د کابل پوهنتون دطبیعي علومو علمي ــ څېړنیزه مجله
مجله علمی- تحقیقی علوم طبیعی پوهنتون کابل
Journal of Natural Sciences – Kabul University
e-ISSN:3078-6665 P-ISSN:3078-5561

د ځنګل سرچینو په مدیریت کې د(جي آی‌اس) او ریموټ سینسنګ د کارونې مطالعه

پوهنمل شاهدالله امن[۱]، پوهنمل محیب الله صافی[۲]، پوهنمل سید رحمت الله سادات[۳]

[۳،۲،۱] د ځنګل‌پوهنې او طبیعي منابعو دیپارټمنت، د کرنې پوهنځی، سید جمال الدین افغاني پوهنتون، کونړ، افغانستان
ایمېل: amnshahid@gmail.com

لنډیز

د دې څېړنې موخه د ځنګل سرچینو په مدیریت کې د جغرافیایي معلوماتي سېستم(GIS) او ریموټ سینسنګ کارول، د فرصتونو او محدودیتونو پېژندل وو. د ټکنالوژي د ځنګلونو په مدیریت، ساتنه او څارنه کې یې مهم بدلونونه رامنځته کړي. د مېتود له مخې څېړنه توصیفي او تشریحي بڼه لري او د کتابتوني سرچینو او سپوږمکۍ د معلوماتو پر اساس ترسره شوې ده. پایلې ښیي، چې (GIS) او ریموټ سینسنګ د نباتي پوښښ معلومولو، بایوماس او کاربن د زېرمو محاسبې، اقلیمي بدلونونو څارنې، نقشو جوړولو، ځنګلي اورونو مدیریت، د ژویو د تنوع ارزونې، سیاحتي سیمو رامنځته کولو او نورو برخو کې پراخه کارونې لري. سره له دې، دغه ټکنالوژي د وړیا معلوماتو برابرولو فرصتونه لري، خو د باور وړ معلوماتو نشتوالی، لوړ لګښت، موسمي اغېزې او ورته نورې ستونزې یې له محدودیتونو څخه دي. په ځنګلونو کې د مؤثر استعمال لپاره یې د تحلیل وړتیاوو او تخنیکي وسایلو شتون اړین ګڼل کېږي.

کلیدي کلمې: ځنګلونه؛ ریموټ سینسنګ؛ طبیعي سرچینې؛ سپوږمکۍ؛ GIS

Study of (GIS) and Remote Sensing Applications in Forest Resource Management

Shahidullah Amn[1*], Mohibullah Safi [2], Said Rahmatullah Sadat[3]

[1, 2, 3] Department of Forestry and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Sayed Jamalldin Afghani University, Kunar, Afghanistan
Email: amnshahid@gmail.com

Abstract

The purpose of this study was to identify the uses of Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing in forest resource management and to identify their opportunities and limitations. This technology has brought significant changes in the management, conservation and monitoring of forests. Methodologically, the study is descriptive and analytical, utilizing both literature sources and satellite data. The results show that (GIS) and remote sensing have wide applications in determining vegetation cover, estimating biomass and carbon stocks, monitoring climate change, mapping, wildfire management, assessing biodiversity and creating tourist areas and other fields. However, these technologies have the potential to provide free information, but the lack of reliable data, high cost, seasonal effects and other similar problems are some of their limitations. The presence of analytical capabilities and technical tools are considered essential for their effective use in forests.

Keywords: GIS; Remote Sensing; Forests; Natural Resources; Satellites

ارجاع: امن، ش.؛ صافی، م.؛ و. سادات س. ر. (۱۴۰۴). د ځنګل سرچینو په مدیریت کې د جي آی اس او ریموټ سینسنګ د کارونې مطالعه. *د کابل پوهنتون د طبیعي علومو علمي ــ څېړنیزه مجله*، ۸(*فوق العاده گنه*)، ۵۹-۷۵.

https://doi.org/10.62810/jns.v8iSpecial Issue.500

سريزه

د نړۍ ځنګلونو د ځمکې د کرې (۳۰) سلنه پوښلې(FAO, 2020). د نفوسو د زياتوالي، کرنيزو ځمکو پراختيا او ښاري ودې له امله ځنګلونه له جدي ګواښ سره مخ دي (Singh et al., 2022). د ځنګلونو قطع کول او د ځنګلي سيمو کموالی د چاپېريال مهمې ستونزې دي، چې د ايکولوژيکي توازن د ګډوډۍ سبب شوې دي. د ځنګلونو قطع کول، د لرګيو سوداګرۍ او د کرنيزو ځمکو پراختيا د ځنګلي سيمو د له منځه تللو لامل شوې دي. د ځنګلونو له سرچينو څخه د زياتې ګټې اخيستنې او ساتنې د خنډونو له کبله د ځنګلونو مديريت پېچلې شوی دی (Singh et al., 2022). د ځنګلونو د پوښښ بدلونونو څارنه د ژوند د تنوع ساتنې، دوامداره مديريت او د اقليم بدلون د ستونزو په حل کې مهم رول لري. د ځنګلي سرچينو د ساتنې او څارنې لپاره تر ټولو اغېزمنه تګلاره د ريموټ سينسنګ او جغرافيايي معلوماتي سېستم (GIS) ټکنالوژي ده. د دې ټکنالوژۍ کارونه ځکه اړين دي، چې په طبيعي سرچينو کې بدلونونه د سيمې پر چاپېريال، ژوندي تنوع او د اوبو په زېرمو مستقيمې اغيزې لري (Bahramzi, 2010).

ريموټ سينسنګ د ځنګلونو د مديريت يوه اغېزمنه وسيله ده، چې له فزيکي تماس څخه پرته د ځمکې د سطحې ارزونه ترسره کوي او په ځنګلونو کې يې کارول د زيات اهميت وړ دي (Lechner et al., 2020). ريموټ سينسنګ د انعکاس يا جذب شوې انرژۍ د حس کولو، ثبتولو، د معلوماتو پروسس او تحليل يوه پروسه ده (Jenicka and Jenicka, 2021). په دې سېستم کې د سينسر له لارې ترلاسه شوي معلومات راټولېږي. راټول شوي معلومات بېرته ځمکې ته لېږدول کېږي او د ځمکې په سټېشنونو کې د ځانګړو سافټويرونو په مرسته پروسس او تحليل کېږي، چې پايله يې د انځورونو او نقشو جوړول دي(Roy et al., 2022). (GIS) د جغرافيايي معلوماتو يو سېستم دی، چې د معلوماتو راټولولو، تنظيم، تحليل او وړاندې کولو لپاره طرحه شوی دی (Sritart and Miyazaki, 2022). د (GIS) په مرسته کولی شو چې د ځمکې او ځنګلي سيمو درې بعدي (3D) انځورونه وګورو او د هغوی پر بنسټ پرېکړې وکړو (Pirastech and Varshosaz, 2019). ريموټ سينسنګ او (GIS) د ځنګلي سرچينو په مديريت کې په پراخه کچه کارېږي او د پام وړ بدلونونه يې رامنځته کړي دي. د ريموټ سينسنګ له لارې د ځنګلونو لويې ساحې په چټک او دقيق ډول ارزول کېدای شي (Roy et al., 2022).

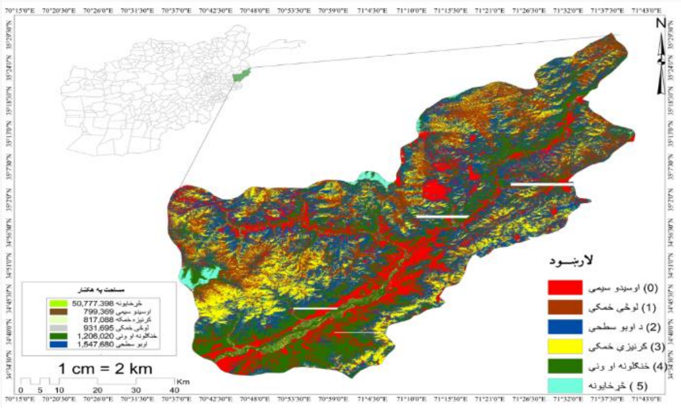
دا ټکنالوژي د ځنګلونو لپاره ځکه ګټوره ده، چې څېړونکي کولی شي د ځنګل پوښښ، جوړښت او اوسني وضعیت په اړه هغه معلومات ترلاسه کړي، چې په لاس یا فزیکي بڼه یې ترلاسه کول ستونزمن یا ناشوني دي.

سره له دې چې ریموټ سینسنګ او(GIS) د ځنګلونو د مدیریت په برخه کې پراخه کارونې لري، خو د افغانستان او په ځانګړي ډول د کونړ ولایت مغلق جغرافیاوي جوړښت، اوږد مهاله ناامنیو، اقلیمي بدلونونو، د ځنګلونو بې رحمانه پرېکولو او د تخنیکي اشخاصو کمښت د ځنګلي سرچینو د دوامداره مدیریت هڅې له خنډونو سره مخ کړي دي. د دې ستونزو له کبله یاده ټکنالوژي په ځنګلونو کې یوازې په څو مشخصو ساحو کې کارول شوې، چې تر ډېره د اوسنیو غوښتنو لپاره کافي نه ده. د ریموټ سینسنګ او (GIS) په مرسته څېړونکي کولی شي، په هغو لرې پرتو او د فزیکي لاسرسي ستونزمنو سیمو کې په لږ وخت، کم مصرف، دقیق او اغېزمن معلومات ترلاسه کړي. په دې څېړنه کې هڅه شوې چې د ځنګلي سرچینو په مدیریت کې د ریموټ سینسنګ او (GIS) کارونې ساحې روښانه شي، فرصتونه او خنډونه یې مشخص شي او د ځنګلونو په برخه کې د راتلونکو مدیریتي پلانونو لپاره عملي وړاندیزونه وشي.

د څېړنې مواد او کړنلاره

د څېړنې سیمه

د دې څېړنې ساحه د کونړ ولایت ځنګلونه دي، خو د موندنو څخه یې د افغانستان او نورو ځنګلي سیمو د تنظیم او مدیریت لپاره هم ګټه اخیستل کېدای شي. کونړ یو غرنی ولایت دی، چې د افغانستان په ختیځ کې موقعیت لري، زیاته برخه یې سرسبز غرونه دي، چې په طبیعي ډول په بېلابېلو ونو او بوټو پوښل شوي دي. یاد ولایت ۴۳۲۹ کیلومتره مربع مساحت لري او د سمندر له سطحې څخه ۱۴۹۰ متره لوړوالی لري. کونړ ۳۱۶۲۵۹ هکتاره ځنګلي ساحه او ۱۱۶۸۰۸ هکتاره څړځایونه لري(FAO, 2020). کونړ د مدیترانې اقلیم درلودونکی دی، چې اوړی یې وچ او تود، ژمی یې باراني وي او کلنی اورښت یې د ۴۰۰ څخه تر ۴۵۰ ملي مترو پورې رسېږي. د موسمي اورښتونو شتون د دې سبب شوی، چې د ولایت زیاتره غرونه په ځنګلونو پوښل شوي دي.



۱- شکل: د مطالعې ساحه

د معلوماتو راټولول او تحلیل

د دې څېړنې لپاره د کتابتوني سرچینو او د سپوږمکۍ معلوماتو څخه ګټه اخیستل شوې. د مېتود له مخې معلومات توصیفي او تشریحي بڼه لري. په کتابتوني برخه کې ګټور معلومات د ۴۰ علمي مقالو څخه راټول شوي، چې د انتخاب لپاره یې ځانګړې معیارونه ټاکل شوي وو. هغه مقالې غوره شوې، چې د ۲۰۱۴ کال څخه وروسته خپرې شوې او علمي پرمختګونه پکې شامل وو. د مقالو لټون د انټرنیټي معتبرو سایټونو؛ لکه: Science Direct، Google Scholar، Web of Science او Scopus له لارې د افغانستان او ورته سیمو لپاره ترسره شوی او د (GIS)، Remote Sensing، Application of RS in Forest Resources، Uses of (GIS) in Forestry کلیدي کلمې کارول شوې. لاسته راغلي معلومات تحلیل او تجزیه شوي او د ټاکلو سرلیکونو لاندې ځای پر ځای شوي. د لابنه پوهېدو لپاره جدولونه هم جوړ شوي، څو د دې مسلک مینوال ترې په اسانۍ ګټه پورته کړي.

د ساحوي معلوماتو لپاره د Landsat-9 سپوږمکۍ د ۲۰۲۴ کال انځور کارول شوی. نقشه او بېلا بېل شاخصونه یې د ArcMap سافټویر په مرسته ترتیب شوي، د ځمکې کارونې او ځمکني پوښښ کلاسونه جوړ شوي او مساحت یې په هکتار محاسبه او وړاندې شوی دی.

د څېړنې موندنې او مناقشه

د ځنګل سرچینو په مدیریت کې (GIS) او ریموټ سینسنګ پراخه کارونې لري. هغه ساحې چې په علمي څېړنو کې ذکر شوې او د افغانستان په شرایطو هم د تطبیق وړ دي په لاندې ډول دي:

په ځنګل سرچینو کې د ریموټ سینسنګ او (GIS) د کارونې ساحې

۱. **د ځنګلونو د پوښښ نقشه کول.** ریموټ سینسنګ او (GIS) د ځنګلونو د پوښښ نقشه کولو لپاره مهمې وسیلې دي. د Landsat سپټلایټونو انځورونه د ځنګلونو د پوښښ معلومولو لپاره اساسي معلومات چمتو کوي او د ځنګلونو د تنظیم او مدیریت لپاره کارول کېږي(Aziz et al., 2024). د دې ټکنالوژۍ په مرسته پیاده لارې، د لرګیو د استخراج لارې، د ځنګلونو د څارنې لارې، د وحشي حیواناتو دهلیزونه، اور لاینونونه او نورې شبکې په دقیقه توګه نقشه کېدای شي،چې د ځنګلونو ساتنه او اړینو منابعو ته لاسرسی اسانه کوي (Grigolato et al., 2017).

محمد او ملګرو (2024) د کونړ ولایت د ځنګل تاجونو د پوښښ نقشه کولو او کثافت ارزونې لپاره ریموټ سینسنګ او (GIS) وکارول. پایلې یې ښیي، چې د کونړ ځنګلونو زیاتره برخه د منځني او ټیټ کثافت پوښښ لري. پوپل (۲۰۱۶) د نورستان ولایت د ځنګلونو د پوښښ د بدلونونو د ارزونې نقشه کولو لپاره د ریموټ سینسنګ پر بنسټ د Object-based Classification مېتود کارولی. پایلې یې ښيي، چې د نورستان ځنګلونه د وخت په تېرېدو کم شوي. دغه میتودونه د کونړ او افغانستان په نورو غرنیو سیمو کې د ځنګلونو د وضعیت د دقیقې ارزونې لپاره تطبیق کېدای شي.

۲. **د ځنګلونو د روغتیا او ناروغیو څارنه.** ریموټ سینسنګ او (GIS) د سپوږمکۍ انځورونو د Spectral او LiDAR معلوماتو په تحلیل سره د ونو روغتیا، آفتونو، ناروغیو، وچکالۍ او زیان رسوونکو حشراتو له امله د ځنګل خرابوالي لومړنۍ نښې معلومولی شي. څېړونکي کولی شي اغیزمنې سیمې وپېژني، د زیان کچه یې و ارزوي او مناسبې نقشې یې جوړې کړي، تر څو د ناروغیو، افتونو او د حشراتو د زیان مدیریت کې ورسره مرسته وکړي (Liang et al., 2017; Giglio et al., 2018). دا میتودولوژي د کونړ ولایت او د افغانستان نورو ځنګلي سیمو لپاره هم د تطبیق وړ ده.

۳. **د ځنګلونو د تخریب او بدلون اندازه کول.** ریموټ سینسنګ او (GIS) د ځنګلونو د بدلون او تخریب اندازه کولو لپاره ګټورې وسیلې دي. د بېلا بېلو دوراني انځورونو په تحلیل سره د ځنګلونو د تخریب پراخوالی او سرعت معلومېږي (Archard et al., 2017). دا معلومات د ځنګلونو د څارنې، مدیریت، وړاندوینې او د اقدام پلانونو جوړولو کې مرسته کوي (Gao et al., 2020)

عارض او ملګرو (۲۰۲۲) یې د پکتیا ولایت د ځنګل پوښښ د بدلونونو د ارزونې لپاره ریموټ سینسنګ او (GIS) تخنیکونه وکارول. پایلې یې ښیي، چې د ۱۹۹۸ په پرتله په ۲۰۱۸ کال کې د ځنګل پوښښ له ۰,۴۳سلنې څخه ۰,۷۳سلنې ته زیات شوی، په داسې حال کې د Scrub ساحه په همدې

موده کې ۰،۳۰ سلنه کمه شوې ده. نجم الدین او ملګرو (۲۰۲۲) د ریموټ سینسنګ معلوماتو او اقتصادي ارزونې په مرسته د ځمکني پوښښ بدلونونه او د ځنګلونو، اوبو زېرمو او څرځایونو ایکو سېستمونو ارزښت مطالعه کړ. پایلې یې وښودله، چې د تېرو دوو لسېزو په جریان کې د ایکوسېستمونو ارزښت ۹ بیلیونه ډالر کم شوی دی. د نوموړو څېړونکو دغه مېتودونه د کونړ او د افغانستان نورو ځنګلي سیمو لپاره هم تطبیق کېدای شي.

۴. د ځنګلونو د بایوماس او کاربن ذخیرو محاسبه کول. ریموټ سینسنګ او (GIS) د بایوماس او کاربن ذخیرو د محاسبې لپاره کارول کیږي او د ځنګلونو د کاربن جذب او ذخیرې اندازه معلوموي (Dossa et al., 2024). د سپوږمکیو انځورونو معلومات د بایوماس او کاربن ذخېرې د ارزونې لپاره ګټور دي (Lu et al., 2016).

خان او ملګرو (۲۰۲۵) په خیبر پښتونخوا کې د بایوماس او د کاربن جذب د ظرفیت ارزونه د ریموټ سینسنګ او (GIS) په مرسته وکړه. پایلې ښیي چې په ټولیزه توګه ۱،۱۹ میلیون ټنه بایوماس (CO_2 معادل ۲،۰۶ میلیون ټنه) موجود وو او د کاربن کلنی جذب ۰،۴۷ هکتاره ۇ. دغه مېتود د کونړ او نورو ځنګلي سېمو لپاره د تطبیق وړ دی.

۵. د ځنګلونو د تودوخې او رطوبت څارنه. ریموټ سینسنګ او (GIS) د ځنګلونو د تودوخې او رطوبت څارنې لپاره کارول کیږي او د ځنګلونو د وضعیت معلومولو او پرمختګ لپاره معلومات راټولوي. د تجارتي سپوږمکیو د حرارتي انځورونو معلومات د تودوخې او رطوبت وضعیت تعقیبوي او د اقلیمي بدلونونو په پوهیدو کې مرسته کوي (Mertes et al., 2015).

کشت کار[1] (۲۰۲۴) د افغانستان د ځمکې سطحي حرارت بدلونونه د Aqua-MODIS معلوماتو په مرسته وڅېړل. تحلیل یې ښیي، چې د هندوکش غرونو شاوخوا سیمې تر ټولو ټیټ حرارت لري، په داسې حال کې د غرب او جنوب غرب ټیټې سیمې تر ټولو لوړ حرارت لري. دغه مېتود کونړ ولایت د ځنګلي سیمو لپاره هم تطبیق کېدای شي.

٦. د طبیعي پېښو مدیریت. ریموټ سینسنګ او (GIS) د ځنګلي اورونو، سیلابونو، وچکالی، ځمکې ښوویدنې او نورو طبیعي پېښو د مدیریت لپاره کارول کیږي. د (GIS) د فضایي تحلیلونو سره د پېښو اغېزې ارزول کېږي او د مدیریت لپاره پلانونه جوړیږي (McDowell et al., 2015).

[1] Kashtkar

جيګليو[٢] او ملګرو (۲۰۱۸) د MODIS سپوږمکۍ په مرسته د سوځول شويو ساحو نقشې وکارولې. پايلې ښيي، چې ريموټ سينسنګ د اور وژنې ځايونه په ريښتيني وخت کې کشفوي او د اور شدت ارزونه کوي. روستا[٣] (۲۰۲۰) د افغانستان د وچکالۍ د اغېزو ارزونې لپاره MODIS او TRMM معلومات وکارول. د پايلو څخه څرګنده شوه، چې د هېواد نباتي پوښ تر ټولو ټيټه کچه په ۲۰۰۱ او ۲۰۰۸ کې وه، په داسې حال کې چې د Helmand Watershed د پام وړ زياتوالی درلود. دغه ميتود د کونړ لپاره هم تطبيق کېدای شي.

۷. **د ځنګلونو د شاخصونو ارزونه.** ريموټ سينسنګ او (GIS) د ځنګلونو د شاخصونو د اروزنۍ لپاره کارول کېږي. اړين شاخصونه NDVI (نباتي پوښښ)، NDWI (د اوبو ساحې)، NDBI (ښاري سيمې) او NDSI (واورې او يخچال) دي. د دې ترڅنګ د يادې ټکنالوژۍ په مرسته د ځنګل عمر، جوړښت، تاجونو اندازې، ونو ارتفاع او د نويو نيالګيو ودې ارزونه هم ترسره کېدای شي(Thangaperumal et al., 2019).

کشتری[٤] (۲۰۱۸) د Landsat 7 او ۸ معلوماتو په کارولو دNDVI ، NDBI، اوNDWI شاخصونه محاسبه کړل. پايلې يې ښيي، چې په Landsat 7کې ۸ باندونه او Landsat 8 کې ۱۱ باندونه شتون لري او دNDVI ، NDBI او NDWI محاسبې لپاره يوازې څلور باندونه (شين، سور، NIR، SWIR) کارول کيږي. د يادې څېړنې مېتود د کونړ او د افغانستان نورو ځنګلي سيمو لپاره د تطبيق وړ دی.

۸. **د ځنګلونو د غير قانوني قطع کولو څارنه.** ريموټ سينسنګ او (GIS) د ځنګلونو د غير قانوني قطع کولو د مخنيوي لپاره نقشه کولو او څارنې کې کارول کيږي. (GIS) د فضايي تحليل په مرسته غير قانوني فعاليتونه په نښه کېږي او د مديريت لپاره يې پلانونه جوړېږي (Jovanović et al., 2017).

فييايوم[٥] او ملګرو (۲۰۲۳) د تايلينډ په ساتل شويو ځنګلي سيمو کې د ځنګلونو غير قانوني قطع کولو د خطر سيمې د (GIS) په مرسته وڅېړلې. پايلې ښيي، چې د لوړ خطر سيمې سړکونو ته نږدې، ټيټې ساحې او د ۱۰۰ څخه تر ۴۰۰ متره ارتفاع لرونکې ونې وې. دا مېتود د کونړ او د افغانستان نورو ځنګلي سيمو لپاره تطبيق کېدای شي.

---

[2] Giglio
[3] Rousta
[4] Kshetri
[5] Phayayam

۹. د ځنګلونو د اورونو مديريت. ريموټ سينسنګ او (GIS) د اورونو په مديريت کې مهم رول لوبوي. د سپوږمکۍ انځورونه د اور ځايونه کشفوي او (GIS) د اور خطر نقشه کولو او ستراتېژيو پلانولو کې مرسته کوي(Giglio et al., 2018).

ژيو[6] (۲۰۲۱) د چين په ننجينګ ځنګلي سيمه کې د MODIS معلوماتو په کارولو د اور خطرونه په ۷٦،٦۵ سلنه دقت سره ارزولي، چې ورته مېتودلوژي د کونړ لپاره هم تطبيق کېداى شي.

۱۰. د ژويو د تنوع ساتنه. د نړۍ د ډېرى وحشي ژويو له منځه تګ يوه جدي ستونزه ده. د ريموټ سينسنګ معلومات د خطر سره مخ حيواناتو د استوګن‌ځايونو پېژندلو کې مرسته کوي او د استوګنې په شرايطو کې يې د بدلونونو څارنه، مهاجرت نمونو او د ساتنې اقداماتو د اغيزمنتيا ارزونه کوي. اوس مهال د وحشي ژويو د سرشميرنې لپاره هم هوايي انځورونه کارول کيږي. (GIS) د استوګنې مناسب ماډلونو رامنځته کولو کې اسانتياوې برابروي او د خوندي سيمو او دهليزونو په ډيزاين کې مرسته کوي؛ ترڅو د ډولونو بقا او ساتنې ته وده ورکړي (Lechner et al., 2020). تورنر[7] او ملګرو (۲۰۱۵) د ريموټ سينسنګ او (GIS) په مرسته د ژويو د تنوع ډولونه نقشه کړل او د استوګنځايونو بدلونونه يې وڅارل. Pettorelli او ملګرو (2014) وښودله، چې د ريموټ سينسنګ او (GIS) مېتود د خطر سره مخ حيواناتو د ساتنې لپاره مؤثر دی.

۱۱. د اوبو سرچينو څارنه. د انسانانو، حيواناتو، کرنې، ځنګلدارۍ او صنعتي کارونې لپاره د اوبو سرچينو اغيزمن مديريت اړين دی. ريموټ سينسنګ او (GIS) د اوبو د سرچينو د څارنې، کيفيت ارزولو او په دوامداره توګه اداره کولو لپاره حياتي وسايل برابروي. د سپوږمکۍ انځورونو په مرسته د اوبو په جريان کې بدلونونه ارزول کيږي او موسمي تغيرات تعقيبيږي. (GIS) د سيندونو، سيلابونو او د اوبو ساحې د ځايي تحليل او نقشه کولو اسانتياوې برابروي او د وچکالۍ يا د سيلابونو پر وړاندې د خطر سيمو په پېژندلو کې مرسته کوي (Singh & Noori, 2022).

پوټر[8] او ملګرو (۲۰۲۴) د ځنګلونو هايډرولوژي کې د ريموټ سينسنګ او (GIS) کارول وپلټل. پايلو يې وښودله، چې د ريموټ سينسنګ معلومات لکه راډار او LiDAR کولی شي د ځنګل هايډرولوژي پروسې او همدارنګه د اوبو تبخير او د خاورې رطوبت په مؤثره توګه وڅاري.

---

[6] Zhao
[7] Turner
[8] Potter

۱۲. د اقلیمي بدلونونو څارنه

د اقلیم بدلون د ځنګل ایکوسېستمونو ته د پام وړ ستونزې رامنځته کوي. ریموټ سینسنګ د کاربن ذخیرو، شین کوریزه غازونو، واورو، یخچالونو او اقلیم بدلونو د څارنې لپاره معلومات ورکوي او (GIS) د اغېزو د ځایي نمونو تحلیل کې مرسته کوي (Matouq et al., 2014). اینو لورندا[9] (۲۰۱۴) د اقلیم بدلون او تطبیق په اړه د ریموټ سینسنګ او (GIS) د کارونې څېړنه ترسره کړه، نوموړي روښانه کړه چې یاده ټکنالوژي د واورو/ګلیشیرونو څارنې، د ځمکې پوښ څارنې، د کاربن محاسبې، د هوایي حرکتونو څارنې، د تودوخې څارنې، د تنوع ساتنې، د سمندرونو او ساحلونو څارنې، د خړوبتیا کنټرول، کرنې، سیلاب څارنې، روغتیا، وچکالي او دښتې کېدنې او داسې نورو ساحو کې کارول کېږي.

۱۳. د ټولنیزې ځنګلدارۍ څارنه. ریموټ سینسنګ او (GIS) د ټولنې پر بنسټ د ځنګل مدیریت کړنو کې په پراخه توګه کارول کېږي. د دې په مرسته د ټولنیزو ځنګلونو د لاسرسي وړ دقیق ساحوي معلومات چمتو کېږي او د ټولنیزو ځنګلونو ساحې نقشه کېږي او غیر قانوني فعالیتونه څارل کېږي(Mani & Varghese, 2018).

احمد او ګوپارجو[10] او (۲۱۰۸) د هند په بیهار ایالت کې د اګروفورستري د مناسب والي لپاره د DEM، رطوبت، LULC ،NDVI او د خاورې معلومات وکارول. پایلې ښیي، چې د اګروفورستري لپاره ۴۸,۲۲ سلنه سیمه خورا مناسبه، ۲۲,۸۳سلنه مناسبه، ۲۳,۳۲سلنه منځنۍ او ۵,۶۳ سلنه ټیټه مناسبه وه. د LULC په پرتله، ۸۶,۴ سلنه کرنیزې او ۳۰,۲ سلنه خلاصې سیمې د خورا لوړ اګروفورستري مناسب والي کټګورۍ کې شاملې وې، چې د اګرفور ستري د پراختیا لپاره لوی فرصت برابروي. دغه میتودولوژي کولی شي د کونړ او افغانستان د نورو سیمو د مصنوعي ځنګلدارۍ لپاره تطبیق شي.

۱۴. ملي پارکونه او سیاحتي سیمې رامنځته کول. د ۲۱مې پېړۍ په بوخت او تېز ژوند کې خلک د تفریحي فعالیتونو لپاره مناسب ځای ته اړتیا لري. تفریحي سیمې تر ډېره په ځنګلي ساحو کې موجودې دي. د ریموټ سینسنګ په مرسته د ماشومانو پارکونه، د وحشي ژویو ساتنځایونه اوبیزو مرغانو ساحې، پیدل سفرونو یا کیبل موټرونو لپاره مناسب ځایونه غوره شي او د (GIS) په واسطه یې نقشه جوړه شي (Lin et al., 2014).

[9] Eniolorunda
[10] Ahmad Goparaju

د ریموټ سینسنګ او (GIS) ټکنالوژۍ فرصتونه او محدودیتونه

سره له دې چې په ځنګلونو کې د ریموټ سینسنګ او (GIS) ټکنالوژي پراخه کارونه لري، ځینې فرصتونه او محدویتونه هم لري، که له فرصتونه سم استفاده شي نو د ننګونو ساحه به هم کمه شي.

فرصتونه

ریموټ سینسنګ او (GIS) د ځنګلونو د وضعیت، پراختیا او د بېلابېلو بدلونونو د څارنې لپاره دقیق او تازه معلومات په دوامداره توګه برابروي. د Landsat، MODIS او Sentinel-2 سپوږمکۍ د ځنګل پوښښ، بایوماس، اوبو ذخېرو، هوا ککړتیا او روغتیا تحلیل لپاره د میاشتو او کلونو په تفکیک سره وړیا او دقیق معلومات وړاندې کوي. د TerraSAR-X او Radarsat-2 رادار د غیر قانوني فعالیتونو لکه د ځنګلونو قطع کولو او د اورونو د زیانونو د دقیقې څارنې امکان برابروي. MODIS سپوږمکۍ د کاربن ذخیره کولو او اقلیمي بدلونونو تحلیل لپاره ګټوره ده. د (GIS) په مرسته دا معلومات تحلیل او نقشه کېږي او د مدیریت پلانونه په پوره پوهې سره جوړېدای شي. د دې تر څنګ ځینې نورې مصنوعي سپوږمکۍ هم شته چې وړیا او یا د پیسو په بدل کې ترې دقیقه ډیټا ترلاسه کېدای شي.

د پورته فرصتونو په نظر کې نیولو سره د افغانستان ځنګلي سرچینو لپاره هم د MODIS، Landsat، Sentinel-2 سپوږمکیو د معلوماتو او انځورونو څخه په وړیا توګه استفاده کېدلی شي. که موخه یوازې د کوچنیو سیمو دقیق څارنه وي، نو ځینې تجارتي سپوږمکۍ لکه PlanetScope یا RapidEye کارول کېدای شي.

محدودیتونه

په ځنګلونو کې د ریموټ سینسنګ او (GIS)کارول ځینې محدودیتونه هم لري. ځنګلونه اکثره په لرو پرتو سیمو کې موقعیت لري، نو د سپوږمکیو انځورونه د موسمي شرایطو، واورو پوښښ او د ځمکنیو څانګړتیاوو له امله اغیزمن کیدای شي. ځینې انځورونه د غیر قانوني فعالیتونو یا بحرانونو لپاره په کافي دقت سره نه ترلاسه کېږي، چې د ځنګلونو د مدیریت تصمیمونو اعتبار کموي. د (GIS) سافټویر پېچلتیا او د پراخو معلوماتو پروسس اړتیاوې هم ستونزې رامنځته کوي. همدارنګه، د وریځو پرته د انځورونو اړتیا د اورښتي یا وریځو لرونکو سیمو لپاره معلوماتو ته لاسرسی محدودوي. د ریموټ سینسنګ معلوماتو دقیقوالی د سینسر ډول، اتموسفیر حالت او نورو عواملو پورې تړاو لري.

په افغانستان کې د زیاتو غرنیو سیمو له امله ځمکني حقایق راټولول، عصري کمپیوټري وسایلو کمښت، د فضایي معلوماتو ملي ډیټابیس نه شتون او د تخنیکي روزنې کموالی د دې سبب شوی، چې د

افغانستان ځنګلي سرچینو د تنظیم لپاره د یادې ټکنالوژۍ د کارونې څخه پوره علمي او مؤثره ګټه اخیستنه لا هم محدوده پاتې ده.

۱جدول: د ځنګلونو په تنظیم او مدیریت کې د ریموټ سینسنګ او (GIS) ټکنالوژي فرصتونه او محدویتونه

ټکنالوژي/ سټیلایټونه	فرصتونه	محدویتونه	د فضا د پېژندنې دقت	د بیا تېرېدو موده
Landsat 8 & 9	د ځنګلونو د وضعیت او بایوماس (Biomass) لپاره دقیق معلومات، اوږد مهاله او دوامداره معلومات، وړیا لاسرسی او د استعمال پراخه ساحه	په ځېنو سیمو کې د ۳۰ سانتي متره څخه ټیټ ریزولوشن، موسمي شرایطو اغېزه، محدود باټډونه (Bands)	۳۰ متره	هره ۱۶مه ورځ
Sentinel-2	د ځنګلونو د پوښښ او روغتیا دقیقه څارنه، وړیا لاسرسی او پراخه جغرافیایي پوښښ	انځورونو د کیفیت محدودیت، محدود استعمال، موسمي شرایطو اغیزه	۱۰ متره	هره ۵ مه ورځه
MODIS	د کاربن ذخېره کولو، اورونو، سیلابونو او اقلیمي بدلونونو تحلیل	د تفصیلي معلوماتو کموالی، کم ریزولوش، د کوچینو ساحو د دقیقې ارزوې وړتیا نه لرل	۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ متره	هره ورځ یا دویمه ورځ
TerraSAR-X	د غیر قانوني فعالیتونو دقیقه څارنه. د بحرانونو تحلیل، د رطوبت څارنه او هر موسم کې فعالیت (Radar)	د راډار (Radar) انځورونو لوړ لګښت، د معلوماتو د تحلیل پیچلتیا، د لویو دیټابیسونو ذخیره کولو اړتیا	۱متر	هره ۱۱ مه ورځ
Radarsat-2	د بحراني پېښو د څارنې لپاره مؤثره استفاده او په هر موسم کې فعالیت	د راډار انځورونو محدویت، د تحلیل پیچلتیا	۱- ۱۰۰ متره	هره ۲۴ مه ورځ
Aster	د بایوماس اندازه، د ځنګلونو انرژۍ د ذخیره کولو تحلیل	د معلوماتو رسولو اوږد وخت، د ځینو معلوماتو نشتوالی، موسمي شرایط	۹۰-۱۵ متره	هره ۱۶ مه ورځ
WorldView-3	د ځنګلونو د غیر قانوني فعالیتونو څارنه	د موسمي شرایطو اغیزه، لوړ قیمت، د معلوماتو تحلیل او پیچلی پروسس	۳۱ سانتي متره	له یوې ورځ څخه کم
Cartosat-3	د ځنګلونو د پوښښ او بدلون څارنه، بیا رغونې ساحې په نښه کول	د موسمي شرایطو اغېزه، محدود معلومات	۰،۲۵– ۱۲ متره	هره ۴ مه ورځ

منبع : (Parthasarathy et al., 2024)

پايلې

په پخوانيو وختونو کې د ځنګلونو او د هغوی د ايکو سېستمونو مديريت يوه لويه ننګونه وه. ريموټ سينسنګ او (GIS) ټکنالوژۍ وکولی شول، چې هغه ځنګلي او لرو پرتو سيمو ته لاسرسی ومومي، چېرې چې فزيکي رسېدنه ورته ستونزمنه وه. د سپوږمکيو له لارې ترلاسه شوي معلومات د ځنګلونو اصلي حالت ښيي. د دې ټکنالوژۍ په مرسته د نباتي پوښښ، بايوماس، کاربن ذخېرو، د تودوخې، رطوبت، اقليمي بدلونونو، نقشه کولو، ديموګرافيک تحليل، ځنګلي اورونو مديريت، د ژويو تنوع ساتنه، سياحتي سيمو رامنځته کول او نورو برخو کې دقيق معلومات ترلاسه کېږي. که څه هم دا ټکنالوژي وړيا او دقيق معلومات برابروي، خو تر څنګ يې د باور وړ معلوماتو نشتوالی، د تخنيکي مهارتونو کموالی، د موسمي شرايطو اغېزه او داسې نور د دې پر وړاندې محدوديتونه دي. د مؤثره استعمال لپاره د ظرفيت لوړول، معياري معلوماتو راټولول او د تخنيکي کسانو موجوديت اړين دی.

وړانديزونه

۱. د ځنګلونو په برخه کې ريموټ سينسنګ او (GIS) ټکنالوژي ساحه ورځ تر بلې په چټکۍ سره پراخېږي؛ نو په دې برخه کې د لا ډېرو ليکنو او څېړنو ترسره کول اړين دي.
۲. د ريموټ سينسنګ او (GIS) ټکنالوژۍ مؤثر استعمال تخنيکي پوهې ته اړتيا لري؛ نو په دې برخه کې د نويو سافټويرونو کارول ضروري دي.
۳. د دې ټکنالوژۍ په مرسته د هېواد د ځنګلونو او د نباتي پوښښ دقيقې او تازه نقشې جوړېدای شي؛ نو د يادې برخې د پلانونو په جوړولو کې دې ترې کار واخيستل شي.
۴. له دې ټکنالوژۍ څخه بايد په اعظمي ډول کار واخيستل شي، تر څو د ځنګلونو احداث، احيا او نيالګيو لپاره مناسبې ساحې وټاکل شي.

مننه او قدرداني

لومړی د الله جل جلاله شکر ادا کوو، چې د دې څېړنې د ترسره کېدو توفيق يې راکړ. د کابل پوهنتون د چاپېريال ساتنې پوهنځي رئيس دوکتور لطف الله صافي څخه مننه کوو، چې د مقالې په ليکلو او ترتيب کې يې راته لارښوونه کړې. د چاپېريالي پايښت، پېښو او طبيعي زېرمو مديريت ملي کنفراس د رهبرۍ څخه مننه کوو، چې زمونږ مقاله يې د ياد کنفرانس له پاره انتخاب کړه. د کابل پوهنتون د طبيعي علومو د ژورنال محترمې ادارې څخه مننه کوم، چې مقاله يې د نشر له پاره ومنله. د دوی ټولو همکاری او لارښوونې زمونږ د څېړنيز کار د پياوړتيا لپاره بنسټيز رول ولوبولو.

د لیکوالانو ونډه

شاهدالله امن د څېړنې نظریه، د څېړنې موضوع په ټاکنه، د معلوماتو تحلیل او د مقالې لومړنۍ او وروستۍ نسخه چمتو کړې ده. محب الله صافي د علمي منابعو راټولونې، ادبي مرور او معلوماتو په تنظیم کې ونډه اخیستې ده. سید رحمت الله سادات د جدولونو په ترتیب او د مقالې د پایلو او مناقشې په ترتیب کې ونډه اخیستې ده.

د لیکوالانو ونډه

ټول لیکوالان دا تائیدوي، چې د دې مقالې په تړاو د لیکوالانو تر منځ هېڅ ډول د ګټو ټکر شتون نه‌لري.

اخځليکونه

Ahmad, F., Uddin, M. M., & Goparaju, L. (2018). Assessment of remote sensing and (GIS) application in identification of land suitability for agroforestry: A case study of Samastipur, Bihar, India. *Contemporary Trends in Geoscience*, *7*(2), 214-227. https://doi.org/10.2478/ctg-2018-0015

Archard, F., de OLIVEIRA, Y. M. M., & Mollicone, D. (2017). Monitoring forest cover and deforestation. Link

Ariez, M., & Larwai, M. I. (2022). Forest cover change detection in Paktia province of Afghanistan using remote sensing and (GIS): 1998-2018. *Jurnal Belantara*, *5*(2), 169-177. https://doi.org/10.29303/jbl.v5i2.887

Aziz, G., Minallah, N., Saeed, A., Frnda, J., & Khan, W. (2024). Remote sensing-based forest cover classification using machine learning. *Scientific Reports*, *14*(1), 69. https://doi.org/10.1038/s41598-023-50863-1

Bahramzi, F. A. (2010). Structure and Interpretation of Domain Knowledge with Special Reference to Mineral Deposit in Afghanistan. A Report Submitted to the School of Engineering, Technology and Media National University. Link

Dossa, K. F., & Miassi, Y. E. (2024). Remote Sensing Methods and (GIS) Approaches for Carbon Sequestration Measurement: A General Review. *International Journal of Environment and Climate Change*, *14*(7), 222-233.

https://doi.org/10.9734/ijecc/2024/v14i74265

Eniolorunda, N. (2014). Climate change analysis and adaptation: the role of remote sensing (Rs) and geographical information system ((GIS)). *International Journal of Computational Engineering Research*, *4*(1), 41-51. Link

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). Global forest resources assessment 2020—Key findings. *Rome*. Link

Gao, Y., Skutsch, M., Paneque-Gálvez, J., & Ghilardi, A. (2020). Remote sensing of forest degradation: a review. *Environmental Research Letters*, *15*(10), 103001. https://doi.org/10.1088/1748-9326/abaad7

Giglio, L., Boschetti, L., Roy, D. P., Humber, M. L., & Justice, C. O. (2018). The Collection 6 MODIS burned area mapping algorithm and product. *Remote sensing of environment*, *217*, 72-85. https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.08.005

Grigolato, S., Mologni, O., & Cavalli, R. (2017). (GIS) applications in forest operations and road network planning: An overview over the last two decades. *Croatian Journal of Forest Engineering: Journal for Theory and Application of Forestry Engineering*, *38*(2), 175-186. Link

Jenicka, S. (2021). Introduction to remote sensing. In *Land Cover Classification of Remotely Sensed Images: A Textural Approach* (pp. 1-16). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org.10.1007/978-3-030-66595-1

Jovanović, M. M., & Milanović, M. M. (2017). Remote sensing and Forest conservation: Challenges of illegal logging in Kursumlija municipality (Serbia). *Forest Ecology and Conservation*, 99-118. https://doi.org/10.5772/67666

Keshtkar, H. (2024). Monitoring Land Surface Temperature Changes in Afghanistan over the Last Two Decades: A Satellite Data Analysis. Link

Khan, K., Khan, S. N., Ali, A., Khokhar, M. F., & Khan, J. A. (2025). Estimating Aboveground Biomass and Carbon Sequestration in Afforestation Areas Using Optical/SAR Data Fusion and Machine Learning. *Remote Sensing*, *17*(5), 934. https://doi.org/10.3390/rs17050934

Kshetri, T. (2018). Ndvi, ndbi & ndwi calculation using landsat 7, 8. *GeoWorld*, *2*, 32-34. Link

Lechner, A. M., Foody, G. M., & Boyd, D. S. (2020). Applications in remote sensing to forest ecology and management. *One Earth*, 2(5), 405-412. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.04.008

Liang, L., Li, X., Huang, Y., Qin, Y., & Huang, H. (2017). Integrating remote sensing, (GIS) and dynamic models for landscape-level simulation of forest insect disturbance. *Ecological Modelling*, *354*, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2017.03.003

Lin, Z., Zhao, C. J., & Li, P. S. (2014). The Application of RS and (GIS) in Forest Park Planning: A Case Study of Diaoluoshan National Forest Park. *Ecosystem Assessment and Fuzzy Systems Management*, 353-365. https://doi.org/10.1007/978-3-319-03449-2_32

Lu, D., Chen, Q., Wang, G., Liu, L., Li, G., & Moran, E. (2016). A survey of remote sensing-based aboveground biomass estimation methods in forest ecosystems. *International Journal of Digital Earth*, *9*(1), 63-105. https://doi.org/10.1080/17538947.2015.1053667

Mani, J. K., & Varghese, A. O. (2018). Remote sensing and (GIS) in agriculture and forest resource monitoring. *Geospatial technologies in land resources mapping, monitoring and management*, 377-400. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78711-4_19

Matouq, M., Al-Bilbisi, H., El-Hasan, T., & Eslamian, S. (2014). (GIS) applications in a changing climate. *Handbook of Engineering Hydrology*, *2*, 297-312. https://doi.org/10.1201/b16683-16.

McDowell, N. G., Coops, N. C., Beck, P. S., Chambers, J. Q., Gangodagamage, C., Hicke, J. A., ... & Allen, C. D. (2015). Global satellite monitoring of climate-induced vegetation disturbances. *Trends in plant science*, *20*(2), 114-123. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2014.10.008

Mertes, C. M., Schneider, A., Sulla-Menashe, D., Tatem, A. J., & Tan, B. (2015). Detecting change in urban areas at continental scales with MODIS data. *Remote Sensing of Environment*, *158*, 331-347. https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.09.023

Muhammad, B. J. H., PING, W., & MOHABBAT, M. J. (2024). Integration of (GIS) and remote sensing for evaluating forest canopy density index in Kunar Province, Afghanistan. https://doi.org/10.4316/GEOREVIEW.2024.01.01

Najmuddin, O., Deng, X., & Bhattacharya, R. (2018). The dynamics of land use/cover and the statistical assessment of cropland change drivers in the Kabul River Basin, Afghanistan. Sustainability, 10(2), 423. https://doi.org/10.3390/su10020423

Parthasarathy, S., Konyak, L. M., Bupesh, G., & Tharumasivam, S. V. (2024). THE ROLE OF REMOTE SENSING AND (GIS) IN FORESTRY. *CHALLENGES*, 58. Link

Pettorelli, N., Laurance, W. F., O'Brien, T. G., Wegmann, M., Nagendra, H., & Turner, W. (2014). Satellite remote sensing for applied ecolo(GIS)ts: opportunities and challenges. *Journal of Applied Ecology*, *51*(4), 839-848. https://doi.org/10.1111/1365-2664.12261

Phayayam, C., Panngom, K., Howpinjai, I., & Kamyo, T. (2023). Applying Geographic Information System to Evaluate Risk Areas of Illegal Logging in Conservation Areas at Maehongson Province. *Thai Forest Ecological Research Journal*, *7*(2), 159-170. https://doi.org/10.34044/j.tferj.2023.7.2.02

Pirasteh, S., & Varshosaz, M. (2019). Geospatial information technologies in support of disaster risk reduction, mitigation and resilience: Challenges and recommendations. In *Sustainable development goals connectivity dilemma* (pp. 93-108). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9780429290626-6

Popal, S. (2018). Object-based Forest cover change mapping using remote sensing in Nuristan Province, Afghanistan--Poster Summary. *Mathematical and Computational Forestry & Natural-Resource Sciences (MCFNS)*, *10*(1), 31-31. Link

Potter, C. R., Green, K. C., Peters, D. L., & Niemann, K. O. (2024). Investigating hydrological recovery in regenerating coniferous stands in snow-dominated watersheds using simultaneous localization and mapping-enabled mobile terrestrial LiDAR. *Hydrological Processes*, *38*(7), e15247. https://doi.org/10.1002/hyp.15247

Rousta, I., Olafsson, H., Moniruzzaman, M., Zhang, H., Liou, Y. A., Mushore, T. D., & Gupta, A. (2020). Impacts of drought on vegetation assessed by vegetation indices and meteorological factors in Afghanistan. *Remote Sensing*, *12*(15), 2433. https://doi.org/10.3390/rs12152433

Roy, L., Ganchaudhuri, S., Pathak, K., Dutta, A., & Gogoi Khanikar, P. (2022). Application of Remote Sensing and (GIS) in Agriculture. *International Journal of Research and Analytical Reviews, 9*(1), 460. https://doi.org/10.1729/Journal.29398

Singh, M., Shahina, N. N., Das, S., Arshad, A., Siril, S., Barman, D., ... & Chakravarty, S. (2022). Forest resources of the world: present status and future prospects. *Land Degradation Neutrality: Achieving SDG 15 by Forest Management*, 1-23. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98297-3_1

Singh, S. K., & Noori, A. R. (2022). Groundwater quality assessment and modeling utilizing water quality index and (GIS) in Kabul Basin, Afghanistan. *Environmental Monitoring and Assessment*, *194*(10), 673. https://doi.org/10.1007/s10661-022-10340-0

Sritart, H., & Miyazaki, H. (2022). Geographic Information System ((GIS)) and Data Visualization. In *Disaster Nursing, Primary Health Care and Communication in Uncertainty* (pp. 297-307). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98297-3_26

Thangaperumal, S., Surya, K. J., & Bervin, A. B. (2019). Deforestation: A quantitative analysis using remote sensing and (GIS). Link

Turner, M. G., Gardner, R. H., Turner, M. G., & Gardner, R. H. (2015). Introduction to landscape ecology and scale. *Landscape ecology in theory and practice: Pattern and process*, 1-32. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2794-4

Zhao, P., Zhang, F., Lin, H., & Xu, S. (2021). (GIS)-Based Forest Fire Risk Model: A Case Study in Laoshan National Forest Park, Nanjing. *Remote Sensing*, *13*(18), 3704. https://doi.org/10.3390/rs13183704