دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

دانشکده منابع طبیعی

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی منابع طبیعی- مهندسی جنگل

موضوع:

طراحی شبکه ریزبافت جنگلی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیائی(GIS) (مطالعه موردی، نکا چوب)

استاد راهنما:

دکتر مجید لطفعلیان

نگارش:

عذرا آبکار

شهریور۱۳۹۲

تشکر و قدردانی

شکر و سپاس پروردگار بی همتا که قدرت فراگیری دانش را به بندگانش آموخت. خداوندی که پایانی ندارد، خدائیکه تمام موجودات عالم به لطف نعمت های بیکرانش در حال عبادت و ثناگویی درگاهش مشغولند.

اکنون که به مرحمت آن قادر متعال توفیق اتمام این پژوهش حاصل شد به رسم ادب بر خود فرض میدانم از اساتید محترم وکلیه عزیزانی که مرا یاری نموده و با عشق وافر به طبیعت، اندیشه حفظ و حراست از زیستگاه انسانی را همانند سربازان گمنام جبهه سبز طبیعت وجهه، همت خویش ساخته اند به شرح ذیل تقدیر و تشکر نمایم:

از زحمات خالصانه جناب آقای دکتر مجید لطفعلیان در مقام استاد محترم راهنما و جناب آقایی دکتر سید عطاء اله حسینی و جناب آقای دکتر آیدین پارساخو در مقام اساتید مشاور که در طول اجرای تحقیق از راهنمایی هایشان بهره مند شدم.

از مساعدت بیدریغ جناب آقای دکتر سید محمد حجتی و جناب آقای دکتر حسن اکبری که داوری تحقیق را عهده دار شدند و نقطه نظرات کاربردی ایشان در اصلاح کار نقش بسزایی را ایفا نمود.

از راهنمایی کلیه اساتید گروه جنگلداری، آموزش و سایر پرسنل زحمتکش دانشکده منابع طبیعی که در تمامی مراحل تحصیل مرا درس آموختند.

از مساعدت آقای مهندس محمد حجازیان، مهندس سوادکوهیی، خانم مهندس مریم صادقی، خانم مهندس محبوبه عباسپور، همکلاسی های عزیزم و از خانواده عزیزم که در طول دوران تحصیل مرا همراهی کردند.

در پایان از کلیه عزیزانی که بنحوی در انجام این تحقیق تلاش نموده ولی نامشان از قلم افتاده است ضمن قدردانی قراوان عذرخواهی می کنم.

تقدیم به:

پدرم

که شانه های خسته اش تکیه گاه زندگیم بوده است

مادرم

دریای بیکران فداکاری و عشق او، که وجودم برایش همه رنج بود

و وجودش برایم همه مهر

و

به آنان که دوستشان دارم

برادر و خواهر عزیزم

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول ۱
۱-۱- مقدمه ۲
۱-۲- فرضیه ۴
۱-۳- اهداف تحقیق ۴
۱-۴- کلیات ۵
۱-۴-۱- مسیرهای چوبکشی ۵
۱-۴-۲- تراکم و توزیع شبکه مسیرهای چوبکشی ۵
۱-۴-۳- طراحی مسیرها ۶
۱-۴-۴- اصول مقدماتی در طراحی راه های جنگلی ۷
۱-۴-۵- GIS ۷
۱-۴-۶- فرایند تحلیل سلسه مراتبی (AHP) ۱۰
۱-۴-۷- نرم افزار Pegger ۱۳
فصل دوم ۱۶
۲-۱- سابقه ی تحقیق ۱۷
۲-۱-۱- بررسی پژوهش های انجام شده در داخل کشور ۱۷

۲- ۱- ۲- بررسی پژوهش های انجام شده در خارج کشور ۲۲
۲- ۱- ۳- جمع بندی نظریات ارائه شده ۲۴
فصل سوم ۲۶
۳- ۱- مواد ۲۷
۳-۱-۱- موقیعت جغرافیایی، حدود و وسعت منطقه مورد مطالعه ۲۷
۳- ۱-۲- وضیعت رویشگاه ۲۸
۳-۱-۲-۱- عوارض طبیعی و توپوگرافی ۲۸
۳- ۱- ۲- ۲- شرایط اقلیمی(آب و هوایی) ۲۸
۳- ۱- ۲ -۳- مشخصات زمین شناسی ۲۹
۳- ۱- ۲-۴- مشخصات خاک شناسی ۲۹
۳-۱-۲-۵- وضیعت شیب منطقه مورد مطالعه ۳۱
۳-۱-۳- داده های مورد استفاده ۳۱
۳- ۲- روش ها ۳۱
۳-۲-۱- روش انجام پژوهش ۳۱
۳-۲-۱-۱- تهیه نقشه های لازم جهت استفاده از ابزار AHP ۳۱
۳-۲-۱-۲- تهیه پرسش نامه برای ارسال به متخصصین طراحی شبکه ریز بافت ۳۲
۳- ۲- ۱- ۳- تهیه DEM منطقه ۳۳
۳- ۲- ۱- ۴- تهیه نقشه های لازم جهت ایجاد نقشه قابلیت عبور اراضی ۳۳
۳-۲-۱-۴- ۱- تهیه نقشه شیب منطقه ۳۴
۳-۲-۱-۴-۲- تهیه نقشه جهات جغرافیایی ۳۵

۳-۲-۱-۴-۳- تهیه نقشه موجودی در هکتار ۳۵
۳-۲-۱-۴-۴- تهیه نقشه زمین شناسی ۳۶
۳-۲-۱-۴-۵- تهیه نقشه خاک شناسی ۳۶
۳-۲-۱-۴-۶- تهیه نقشه تیپ جنگل ۳۷
۳-۲-۱-۴- ۷ – تهیه نقشه درختان مهم ۳۸
۳-۲-۱-۴- ۸– تهیه نقشه هیدرولوژی ۳۸
۳-۲-۲- ارزش گذاری و طبقه بندی نقشه های فوق برای تهیه نقشه قابلیت عبور اراضی ۳۹
۳-۲-۳- کد گذاری فاکتورهای موثر وآنالیز آنها با استفاده از روش تحلیل سلسه مراتبی ۳۹
۳-۲-۴- ارزش درون لایه ای نقشه ها ۴۱
۳-۲- ۵- تهیه نقشه قابلیت عبور اراضی ۴۳
۳ – ۲- ۶- طراحی مسیر ۴۳
۳-۲-۶-۱-مقایسه مسیر طراحی شده با مسیر موجود از نظر عبور از مناطق مختلف و عملکرد ۴۳
۳- ۲ -۶- ۲-مقایسه مسیرهای طراحی شده با مسیر موجود با استفاده از روش درصد پوششو روش نزدیک ترین مسیر ۴۳
۳-۲-۶-۲-۱- روش درصد پوشش ۴۴
۳-۲-۶-۲-۲- استفاده از روش نزدیک ترین مسیر ۴۴
۳-۲-۷- مقایسه آماری بین مناسب ترین واریانت و مسیر موجود ۴۶
فصل چهارم ۴۷
۴-۱- نتایج ۴۸
۴-۱-۱- تجزیه و تحلیل لایه های مختلف با استفاده از فرایند تحلیل سلسه مراتبی (AHP) ۴۸
۴-۱-۲- توزیع فراوانی شیب ۵۰
۴-۱-۳- توزیع فراوانی جهت جغرافیایی ۵۱

۴-۱-۴- وضعیت موجودی درهکتار درختان ۵۳
۴-۱-۵- وضیت زمین شناسی ۵۴
۴-۱-۶- وضعیت خاکشناسی ۵۶
۴-۱-۷- وضعیت تیپ جنگل ۵۷
۴-۱-۸- وضعیت هیدرولوژی ۵۹
۴-۱-۹- وضعیت درختان مهم ۵۹
۴-۲- نقشه قابلیت عبور اراضی منطقه مورد مطالعه ۶۰
۴- ۳- وضعیت عبور واریانت های مختلف مسیر از نقشه قابلیت عبورر اراضی منطقه مورد مطالعه ۶۱
۴-۴- ارزیابی واریانت های مختلف طراحی شده از نظر تراکم مسیر (متر درهکتار) و طول مسیر ۶۴
۴- ۵- مقایسه واریانت های طراحی شده و مسیر موجود با استفاده از روش درصد پوشش ۶۴
۴-۶- مقایسه واریانت های طراحی شده با استفاده از روش نزدیک ترین مسیر ۶۵
۴-۷- مقایسه آماری بین مناسبترین واریانت و مسیرموجود ۶۷
فصل پنجم ۷۰
۵- بحث و نتیجه گیری ۷۱
۵-۱- تجزیه و تحلیل لایه های مختلف با استفاده از فرایند تحلیل سلسه مراتبی ۷۱
۵-۲- بررسی نقشه قابلیت عبور اراضی ۷۲
۵-۲-۱- شیب ۷۲
۵-۲-۲- خاکشناسی و زمین شناسی ۷۲
۵-۲-۳- موجودی در هکتار منطقه ۷۳
۵-۳- بررسی وضعیت عبور واریانت های مختلف مسیر از نقشه قابلیت عبور اراضی ۷۳

۵-۴- بررسی واریانت های طراحی شده از لحاظ درصد پوشش ۷۴
۵-۵- ارزیابی واریانت های مختلف طراحی شده با استفاده از روش نزدیک ترین مسیر ۷۵
۵-۶- مقایسه آماری بین مناسب ترین واریانت و مسیر موجود ۷۶
۵-۷- نتیجه گیری نهایی ۷۶
۵-۸- پیشنهادات ۷۷
منابع ۸۰

فهرست شکل ها

عنوان صفحه

شکل ۱- ۱- اطلاعات فضایی GIS ۷

شکل۳- ۱- موقعیت جغرافیایی سری ۴، بخش۲، پارسلهای ۱۸ و ۲۷

شکل ۳-۲ - وضعیت شیب منطقه مورد مطالعه ۳۴

شکل۳-۴- وضعیت پراکنش نقشه سنگ بستر منطقه مورد مطالعه ۳۶

شکل۳-۵- وضعیت پراکنش نقشه خاکشناسی منطقه مورد مطالعه ۳۷

شکل۳- ۶- وضعیت تیپ جنگل در منطقه مورد مطالعه ۳۷

شکل۳- ۷- وضعیت درختان مهم در منطقه مورد مطالعه ۳۸

شکل ۴-۱- وزن محاسبه شده برای مشخصه ها نسبت به هدف ۴۹

شکل۴-۲- توزیع فراوانی شیب در منطقه مورد مطالعه ۵۰

شکل ۴-۳- وضعیت شیب و ارزش درونی شیب در منطقه مورد مطالعه ۵۱

شکل ۴-۴- وضعیت جهت و ارزش درونی جهت در منطقه مورد مطالعه ۵۲

شکل ۴-۵- وضعیت جهت و ارزش درونی جهت در منطقه مورد مطالعه ۵۲

شکل ۴-۶- وضعیت موجودی در هکتار درختان در منطقه مورد مطالعه ۵۳

شکل ۴-۷- وضعیت موجودی در هکتار و ارزش درونی آن در منطقه مورد مطالعه ۵۴

شکل ۴-۸- وضعیت زمین شناسی و ارزش درونی آن در منطقه مورد مطالعه ۵۵

شکل ۴-۹- وضعیت توزیع زمین شناسی و ارزش درونی آن در منطقه مورد مطالعه.....۵۵

شکل ۴-۱۰- وضعیت توزیع زیر واحدهای مختلف خاک در منطقه مورد مطالعه.....۵۶

شکل ۴-۱۱- وضعیت توزیع زیر واحدهای مختلف خاک و ارزش درونی آن در منطقه مورد مطالعه ۵۷

شکل ۴-۱۳- وضعیت توزیع تیپ جنگل و ارزش درونی آن در منطقه مورد مطالعه.....۵۸

شکل ۴-۱۲- وضعیت توزیع تیپ جنگل در منطقه مورد مطالعه.....۵۸

شکل ۴-۱۴- ارزش درونی و وضعیت هیدرولوژی منطقه مورد مطالعه.....۵۹

شکل ۴-۱۵- وضعیت درختان مهم و ارزش درونی آن در منطقه مورد مطالعه.....۶۰

شکل۴-۱۶- نقشه قابلیت عبور اراضی منطقه مورد مطالعه..... ۶۱

شکل۴-۱۷- توزیع مسیر موجود روی نقشه قابلیت اراضی.....۶۲

شکل۴-۱۸- توزیع واریانت اول روی نقشه قابلیت اراضی.....۶۳

شکل۴-۱۹- توزیع واریانت دوم روی نقشه قابلیت اراضی.....۶۳

شکل۴-۲۰- توزیع واریانت سوم روی نقشه قابلیت اراضی.....۶۳

شکل۴-۲۱- وضعیت واریانت اول از روش نزدیک ترین مسیر (روش شبکه نقاط تصادفیسیستماتیک).....۶۶

شکل۴-۲۲- بررسی شرایط ۳۰ نقطه در روی نقشه قابلیت عبور اراضی..... ۶۸

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول ۱-۱- جدول مقادیر ترجیحات برای مقایسه زوجی..... ۱۲

جدول۳- ۱- معیارهای موثر در طراحی شبکه ریزبافت..... ۳۲

جدول۳-۲ - مقیاس رتبه دهی..... ۳۳

جدول ۳-۳ - ارزش درونی داده شده به نقشه های مورد بررسی..... ۴۲

جدول ۴- ۱- میزان عبور مسیر موجود و واریانت های طراحی شده روی نقشه قابلیت عبور اراضی..... ۶۲

جدول۴-۲- تراکم(متر در هکتار) مسیر موجود و واریانت های مختلف..... ۶۴

جدول ۴- ۳- وضیعت واریانت های طراحی شده با روش درصد پوشش..... ۶۵

جدول۴-۴-نتایج ارزیابی با روش نزدیک ترین مسیر..... ۶۶

جدول ۴-۵- مشخصات کلی مسیر موجود و واریانت های طراحی شده..... ۶۷

جدول۴-۶- شرایط ۳۰ نقطه در روی نقشه قابلیت عبور اراضی..... ۶۸

جدول۴-۷- نتایج آزمون مربع کای در مقاسه آماری بین مسیر موجود و واریانت طراحی شده..... ۶۹

چکیده

عملیات چوبکشی در جنگل مشکل‌ترین و پرهزینه‌ترین امور بهره برداری است. این مسیرها که در واقع تکمیل کننده شبکه حمل و نقل محسوب می‌شود ارتباط تنگاتنگی با وضیعت شبکه جاده‌های کامیون رو، شیوه‌های جنگل‌شناسی، روش‌های بهره برداری، وضیعت توپوگرافی، شیب، قابلیت های مکانیکی خاک و عوامل دیگر دارند. در تحقیق حاضر سعی شده تا کارایی GIS و AHP در تهیه نقشه کاربری برای شبکه ریزبافت بررسی شود. برای این منظور پارسلهای ۱۸ و ۱۹ سری ۴ بخش ۲ نکا ظالمرود با مساحتی معادل ۹۷ هکتار در نظر گرفته شده است. با توجه به عوامل موثر در طراحی مسیر چوبکشی یعنی شیب، خاک، زمین شناسی، موجودی در هکتار، آبراهه، جهت، تیپ جنگل، درختان مهم و ارتفاع، نسبت به تنظیم یک پرسش نامه اقدام شده، سپس نقطه نظرات متخصصان در مورد تعیین اهمیت نسبی عوامل، جمع آوری گردید. این عوامل به روش مقایسه زوجی، در نرم افزار Expert choice (EC) وزن دهی شدند. تجزیه و تحلیل عوامل موثر در طراحی مسیر بر اساس نظر متخصصین، نشان داد که معیار شیب با وزن نسبی۰/۳۶۶ دارای بیشترین امتیاز و ارتفاع با وزن نسبی ۰/۰۲۶ دارای کمترین امتیاز می باشند. بر اساس وزن مشخصه ها، نقشه های عوامل فوق با هم تلفیق شده و نقشه قابلیت عبور اراضی در چهار طبقه با عناوین توان بسیار نامناسب، نامناسب، مناسب، و بسیار مناسب تهیه گردید. سپس بر روی نقشه قابلیت عبور اراضی و با استفاده از برنامه پگر در نرم افزار۹/۳ Arc GIS طراحی مسیر انجام گرفت. در نهایت مشخصات مسیر های طراحی شده با مسیر موجود با استفاده از روش نزدیکترین مسیر مقایسه گردید. جهت مقایسه آماری بین مناسب ترین واریانت و مسیر موجود، از آزمون مربع کای استفاده گردید. نتایج آزمون مربع کای نشان داد که مسیر طراحی شده از لحاظ عبور مسیر از مناطق مناسبتر، به طور معنی داری بهتر از مسیر موجود است (p=۰/۰۰۰۱).

کلمات کلیدی: شبکه ریزبافت، تحلیل سلسه مراتبی، نقشه قابلیت عبور اراضی، سامانه اطلاعات جغرافیایی

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱ – ۱– مقدمه:

بهره برداری اصولی از جنگلها در تعادل با اهداف دو گانه تولید و برداشت چوب خواهد بود به عبارت دیگر بهره برداری اصولی از جنگلها، تولیدات بیولوژیکی و مکانیکی در محیط جنگلی را تامین می نماید. در بهره برداری اصولی از جنگلهای شمال، وجود یک شبکه جاده مناسب به همراه مسیرهای چوبکشی اساسی ترین نقش را ایفا می نماید. مهم ترین اثر و ارزش جاده های جنگلی فراهم آوردن امکانات در جهت اعمال فنون و اجرای شیوه های مختلف جنگل شناسی و پرورش جنگل است. جاده های جنگلی و مسیرهای خروج چوب از جمله ساختارهای پیچیده مهندسی هستند که حمل و نقل کارآمد و دسترسی مطمئن به جنگل به آنها بستگی دارد (دیکسترا و هاینریش، ۱۹۹۶) [۱].

عملیات چوبکشی درجنگل یکی از مشکل‌ترین و پرهزینه‌ترین امور بهره برداری است. هر چه طول مسیرهای چوبکشی از یک حد اقتصادی و معین بیشتر شود هزینه‌های چوبکشی نیز افزایش می‌یابد. این مسیرها که در واقع تکمیل کننده شبکه حمل و نقل محسوب می‌شود ارتباط تنگاتنگی با وضعیت شبکه جاده‌های کامیون رو، شیوه-های جنگل‌شناسی، روش‌های بهره برداری، وضعیت توپوگرافی، شیب، قابلیت های مکانیکی خاک و عوامل دیگر دارند و از جمله پارمترهای مهم در تعیین فاصله و تراکم بهینه جاده‌های جنگلی به شمار می‌آیند (پورکیا، ۱۳۸۳). از طرفی دیگر ماشین آلات چوبکشی طوری طراحی و ساخته می شوند که بتوانند بارهای سنگین را در شرایط خارج از جاده جا به جا نماید. بنابراین خاک جنگل به عنوان دریافت کننده ی نیروهای استاتیک و دینامیک حاصل از انتقال ماشین آلات عمل می کند، از این رو شدید ترین تخریب خاک در اثر عملیات بهره برداری روی مسیرهای اسکیدررو و دپوها اتفاق می افتد (هنینگر و همکاران، ۲۰۰۲) [۲]. توزیع و تراکم نامناسب

---

[۱] Dykstra et al.
[۲] Heninger , et .al.

مسیرهای چوبکشی بر روی هزینه ها تاثیر مستقیمی می‌گذارد. طراحی کم مسیرهای چوبکشی مشکلاتی مانند عدم امکان دسترسی به تمام تنه‌ها و بینه‌ها، افزایش وینچینگ، خروج اسکیدرها از مسیرهای چوبکشی را به همراه دارد، از طرفی دیگر طراحی زیاد مسیرهای چوبکشی سبب تخریب طبیعت و آسیب رساندن به عرصه می-شود که در نهایت طراحی کم و یا زیاد مسیرهای چوبکشی سبب افزایش هزینه ها خواهد شد (رفیعی، ۱۳۸۴). همچنین طراحی نامناسب مسیرهای چوبکشی باعث افزایش پرت چوب می‌شود به طوری که اگر بخواهیم تنه‌های صنعتی را به چوب آلات الواری تبدیل کنیم حدود ۳۵٪ تنه‌ی صنعتی به افت (اره وپشت لا) تبدیل می‌گردد (سلطانی نژاد، ۱۳۷۰) در حالیکه میزان افت در خروج تنه به صورت بینه ۴/۷۳٪ می‌باشد (عمادی، ۱۳۷۹). لذا در طراحی مسیرهای چوبکشی بایستی سعی شود که با طول مسیر چوبکشی مناسب، پوشش عرصه جنگل به حداکثر برسد تا ضمن کاهش تخریب محیط زیست هزینه چوبکشی به حداقل برسد.

یکی از مهم ترین ابزاری که امروزه در مدیریت طرح های جنگلداری کمک شایانی کرده و در سال های اخیر پیشرفت زیادی نیز داشته است سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) [۳] می باشد. با استفاده از GIS می‌توان داده‌های موردنیاز مانند توپوگرافی، آبراهه ها و جاده‌ها و برخی لایه‌های اختیاری (خاک، میزان رطوبت، و غیره) را فراهم نمود (آکای و همکاران، ۲۰۰۸). بکارگیری فن آوری سامانه اطلاعات جغرافیایی در مدیریت و طراحی زمین سبب می شود طراحی به گونه ای صورت بگیرد که نوع مسیر طراحی شده در هر منطقه مطابقت بیشتری با شرایط اکولوژیکی حاکم بر آن داشته باشد (برهه،۱۹۹۲) [۴].

فرایند تحلیل سلسه مراتبی (AHP) یکی از معروفترین فنون تصمیم گیری چند معیاره است که اولین بار توسط توماس ساعتی در سال ۱۹۸۰ ابداع گردید (کتابی و همکاران،۱۳۸۴). AHP به صورت گسترده مورد استفاده قرار می گیرد و در زمینه های مختلفی از جمله مدیریت منابع طبیعی بیشترین محبوبیت را نسبت به روش های دیگر دارد (کانگاس،۱۹۹۲) [۵]. تکنیک AHP همچنین منافع زیادی از نظر استفاده های چند منظوره و برنامه ریزی مشارکتی دارد. در تکنینک AHP اطلاعات در قالب نظر متخصصان و ترجیحات موضوعی با هم تلفیق شده

---

[۳] Geographic Information System
[۴] B erhe
[۵] Kangas

و مورد بررسی قرار می گیرند. علاوه بر این، AHP امکان ارزیابی کمی و کیفی به صورت جداگانه و توام فراهم شده است (ساعتی،۱۹۷۷) [۶].

با اینکه GIS ابزار قدرتمندی در آمایش سرزمین است اما به کار بردن این ابزار به تنهایی، نمی تواند بر ناسازگاری عقیده متخصص، زمانی که سعی می کند در موضوع مورد مطالعه قضاوت کند و به هر کدام از معیارهای شرکت کننده در آنالیز ارجحیت نسبی بدهد فائق آید. برای حل این مشکل تلفیق GIS با AHP می باشد.

تلفیق GIS با AHP دارای مزایای بسیاری جهت مکان یابی و طراحی مسیر و نیز پهنه بندی جهت استقرار تاسیسات انسانی، انواع فعالیت ها و ارزیابی های زیست محیطی است و به خوبی از طریق آن می توان مناطق مناسب و نامناسب را جهت استقرار انواع فعالیت ها در زمینه های کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و آمایش سرزمین که دارای بعد مکانی و فیزیکی هستند، به کار برد (فرجی سبکبار،۱۳۸۴).

۱- ۲- فرضیه

۱. با طراحی مسیرهای چوبکشی با استفاده از GIS می‌توان درصد بیشتری از مسیرها را از مناطق مناسب عبور داد.

۲. وضیعت مسیر موجود نسبت به واریانت طراحی شده دارای تفاوت معناداری است.

۱- ۳- اهداف تحقیق

۱. تهیه نقشه مناطق مناسب برای عبور مسیرچوبکشی
۲. طراحی مسیرهای چوبکشی با هدف عبور از مناطق مناسبتر
۳ . مقایسه‌ی مسیرهای طراحی شده با مسیرهای موجود

[۶] Saaty

۱- ۴- کلیات

۱-۴-۱- مسیرهای چوبکشی

به راه های خروج چوب از عرصه جنگل تا دپوی کنار جاده های جنگلی مسیر چوبکشی گفته می شود. این مسیرها ممکن است به منظور خروج توسط ماشین آلات چوبکشی زمینی احداث شده باشد که به آنها مسیرهای اسکیدررو[۷] گفته می شود و یا ممکن است به منظور خروج چوب آلات توسط سیستم های کابلی احداث شده باشند که به آنها مسیر چوبکشی کابلی[۸] گفته می شود (لطفعلیان، ۱۳۹۰).

۱- ۴- ۲- تراکم و توزیع شبکه مسیرهای چوبکشی

قبل از هرگونه اقدام عملی در خروج چوب آلات، لازم است مسیرهای چوبکشی طراحی و احداث گردد. در طراحی مسیرهای چوبکشی، مانند شبکه راه های جنگلی با دو مسئله تراکم و توزیع شبکه ریزبافت مواجه خواهیم بود. تراکم شبکه ریزبافت تابع فاصله تئوری بین دو مسیر چوبکشی است، که آن نیز تابع حد مجاز وینچینگ می باشد. هر چه امکان عملی وینچینگ بیشتر باشد، حد مجاز آن افزایش یافته و به تبع آن امکان فاصله گرفتن دو مسیر چوبکشی از یگدیگر افزایش خواهد یافت. افزایش فاصله دو مسیر از یکدیگر به معنای کاهش تراکم شبکه ریزبافت خواهد بود و بر عکس، هرچه امکان وینچینگ از فواصل دور در عرصه جنگل غیر ممکن گردد، مجبور به کاهش این فاصله و نزدیکی مسیرهای چوبکشی خواهیم بود. این امر منجر به افزایش تراکم شبکه مسیرهای چوبکشی می گردد (لطفعلیان، ۱۳۹۰).

تاکنون روش های متفاوت توزیع مسیرهای چوبکشی معرفی و به کار گرفته شده است که، تلاش ارائه دهندگان آن با توجه به فیزیوگرافی منطقه و نیز روش بهره برداری، کاهش فاصله متوسط چوبکشی و روانی حرکت اسکیدرها زمانی که چند اسکیدر، به طور هم زمان در یک منطقه مورد استفاده می باشند، بوده است. بسته به

---

[۷] Skid trail , Skidding route
[۸] Strip road

وضیعت توپوگرافی، پراکنش جاده ها و دپوها و نیز حجم برداشت در واحد سطح، طرحهای متفاوتی از مسیرهای چوبکشی [۹] قابل ارائه است (لطفعلیان، ۱۳۹۰)..

۱-۴-۳- طراحی مسیرها

طرح کشیدن چوب شامل مجموعه برنامه ریزی مسیرهای عبور وسایل چوبکشی و اسکیدرها در جنگل است به نحوی که ضمن دسترسی به تمام نقاط مورد نظر، کمترین تخریب جنگل و هزینه ها را در پی داشته باشد.

مراحل انجام کار طراحی چوبکشی به شرح زیر می باشد:

الف) آماده سازی اطلاعات: روی نقشه، مناطقی که از نظر شیب مناسب حمل و نقل زمینی و یا هوایی است مشخص می گردد. با استفاده از جنگل گردشی مناطق حساس از نظر لغزش، رانش و فرسایش مشخص شده و به نقشه منتقل می گردد تا در مسیر احداث راه یا عبور اسکیدر قرار نگیرد.

ب) تعیین فاصله مطلوب یا اپتیمم جاده ها : این فاصله عبارت است از فاصله ای که بین جاده های کامیون روی موازی وجود خواهد داشت که به ازای آن کمترین هزینه واحد حجم چوب کشیده از پای کنده به اضافه هزینه جاده سازی را فراهم می کند. اگر هزینه های جاده سازی و چوبکشی را روی هم حساب نماییم، کل هزینه خروج چوب به ازای هر متر مکعب را بدست خواهیم آورد و منحنی هزینه کل بدست می آید که نقطه مینیمم این منحنی نقطه اپتیمم تراکم خواهد بود.

ج) تهیه پروژه الگوی جاده ها: معمولا جاده اول در کنار پایین دره اصلی یا در نزدیکی لبه شیب طولانی قرار خواهد گرفت و متعاقب آن جاده های موازی طراحی می شوند. در زمین صاف ابتدا بهترین محل جاده اصلی را تعیین نموده و جاده های فرعی را با فاصله محاسبه شده به صورت عمود بر جاده اصلی طراحی می نماییم (لطفعلیان، ۱۳۹۰).

[۹] Skid tril pattern

۱- ۴- ۴- اصول مقدماتی در طراحی راه های جنگلی

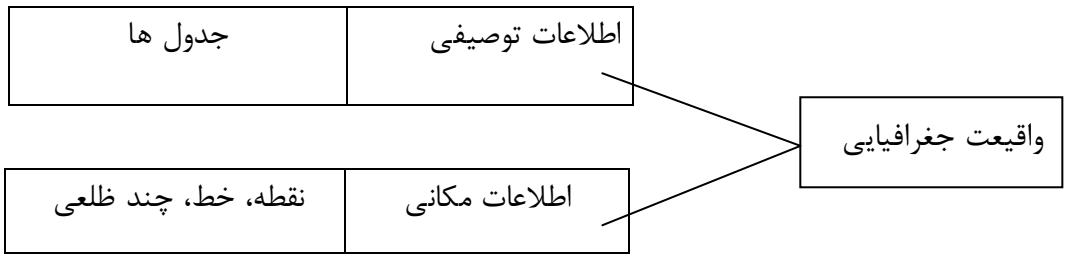
ابعاد گسترده و متنوعی در طراحی راه های جنگلی وجود دارد، اهمیت مسئله به اندازه ای است که در صورت بروز اشتباه، علاوه بر پر هزینه بودن این فرایند آثار سوئی را نیز به همراه خواهد داشت (ساریخانی، ۱۳۷۸). برخی از اصول مقدماتی طراحی راه های جنگلی عبارتند از:

الف) لزوم انجام مطالعات گسترده ب) لزوم استفاده از معیارهای ساده تر پ) اجتناب از سلیقه های شخصی ت) پرهیز از زمین های سست و کم مقاومت (حساس) ث) جامع نگری در طراحی راه های جنگل ج) توجه به پیوست های راه وابنیه فنی چ) راه به عنوان ارائه دهنده خدمات، به جنگل و تولید بیولوژیکی

۱- ۴- ۵- GIS

سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

پی، ای، بارو (۱۹۸۶) یکی از عمومی ترین تعاریف را از GIS ارایه کرده است از « دسته ای ابزار موثر برای جمع آوری، ضبط، بازیابی(در صورت تمایل) انتقال و نمایش داده های مکانی دنیای واقعی برای گروهی از اهداف خاص» مانند فن آوری. GIS هم لزوما به تعاریفی از یک سیستم مستقل محدود نمی شود و ممکن است چندین جز با اهداف ویژه را در بر داشته باشد. می توان سه وظیفه اصلیGIS را این گونه مشخص کرد: در ابتدا ذخیره سازی، مدیریت و ادغام مقادیر زیادی از داده های فضایی می باشد. پایگاه داده های فضایی می تواند در بر گیرنده دو نوع اطلاعات مکانی و داده های توصیفی باشد (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱: اطلاعات فضایی GIS