دانشگاه مازندران
دانشکده منابع طبیعی ساری

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته جنگلداری

موضوع:

تعیین حداکثر شیب عرضی مجاز در مسیرهای چوبکشی برای اسکیدر چرخ لاستیکی

استاد راهنما:
دکتر مجید لطفعلیان

اساتید مشاور:
دکتر سید عطا الله حسینی
دکتر اصغر فلاح

نگارش:
مهران معافی

دی۱۳۸۷

تقدیم به

مادرم که حضورش مایه آرامش وجودم است

پدرم که پشت و پناه لحظه های تنهایی ام هست

به تمامی معلمانی که در طول ۱۸ سال تحصیل برایم زحمت کشیده اند

و دانشجویانی که خوب می اندیشند

تشکر و قدر دانی:

خداوند را به خاطر لطف و عنایت بی دریغش شاکرم که لحظه های سخت را برایم آسان نمود تا تکلیفی راکه بندگا ن نیکش بر عهده من نهاده اند به پایان رسانم و به جهت این محبتش سجده شکر به جای می آورم.

برخود لازم می دانم که از استاد راهنمای مدبر؛ خوب و مهربانم جناب آقای دکتر مجید لطفعلیان تشکری بیکران و سپاسی ویژه؛ به خاطرکمک و راهنماییهای ارزنده شان برای به اتمام رساندن این پایان نامه کنم.

از اساتید مشاور عزیزم جناب آقای دکتر سید عطا الله حسینی و دکتر اصغر فلاح؛ جهت راهنمایی های خالصانه شان؛ سپاس و تشکر می کنم.

از تمامی اعضاء هیئت علمی گروه جنگلداری که خالصانه در طول ۶ سال تحصیل برای بنده زحمت کشیده اند تشکر ویژه دارم.

از کلیه کارکنان عزیز دانشکده منابع طبیعی ساری و مسئول تحصیلات تکمیلی دانشکده منابع طبیعی و کارشناس گروه جنگلداری دانشکده تشکر و سپاس بیکران دارم.

از تمامی عزیزانی که در بخش عملیاتی کار (در واحد اجراء) کمکهای فراوانی به بنده نمودند،علی الخصوص مسئولین بخش نظارت فنی، مستقر در شرکت صنایع چوب و کاغذ و آقای مهندس مسعود حبیبی و راننده محترم اسکیدر تیمبرجک ۴۵۰ سی که شرایط کاری تحقیق را فراهم نموده اند تشکری ویژه دارم.

از تمامی دوستانم که لحظات زیبای زندگی خودم را با آنها سپری نموده ام، علی الخصوص دوستان ورودی ۸۱ گروه جنگلداری و دوستان ورودی ۸۵ ارشد گروه جنگلداری سپاسی بیکران دارم و امیدوارم که در تمامی مراحل زندگی سربلند و پاینده باشند.

از خانواده خوبم و دو خواهر مهربانم نیز تشکر ویژه به خاطر کمکها و امیدواریهایشان به بنده، دارم.

زمستان۱۳۸۷

فهرست مطالب:

عنوان **صفحه**

فصل اول(مقدمه و کلیات)

۱-۱ مقدمه ۱

۱-۲- مسأله..... ۲

۱-۳-فرضیات ۳

۱-۴- اهداف ۳

۱-۵- تعاریف و مفاهیم..... ۴

فصل دوم (پیشینه تحقیق)

۲-۱- مرور منابع خارجی ۱۹

۲-۲- مرور منابع داخلی ۲۲

۲-۳- جمع بندی کلی نظرات ارائه شده ۲۶

فصل سوم (مواد و روشها)

۳-۱- مواد..... ۲۸

۳-۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه ۲۸

۳-۱-۲- وضعیت اقلیمی منطقه ۲۹

۳-۱-۳- متغیرهای مؤثر در تحقیق ۳۱

۳-۲- روشها ۳٤

۳-۲-۱- مشخصات سیستم و روشهای مورد عمل در پارسل مورد مطالعه ۳٤

۳-۲-۲- مشخصات سیستم خروج چوب توسط اسکیدر تیمبر جک ۴۵۰ سی..... ۳۴

۳-۲- ۳- روش تعیین مسیر ها جهت انجام پژوهش ۳۵

۳-۲-۴- جمع آوری داده ها..... ۳۶

۳-۲-۵- تعیین تعداد نمونه مورد نیاز ۳۷

۳-۲-۶- اندازه گیری مقطوعات و محاسبه حجم..... ۳۷

۳-۲-۷- تعیین درصد رطوبت خاک در مسیرهای مورد نظر..... ۳۸

۳-۲-۸- روش تجزیه و تحلیل داده ها ۳۸
فصل چهارم (نتایج)
۴- نتایج ۴۱
۴-۱- مدل ریاضی پیش بینی زمان چوبکشی توسط اسکیدر تیمبر جک ۴۵۰ سی ۴۱
۴-۲- احراز اعتبار مدل پیش بینی زمان چوبکشی ۴۲
۴-۳- مدل ریاضی برآورد حداکثر انحراف بینه ۴۳
۴-۴- احراز اعتبار مدل ریاضی برآورد حداکثر انحراف بینه ۴۳
۴-۵- تجزیه و تحلیل و بررسی تأثیر شیب عرضی بر مدت زمان چوبکشی ۴۴
۴-۵-۱- بررسی تأثیر شیب عرضی بر مدت زمان حرکت بدون بار ۴۵
۴-۵-۲- بررسی تأثیر شیب عرضی بر مدت زمان حرکت با بار ۴۶
۴-۵-۳- بررسی تأثیر شیب عرضی بر مجموع زمان حرکت بدون بار و با بار ۴۸
۴- ۶- اثر تغییرات حجم بار در زمان چوبکشی(جزء حرکت با بار) ۵۹
۴- ۷- اثر تغییرات حجم بار بر مجموع دو زمان حرکت بدون بار و با بار ۵۱
۴- ۸- اثر تغییرات تعداد بینه در زمان چوبکشی ۵۲
۴-۸-۱- اثر تغییر تعداد بینه در مدت زمان حرکت با بار ۵۳
۴-۸-۲- اثر تغییر تعداد بینه در مدت زمان چوبکشی ۵۴
۴- ۹- اثر تغییرات طول بینه بر میزان انحراف بینه از راستای مسیر چوبکشی ۵۵
فصل پنجم (بحث و نتیجه گیری)
۵- بحث و نتیجه گیری ۵۷
۵-۱- بحث ۵۷
۵-۲- نتیجه گیری ٦۳
۵-۳- پیشنهادات ٦٤
منابع ٦۷
ضمائم ۷۲

فهرست جداول:

عنوان **صفحه**

جدول(۳-۱) فرم مخصوص جهت جمع آوری داده ها در جنگل..... ۳۶

جدول (۳-۲) تعداد نمونه های استفاده شده در محاسبات در کلاسه های مختلف ۳۷

جدول (۳-۳) متوسط درصد رطوبت در هر یک از کلاسه های مسیر مورد نظر ۳۸

جدول(۴-۱) تجزیه واریانس مدل چوبکشی شیب عرضی و حجم و تعداد بینه..... ۴۱

جدول(۴-۲)احراز اعتبار مدل چوبکشی با توسط حد بالا و حد پایین مدل چوبکشی..... ۴۲

جدول(۴-۳) تجزیه واریانس مدل برآورد حداکثر انحراف بینه..... ۴۳

جدول(۴-۴)احراز اعتبار مدل حداکثر انحراف بینه توسط حد بالا و حد پایین مدل ۴۴

جدول (۴-۵) آنالیز واریانس کلاسه های شیب عرضی در زمان حرکت بدون بار..... ۴۵

جدول (۴-۶) مقایسه بین گروهها در کلاسه های شیب عرضی آزمون L.S. D..... ۴۵

جدول (۴-۷) آنالیز واریانس کلاسه های شیب عرضی مختلف در زمان حرکت با بار..... ۴۶

جدول (۴-۸) مقایسه بین گروهها کلاسه های شیب عرضی آزمون L.S. D..... ۴۷

جدول (۴-۹) آنالیز واریانس کلاسه های شیب عرضی مختلف درمدت زمان چوبکشی.... ۴۸

جدول (۴-۱۰) مقایسه بین گروهها کلاسه های شیب عرضی آزمون L.S. D..... ۴۸

جدول(۴-۱۱) آنالیز واریانس برای تغییرات تعداد بینه در زمان حرکت با بار..... ۵۳

جدول(۴-۱۲) آنالیز واریانس برای تغییرات تعداد بینه در زمان چوبکشی ۵۴

فهرست اشکال:

عنوان **صفحه**

شکل (۳-۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه..... ۳۰
شکل (۴-۱) نتایج گروه بندی آزمون L.S.D در زمان حرکت بدون بار..... ۴۶
شکل (۴-۲) نتایج گروه بندی آزمون L.S.D در زمان حرکت با بار..... ۴۷
شکل (۴-۳) نتایج گروه بندی آزمون L.S.D درمدت زمان چوبکشی..... ۴۹
شکل (۴-۴) اثر تغییرات حجم بار در جزء حرکت با بار..... ۵۰
شکل (۴-۵) اثر تغییرات حجم بار در مدت زمان چوبکشی..... ۵۲
شکل(۴-۶) روند تغییرات تعدادبینه درجزء حرکت با بار..... ۵۳
شکل(۴-۷) روند تغییرات تعدادبینه در مدت زمان چوبکشی..... ۵۴
شکل(۴-۸) روند تغییرات طول بینه بر بر میزان انحراف بینه از راستای مسیر چوبکشی..... ۵۵

فهرست پیوست ها

عنوان **صفحه**

پیوست۱- مشخصه های آماری از متغیرهای اندازه گیری شده در حین چوبکشی در منطقه مورد.....۷۲

پیوست۲- مشخصه های آماری از متغیرهای اندازه گیری شده در حین چوبکشی در منطقه مورد نظر..۷۲

پیوست ۳- مدل های ارائه شده توسط روش گام به گام جهت برآورد مدل ریاضی پیش بینی زمان چوبکشی (جزء حرکت بدون بار و با بار).....۷۳

پیوست۴- مدل های ارائه شده توسط روش گام به گام جهت برآورد مدل ریاضی حداکثر انحراف بینه در حین حمل از راستای مسیر چوبکشی طراحی شده.....۷۳

پیوست۵-کلیماگرام آمبرژه جهت تعیین اقلیم منطقه.....۷۴

پیوست۶- نمودار تغییرات زمانی حرکت اسکیدر در تردد های مختلف در نقطه شاهد.....۷۵

پیوست۷-نمودار تغییرات زمانی حرکت اسکیدر در تردد های مختلف در کلاسه شیب۲-۰٪.....۷۵

پیوست۸-نمودار تغییرات زمانی حرکت اسکیدر در تردد های مختلف در کلاسه شیب٤-۲٪.....۷۵

پیوست۹-نمودار تغییرات زمانی حرکت اسکیدر در تردد های مختلف در کلاسه شیب٦-٤٪.....۷٦

پیوست۱۰-نمودار تغییرات زمانی حرکت اسکیدر در تردد های مختلف در کلاسه شیب۸-٦٪.....۷٦

پیوست۱۱- نمودار تغییرات زمانی حرکت اسکیدر در تردد های مختلف در کلاسه شیب۱۰-۸٪.....۷٦

چکیده

امروزه با وجود زمینه های بسیار متعدد در رابطه با مطالعات مربوط بـه بهـره بـرداری، مطالعـاتی کـه منجر به کاهش زمان و هزینه های واحد بهره برداری و افزایش رانـدمان یـک واحـد تولیـدی باشـد؛ بسیار مورد توجه و اهمیت ویژه قرار دارد. یکی از حساس ترین و مشکل تـرین و وقـت گیـر تـرین مراحل بهره برداری، حمل و نقل اولیه می باشد. بطوریکه شیب عرضی مسیرهای چوبکـشی یکـی از عوامل تاثیر گذار بر زمان چوبکشی می باشد. بدین منظور به بررسی تأثیر شیب عرضی بر مدت زمان چوبکشی (جزء حرکت با بار و حرکت بدون بار) در مسیر های چوبکشی طراحی شده از جنگلهـای شرکت صنایع چوب و کاغـذ مازنـدران اقـدام گردیـد. مطالعـه در پارسـل ۲ سـری۳(پهنـه کـلا) از جنگلهای تحت مدیریت شرکت صنایع چوب و کاغذ مازندران انجام گرفته اسـت. بطوریکـه پـس از اندازه گیری فاکتورهای مؤثر در حین چوبکشی و جـــمع آوری نهایی داده ها ؛ آنـــالیز در نرم افزار SPSS انجام گردید و مدل زمانی چوبکشی بدست آمد. نتایج نشان می دهـد کـه زمـان چوبکـشی تابعی از شیب عرضی، حجم و تعداد بینه می باشد. با افزایش شیب عرضی زمان چوبکـشی (مجمـوع دو زمان حرکت بدون بار و با بار) از کلاسه ۲-۰٪ تا کلاسه ۱۰-۸٪ افزایش می یابـد. حجـم بـار در کلیه کلاسه های شیب عرضی نیز باعث افزایش زمان چوبکـشی خواهـد شـد. مـدل بـرآورد عـددی حداکثر انحراف بینه از راستای مسیر چوبکشی نیز محاسبه و نتایج نشان می دهد کـه تـابعی از شـیب عرضی می باشد.

کلمات کلیدی: مسیر چوبکشی _ شیب عرضی _ حداکثر انحراف بینـه _ زمـان سـنجی _ اسـکیدر تیمبر جک ۴۵۰ سی

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

۱-۱- مقدمه

جنگل ها در عین حال که توانایی زادآوری و تولید را دارند فـراهم کننـده خـدمات و محـصولات متنوعی نیزمی باشند. کشورهایی که خواستار استفاده مستمر از خدمات و محصولات جنگل و استفاده حداکثر از منابع جنگلی در توازن با حفظ منابع طبیعی و اهداف زیست محیطـی مـی باشـند، نیازمنـد بهره برداری بر طبق معیارهای زیست محیطی، استفاده از روش های مهندسی و سیاست های مناسـب بازاریابی و فروش می باشند. در واقع هدف اصلی از عملیات بهره برداری علمی، ارتقاء و توسعه فـن آوری ها و بهبود استانداردهای بهره برداری در راستای کاهش خسارت و ضایعات وارده بـر درختـان سر پا و تجدید حیات، حفظ عرصه و بـستر جنگـل، بـه حـداقل رسـاندن کوبیـدگی خـاک، کـاهش ضایعات بهره برداری و هزینه تولید، افزایش راندمان تولید و تولید با ارزش افزوده بیشتر می باشد.

بدین ترتیب می توان با حفظ محیط زیـست از طریـق اسـتمرار تولیـد جنگـل و توسـعه اقتـصادی و اجتماعی در راستای توسعه پایدار گام برداشت. بهره برداری از جنگل کـه مرحلـه دوم تولیـد چـوب یعنی تولید مکانیکی را به عهده دارد بیشترین هزینه را به خود اختصاص می دهد و یکـی از حـساس ترین مراحل تولید چوب به شمار می آید زیرا در این مرحله با توجـه بـه نیـاز فـراوان بـه سـرمایه و نیروی کار برای استحصال و حمل و نقل چوب باید کلیه اقدامات بر پایه اصول علمی و دقیق استوار باشد تا ضمن خسارت کمتر به محیط جنگل ، تولید نیز با هزینه کمتر صورت گیرد. از طرفی خـروج مقطوعات و فرآورده های حاصل از آن یکی از پرهزینـه تـرین بخـش هـای عملیـات بهـره بـرداری محسوب می گردد(فائو، ۱۹۹۶). تحقیقات انجام شده در ارتباط با ارزیابی واحـدهای بهـره بـرداری جنگل های کشورمان دردهه های اخیر نیز این مطلب را تأیید می کنـد(سـاریخانی، ۱۳۸۰). در ایـن رابطه مسئله ضروری در مبحث نقل و انتقالات چوب آلات از محل مقطـع بـه منطقـه جمـع آوری و توجه به افزایش راندمان تولید و کاهش زمان و کاهش هزینه های ناشی از آن می باشد.

اقتصادی ترین روش خروج چوب از جنگل در شرایط متغیر رویشگاه به وسیله یک بهـره بـرداری طراحی شده صورت می گیـرد. در یـک بهـره بـرداری طراحـی شـده مقطوعـات از طریـق طراحـی مسیرهای چوبکشی وارد دپوها می شوند که این عمل از حدود قرن ۲۰ تا بـه امـروز توسـط ماشـین آلات انجام می گیرد. بدیهی است که تراکم ، توزیع و طراحی مناسب مسیرهای چوبکـشی کـه جـزء لاینفک از شبکه جاده های جنگلی می باشند می تواند نقش بسیار مهمی در افزایش رانـدمان ماشـین آلات چوبکشی داشته باشد (فائو، ۱۹۹۶).

خروج گرده بینه از جنگل در ایران نیز با استفاده از دستگاه های کشنده چرخ لاستیکی و چرخ زنجیری با طراحی مسیر های اسکیدر رو و ماشین رو انجام می گیرد (سبحانی، ۱۳۷۷). در مسیرهای اسکیدر رو دستگاه کشنده در جهت شیب (عمود بر منحنی) تا شیب طولی حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد حرکت می کند در حالیکه در دامنه های با شیب ۳۰ تا ۵۵ درصد مسیرهای ماشین رو به طور مورب بر روی دامنه احداث می گردد. با توجه به اینکه جنگل های شمال کشور حدود ۱/۹ میلیون هکتار مساحت داشته، و حدود ۳۹/۹٪ دارای شیب زیر ۳۰ ٪ و ۶۰/۱٪ سطح آن دارای شیب بالاتر می باشد(سبحانی، ۱۳۷۷). از اینرو با توجه به اینکه سطح زیادی از مناطق جنگلی دارای دامنه هایی با شیب زیاد می باشند، استفاده از حداکثر قدرت ماشین آلات چوبکشی می تواند در کاهش صدمات ناشی از جابجایی و حجم عملیات خاکی نقش بسیار زیادی داشته و علاوه بر این طراحی مسیر ها در جهت عمود بر منحنی میزان و با در نظر گرفتن حداکثر قدرت ماشین می تواند از ایجاد مسیرهایی با شیب عرضی جلوگیری نماید. لذا تحقیقی در خصوص عملکرد ماشین آلات جدید و تعیین حداکثر شیب عرضی مجاز در مسیرهای چوبکشی می تواند در شناخت عوامل مؤثر و تأثیرگذار در جریان کار چوبکشی و کاهش زمان حمل و نقل اولیه مؤثر باشد. بطوریکه با توجه به نتایج این تحقیق و نیز تحقیقات مشابه بر روی دستگاه های کشنده دیگر به ارائه نظریات موثر در هنگام طراحی مسیرهای چوبکشی پرداخت تا با به حداقل رساندن میانگین زمان خروج چوب آلات از عرصه قطع از بیلان اقتصادی منفی جلوگیری کرده و با ارائه راه حل هایی مناسب، زمان و هزینه خروج هر متر مکعب چوب از عرصه جنگل را کاهش داد.

۱-۲- مسأله :

بهره برداری جنگل به مجموعه فعالیت هایی اطلاق می شود که موجب تبدیل درختان ناحیه جنگلی به محصولات مورد نیاز بازار و انتقال فرآورده ها به کارخانه با کمترین هزینه می باشد (کانوی، ۱۹۸۴[1]). فرآیند بهره برداری را می توان به مراحلی از جمله :

۱. تهیه طرح بهره برداری ۲. نشانه گذاری ۳. عملیات قطع درختان ۴. عملیات تبدیل ۵. انتقال درخت و چوب تا کناره جاده جنگلی و دپو ۶. انتقال از کناره جاده جنگلی یا دپو تا محل مصرف ۷. انجام محاسبات اقتصادی و کنترل سیستم تقسیم نمود (نقدی، ۱۳۷۷).

کشیدن چوب از کنار کنده درخت و انتقال آن به دپو یکی از مشکل ترین و پر هزینه ترین بخش های عملیاتی در امر بهره برداری است که این امر در جنگل های شمال کشور بیشتر بوسیله دستگا ه

1. Conway

های کشنده زمین از طریق طراحی مسیر چوبکشی و راه های ماشین رو انجام می گیرد و اصل کلی در چوبکشی زمینی آنست که چوب به طرف پائین کشیده شود و از کشیدن چوب به سمت بالا تا آنجا که ممکن است اجتناب گردد (ساریخانی، ۱۳۸۰) و نیز اینکه مسیرها حتی المقدور دارای سطح صاف و بدون شیب باشد (لطفعلیان، ۱۳۸۵) ولی مسیرهای چوبکشی دارای شیب های عرضی متفاوت به سمت دامنه جهت افزایش امنیت دستگاه و راننده و فاقد عملیات شن ریزی می باشد (سازمان جنگلها و مراتع کشور، ۱۳۸۲) با این وجود اثرات تخریبی ناشی از شیب عرضی به جنگل وارد می شود. علاوه بر این وجود شیب عرضی زیاد به انحراف ماشین و ریزش گرده بینه ها از مسیر اسکیدر رو به پایین و صدمه به توده باقیمانده و زاد آوری در هنگام چوبکشی می انجامد که آزاد کردن بینه های منحرف شده باعث صرف زمان بسیار زیاد و افزایش هزینه حمل و نقل به ازای هر متر مکعب تنه ی در حال کشش می شود. علاوه بر این جابجایی ماشین جهت آزاد کردن بینه ها باعث کوبیدگی بیشتر خاک و شدت فرسایش خاک در مسیر های چوبکشی می شود.

این تحقیق، به منظور دستیابی به حداکثر شیب عرضی مجاز در مسیر های چوبکشی با اسکیدر چرخ لاستیکی صورت می گیرد تا ضمن کاهش هزینه های حمل و نقل اولیه، از صدمات ناشی از خروج اسکیدر یا گرده بینه از مسیر چوبکشی جلوگیری شود و در نهایت تاخیر های احتمالی اسکیدر در حرکت بدون بار و با بار کاهش پیدا کرده و از صدمات اشاره شده جلوگیری می شود.

۱-۳- فرضیات:

۱- افزایش شیب عرضی موجب افزایش متوسط زمان چوبکشی می شود.

۲- خروج و انحرافات گرده بینه در حین حمل از مسیرچوبکشی با افزایش شیب عرضی ، بیشتر می شود.

۱-۴- هدف:

تعیین شیب عرضی در مسیر چوبکشی برای اسکیدر چرخ لاستیکی یکی از اهداف انجام این تحقیق می باشد . همچنین می توان با تعیین مناسب ترین شیب، از خروج و انحرافات گرده بینه و صدمات آنها به توده های باقی مانده جلوگیری کرد و در کاهش زمان چوبکشی موثر می باشد.

۱-۵- تعاریف و مفاهیم :

بهره برداری جنگل :

بهره برداری عبارت است از مراحل مختلف و پیوسته ای از کار در جنگل که منجر به تولید کالائی به نام چوب می شود و مراحل کار آنرا می توان به شرح زیر تقسیم کرد.

۱. قطع درخت ۲. سر شاخه زنی ۳. بینه بری (و یا تبدیل) ۴. آوردن به کناره جاده های جنگلی ۵ . جمع آوری، درجه بندی و دسته بندی در دپوهای کنار جاده های جنگلی ۶. حمل از کنار جاده های جنگلی (دپو) به کارخانجات چوب و مراکز مصرف. بهره برداری به عنوان حلقه میانی سیستم تولید جنگل رابط بین تولید چوب در عرصه جنگل و مصرف کنندگان چوب در صنایع چوب می باشد و از همین جاست که اهمیت و موقعیت حساس آن برای کل سیستم تولید مشخص می شود. در ارزیابی طرح های جنگلداری به چه میزان از امکانات زیربنایی و مکانیزاسیون برخوردار می باشد، ۳ تا ۶ ٪ هزینه های یک واحد جنگلداری را هزینه های بهره برداری تشکیل می دهد. همچنین حدود ۹٪ درآمدهای یک واحد جنگلداری از بخش بهره برداری تأمین می کردد. (مجنونیان، ۱۳۶۸). در بهره برداری جنگل انسان نقش مهمی را برعهده دارد، بطوریکه در مرحله اول تولید چوب یعنی تولید بیولوژیک، نیروهای طبیعی نقش اساس و اصلی را ایفا می کنند و انسان با دخالت های جزئی در مراحل رشد درختان آن ها را به سوی اهداف خویش سوق می دهد، ولی در مرحله بهره برداری نیاز فراوان به سرمایه و نیروی انسانی برای استحصال و حمل و نقل چوب کاملا مشهود می باشد که در این میان اگر این عمل با برنامه ریزی و بر پایه اصول علمی دقیق استوار نباشد ضررهای غیر قابل جبرانی بر محیط جنگل وارد خواهد شد. این بدان معنی است که برنامه ریزی بهره برداری جنگل رکن اصلی فعالیت بهره برداری و از عوامل مهم در برنامه ریزی و مدیریت پایدار جنگل بشمار می رود. بنابراین بررسی و مطالعه در این قسمت از عملیات جنگل که نقش مهم تولید چوب را بر عهده دارد از اهمیت زیادی برخوردار است تا بتواند کمترین خسارت را به محیط جنگل وارد بسازد و همچنین محصولی با کمترین هزینه تولید نماید. در این رابطه با مطالعه سیستم های بهره برداری و تعیین فاکتورهای موثر بر سیستم و نهایت مدل سازی و در هر یک از مراحل می توان با توجه به ساختار اقتصادی و اجتماعی و شرایط جنگل ها بهترین انتخاب را انجام داد (اسپینلی، ۲۰۰۳)[1].

1. Rafael spainelli

جاده های جنگلی:

شامل درجه ۱ ، ۲ ، ۳ که دارای استانداردهای مشخص هستند. جاده درجه ۱ ، دو بانده و در حقیقت جاده ارتباطی می باشد. جاده درجه ۲ ، به جاده های جنگلی مشهور هستند و یک بانده می باشند و باید طوری ساخته شوند که در تمام فصول سال قابلیت عبور و مرور داشته باشند. اما جاده های درجه ۳ یا جاده فرعی فاقد شن ریزی در تمام فصول از جمله فصول خشک سال قابلیت حمل با کامیون را دارد و نسبت به جاده های درجه ۲ دارای استاندارد کمتری هستند. (دستورالعمل سازمان جنگلها و مراتع کشور، ۱۳۸۲)

مسیرهای چوبکشی شامل: ۱. مسیر اسکیدر رو ۲. مسیر ماشین رو

مسیر اسکیدر رو :

فاقد خاکبرداری و خاکریزی و عموما در جهت شیب طراحی می گردد و در این مسیرها خاکبرداری ناچیز توسط تیغه جلوی دستگاه کشنده یا بوسیله کارگر انجام می گردد. (ساریخانی و همکاران، ۱۳۷۳)

بر حسب نوع دستگاه کشنده شیب طولی آن متغیر و در بعضی نقاط تا حدود ۴۵ ٪ نیز طراحی گردیده است. محاسن اینگونه مسیر ها :

۱. کوتاه شده طول مسیر چوبکشی

۲. مستقیم بودن طول مسیر

۳. عدم استفاده از عوامل کاری در روزهای بارانی

۴. خسارت کمتر به درختان حاشیه مسیر بواسطه عدم وجود شیب عرضی

۵. فرسایش خاک و عدم ایجاد کانال های عمیق در روی مسیر

۶. عدم هزینه ساخت

۷. برهم زدن شبکه زهکشی و جریان رواناب

۸. تخریب سطح کمتری از جنگل از نظر عرضی مسیر و کوتاه کردن طول مسیر

۹. کاهش زمان چوبکشی و هزینه چوبکشی

۱۰. چوبکشی با حجم بار بیشتر و در نتیجه کاهش هزینه چوبکشی

۱۱. تجمع کمتر رواناب روی سطح مسیر

۱۲. عدم خاکبرداری و خاکریزی

۱۳. حداقل قطع درخت به منظور ایجاد مسیر

مسیرهای ماشین رو :

در دامنه های با شیب ۲۵ تا ۳۰ درصد به بالا به طور مورب با شیب طولی ۱۵ تا ۲۰ درصد و شیب عرضی به سمت دامنه جهت جلوگیری از سرخوردن دستگاه و بینه ها بوسیله بولدوزر D6 ساخته می شود که همراه با خاکبرداری و خاکریزی می باشد. (دستورالعمل سازمان جنگلها و مراتع کشور، ۱۳۸۲)

حداکثر شیب قابل عبور :

حداکثر شیب قابل عبور شیب (طولی و عرضی) مسیر چوبکشی شیبی است که دستگاه قادر است عملیات چوبکشی را انجام دهد بطوریکه خطری برای راننده و دستگاه کشنده نداشته باشد و عموماًحداکثر شیب قابل قبول کمی بیشتر از حداکثر شیب مجاز چوبکشی می باشد(گارلند ۱۹۹۷[1]). در مورد شیب عرضی حداکثر شیب قابل عبور تابحال مشخص نشده است اما حداکثر شیب قابل عبور مقداری است که دستگاه کشنده و بینه های در حال حمل علاوه بر تعادل در طول مسیر چوبکشی کمترین خسارت را به خاک و توده های باقیمانده وارد آورد.

حداکثر شیب مجاز :

حداکثر شیب مجاز در طراحی مسیر چوبکشی بستگی به نوع دستگاه کشنده، جهت حمل بار، طول دامنه، نوع خاک، وضعیت توپوگرافی منطقه، آستانه فرسایش خاک (فرسایش آبی) و غیره دارد(آبلی، ۱۹۹۶[2]). در مجموع می توان گفت که حداکثر شیب (طولی و عرضی) مجاز مسیر چوبکشی شیبی است که از نظر هزینه و خسارت وارده بر جنگل قابل قبول و از حداقل میزان خود برخوردار باشد و با شیب های کمتر از آن اختلاف معنی داری نداشته باشد(گاموس و همکاران، ۲۰۰۷ [3]).

شیب عرضی :

منظور اختلاف ارتفاعی عرض مسیر چوبکشی است که تا حدود ۵ ٪ جهت زهکشی آب با باران می باشد ولی برای مسیرهای چوبکشی مقدار آن بیشتر نیز می تواند باشد. شیب عرضی موجود در مسیرهای چوبکشی علاوه بر تاثیر بر راندمان ماشین در زمان حرکت (بدون بار ، با بار)؛ موجب غلتیدن و انحراف بینه های در حین حمل به پائین دامنه و آسیب به تنه های درختان باقیمانده و زادآوری می شود. بدیهی است در چنین مواقعی خطر واژگونی دستگاه کشنده در حین حمل بار با تناژ بالا اتفاق می افتد. بطوریکه شیب عرضی در مسیرهای مستقیم خطر کمتری نسبت به مسیرهای

1.Garland
2.Abeli
3.Gumus et.al

پیچ دار دارد. معمولا درراه های ماشین رو ، شیب عرضی را به سمت دامنه می دهند. مزیت این است که اولا بینه ها به سمت پایین دامنه نمی غلتند و از نظر روحی و روانی برای راننده دستگاه امنیت خاطر ایجاد می کند. معایب اینکار این است که کلیه رواناب مسیر چوبکشی و دامنه بالادست در روی مسیر چوبکشی جریان می یابد و باعث ایجاد شیارهای عمیق و گالی ها و در بعضی مواقع شیارهایی تا حدود ۱ متر می رسد. در واقع شیب عرضی موجب کاهش زمان چوبکشی بواسطه عدم تعادل دستگاه و عدم گیرش مناسب چرخ ها در حین چوبکشی و افزایش تخریبات و صدمات به زادآوری ها و خاک مسیرهای چوبکشی می شود.

شیب طولی :

به اختلاف ارتفاع ۲ نقطه در حالت افقی گفته می شود که در مناطقی که این اختلاف ارتفاع زیاد باشد علاوه بر کندی حرکت در راه ها و مسیرها موجب افزایش هزینه های عبور و تعمیرات مسیر می شود. در مناطق جنگلی نیز ماشین آلات خروج چوب بسیار متأثر از شیب طولی هستند و این شیب را نمی توان از یک حد منطقی و اقتصادی بیشتر یا کمتر گرفت زیرا شیب زیاد مستلزم ترمزهای شدید و متوالی و خطرناک است و در نهایت هزینه و استهلاک سطح راه و لاستیک ها را افزایش می دهد.

حداکثر انحراف بینه از مسیر:

به حداکثر خروج و یا انحراف بینه های در حین حمل از مسیر چوبکشی در طول یک مسیر طراحی شده و مشخص می گویند. بطوریکه شرایط فوق زمانی اتفاق می افتد که مسیر های طراحی شده بطور مورب و یا در راستای خطوط منحنی میزان باشند و دستگاه کشنده از تعادل ایده آل برخوردار نباشد. بدیهی است در چنین شرایطی طولانی بودن بینه های در حین حمل این میزان انحراف را تشدید می نماید. شرایط فوق علاوه بر تاثیر بر روند حرکتی ماشین آلات کشنده؛ موجب آسیب به درختان و زادآوری های حاشیه مسیر می شود(گاموس و همکاران، ۲۰۰۷).

حرکت بدون بار :

زمان رفت خالی و یا مراجعت اسکیدر را می گویند. این زمان از وقتی شروع می شود که وسیله کشنده بار را در دپو و یا محل جمع آوری چوب آلات خالی کرده و آماده حرکت به طرف محل بارگیری می باشد.زمان اتمام این جزء حرکت وقتی می باشد که اسکیدر در مکان مناسب جهت عمل وینچینگ قرار می گیرد.

حرکت با بار :

زمان برگشت با بار را می گویند که عبارت است از زمانی که طول می کشد تا اسکیدر بار را در طول مسیر چوبکشی از پارسل قطع به محوطه دپو انتقال دهد.

زمان سنجی :

عبارت است از استفاده از تکنیک هایی که به منظور تعیین زمان لازم جهت انجام عملیاتی که از قبیل به خوبی مطالعه و شناخته شده است، به کار برده می شود. در واقع مطالعه زمانی مجموعه ای از روش ها تحت شرایط استاندارد و اندازه گیری برای تعیین مقدار زمان لازم برای کارهایی که شامل تعدادی انسان ، ماشین یا فعالیت های ترکیبی است انجام می شود. برای تشخیص دقیق تر مشخصات جزء به جزء کار و همچنین جدا نمودن کار مفید از کار غیر مفید لازم است که کار را اجزاء کوچک کاری تقسیم کرده و سپس زمان انجام هر جزء را ثبت نمود (ساریخانی، ۱۳۸۰).

نوع خاک :

با توجه به تنوع زیاد خاک و نقش بالای آن در کارکرد و سرعت دستگاه کشنده تأثیر بسیار زیادی بر عملکرد ماشین آلات کشنده چوب دارد. بطوریکه خاک بار رطوبت زیاد و با بافت نامناسب، عملکرد چوبکشی را با اشکالات زیادی مواجه می کند. در واقع با ایجاد شیارها و چاله های عمیق، بیرون زدگی ریشه ای درختان و پدیده هایی مثل بکس باد و یا کاهش گیرش چرخ و غیره را منجر می گردد (گوندارد و همکاران، ۲۰۰۳). تنوع خاک ها باعث تفاوت ضریب اصطکاک چرخ ها در دستگاه کشنده چرخ لاستیکی و زنجیری می گردد(ساریخانی، ۱۳۸۰).

رطوبت خاک :

رطوبت خاک یک عامل تعیین کننده در طراحی مسیر چوبکشی است. زمانیکه رطوبت خاک بالا می باشد دستگاه های کشنده چرخ لاستیکی در شیب های بالا قادر به کارکردن نمی باشد. بطوریکه علاوه بر افزایش تخریب خاک بواسطه بکس باد و ایجاد شیارها در جای چرخ باعث جابجایی لایه های سطحی خاک و نمایان شدن ریشه های درختان کناری و حاشیه مسیر می شود و ضمن آسیب به ریشه درختان موجب کاهش استحکام درخت و پدیده ریشه کنی می شود(گوندارد و همکاران، ۲۰۰۳ [1]) . ضمنا در اینگونه مواقع وجود شیب های عرضی در مسیر چوبکشی بسیار خطرناک می باشد و مستلزم فعالیت در روزهای غیربارانی می باشد. البته میزان رطوبت موثر بر فعالیت ماشین آلات با نوع خاک ارتباط دارد بطوریکه میزان رطوبت یکسان خاک های متنوع دارای قدرت تحمل نگهداری آب و نفوذ آب و غیره متفاوتی است.

1. Gondrad et.al

پیچ و انحنا :

بهترین حالت برای جاده ها و مسیرهای چوبکشی خط مستقیم است که کمترین زمان رفت و آمد را خواهد داشت. بطوریکه طراحی مسیر چوبکشی در جهت عمود بر خطوط منحنی میزان و استفاده از حداکثر قدرت ماشین آلات کشنده چوبکش می تواند در ایجاد مسیرهای مستقیم و بدون انحناء نقش بسیار زیادی داشته باشد.(گاموس و همکاران، ۲۰۰۸[1]) بیان میکنند که مسیرهای مستقیم و فاقد انحناء در یک منطقه برداشت علاوه بر اینکه میزان تخریب و آسیب به توده کمتر می باشد، سطح کمتری از منطقه برداشت را اشغال می کنند و مسیرهای مستقیم و غیر شاخه ای را جهت طراحی در مسیرهای چوبکشی پیشنهاد می کنند. اصولا پیچ در جاده ها و مسیرهای چوبکشی به شرح زیر است

– خط مستقیم : به ازای ۱ کیلومتر ، یک پیچ افقی یا کمتر با شعاع بیش از ۷۵ متر که طول قوسی آن مساوی یا کمتر از نصف شعاع پیچ مربوطه می باشد.

– خط کمی پیچ دار : خطوط دارای ۲ تا ۳ پیچ در کیلومتر یا کمتر می باشد و شعاع پیچ بزرگتر از ۵۰ متر با طول مساوی یا کمتر از شعاع و بدون پیچ مرکب است.

– خط پیچ و خم دار : خطوط دارای ۴ تا ۶ پیچ در کیلومتر است که شعاع پیچ بزرگتر از ۲۵ متر با طول ۱/۵ برابر شعاع قوس و یا کمتر و ۱/۳ و یا کمتر از مجموع پیچ ها و قوس ها به صورت مرکب می باشد.

– خط زیاد پیچ و قوس دار : آن است که بیشترین پیچ ها به صورت مرکب و شعاع آن بزرگتر از ۱۵ متر با طول برابر پیچ و به تعداد ۹ پیچ در کیلومتر یا کمتر است.

– خط زیاد پیچ و خم دار : آنست که تعداد پیچ ها در کیلومتر نامحدود همراه با پیچ های مرکب دوبله و شعاع قوس کمتر از ۱۵ متر با طولی بزرگتر از ۲ برابر شعاع پیچ می باشد(حسینی، ۱۳۸۴).

دلایل عدم ایجاد پیچ در مسیر :

۱. افزایش زمان چوبکشی در نتیجه افزایش هزینه چوبکشی می گردند.

۲. افزایش تعداد و طول پیچ منجر به ایجاد شیب های عرضی بالا در مسیرهای چوبکشی و خروج و انحراف بینه های در حین حمل و افزایش خسارت به تنه درختان حاشیه مسیر می شود.

۳. حجم خاک جابجا شده در پیچ ها و مسیرهای قوس دار بیشتر از مسیرهای مستقیم می باشد بطوریکه تخریب خاک و آسیب پذیری خاک در این قسمت ها بیشتر است. پیچ های با شعاع کم علاوه بر انحراف بینه ها باعث گیرکردن بینه های بلند در بین درختان می شود.

1. Gumus et. al

۴. پاره شدن کابل وینچ و افتادن بینه ها (بطوریکه در جهت مخالف پیچ دچار لغزش شده و باعث فشار بیش از حد به کابل وینچ می گردد) که پدیده فوق نیز بواسطه عدم استفاده از چوکر می باشد که در اینصورت زمان چوبکشی بواسطه کاهش سرعت در پیچ ها افزایش می یابد(حسینی، ۱۳۸۴).

آج لاستیک :

از متغیرهای بسیار تاثیرگذار در زمان چوبکشی می باشد. بطوریکه در مسیر چوبکشی دارای شیب عرضی آج لاستیک یک فاکتور بسیار مهم در راندمان چوبکشی می باشد.آج هر چه ضخامت بیشتر داشته باشد باعث گیرش بیشتر لاستیک در خاک می شود و در حرکت رو به بالا نیز بسیار موثرتر است و ضمنا دستگاه کمتر بکس باد می کند و خطر سرخوردگی دستگاه کمتر است. بدلیل اینکه در ایران لاستیک ها بیش از عمر مفید خود فعالیت می کنند لزوم اهمیت بیشتر در هنگام طراحی مسیرهای چوبکشی و طراحی از مناطق با خاصیت لغزشی کمتر می باشد.

جهت جغرافیایی :

به طور غیر مستقیم روی حرکت دستگاه اثر می گذارد. جهت جغرافیایی در رطوبت خاک بسیار تأثیرگذار است بطوریکه دامنه های جنوبی رطوبت کمتر و دامنه های شمالی رطوبت بیشتر دارند. افزایش رطوبت خاک در حین چوبکشی موجب افزایش زمان چوبکشی خواهد شد. در واقع هر چه مسیرهای چوبکشی دارای رطوبت کمتری باشند سرعت حرکت دستگاه بیشتر است. اگر چه خاک های فاقد رطوبت جهت چوبکشی مناسب هستند اماخاک های بسیار خشک با افزایش تردد اسکیدر، موجب تغییراتی در ساختمان خاک و تخریب سریع خاکدانه ها می شود و خاک ها حالت پودری به خود می گیرند و با گذر زمان و شدت بارندگی، میزان فرسایش خاک افزایش و بر حجم رواناب سطحی افزوده می شود. بطوریکه در خاک های با رطوبت بسیار پائین میزان افزایش فرسایش در اثر دستگاه کشنده بیشتر از زمانی است که خاک دارای رطوبت بالا باشد.

عرض مسیر :

به پهنای مسیرهای چوبکشی که موجب تردد ماشین با اطمینان بالا می شود. بطوریکه اگر این پهنا از حد معمول کمتر باشد علاوه بر خطرات وارده بر ماشین و شکستگی موجب صدمه و آسیب به درختان حاشیه مسیر شده و بواسطه آن احتمال گیرکردن بینه ها بین درختان افزایش می یابد و در چنین شرایطی اپراتور دستگاه جهت آسیب کمتر به درختان حاشیه مسیر از سرعت دستگاه کشنده می کاهد. عرض مسیرهای ماشین رو بیشتر از عرض مسیرهای چوبکشی می باشد.