

بررسی شبکه‌بندی موجود و طراحی مناسبترین شبکه جاده‌های جنگلی با توجه به اهداف جنگلشناسی (در طرح جنگلداری سری یک مکارود)

نصرتا... رأفت‌نیا¹، رحمت‌علی اشکور دلیلی²، محمدرضا آذرنوش³

تاریخ دریافت: 92/4/15 تاریخ پذیرش: 92/11/20

چکیده

باتوجه به هزینه بالای جاده‌سازی در جنگل ایجاد شبکه‌بندی اصولی که بتواند با کمترین طول و حداقل تخریب بیشترین پوشش را ایجاد کند لازم می‌باشد. به‌همین دلیل جهت طراحی و تعیین مناسب‌ترین شبکه جاده در رابطه با اهداف جنگلشناسی در طرح جنگلداری سری یک مکارود که به شیوه تک‌گزینی اداره می‌شود، با استفاده از نقشه توپوگرافی منطقه، نقشه‌های شیب، هیدروگرافی تهیه و اطلاعات لازم در مورد زمین، خاک، پایداری، جنگلشناسی، و سایر عوامل جمع‌آوری اما به‌دلیل پایین‌بودن تراکم جاده و عدم دسترسی به برخی از نقاط جنگلی مرغوب جوابگوی اهداف موردنظر نمی‌باشد. لذا برای منطقه مورد تحقیق باتوجه به همه عوامل موثر در شبکه‌بندی دو شبکه اصلی جاده‌های پیش‌بینی مصوب سازمان جنگل‌ها و پیشنهادی مورد تحقیق تحت بررسی و ارزیابی قرار گرفت. شبکه اصلی جاده‌های موجود و پیش‌بینی مصوب سازمان جنگل‌ها، موجود و پیشنهادی مورد تحقیق به‌ترتیب به‌طول 45/448 و 42/840 کیلومتر با تراکم طولی 16/64 و 15/68 متر در هکتار و شبکه بندی 65/36 و 69/73 درصد که با مقایسه دو طرح و مشخص نمودن نقاط برجسته آن‌ها از قبیل تراکم، درصد پوشش، شیب، نسبت درصد مسافت عبور جاده از مناطق پایدار و سایر عوامل شبکه پیشنهادی مورد تحقیق به دلایل تراکم طولی کمتر، بالابودن درصد شبکه‌بندی، ارتباط بهتر و عبور جاده از مناطق با پایداری بیشتر، کاهش مسیرهای فرعی، پایین آمدن هزینه بهره‌برداری و حمل و نقل، احداث و نگهداری جاده و ابنیه فنی انتخاب و پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: توپوگرافی، هیدروگرافی، جنگلشناسی، شبکه بندی، ترانسپورت، جنگل، جاده.

1- دانشیار و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

2- دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی - جنگلداری واحد چالوس

Email: r.a.dalili@yahoo.com

3- استادیار و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

مقدمه

ایجاد شبکه جاده‌های جنگلی با تراکم کافی و پوشش مناسب به‌عنوان شریان حیات جنگل در توسعه پایدار محسوب می‌شود، تولید مستمر و دایم را در جنگل تضمین و از حیف و میل محصولات جلوگیری و نقش آتش‌بر را در مواقع آتش‌سوزی در جنگل ایفا می‌نماید.

طول کل جاده‌های جنگلی موجود و پیشنهادی در این سری حدود 45448 متر بوده که عمدتاً از نوع درجه 2 می‌باشد. در زمینه تعیین و طراحی مناسبترین شبکه جاده‌های جنگلی علاوه بر کشورهای اروپایی در کشور ما نیز تحقیقاتی توسط افراد مختلف در جنگل‌های شمال انجام گرفته که عبارتند:

احتشام‌زاده در سال 1375 با بررسی وضعیت جنگل‌های شرکت سهامی چوب فریم، میزان تراکم 26/65 متر در هکتار با شبکه‌بندی 73 درصد را برای منطقه مذکور مناسب تشخیص داده است.

داودی مقدم، در سال 1377، به مطالعه و بررسی وضعیت شبکه‌بندی در طرح جنگلداری دارابکلا پرداخته و تراکم 13/1 متر در هکتار با شبکه‌بندی 86/4 درصد در سری یک و تراکم 13/8 متر در هکتار با شبکه‌بندی 79 درصد را برای سری دو طرح مذکور پیشنهاد نموده است.

رسولی با مطالعه و بررسی وضعیت شبکه‌بندی در سری 3 طرح جنگلداری لنگا در سال 1379، تراکم 12/65 متر در هکتار با شبکه‌بندی 72/38 درصد را مناسب برای جنگل‌های ناحیه طرح تشخیص داده است.

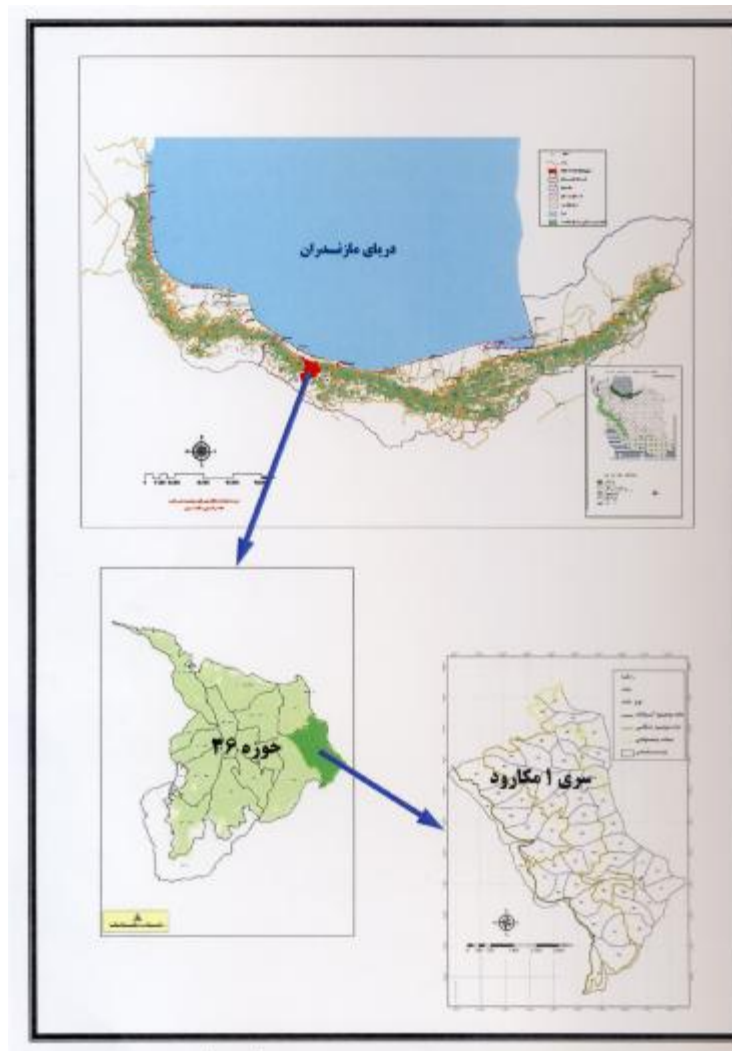
ملکی در سال 1383، با مطالعه و بررسی سری 1 (حاجیکلا) از طرح جنگلداری تیرانکلی میانسه، تراکم 12/87 متر در هکتار با شبکه‌بندی 73/55 درصد را برای منطقه مذکور پیشنهاد نموده است.

باتوجه به تغییر روش جنگلداری از روش دانه‌زاد همسال به دانه‌زاد ناهمسال، همچنین تغییر شیوه جنگل‌شناسی از شیوه تدریجی - پناهی به تک‌گزینی و متعاقب آن غیرمتمرکز شدن و پراکندگی عملیات بهره‌برداری در سطح جنگل، شبکه موجود و پیش‌بینی طرح مورد مطالعه پاسخگوی نیازهای بهره‌برداری مکانیزه و صنعتی، اهداف جنگلداری و جنگل‌شناسی نبوده و مستلزم افزایش طول جاده و دستیابی به درصد شبکه‌بندی بالاتر با در نظر گرفتن عوامل محدود کننده در جنگل مانند عوامل توپوگرافی، شیب، زمین‌شناسی، نوع خاک منطقه و مناطق ناپایدار و لغزشی خواهد بود. هدف از انجام این پژوهش: تعیین و مشخص نمودن مقدار پوشش مناسب جاده‌ای برای طرح مورد نظر در شیوه جنگل‌شناسی تک‌گزینی، تشخیص مناسب‌بودن دو شبکه جاده موجود و مصوب سازمان جنگل‌ها با شبکه پیشنهادی مورد تحقیق، طراحی نوع جاده - های اصلی با تراکم و پوشش مناسب، نوع و میزان شبکه‌های خروج چوب و نوع ماشین آلات با توجه به اهداف جنگل‌شناسی و با در نظر گرفتن وضعیت توپوگرافی، پایداری زمین و خاک منطقه مورد مطالعه.

مواد و روش‌ها

میانگین درجه حرارت ماهانه در منطقه طرح 17/7 درجه سانتی‌گراد و حداقل میانگین درجه حرارت ماهانه 5 درجه سانتی‌گراد می‌باشد. محدوده جنگل‌های سری از رسوبات دوره‌های ژوراسیک زیرین و کرتاسه فوقانی تشکیل شده است. عمده خاک‌های منطقه از تیپ‌های قهوه‌ای جنگلی و قهوه‌ای شسته‌شده و ندرتاً راندزین است.

جنگل‌های ناحیه سری بین عرض شمالی $36^{\circ}, 33', 1''$ تا $36^{\circ}, 38', 20''$ و طول شرقی $51^{\circ}, 7', 5''$ تا $51^{\circ}, 11', 30''$ و در محدوده ارتفاعی 500 تا 1700 متر از سطح دریا واقع می‌باشد. مساحت جنگل‌های سری مورد تحقیق 2732 هکتار که به 53 قطعه تقسیم گردیده است. مطابق آمار و اطلاعات به‌دست‌آمده متوسط بارندگی سالانه سری 971 میلی‌متر، حداکثر



شکل 1- نقشه موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

روش پژوهش

GIS و همچنین برای مقایسه شبکه بندی اصلی جاده های موجود با جاده های پیشنهادی مورد تحقیق از شاخص باکموند^۱ استفاده گردید.

نتایج

توپوگرافی منطقه

عرصه مورد مطالعه از نظر توپوگرافی در وضعیت ناهموار تا نسبتاً هموار قرار دارد و به دلیل فیزیوگرافی خاص منطقه عموماً پدیده های خاکزایی (پدوژنز) با فراهم بودن عوامل و شرایط مساعد اقلیمی در وضعیت مطلوبی قرار دارد و باعث گردیده است که رویشگاه از حاصلخیزی مناسبی برخوردار گردد و با توجه به استقرار پوشش درختی مرغوب و انبوه، دارای وضعیت پایداری باشد که می توان شبکه جاده ای مناسبی برای دسترسی به نقاط ناهموار تا نسبتاً هموار آن طراحی نمود.

هیدروگرافی

رودخانه کاظم رود، از جمله رودخانه با آب دائمی است که تمامی زهکش های طبیعی منطقه طرح، به این رودخانه ختم می شود. دره های رودخانه مذکور به عنوان کانالی نقش هدایت رطوبت از جلگه به کوهستان را داشته و در ازدیاد رطوبت منطقه طرح تأثیر مستقیم می گذارد.

شیب

باتوجه به نقشه شیب منطقه مورد مطالعه (شکل ۲) و محاسبه سطح آن برای هر یک از طبقات شیب انتخابی، حدود 3/4 درصد (93/4 هکتار) سطح سری در کلاسه شیب 0-10 درصد،

به منظور بررسی و تحقیق در طراحی مناسب ترین شبکه جاده های جنگلی در طرح مورد مطالعه (سری یک مکارود)، از اطلاعات کتابخانه ای و میدانی استفاده گردیده است. به طوری که بخشی از اطلاعات مورد نیاز از کتابچه طرح جنگلداری و سایر منابع موجود در این زمینه استخراج شد. سپس نسبت به برداشت کلیه مسیرهای جاده موجود با استفاده از دستگاه GPS و تهیه نقشه شبکه بندی موجود اقدام شد. ضمناً با توجه به اهداف جنگلداری و جنگل شناسی و به منظور ارزیابی شبکه موجود و طراحی شبکه بندی جدید، نقشه های توپوگرافی، هیدروگرافی، پایداری زمین، شیب و جهت تهیه گردید. لازم بذکر است که در طراحی شبکه پیشنهادی (مورد تحقیق)، بخشی از شبکه بندی موجود (مصوب سازمان) حفظ شده است. سپس با توجه به نقشه های فوق، درصد طولی هر یک از مسیرهای موجود و پیشنهادی، در شبکه بندی مورد تحقیق و مصوب سازمان که در کلاسه های تعیین شده هر یک از نقشه های پایداری زمین و شیب قرار گرفته اند، مشخص و با توجه به نتایج حاصل از بررسی مذکور و نیز تراکم و درصد پوشش هر شبکه بندی، دو شبکه مورد تحقیق و مصوب سازمان نسبت به هم مقایسه گردیدند.

تجزیه و تحلیل

برای تهیه نقشه های مربوط با توجه به هدف و کلاسه های تعیین شده برای هر کدام و نیز به منظور تعیین درصد پوشش شبکه بندی اصلی جاده های موجود و پیشنهادی از نرم افزار ARC

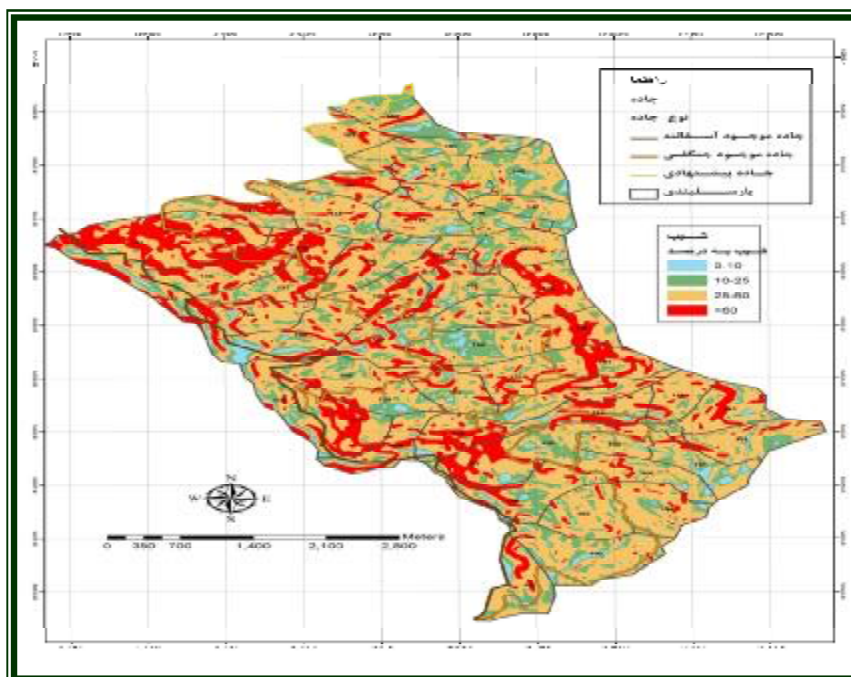
¹- Backmund

درصد قرار دارند (جدول 1) و نشان‌دهنده آن است که سری در مجموع دارای شیب متوسط تا زیاد می‌باشد.

18/4 درصد (501/4 هکتار) در کلاسه شیب 25-10 درصد، 58/4 درصد (1596/4 هکتار) در کلاسه شیب 60-25 درصد و 19/8 درصد (540/8 هکتار) در کلاسه شیب بیش از 60

جدول 1 - وضعیت شیب عرصه‌های جنگلی سری یک طرح جنگلداری مکارود

جمع	شیب (درصد)				مشخصه
	>60	25-60	10-25	0-10	
2732	540/8	1596/4	501/4	93/4	مساحت (هکتار)
100	19/8	58/4	18/4	3/4	مساحت (درصد)



شکل 2 - نقشه شیب سری یک طرح جنگلداری مکارود

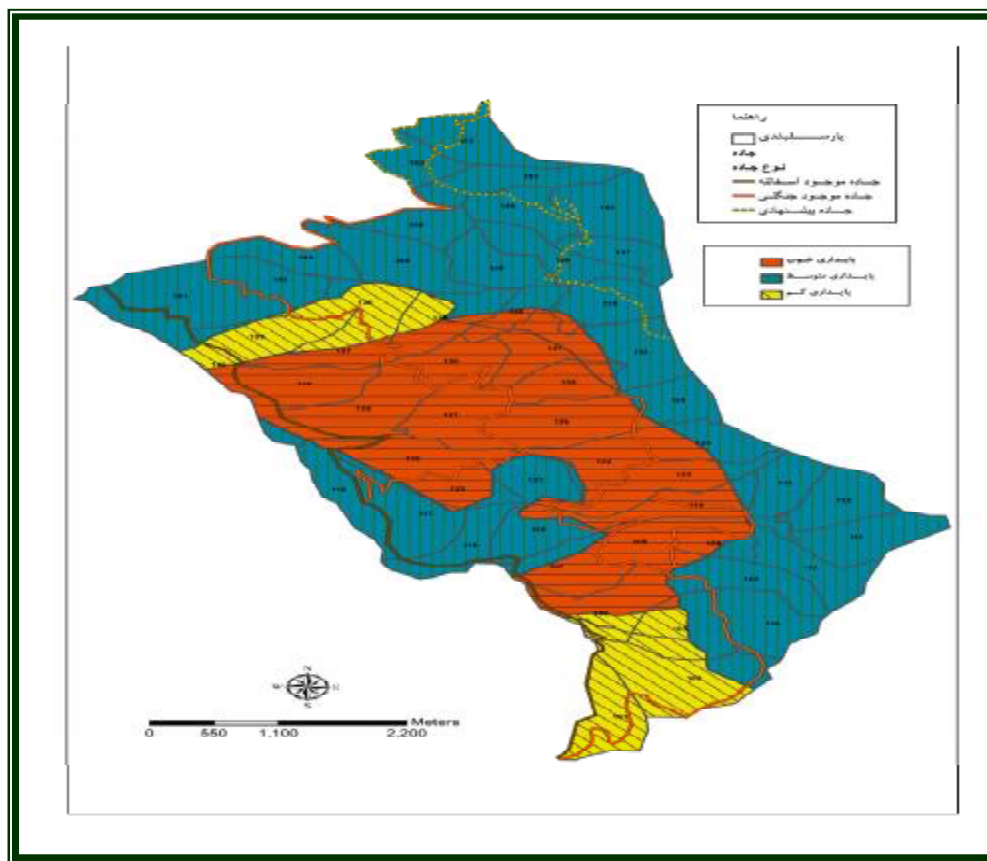
وضعیت پایداری زمین

باتوجه به نقشه پایداری زمین منطقه مورد مطالعه (شکل 3) حدود 31/02 درصد از سطح سری دارای پایداری خوب، 57/6 درصد آن دارای پایداری متوسط و 11/4 درصد بقیه از

پایداری کم برخوردار می‌باشد. در مجموع سری مذکور از پایداری متوسط تا خوب برخوردار می‌باشد.

جدول 2- وضعیت پایداری عرصه‌های جنگلی در سری 1 طرح جنگلداری مکارود

مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)	وضعیت پایداری لایه‌ها
847/4	31/02	پایداری خوب
1574/4	57/63	پایداری متوسط
310/2	11/35	پایداری کم
2732	100	جمع

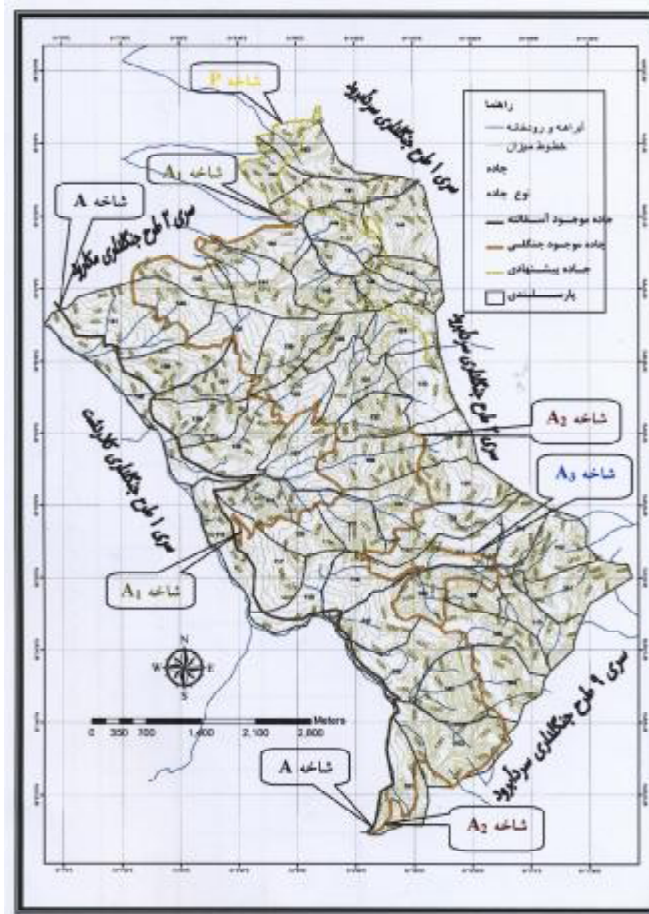


وضعیت شبکه دسترسی موجود (مصوب سازمان جنگل‌ها)

مشخصات شبکه‌بندی

مشخصات شبکه‌بندی جاده موجود و پیشنهادی مصوب سازمان در جدول (3) ارائه شده‌است. به طوری که ملاحظه می‌شود شبکه‌بندی مذکور با تراکم $16/64$ متر در هکتار، حدود $65/36$ درصد سری را تحت پوشش خود قرار داده است. فقط حدود $11/4$ درصد از طول مسیر این شبکه از مناطق با پایداری کم و حدود $16/7$ درصد آن از اراضی پرشیب عبور نموده‌است.

طول کل جاده‌های جنگلی موجود و پیشنهادی در این سری حدود 45448 متر، که عمدتاً از نوع درجه 2 می‌باشند. به طور کلی در ناحیه طرح 4 شاخه جاده موجود و 1 شاخه جاده پیشنهادی وجود دارد که در روی نقشه (شکل 4) جاده‌های موجود با کد A و پیشنهادی با کد P مشخص گردیده‌اند.



شکل 4- نقشه وضعیت شبکه‌بندی موجود و پیشنهادی مصوب سری یک طرح جنگلداری مکارود

جدول 3- مشخصات شبکه‌بندی اصلی جاده‌های موجود و پیشنهادی مصوب سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری

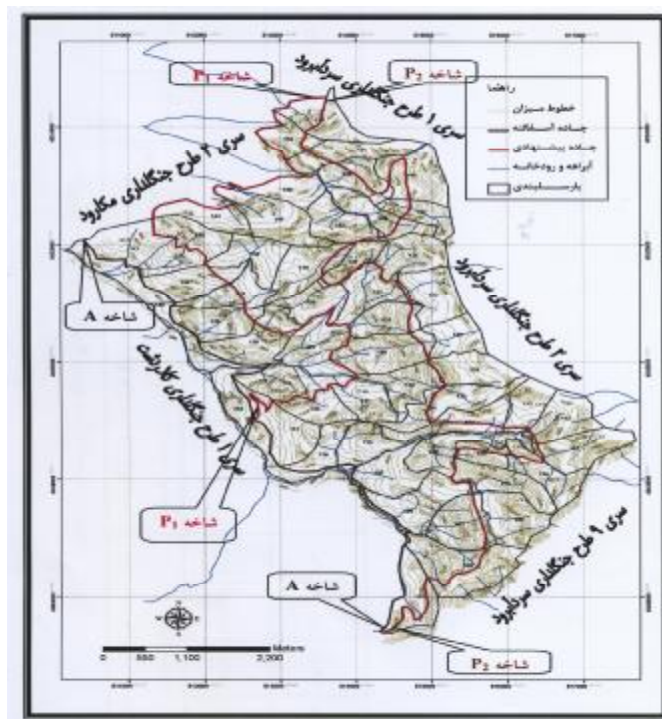
نسبت درصد مسافت عبور جاده در شیب‌های مختلف				طول جاده عبوری از مناطق با پایداری مختلف (درصد)			درصد شبکه‌بندی	فاصله ترانسپورت (متر)	فاصله متوسط جاده‌ها (متر)	تراکم جاده (متر در هکتار)	طول جاده (متر)	مساحت سری (هکتار)
> 60%	25-60%	10-25%	0-10%	کم	متوسط	خوب						
16/68	53/44	25/18	4/70	11/35	57/63	31/02	65/36	300/5	601	16/64	45448	2732

وضعیت شبکه‌بندی مورد تحقیق

در این شبکه‌بندی نیز مانند شبکه‌بندی جاده‌های مصوب سازمان از جاده‌های موجود استفاده شده و برای دسترسی به نقاط عرصه‌های جنگلی 2 مسیر پیشنهادی با کد P و یک مسیر موجود با کد A که در روی نقشه مشخص شده (شکل 5) استفاده گردیده است طول کل مسیر در این شبکه‌بندی 42840 متر می‌باشد.

مشخصات شبکه‌بندی

مشخصات شبکه‌بندی جاده موجود و پیشنهادی مورد تحقیق در جدول (4) ارائه شده است. به طوری که ملاحظه می‌شود شبکه‌بندی مذکور با تراکم 15/68 متر در هکتار، حدود 69/73 درصد سری را تحت پوشش خود قرار داده است. فقط حدود 11/14 درصد از طول مسیر این شبکه از مناطق با پایداری کم و حدود 17/18 درصد آن از اراضی پر شیب عبور نموده است.



شکل 5- نقشه وضعیت شبکه‌بندی اصلی جاده‌های مورد تحقیق سری یک طرح جنگلداری مکارود

جدول 4- مشخصات شبکه‌بندی اصلی جاده‌های موجود و پیشنهادی مورد تحقیق

نسبت درصد مسافت عبور جاده در شیب‌های مختلف				طول جاده عبوری از مناطق با پایداری مختلف (درصد)			درصد شبکه‌بندی	فاصله ترانسپورت (متر)	فاصله متوسط جاده‌ها (متر)	تراکم جاده (متر در هکتار)	طول جاده (متر)	مساحت سری (هکتار)
> 60%	25-60%	10-25%	0-10%	کم	متوسط	خوب						
17/18	55/11	23/40	4/31	11/14	56/74	31/12	69/73	318/9	637/8	15/68	42840	2732

بحث و نتیجه‌گیری

مسیرهای چوبکشی و اصل حفاظت از منابع طبیعی و ... مناسب‌ترین مسیرهای فرعی چوبکشی برای بهره‌برداری از جنگل پیشنهاد گردید. با توجه به نتایج حاصل از بررسی‌های گوناگون موارد زیر در ارتباط با شبکه مورد تحقیق قابل نتیجه‌گیری است.

- با تراکم کمتر نسبت به شبکه‌بندی موجود و مصوب از درصد شبکه بندی بالاتری برخوردار است.

- جاده‌ها دارای توزیع و پراکنش مناسب و بهتر انجام گرفته است.

- میزان طول و درصد عبور جاده از مناطق با پایداری کم نسبت به شبکه مصوب سازمان کمتر بوده، بنابراین پس از احداث جاده میزان لغزش و رانش نیز کمتر خواهد بود.

- هزینه احداث و نگهداری جاده‌ها در مقایسه با شبکه مصوب کمتر است.

- در شبکه پیشنهادی با توجه به نقشه‌های تیپولوژی، ظرفیت جنگل و مناطق برداشت امکان دسترسی به پارسل‌ها و گونه‌های صنعتی و رویشگاه‌هایی با موجودی و رویش بالا میسر بوده و ایجاد ارتباط نیز تا حدودی آسان‌تر و بیشتر

شبکه جاده‌های موجود و مصوب سازمان و طرح پیشنهادی به ترتیب با طول کل 45448 و 42840 متر دارای تراکم 16/64 و 15/68 متر در هکتار و شبکه‌بندی 65/36 و 69/73 درصد می‌باشند. چنانچه بیان شد، شبکه پیشنهادی مورد تحقیق با تراکم کمتر (0/98 متر در هکتار) از درصد شبکه بندی بالاتری (4/37 درصد) نسبت به جاده‌های مصوب سازمان جنگل‌ها برخوردار می‌باشد. میزان درصد مسافت عبور جاده در مناطق با پایداری کم در شبکه جاده‌های پیشنهادی 0/21 درصد کمتر و در مناطق پایداری متوسط 0/89 درصد بیشتر و در مناطق با پایداری خوب به میزان 0/10 درصد بیشتر از شبکه جاده‌های مصوب سازمان می‌باشد.

با مقایسه شبکه جاده‌های اصلی موجود و پیشنهادی مصوب سازمان با جاده‌های پیشنهادی مورد تحقیق و قبول شبکه جاده‌های پیشنهادی مورد تحقیق به عنوان شبکه اصلی جاده که 69/73 درصد منطقه را با تراکم 15/68 متر در هکتار تحت پوشش قرار می‌دهد با در نظر گرفتن فاکتورهای مورد مطالعه نظیر شیب منطقه، هیدروگرافی، پایداری و فاصله جاده‌های اصلی و

خواهد بود. باتوجه به این موارد پیشنهادات زیر مطرح می گردد:

1- جهت خاکبرداری و خاکریزی مسیر جاده‌ها، بنا به مستعد بودن منطقه به لغزش و رانش، باید جانب احتیاط را رعایت نموده و از ایجاد ترانشه‌های عمیق در احداث جاده پیشنهادی طرح مصوب خودداری شود. 2- با توجه به عبور اجباری بخشی از مسیر جاده مصوب سازمان از نقاط لغزشی و رانشی، احداث دیواره‌های حایل و ضامن در نقاط بحرانی و ایجاد زهکش مناسب، نقش بسزایی در افزایش عمر مفید جاده‌ها، کاهش هزینه‌های اجرایی و جلوگیری از بروز وقفه در کار نقل و انتقال محمولات جنگلی خواهد داشت. 3- برای جلوگیری از تخریب جاده و جوی‌های کناری به ویژه جاده درجه 3 (به لحاظ عرض کم) محل‌های دپو در فواصل مناسب احداث گردند.

7. F.A.O, 1985, Logging and transport in steep terrain, no p. 74-79
8. F.A.O, 1979, Mountain Forest Roads and Harvesting, 85 PP.
9. SEGEBADEN, 1964, studies of cross- country transport distance and road extension *suolia suecica*, no p.18-62.
10. SMITH, D, M, 1962, The Practice of silviculture 7ed, New York, p.58-65.

منابع

1. احتشامزاده، م، 1375، بررسی شبکه‌بندی مناسب جاده‌های جنگلی با توجه به اهداف جنگلشناسی در شرکت چوب فریم، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، 161 ص.
2. بی نام، 1387، طرح جنگلداری سری یک مکارود، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، 495 ص.
3. داودی‌مقدم، ر، 1377، بررسی عملکرد و تعیین مناسب‌ترین شبکه جاده‌های جنگلی با توجه به اهداف جنگلداری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، 166 ص.
4. رسولی، ق، 1379، بررسی و تعیین مناسب‌ترین شبکه‌بندی جاده‌های اصلی و فرعی با توجه به اهداف جنگلشناسی همگام با طبیعت در طرح جنگلداری سری 3 لنگا، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، 72 ص.
5. مروی مهاجر، م، 1385، جنگلشناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، 387 ص.
6. ملک‌ی، خ، 1383، بررسی و تعیین مناسب‌ترین شبکه‌بندی جاده‌های جنگلی با توجه به اهداف جنگلشناسی همگام با طبیعت در طرح جنگلداری حاجیکلا (سری 1)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نوشهر و چالوس، 139 ص.

