາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລທັກສິນ.
- ນັດສະຣີ ມົງຊູ. (2019). ການປະຍຸກໃຊ້ເຕັກໂນໂລຊີພູມິສາລະສົນເທດເພື່ອຄາດການການຂະຫຍາຍເນື້ອຂອງເມືອງໃນແຂວງພູເກັດ. ວິທະຍານິພົນມະຫາບັນດິດ, ສາຂາວິຊາເຕັກໂນໂລຊີ ແລະ ການຈັດການສິ່ງແວດລ້ອມ, ມະຫາວິທະຍາໄລສິງຂານະຄະຣິນ.
- ນັດຖະກິນ ກັນອິນ. (2021). ການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນໃນພື້ນທີ່ອະນຸລັກບໍລິເວນອຸທະຍານແຫ່ງຊາດດອຍຜາກອງ ຈັງຫວັດແພຣ່. ປະລິນຍາມະຫາບັນດິນ, ສາຂາການຈັດການປ່າໄມ້, ມະຫາວິທະຍາໄລແມ່ໂຈ້.
- ປຣິຍານຸດ ໂສພາ. (2019). ການຫາຄວາມສຳພັນອຸນຫະພູມພື້ນຜິວຈາກຂໍ້ມູນດາວທຽມ LANDSAT 8 ລະບົບ TIRS ກັບຄ່າດັດຊະນີພຶດພັນຄ່າເນັ້ນພາບພຶດພັນ ແລະ ດັດສະນີສິ່ງປຸກສ້າງໃນພື້ນທີ່ເຂດກຽງເທບ ແລະ ປະຣິມົນທົນ. ວິທະຍານິພົນມະຫາບັນດິດ, ສາຂາວິສະວະກຳສຳຫຼວດ, ຄະນະວິສະວະກຳສາດ, ຈຸລາລົງກອນມະຫາວິທະຍາໄລ.
- ພະນະຣັດ ມະໂນ. (2017). ການປະຍຸກໃຊ້ເຊລລູລາຣ໌ອໂຕມາຕາສຶກສາການປ່ຽນແປງການໃຊ້ທີ່ດິນຂອງພື້ນທີ່ເມືອງສີຣາຊາ ແຂວງຊົນບຸຣີ. ວິທະຍານິພົນມະຫາບັນດິດ ການວາງແຜນພາກ ແລະ ເມືອງ, ຄະນະສະຖາປັດຕະຍະກຳສາດ, ຈຸລາລົງກອນ ມະຫາວິທະຍາໄລ.
- ວິລະພາດ ຄຸນລັດຕະນະສິຣີ, ສຸນິສາ ກລາຍຈະເລີນ ແລະ ສັນຕິ ສຸກສະອາດ. (2024). ການໃຊ້ແບບຈຳລອງ CA-Markov ຮ່ວມກັບຂໍ້ມູນພາບດາວທຽມ Landsat 8 ສຳລັບການຄາດການການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ບໍລິເວນເຂດຫ້າມລ່າສັດປ່າທະເລນ້ອຍ. ວາລະສານວັນນະສາດໄທ 43(2), 37-50.
- ອະທິຍາພັນ ສີບຸນຂຳ. (2021). ການສຶກສາແນວໂນ້ມການປ່ຽນແປງການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ ຂອງລຸ້ມນ້ຳສາຂາລຳໂດມໃຫຍ່. ວິທະຍານິພົນມະຫາບັນດິນ, ຄະນະບໍລິຫານການພັດທະນາສິ່ງແວດລ້ອມ, ສະຖາບັນບັນທຶກພັດທະນະບໍລິຫານສາດ.
- Bill Donatien, L. M., Clobite, B. B., & Meris Midel, M. L. (2024). Land use land cover change detection using multi-temporal Landsat imagery in the North of Congo Republic: a case study in Sangha region. *Geocarto International*, 39(1). <https://doi.org/10.1080/10106049.2024.2425184>
- Biswajit, N., Zheng, N., & Ramesh, S. (2018). Land Use and Land Cover Changes, and Environment and Risk Evaluation of Dujiangyan City (SW China) Using Remote Sensing and GIS Techniques. *Sustainability* 2018, 10(12), 4631; <https://doi.org/10.3390/su10124631>.
- Jensen, J. R. (2007). Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective.

- Kruasilp, J., Pattanakiat, S., Phutthai, T., Vardhanabindu, P., & Nakmuenwai, P. (2023). valuation of Land Use Land Cover Changes in Nan Province, Thailand, Using Multi-Sensor Satellite Data and Google Earth Engine. *Environment and Natural Resources Journal* 2023, 21(2): 186-197.
- Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W. (2015). Remote Sensing and Image Interpretation.
- Liping, C., Yujun, S., and Saeed, S. (2018). Monitoring and predicting land use and land cover changes using remote sensing and GIS techniques—A case study of a hilly area, Jiangle, China. *PLoS ONE*, 13(7), e0200493. <https://doi.org/10.1371/JOUR>.
- Thammaboribal, P., & Tripathi, N. K. (2024). Predicting Land Use and Land Cover Changes in Pathumthani, Thailand: A Comprehensive Analysis from 2013 to 2023 Using Landsat Satellite Imagery and CA-ANN Algorithm, with Projections for 2028 and 2038. *International Journal of Geoinformatics*, 20(5), 13-27.
- Suwanlee, S.R., Keawsomsee, S., Pengjunsang, M., Homtong, N., Prakobya, A., Borgogno-Mondino, E., Sarvia, F., & Som-ard, J. (2023). Monitoring Agricultural Land and Land Cover Change from 2001-2021 of the Chi River Basin, Thailand Using Multi-Temporal Landsat Data Based on Google Earth Engine. *Remote Sens.* 2023, 15, 4339.