بسم الله الرحمن الرحيم

۱۳۸۷ /۴/ ۱۷

۴۶۱۳۹

دانشگاه مازندران
مجتمع علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
دانشکده منابع طبیعی ساری

پایان نامه کارشناسی ارشد

عنوان:

تعیین قطر لوله‌های زهکش عرضی جاده‌های جنگلی
(مطالعه موردی بخش شش جنگل نکاچوب)

استاد راهنما:
دکتر مجید لطفعلیان

استاد مشاور:
دکتر محمدرضا قنبرپور

۱۳۸۷ /۴/ ۱۷

نگارش:
رمضانعلی اکبری مزدی

اسفند ۱۳۸۶

۴۶۱۲۹

تشکر و قدردانی:
حال که به لطف ایزد منان این تحقیق به پایان رسیده است. برخود لازم می بینم که از تمامی عزیزانی که در تمام مراحل اجرای پایان‌نامه مرا یاری و مساعدت نمودند، تشکر و قدردانی نمایم:
از خانواده عزیز و گرامی‌ام که فروغ نگاهشان، گرمی کلامشان و روشنی رویشان، سرمایه جاودانی زندگی من است.
از استاد راهنمای ارجمند و عزیزم، جناب آقای دکتر لطفعلیان که در تمام مراحل پایان‌نامه از راهنماییهای علمی و اخلاقی ارزنده ایشان بهره جستم.
از استاد مشاور گرامی و مهربانم، جناب آقای دکتر قنبرپور که همیشه مرا از دیدگاههای علمی خویش در تمام مراحل پایان‌نامه بهره‌مند ساخته است.
از اساتید داور جناب آقای دکتر حسینی و دکتر میرخالق ضیاتبار احمدی که زحمت داوری این پایان-نامه را متقبل شدند.
از اساتید محترم، دکتر پورمجیدیان، دکتر موسوی، دکتر جلیلوند، دکتر محسنی ساروی، دکتر امینی، دکتر حسینی نصر، و دیگر اساتید محترم که از نظریات و دیدگاههای علمی آنها بهره جسته‌ام.
از جناب آقای مهندس عمرانی فر، مدیر عامل محترم شرکت نکاچوب که انجام این پایان نامه را در آن شرکت میسر نمود.
از جناب آقای مهندس زرینی، مهندس سرالو، و دیگر مهندسین بخش راهسازی شرکت نکاچوب، که از دیدگاههای تجربی و ارزنده خویش مرا یاری رساندند.
مهندس رزازیان، مسئول طرح و برنامه شرکت نکاچوب، که همچون برادری بزرگوار و دلسوز در دسترسی بدون محدودیت به داده‌های منطقه مورد مطالعه، پشتیبان من بوده‌اند.
شرکت طلای سبز بابل، و به خصوص مهندس حسن‌نسب که همچون رفیقی شفیق، داده‌های منطقه مورد مطالعه را در اختیار بنده قرار دادند.
مهندس علیرضا حسین‌پور که در آموزش و رفع مشکلات نرم افزاری مرتبط با پایان‌نامه، مرا یاری رساندند.
مهندس بهنیا هوشیارخواه، مهندس اسماعیل نیکزاد، خانم مهندس اعظم عظیمی و خانم سکینه باقری که یاریگر من در این تحقیق بوده‌اند، سپاسگزارم.
از برادر عزیز و دوست داشتنی‌ام، جناب آقای مهندس حسین خلیل‌پور که همواره مشوق و همراه و یاریگر من بوده است.
از همکلاسیهای عزیزم، مهندس بیت ا... محمودی، مهندس یحیی کوچ، محمد زید نورمحمدی، حمید خزایی، شمس‌الدین بالاپور، ایوب مرادی، محمد مرادی، محمد دولتی، علیرضا محمدنژاد و حسن سام دلیری بسیار سپاسگزارم.

تقدیم به:

خانواده عزیزتر از جانم

و

همه آنانی که در ترویج علم، ذره ای فروگذار نبودند.

چکیده:

جهت جلوگیری از تخریب جاده جنگلی در اثر هرزآب مناطق بالای جاده، هدایت آب به درون کانال کناری و احداث آبروها و لوله‌ها ضروری است. برای این کار می‌توان با انجام یک سری محاسبات مربوطه، در جهت ایجاد زهکش اقدام نمود تا با در نظر گرفتن قطر مناسب لوله‌های زهکش و قرار دادن آنها در فواصل مناسب از یکدیگر، وقوع بسیاری از فرسایش‌های غیر قابل جبران را پیش گیری نمود. این مطالعه در حوزه آبخیز نکا-ظالم رود، بین عرض‌های شمالی "۳ ´۲۶ °۳۶ تا "۵ ´۲۹ °۳۶ و بین طول جغرافیایی شرقی "۲۰ ´۱۵ °۵۳ تا "۲۰ ´۳۱ °۵۳ ، در دو منطقه سری ۱ و سری ۲ بخش ۶ شرکت نکاچوب (استان مازندران)، به منظور تعیین قطر لوله‌های زهکش عرضی و فاصله بین آنها صورت گرفته است. در این مطالعه بعد از تشخیص ۲۷ زیرحوزه در سری ۱ و ۳۹ زیرحوزه در سری ۲، دبی زیرحوزه ها با استفاده از دو روش استدلالی و روش شماره منحنی بدست آمد. آنگاه قطر لوله‌های هر زیرحوزه با توجه به دبی محاسباتی، محاسبه گردید. نتایج نشان داد که قطر لوله در زیرحوزه ها از ۴۳ تا ۴۰۹ سانتیمتر با استفاده از روش استدلالی و ۲۷ سانتیمتر تا ۱۵۸ سانتی متر با استفاده از روش شماره منحنی، با دوره بازگشت ۲۵ سال متغیر بوده است. با توجه به وضعیت کوهستاتی منطقه، زیرحوزه لوله‌هایی با قطر زیر ۶۰ سانتیمتر با هم تلفیق شدند تا به حداقل قطر تعیین شده بر اساس دستورالعمل نشریه ۱۳۱ برسند. در نهایت مناسب‌ترین قطر در هر یک از زیرحوزه ها بدست آمد. سپس بعد از تعیین محل نصب لوله‌ها، فاصله زهکشی عرضی بین آنها در سری یک، ۴۱۹ متر و در سری دو ۴۸۰ متر محاسبه شده است.

لغات کلیدی: جاده جنگلی، روش استدلالی، روش شماره منحنی، قطر، زهکش عرضی، فاصله، زیرحوزه، بخش ۶ شرکت نکاچوب

فهرست عناوین

صفحه

فصل اول: کلیات

۱-۱- مقدمه ۲
۱-۲- بیان مساله ۳
۱-۳- فرضیه ۴
۱-۴- اهداف ۴
۱-۵- تعاریف و مفاهیم ۴
۱-۵-۱- جاده های جنگلی از نظر طراحی ۴
۱-۵-۲- انواع طراحی سطح روئی جاده جهت زهکشی ۴
الف - جاده جنگلی تاجی ۵
ب - جاده جنگلی درون‌شیبی با کانال کناری ۵
ج - جاده جنگلی خارج شیبی ۵
د - جاده جنگلی تاجی و درون‌شیبی ۷
۱-۵-۳- رواناب ۷
۱-۵-۴- تعریف زهکشی ۷
۱-۵-۵- انواع زهکشی ۷
۱-۵-۵-۱- زهکشی عمقی ۷
۱-۵-۵-۲- زهکشی آبهای سطح الارضی ۷
الف- ایجاد تاج در سطح راه ۸
ب- خروج آب توسط شیارهای زهکش ۸
ج- زهکش‌های عرضی ۸
د- سراشیبی‌های دارای سطح صاف و خروج آب ۸
ه- آب‌بندها ۹
ی- کانال کناری ۱۱
۱-۵-۶- حوزه آبخیز ۱۲
۱-۵-۷- برآورد دبی حداکثر رواناب ۱۲
۱-۵-۷-۱- روش استدلالی ۱۲
۱-۵-۷-۱-۱- ضریب رواناب سطحی ۱۳
۱-۵-۷-۱-۲- شدت بارندگی ۱۳
۱-۵-۷-۱-۳- زمان تمرکز ۱۳
الف - رابطه کالیفرنیا ۱۴
ب - رابطه کرپیچ

فهرست عناوین

صفحه

ج - رابطه ویلیامز-برانسی ۱۴
۱-۵-۷-۲- روش سازمان حفاظت خاک امریکا ۱۴
۱-۵-۷-۲-۱- توزیع آماری ۱۵
۱-۵-۷-۲-۲- حداکثر توان نگهداری آب (مقدار تلفات) ۱۵
۱-۵-۸- انتخاب قطر لوله برحسب دبی حداکثر ۱۶
۱-۵-۸-۱- انتخاب لوله در محل خطالقعر و قطر آن ۱۶
۱-۵-۸-۲- محاسبه قطر لوله بین دو یا چند آبراهه (بین خطالقعری) ۱۶
۱-۵-۹- دوه بازگشت ۱۷

فصل دوم: سابقه تحقیق

۲-۱- تحقیقات خارج از کشور ۱۹
۲-۲- تحقیقات داخل کشور ۲۲

فصل سوم: مواد و روشها

۳-۱-منطقه مورد مطالعه ۲۵
۳-۲- اقلیم ۲۷
۳-۳- ایستگاه‌های هواشناسی ۲۷
۳-۴- خاک‌شناسی منطقه ۲۷
۳-۵- جوامع گیاهی ۲۸
۳-۶- راه‌های جنگلی موجود در سری ۱ و ۲ ۲۹
۳-۷- مدل رقومی ارتفاع ۳۰
۳-۸- جهت زیرحوزه‌ها ۳۱
۳-۹- شیب زیرحوزه‌ها ۳۲
۳-۱۰- نقشه جاده مورد بررسی ۳۳
۳-۱۱- کاربری اراضی ۳۴
۳-۱۲- نقشه خاک ۳۴
۳-۱۳- نقشه هیدروگرافی ۳۵
۳-۱۴- نقشه عرصه مورد مطالعه ۳۵
۳-۱۵- تعیین زیرحوزه‌ها ۳۶
۳-۱۶- جنس بستر کانال ۳۸
۳-۱۷- شیب زیرگذرها ۳۸
۳-۱۸- تعیین حداکثر دبی رواناب براساس فرمول استدلالی ۳۸
۳-۱۸-۱- ضریب رواناب سطحی

۳-۱۸-۲- شدت بارندگی ۴۰
۳-۱۸-۳- زمان تمرکز ۴۰
۳-۱۸-۴- طول بزرگترین آبراهه ۴۰
۳-۱۸-۵- شیب متوسط آبراهه ۴۰
۳-۱۸-۶- مساحت زیرحوزه‌ها ۴۱
۳-۱۹- تعیین حداکثر دبی رواناب براساس فرمول شماره منحنی ۴۱
۳-۱۹-۱- برآورد ارتفاع رواناب ۴۱
۳-۱۹-۱-۱- ارتفاع بارندگی ۴۱
الف- توزیع آماری ۴۲
۳-۱۹-۱-۲- حداکثر توان نگهداری آب ۴۲
الف - وضعیت هیدرولوژیکی اراضی ۴۲
ب - گروه هیدرولوژیکی خاک ۴۲
۳-۱۹-۲- زمان تا اوج ۴۲
۳-۲۰- انتخاب قطر لوله برحسب دبی حداکثر ۴۴
۳-۲۰-۱- محاسبه قطر لوله بین دو یا چند آبراهه از طریق فرمول شماره منحنی ۴۴
۳-۲۱- متوسط فاصله زهکش عرضی موجود و برآوردی ۴۶
۳-۲۲- مقایسه محل و قطر لوله موجود با لوله های زهکشی عرضی برآوردی ۴۶

فصل چهارم: نتایج

۴-۱- مدل رقومی ارتفاع منطقه مورد مطالعه ۴۸
۴-۲- جهت زیرحوزه‌ها ۴۸
۴-۳- شیب زیرحوزه‌ها ۴۹
۴-۴- کاربری اراضی ۴۹
۴-۵- نقشه خاک ۵۰
۴-۶- جنس و شیب لوله‌های زهکش عرضی ۵۰
۴-۷- تعیین حداکثر دبی رواناب براساس فرمول استدلالی ۵۱
۴-۷-۱- ضریب رواناب سطحی ۵۱
۴-۷-۲- شدت بارندگی ۵۲
۴-۷-۳- زمان تمرکز ۵۲
۴-۷-۳-۱- طول بزرگترین آبراهه ۵۳
۴-۷-۳-۲- شیب آبراهه ۵۳
۴-۸- مساحت زیرحوزه‌ها ۵۳

فهرست عناوین صفحه

۴-۹- تعیین حداکثر دبی رواناب براساس فرمول شماره منحنی ۵۴
۴-۹-۱- برآورد ارتفاع رواناب ۵۴
۴-۹-۱-۱- ارتفاع بارندگی ۵۵
۴-۹-۱-۲- شماره منحنی و حداکثر توان نگهداری آب (مقدار تلفات) ۵۶
الف - وضعیت هیدرولوژیکی اراضی ۵۶
ب - گروه‌های هیدرولوژیکی خاک ۵۷
۴-۹-۲- زمان تا اوج ۵۷
۴-۱۰- انتخاب قطر لوله براساس دبی حداکثر ۵۸
۴-۱۰-۱- محاسبه قطر لوله بین دو یا چند آبراهه از طریق فرمول شماره منحنی ۵۹
۴-۱۱- متوسط فاصله زهکش عرضی ۵۹
۴-۱۲- مقایسه محل و قطر لوله‌های موجود با لوله‌های زهکش عرضی برآوردی ۶۰
۴-۱۳- نقشه محل لوله های پیشنهادی به تفکیک زیرحوزه ۶۰

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۵-۱- بحث ۶۷
۵-۲- نتیجه گیری ۷۳
۵-۳- پیشنهادات ۷۴
۵-۴- منابع ۷۵
ضمائم ۸۰
چکیده انگلیسی ۱۰۷

فهرست اشکال

صفحه

شکل ۱-۱- جاده جنگلی تاجی ۵
شکل ۱-۲- جاده جنگلی درون‌شیبی با کانال کناری ۶
شکل ۱-۳- جاده جنگلی خارج شیبی ۶
شکل ۱-۴- جاده تاجی و درون شیبی ۶
شکل ۱-۵- شیارهای زهکشی ۹
شکل ۱-۶- زهکش عرضی ۱۰
شکل ۱-۷- زهکش سراشیبی دارای سطح صاف برای خروج آب ۱۰
شکل ۱-۸- زهکش آب‌بندها ۱۱
شکل ۱-۹- زهکش کانال کناری ۱۱
شکل ۳-۱- نقشه عرصه مورد مطالعه و حدود آن ۲۶
شکل ۳-۲- محدوده ایستگاه‌های هواشناسی منطقه مورد مطالعه ۲۷
شکل ۳-۳- نقشه خاکشناسی منطقه مورد مطالعه ۲۸
شکل ۳-۴- نقشه راههای جنگلی موجود منطقه مورد مطالعه ۳۰
شکل ۳-۵- مدل رقومی ارتفاع منطقه مورد مطالعه ۳۱
شکل ۳-۶- جهت زیرحوزه‌های منطقه مورد مطالعه ۳۲
شکل ۳-۷- نقشه شیب زیرحوزه‌های منطقه مورد مطالعه ۳۳
شکل ۳-۸- جاده مورد بررسی منطقه مورد مطالعه ۳۳
شکل ۳-۹- کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه ۳۴
شکل ۳-۱۰- نقشه بافت خاک منطقه مورد مطالعه ۳۴
شکل ۳-۱۱- هیدروگرافی منطقه مورد مطالعه ۳۵
شکل ۳-۱۲- عرصه مورد مطالعه ۳۶
شکل ۳-۱۳- زیرحوزه‌های منطقه مورد مطالعه ۳۷
شکل ۳-۱۴- جنس بستر کانال منطقه مورد مطالعه ۳۸
شکل ۳-۱۵- برآورد قطر لوله‌های سیمانی از روی نموگراف ۴۵
شکل ۴-۱- مدل رقومی ارتفاع زیرحوزه ۱۱ سری۲ ۴۸
شکل ۴-۲- جهت زیرحوزه ۱۱ سری ۲ ۴۸
شکل ۴-۳- شیب زیرحوزه ۱۱ سری ۲ ۴۹
شکل ۴-۴- نوع کاربری زیرحوزه ۱۱ سری ۲ ۴۹
شکل ۴-۵- نوع کاربری زیرحوزه ۱۱ سری ۲ ۵۰
شکل ۴-۶- نمودار انواع توزیع آماری برای تعیین ارتفاع بارندگی ۲۴ساعته ۵۶
شکل ۴-۷- گروه‌های هیدرولوژیکی خاک منطقه مورد مطالعه ۵۷

فهرست اشکال

صفحه

شکل ۴-۸- قطر پیشنهادی ۶۰ سانتی‌متر در زیرحوزه های ۴ و ۶ سری ۱ ۶۰

شکل ۴-۹- قطر پیشنهادی ۶۰ سانتی‌متر در زیرحوزه های ۸ و ۹ سری ۱ ۶۱

شکل ۴-۱۰- قطر پیشنهادی ۶۰ سانتی‌متر در زیرحوزه های ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۱۸ سری۱ ۶۱

شکل ۴-۱۱- قطر پیشنهادی در زیرحوزه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۲ و ۲۵ سری ۱ ۶۲

شکل ۴-۱۲- قطر پیشنهادی در زیرحوزه‌های ۵، ۶ و ۳۷ سری ۲ ۶۲

شکل۴-۱۳-قطر پیشنهادی در زیرحوزه‌های ۸ و ۹ سری ۲ ۶۳

شکل ۴-۱۴- قطر پیشنهادی در زیرحوزه‌های ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۶سری ۲ ۶۳

شکل ۴-۱۵- قطر پیشنهادی در زیرحوزه ۱۹ سری ۲ ۶۴

شکل ۴-۱۶- قطر پیشنهادی در زیرحوزه‌های ۲۳، ۲۴، ۲۶، ۲۸ و ۳۰ سری ۲ ۶۴

شکل ۴-۱۷- قطر پیشنهادی در زیرحوزه‌های ۳۲ و ۳۳ سری ۲ ۶۵

فهرست جداول

	صفحه
جدول ۳-۱- ضریب رواناب سطحی در فرمول استدلالی	۳۷
جدول۳-۲- تعیین شماره منحنی برای مجموعه هیدرولوژیکی خاک-پوشش	۴۳
جدول ۴-۱- تعیین حداکثر دبی رواناب براساس فرمول استدلالی	۵۱
جدول ۴-۲- ضریب رواناب سطحی زیرحوزه	۵۱
جدول ۴-۳- شدت بارندگی زیرحوزه	۵۲
جدول ۴-۴- زمان تمرکز زیرحوزه	۵۲
جدول ۴-۵- مساحت زیرحوزه ها	۵۳
جدول ۴-۶- تعیین حداکثر دبی رواناب براساس فرمول شماره منحنی	۵۴
جدول ۴-۷- برآورد ارتفاع رواناب	۵۴
جدول ۴-۸- ارتفاع بارندگی برای دوره بازگشت های مختلف	۵۵
جدول ۴-۹- مقدار تلفات زیرحوزه منطقه مورد مطالعه	۵۶
جدول ۴-۱۰- زمان تا اوج زیرحوزه	۵۸
جدول ۴-۱۱- تعیین قطر لوله از طریق روش استدلالی	۵۸
جدول ۴-۱۲- تعیین قطر لوله از طریق روش شماره منحنی	۵۸
جدول ۴-۱۳- تعیین قطر لوله بین دو یا چند آبراهه	۵۹
جدول ۱- آمار بارندگی ۲۴ ساعته ایستگاه بارندگیریگ چشمه	۸۴
جدول ۲- کلاسه شیب برای دست‌یابی به ضریب رواناب سطحی	۸۵
جدول ۳- وضعیت کاربری اراضی زیرحوزه‌ها	۸۶
جدول ۴- شیب و جنس بستر لوله‌های موجود در منطقه مورد مطالعه	۸۷
جدول ۵- دبی رواناب زیرحوزه‌های منطقه مورد مطالعه براساس فرمول استدلالی	۸۸
جدول ۶- ضریب رواناب سطحی در زیرحوزه‌های منطقه مورد مطالعه	۸۹
جدول ۷- شدت بارندگی دوره‌های بازگشت متفاوت در زیرحوزه‌های منطقه مورد مطالعه	۹۰
جدول ۸- زمان تمرکز کرپیچ برای زیرحوزه‌های منطقه مورد مطالعه	۹۱
جدول ۹- زمان تمرکز براساس فرمول کالیفرنیا و برانسی-ویلیامز در زیرحوزه‌ها	۹۲
جدول ۱۰- طول آبراهه زیرحوزه‌های منطقه مورد مطالعه	۹۳
جدول ۱۱- شیب (درصد) متوسط آبراهه‌ها برای دست‌یابی به زمان تمرکز	۹۳
جدول ۱۲- مساحت زیرحوزه‌های منطقه مورد مطالعه	۹۴
جدول ۱۳- دبی رواناب زیرحوزه‌ها براساس فرمول شماره منحنی	۹۵
جدول ۱۴- مقادیر ارتفاع رواناب به روش شماره منحنی	۹۶
جدول ۱۵- مقادیر شماره منحنی زیرحوزه‌ها	۹۷
جدول ۱۶- مقادیر تلفات زیرحوزه‌ها	۹۷

فهرست جداول

صفحه

جدول ۱۷- وضعیت هیدرولوژیکی زیرحوزه‌ها ۹۸

جدول ۱۸- گروه هیدرولوژیکی خاک ۹۸

جدول ۱۹- مقدار زمان تا اوج زیرحوزه‌ها ۹۹

جدول ۲۰ الف - قطر لوله ها براساس روش استدلالی ۱۰۰

جدول ۲۰ ب - قطر لوله ها براساس روش شماره منحنی ۱۰۱

جدول ۲۱ الف- مشخصات قطر لوله‌های مشترک برای چند زیرحوزه ۱۰۲

جدول ۲۱ ب- مشخصات قطر لوله‌های مشترک برای چند زیرحوزه ۱۰۳

جدول ۲۲- قطر لوله‌های موجود در جاده حوزه مورد مطالعه ۱۰۴

جدول ۲۳- مشخصات زیرحوزه و قطر لوله برآوردی برای دوره بازگشت ۲۵ سال ۱۰۵

جدول ۲۳- مقایسه قطرها لوله های موجود و برآوردی زیرحوزه‌ها ۱۰۶

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

جاده وسیله ایست که به طور دایم و در تمام فصول، دسترسی به قسمتهای مختلف جنگل، حمل و نقل وسایل و نیروی کار و خدمات را به داخل جنگل و همین طور خروج محصولات جنگلی تولید شده را به خارج از جنگل ممکن می‌سازد.

راه‌سازی در جنگلهای شمال کشور تابع هیچ گونه ضابطه‌ای نبوده و اکثرا طبق اعمال سلیقه-های شخصی و عمدتا براساس ضرورتهای فوری و بسته به توان مالی مجری، راههایی با استانداردهای متفاوت و بدون در نظر گرفتن نیازهای جنگل و اهداف درازمدت جنگلداری و در بهترین حالت با استفاده از تجربیات و معیارهای موجود در راه‌سازی عمومی ساخته می‌شوند و به همین جهت عمدتا با نیازهای طرحهای جنگلداری و اهداف درازمدت آن منطبق نیست و اصولا تهیه و اجرا شبکه راه‌ها و پروژه‌های راه‌های جنگلی نیز مانند معیارهای فنی راه‌های جنگلی به صورت ناقص و بدون در نظر گرفتن اصول و فنون خاص این راهها و بی توجه به اهداف جنگلداری بوده است (ساریخانی، ۱۳۸۴).

احداث جاده در جنگل یک طرح لازم و ضروری است. چرا که جاده یک بخش ضروری در انجام عملیات بهره‌برداری، جنگل‌شناسی، جنگلکاری و سایر اقدامات لازم در جنگل است (های، ۱۹۹۶). با توجه به اینکه فرسایش در سطح جاده و در دامنه‌های خاکبرداری و خاکریزی شده به چشم می‌خورد و هرساله قسمت‌های بسیاری از جاده‌های جنگلی به وسیله آب شسته شده و از بین می‌رود، این وضعیت نشان می‌دهد که هنوز به درستی نمی‌دانیم چه نوع جاده‌ای بسازیم، و آن را از چه مناطقی عبور دهیم تا از فرسایش و رسوب‌دهی جلوگیری کرده باشیم. پیش‌بینی مربوط به افزایش تولید چوب و سایر منافع حاصل از اراضی جنگلی موقعی می‌تواند به مرحله اجرا درآید که به درستی قادر باشیم جاده را طراحی و سپس احداث و حفاظت نماییم، تا این عمل بدون ایجاد خسارت به جاده، آب و خاک صورت پذیرد (کینوری، ۱۳۷۹).

علاوه بر جنبه‌های مثبت وجود جاده در جنگل، احداث جاده اثرات منفی زیست محیطی از-جمله؛ کاهش سطح جنگل، تخریب زهکشی طبیعی، تخریب خاک و آب رسوب رودخانه‌ای را نیز در پی دارد (گاردنر، ۱۹۹۷، ایگان و همکاران، ۱۹۹۸). وقوع سیل در یک منطقه به عوامل متعددی بستگی دارد که یکی از آنها وضعیت شبکه زهکشی آن است (وفاخواه، ۱۳۷۸).

جهت جلوگیری از تخریب جاده در اثر هرزآب مناطق بالای جاده، هدایت آب به درون کانال کناری و احداث آبروها و لوله‌ها ضروری می‌نماید. یعنی می‌توان با انجام یک سری محاسبات مربوطه در جهت ایجاد زهکش اقدام نموده و با در نظر گرفتن قطر مناسب لوله‌های زهکش و قرار دادن آنها در فواصل مناسب از یکدیگر، جلوی وقوع بسیاری از فرسایش‌های غیر قابل جبران را گرفت و حتی از آب زهکش شده آنها نیز استفاده بهینه نمود (رفاهی، ۱۳۸۵).

هدف از طراحی زهکشی، مدنظر قرار دادن اصول و قواعدی است که با توجه به شرایط جنگل از نظر پوشش گیاهی، خاک، توپوگرافی و شرایط هیدرولوژیکی منطقه بتوان از بروز فرسایش، تخریب و لغزش احتمالی در دامنه‌های جنگلی جلوگیری نمود و با حداقل هزینه، جریان آب را که با احداث جاده مختل شده است، دوباره به وضع طبیعی درآورد (مجنونیان و همکاران، ۱۳۸۴).

در این رهگذر و جهت محاسبه دبی پیک با دوره بازگشت معین، روشهای مختلفی را تاکنون در دنیا مورد استفاده قرار داده‌اند، و از تجهیزات و وسایل مختلفی جهت به دست آوردن ارقام واقعی استفاده کرده‌اند. اما چون مجهز کردن همه مناطق میسر نیست، برای برآورد تقریب به واقعیت از روشهای مختلفی از جمله روش تجربی، برای به دست آوردن دبی برای طراحی سازه‌ها استفاده می‌کنند (سلاجقه، ۱۳۷۸).

یکی از روشهای تجربی تعیین دبی حداکثر سیلاب، روش ترسیمی SCS سرویس حفاظت منابع ملی امریکاست (یزدانی، ۱۳۸۰). و نیز به دلیل کمبود داده‌های مربوط به جریان، از روش استدلالی براساس داده‌های بارندگی نیز می‌توان استفاده نمود (تولاند و همکاران، ۱۹۹۸).

۱-۲- بیان مسئله

جاده‌های جنگلی از ضروری‌ترین طرح‌های مدیریت واحد جنگلی محسوب می‌شوند که در حمل‌ونقل چوب و استفاده از سایر خدمات جنگل نقش ویژه‌ای را ایفا می‌کنند. در طراحی و ساخت جاده‌های جنگلی باید توجه داشت تا تخریب محیط زیست جنگل در اثر جاده‌سازی به حداقل ممکن برسد که یکی از عوامل تخریب، عدم زهکشی صحیح در جاده‌های جنگلی است. جاده‌های جنگلی بیشتر در مناطق مرطوب و بارانی احداث شده و آب از عوامل مهم تخریب آن است. جاده جنگلی ارتباط دامنه بالایی و پایینی را قطع کرده و اگر برای ارتباط این دو دامنه تاسیساتی وجود نداشته باشد، آب روی جاده قرار گرفته و بر اثر شیب زیاد جاده، آب بر روی جاده حرکت و به سرعت به آستانه فرسایش رسیده و جاده را می‌شوید. هدف از طراحی زهکشی، مد نظر قرار دادن اصول و قواعدی است که با توجه به شرایط جنگل از نظر پوشش‌گیاهی، خاک، توپوگرافی و شرایط هیدرولوژیکی منطقه بتوان از بروز فرسایش، تخریب و لغزش احتمالی در دامنه‌های جنگلی جلوگیری نمود و با حداقل هزینه، جریان آب را که با احداث جاده مختل شده، دوباره به وضع طبیعی درآورد (مجنونیان و همکاران، ۱۳۸۴).

تعیین ابعاد لوله‌ها هنگام لوله‌گذاری، برای هدایت آب نهرها و خطالقعرها، در درجه اول بستگی به شدت جریان آب یا میزان دبی آب دارد. نوع، شکل سطح مقطع لوله، ابعاد آن و نیز شرایط مختلف عبور آب نظیر شیب، طول، ارتفاع آب در دهانه خروجی لوله نیز در محاسبه قطر دهانه لوله موثر است (ساریخانی و همکاران، ۱۳۸۴).

به منظور محاسبه دبی سیلاب و کاربرد آن در تعیین ابعاد لوله و فاصله لوله‌گذاری جاده‌های جنگلی، روشهای مختلفی از قبیل روش استدلالی، روش آنالیز منطقه‌ای سیلاب، روش شماره منحنی CN و غیره، بسته به مساحت حوزه آبخیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در این تحقیق سعی شد تا با برآورد دبی و تخمین قطر لوله‌های زهکش عرضی، منطقه‌ای که عملیات زهکشی جاده‌های جنگلی در آن صورت گرفته، مورد قیاس قرار بگیرد. این منطقه در سری۱ و۲ بخش۶ طرح جنگلداری دارابکلا به مساحت تقریبی۶۴۴۲ هکتار واقع شده است.

آنچه در ساخت جاده‌های جنگلی بیشتر به چشم می‌آید، عدم توجه به قواعد و اصول ساخت سازه‌های هیدرولیکی مرتبط با جاده، از قبیل پل‌ها و لوله‌های زهکش عرضی است که تابع مطالعات

علمی و هیدرولوژی در جنگل نیست، بلکه صرفا تنها تجربیات فردی مجری است، که در برخی موارد منجر به خسارات فراوانی در بخش جاده و به تبع آن جنگل شده است. هدف از این تحقیق بررسی مسایل هیدرولوژی جنگل برای محاسبه قطر و ابعاد لوله‌ها و فاصله لوله‌گذاری در جاده‌های جنگلی به منظور جلوگیری از خسارت و هزینه‌های ناشی از این خسارت است.

۱-۳- فرضیه‌ها

با کاربرد روشهای برآورد سیلاب می‌توان محاسبه قطر لوله‌های زهکش عرضی جاده جنگلی را برآورد نمود.

۱-۴- اهداف

۱- تعیین مقدار حداکثر دبی رواناب در منطقه مورد مطالعه.
۲- تعیین اندازه قطر و فاصله لوله در مسیر جاده‌های جنگلی بر اساس مستندات علمی و پژوهشی در منطقه مورد پژوهش.

۱-۵- تعاریف و مفاهیم

۱-۵-۱ انواع جاده‌های جنگلی از لحاظ طراحی

جاده‌ها را براساس نوع طراحی به ۳ دسته تقسیم می‌کنند که عبارتند از:

الف) راه‌های اصلی که خود به دو دسته راه اصلی درجه یک، که دو بانده است و عملیات شن‌ریزی در آن صورت گرفته، و راه درجه دو که تک‌بانده است، و مابقی عملیات خاکی شبیه جاده درجه یک است.

ب) راه فرعی که فقط عملیات خاکبرداری و خاکریزی داشته و فاقد کانال کناری می‌باشد.

ج) راه اسکیدررو که فاقد عملیات خاکریزی بوده، بعد از استفاده از آن در بعضی مکانها آن را جنگلکاری می‌کنند، و برای جلوگیری از فرسایش، آب بندهایی به طرق مختلف در آن صورت می گیرد (فرنیس و همکاران، ۱۹۹۱).

۱-۵-۲- انواع طراحی سطح روئی جاده جهت زهکشی

الف- جاده جنگلی تاجی[1]

در آن جاده به صورت تاجی ترسیم شده و از محور جاده به طرفین ۲-۴٪ شیب پیدا خواهد کرد و هدایت آب را به طرفین به عهده خواهد داشت. و برای زمانی است که سطح بستری کمی تحت اختیار باشد و همچنین شیب به طرف دره ۳:۱ است (شکل ۱-۱).

[1] -Crowned Road

ب- جاده جنگلی درون شیبی[2] با کانال کناری

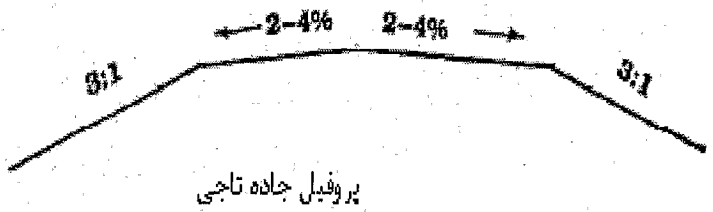
برای تپه‌های پرشیب و مناطقی با خاکهای دارای بافت خوب دانه‌بندی شده، معمولا برای جاده‌های با شیب بزرگتر از ۸٪ و نیز در شرایطی که حمل‌ونقل در مکان یخی و برفی باشد، خاکریزها ناپایدار یا قابلیت فرسایش بالایی داشته باشند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. شیب بستر جاده معمولا ۲-۴٪ در نظر گرفته می‌شود و عموما شیب در خاکریزها ۲:۱ و در خاکبرداریها ۱ :۱/۵ است. آبها به سمت خاکبرداری هدایت می‌شوند. و نیازمند به حفاری و تسطیح زیاد می‌باشد (شکل ۱-۲).

ج- جاده جنگلی خارج شیبی[3]

برای استفاده در جاده‌های با شیبهای کمتر از ۸٪، با حجم ترافیک کم و طول جاده کوتاه، خاکهای پایدار و مناطقی که خاکریزها پایدار، قابلیت نگهداری و حفاظت از کانال کناری میسر نبوده و در جاده‌های موقتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، شیب بستر ۳-۵٪، شیب خاکریز ۲:۱ و شیب خاکبرداریها ۱ :۱/۵ است. آبها به سمت خاکریزها هدایت می‌گردند. حفاری و تسطیح کمی لازم دارد (شکل ۱-۳).

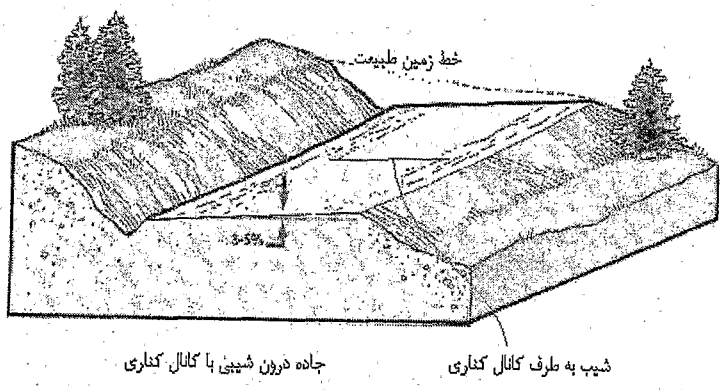
د- جاده تاجی و درون‌شیبی[4]

برای جاده با حجم ترافیک بالا و طولانی، شرایط حمل‌ونقل برفی و یخی، ناپایداری خاکریزها و در مناطق پرشیب‌تر ساخته شده، شیب بستر ۳-۵٪، شیب خاکریز ۲:۱ و شیب خاکبرداریها ۱ :۱/۵ است. آبها (مطابق شکل ۱-۴) به هر دو سمت هدایت می‌گردند. میزان تسطیح آن بین دو جاده درون شیبی و خارج شیبی است (ویلبریچ و همکاران، ۲۰۰۰).

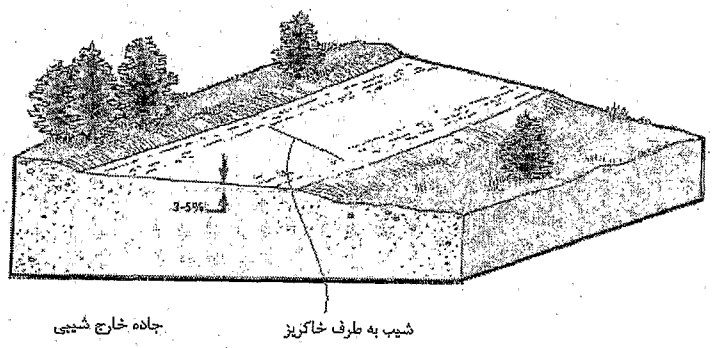


شکل۱-۱- جاده جنگلی تاجی (ویلبریچ و همکاران، ۲۰۰۰)

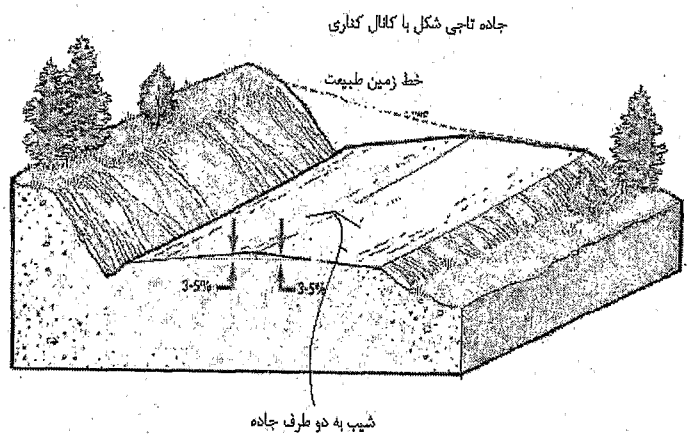
[2] -In slope
[3] -Out slope
[4] -Crowned Road and In slope



شکل ۱-۲- جاده جنگلی درون شیبی با کانال کناری (ویلبریچ و همکاران، ۲۰۰۰)



شکل ۱-۳- جاده جنگلی خارج شیبی (ویلبریچ و همکاران، ۲۰۰۰)



شکل ۱-۴- جاده تاجی و درون شیبی (ویلبریچ و همکاران، ۲۰۰۰)

۱-۵-۳- رواناب[5]

رواناب بخشی از باران است که به صورت آب سطحی یا زیرسطحی به طرف رودخانه‌ها، کانالها، دریاچه‌ها یا اقیانوسها حرکت می‌کند. اما معمولا منظور از رواناب، جریان سطحی است.

طراحی کانالهای زهکشی، پلها، آبروها و سازه‌های مهندسی دیگر به مقدار روانابی که در منطقه به وقوع می‌پیوندد، بستگی دارد. آگاهی از حداکثر مقدار رواناب، حجم رواناب و همچنین توزیع آن در طول سال ضروری است (گش، ۱۳۷۷).

۱-۵-۴- تعریف زهکشی

واژه زهکشی برای تمامی مراحلی به کار برده می‌شود که در آن آب اضافی از زمین جدا می شود (گش، ۱۳۷۷). زهکشی عبارت است از دور کردن آب‌هایی که به نحوی برای راههای جنگلی زیان‌آور است (ساریخانی و همکاران، ۱۳۸۴).

۱-۵-۵- انواع زهکشی

به طور کلی دو نوع زهکشی در راه‌های جنگلی مطرح است.

۱-۵-۵-۱- زهکشی عمقی

معقول‌ترین روش زهکشی عمقی به کار بردن لوله ایست سوراخ‌دار در عمق کافی تا سطح آب را به پایین هدایت کند. اطراف لوله را با خرده سنگ قابل نفوذ برای آب پر می‌کنند. این لوله‌ها می توانند از جنس سفال، سیمان، گل پخته، پلاستیک و غیره باشند. موادی که در اطراف لوله ریخته می شوند باید به دقت انتخاب شوند تا عبور آب را به سادگی ممکن ساخته و از نفوذ ذرات ریز به داخل لوله و مسدود شدن آن جلوگیری کند (ساریخانی و همکاران، ۱۳۸۴).

۱-۵-۵-۲- زهکشی آبهای سطح الارضی

این گونه آبها که در اثر بارش باران و یا برف در سطح راه جاری شده و یا در چاله‌ها باقی می‌مانند، و خطرات زیادی را برای جاده‌های جنگلی مخصوصا در مناطق مرطوب و پرباران بوجود می آورند. به همین جهت باید هرچه سریعتر نسبت به خارج کردن این آبها از جسم راه اقدام نمود. زیرا نفوذ این آبها در جسم راه باعث متلاشی شدن بافت روسازی و زیرسازی راه خواهد شد. برای این کار می‌توان اقدامات زیر را انجام داد.

الف- ایجاد تاج در سطح راه

خارج کردن آب از روی سطح راه، طبق شکل (۱-۱) با ایجاد تاج به کمک شیب‌های عرضی با ایجاد موانع عرضی برای هدایت آب‌های سطحی راه به خارج از عرض سواره رو (ساریخانی و همکاران، ۱۳۸۴).

---

[5] -runoff