اندازه گیری لغزش به عنوان پدیده مخرب زیست محیطی و بررسی اثر آن بر جنگل (مطالعه موردی سری یک چفرود استان گیلان)

طوبی عابدی[1]، سید عطاالله حسینی[2]، رامین نقدی[3]

۱. عضو هیأت علمی گروه محیط زیست طبیعی پژوهشکده محیط زیست جهاددانشگاهی

t_abedi@erijd.ir

چکیده

جاده های جنگلی ساخته شده در مناطق کوهستانی و ناپایدار گاهی دچار پدیده لغزش شده و خسارات فراوانی به بار می آورند. در این تحقیق میزان جابجایی افقی خاک مناطق لغزشی دو مسیر جاده جنگلی سری یک چفرود (پارسل های ۱۰۵ و ۱۰۷) اندازه گیری و کنترل گردید، به این صورت که ابتدا مناطق لغزشی کنار جاده مورد مساحی و سپس با برداشت تعدادی نقطه بر روی این مناطق مورد ترازیابی قرار گرفتند. ترازیابی در سه دوره و پس از هر بارندگی فصلی انجام شد و ارتفاع نقاط تعیین شده و با استفاده از شیب و اندازه افقی حرکت محاسبه گردید. میزان جابجایی بر اساس نوع خاک و مشخصات فنی جاده مورد بررسی قرار گرفته و بیشترین میزان جابجایی در پارسل های ۱۰۵و ۱۰۷ به ترتیب ۱۴۴ و ۲۳۶ سانتیمتر بود. انجام عملیات خاکبرداری سبب قطع مسیر های رواناب و جریانات زیرسطحی دامنه شده و این جریانات بصورت رواناب در سطح دامنه خاکبرداری و روی جاده جاری شده و سبب ناپایداری شیب شیروانی خاکبرداری می گردد.

کلمات کلیدی: جاده جنگلی- لغزش- حوزه آبخیز چفرود

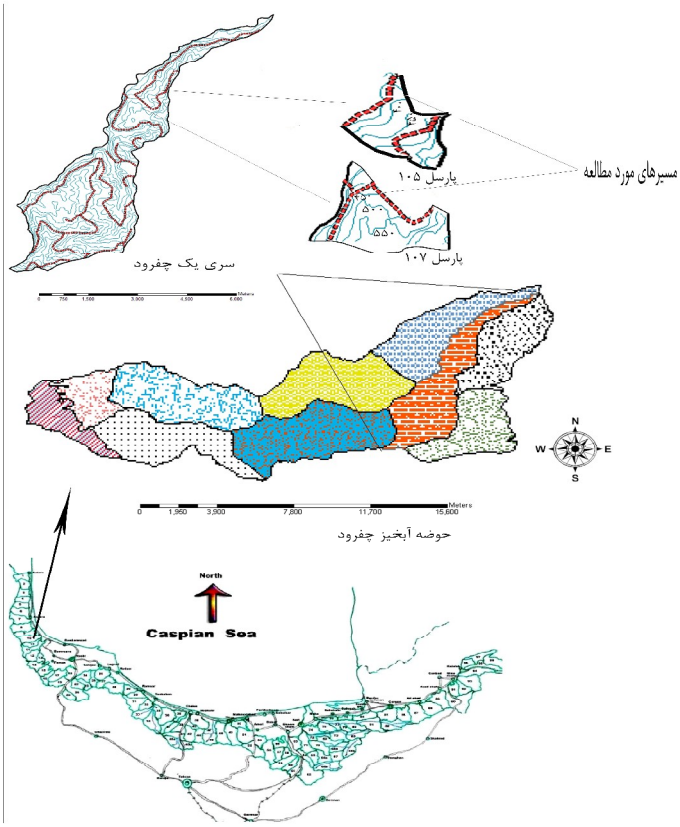
۱- مقدمه

استان گیلان که از مناطق کوهستانی ایران است، مشکل لغزش و حرکت های توده ای از مسائل بسیار مهم در آن به شمار می آید. عوامل مختلفی از قبیل توپوگرافی، هیدروژئولوژی، زمین شناسی و خاکشناسی از عوامل ناپایداری شیروانی های خاکی این استان به شمار می آید [۲] در دامنه های پر شیب با انجام عملیات خاکبرداری، پایداری کاهش می یابد و چون در بسیاری از شرایط زمین شناسی شیب طبیعی در مرز تعادل قرار دارد، افزایش میزان پایداری شیب به احتمال زیاد منجر به حرکات توده ای خاک و یا حتی گسیختگی هایی می شود، بنابراین باید از قبل پیشگیری های لازم در نظر گرفته شود [۶]. حسینی (۱۳۷۳) جهت تعیین میزان و نوع جابجایی خاک در جاده های جنگل خیرود کنار نوشهر از روش ترازیابی استفاده کرده [۳] و بازیار (۱۳۷۳) نیز بیان کرده که جهت تعیین نوع حرکت و میزان جابجایی خاک می توان از یک دوره کوتاه مشاهده، مونیتورینگ و یا شکل جابجایی استفاده کرد [۱]. کوء (۲۰۰۳) نیز با استفاده از GPS به اندازه گیری میزان لغزش

در جنوب غربی کلرادو پرداخته است [۹]. کراگستد (۲۰۰۱) یک طرح کلی از ارزیابی کمی احتمال وقوع لغزش در طراحی جاده های جنگلی برای جنگل های امریکای شمالی ارائه داد. او با استفاده از مقایسه نقاط لغزشی با نقاطی شبیه به این مناطق معادلات رگرسیونی بدست آورد، با استفاده از عوامل مؤثر در ایجاد لغزش مثل شیب، ویژگی های خاک و غیره مدل های زیادی برای احتمال وقوع لغزش در منطقه ارائه داد [۱۱].

۲- مواد و روشها

سری وزن با مساحت ۱۷۷۵ هکتار اولین سری از حوزه آبخیز چفرود می باشد که تحت نظر جنگلداری فومن و اسالم است از نظر ارتفاعی بین ۱۵۰ تا ۷۰۰ متر از سطح دریا واقع شده است در این تحقیق دو پارسل ۱۰۵ و ۱۰۷ (شکل ۱) به ترتیب دارای ارتفاع ۴۰۰ و ۴۷۰ متر از سطح دریا به دلیل داشتن مشکل حرکت های توده ای در مسیر ها و دیواره خاکبرداری جاده مورد بررسی قرار گرفته و مناطق حرکتی برای عملیات ترازیابی انتخاب شدند. مناطقی که بیشترین سطح را داشتند پس از شناسایی، عملیات مساحی و ترازیابی در آنها انجام شد. جهت تعیین میزان حرکت، مطابق شکل های ۲و ۳ از نقطه S۱ با زاویه و فاصله مشخص خطی مستقیم از وسط منطقه حرکتی، عمود بر محور طولی منطقه، عبور داده و نقاطی به فاصله ۵ متر از هم روی این خط برداشت شدند و محل هر نقطه مشخص شد تا در دوره بعدی قابل مشاهده باشند، این نقاط مورد ترازیابی تدریجی قرار گرفته و ارتفاع آنها تعیین شد. ابتدا و انتهای خط مستقیم به دو نقطه ثابت ختم شده و از واقع بودن نقاط ثابت بر روی مناطق پایدار و همچنین از اینکه نقاط مشخص شده روی مناطق لغزشی تحت اثر نیرو های دیگری دچار حرکت نشوند اطمینان کافی حاصل شد تا نتایج اندازه گیری ها صحیح باشد. در منطقه حرکتی مورد مطالعه میزان جابجایی طی سه دوره فصلی، دوره اول در تیر ماه ، دوره دوم آذر (بعد از بارندگی فصلی) و دوره سوم اسفند (بعد از بارندگی فصلی) مورد بررسی قرار گرفت بطوریکه در هر دوره ارتفاع نقاط پیکه کوبی شده، تعیین و اختلاف ارتفاع نسبت به دوره قبل مورد بررسی قرار گرفت. از طریق اختلاف ارتفاع به دست آمده طی دوره پژوهش و شیب مناطق، تغییرات طولی سطح لغزشی در سه دوره مورد بررسی قرار گرفت همچنین حداقل و حداکثر عرض، طول و تاج مناطق حرکتی نیز اندازه گیری شدند.



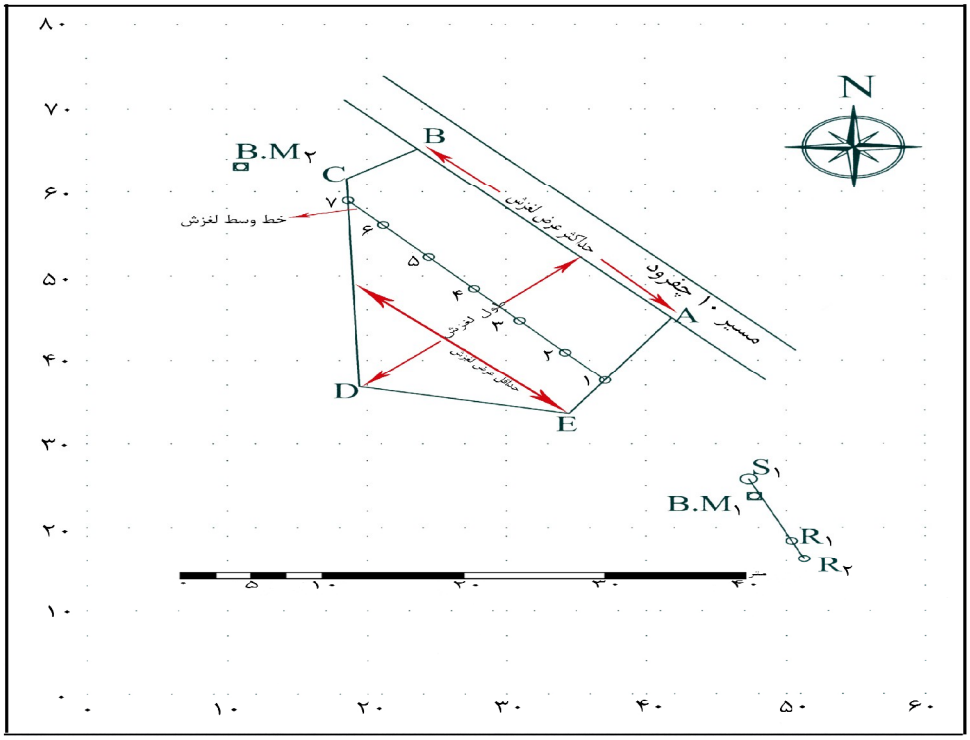
شکل ۱: منطقه مورد مطالعه و جاده های مورد بررسی

۳- نتایج و بحث

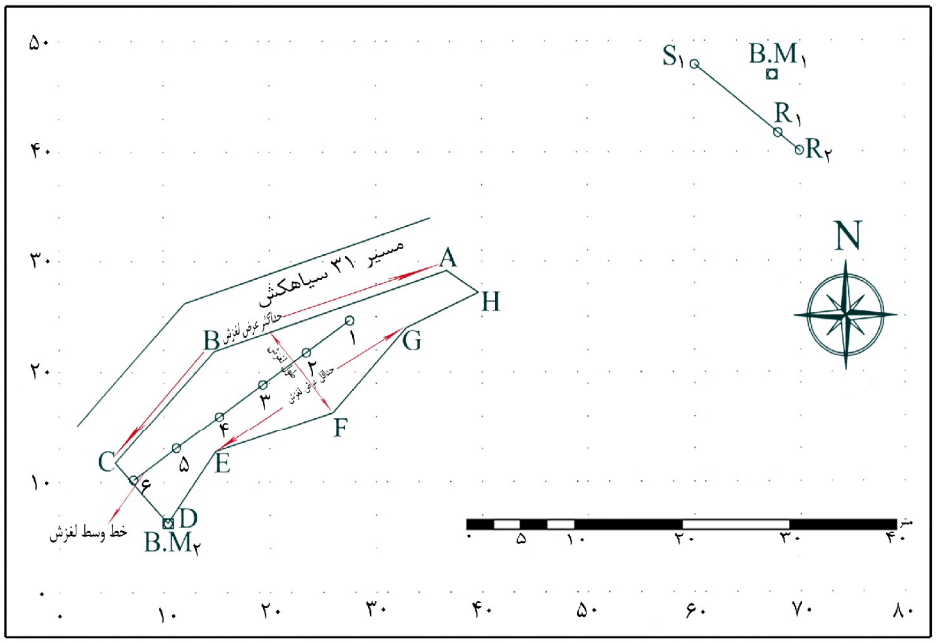
پس از انجام عملیات مساحی و ترازیابی نتایج بدست آمده در جداول و اشکال تنظیم گردید. پلان مناطق حرکتی در شکل های۲ و۳ نشان داده شده است. اختلاف ارتفاع نقاط برداشت شده روی خط فرضی مناطق لغزشی در عملیات ترازیابی طی سه دوره بررسی، مشخص شده و میزان جابجایی اندازه گیری شد از طریق اختلاف ارتفاع به دست آمده طی دوره پژوهش و شیب مناطق، تغییرات طولی سطح لغزشی در سه دوره مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جداول ۱تا ۳ نشان داده شده است.

بطور معمول برداشتن مواد از قسمت بالا (دیواره برش) و یا ریختن مواد در قسمت پایین (دیواره خاکریزی)، در زمین های حساس به لغزش و رانش، خطر ها را تشدید می کند و یا در اصل به منزله تحریکی برای آغاز لغزش و رانش می شود [۵]، به این ترتیب در مطالعات نخستین (بسته به شیب دامنه و عرض راه مورد نظر) می توان حدود دیواره های خاکبرداری و خاکریزی را تخمین زد. بر اساس مطالعات انجام شده بر روی پروفیل طولی مسیر های مورد مطالعه شکل کلی خاکبرداری و خاکریزی مورد بررسی قرار گرفت، با وجود خاک سست منطقه مورد مطالعه و با توجه به اینکه خاک مناطق لغزشی در

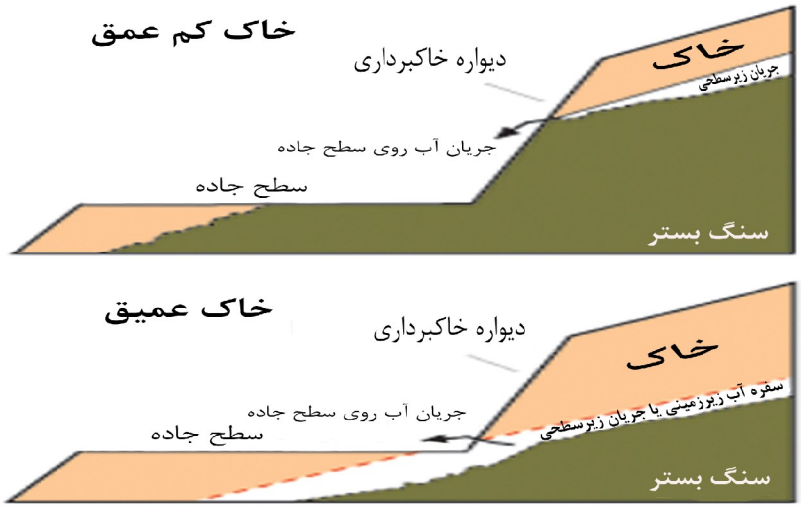
پارسلهای مورد مطالعه از نوع شنی-رسی بوده، مطابق معیارهای فنی طراحی دیواره های خاکبرداری و خاکریزی [۴] در این نوع خاک ها شیب شیروانی های خاکبرداری ۱:۲ قابل قبول است، که هنگام ساخت (با توجه به شیب های اندازه گیری شده در منطقه) این اندازه به همان مقدار واقعی و معیار نزدیک شده و عدم تناسب بین بافت خاک و اندازه شیب شیروانی ملاحظه نمی گردد. در مناطق جنگلی با خاک دارای رطوبت بیش از ۵۰ درصد و حساس به لغزش، بزرگ ترین اثر جاده روی روند فرسایش، حرکت های توده ای خاک است [۱۰] و در منطقه مورد مطالعه در این تحقیق، نتایج حاصل از آزمایش خاک نشان داد که درصد رطوبت در نمونه ها بیشتر از ۵۰ درصد بوده و عاملی برای شروع حرکت های توده ای است که در ابتدا و قبل از ساخت جاده باید مورد توجه قرار گیرد. شیب متوسط مناطق لغزشی در مسیر ۱۰، ۷۵ درصد و در مسیر ۳۱، ۵۵ درصد می باشد، که می توان گفت احداث جاده عامل محرک ایجاد لغزش بوده است. با نفوذ آب به اعماق خاک و دسترسی خاک به آب سطحی و وجود رس در عمق های پایین خاک از عوامل مهم افزایش سرعت و میزان لغزش است [۹] و با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه نیز کوهستانی با خاک رسی بوده می توان گفت این امر در منطقه مورد مطالعه در این تحقیق نیز صادق است. شیروانی های شیبدار (معمولاً بیش از ۳۰ درجه) با یک لایه از خاک SC قرار گرفته بر روی یک سطح سنگی که تا پایین شیروانی امتداد یافته است یا لایه ای از SC که در دیوراه خاکبرداری قطع شده باشد، جزء موارد با خطر بالا از لحاظ سطوح ریسک می باشد [۱] خاک مناطق لغزشی در این تحقیق نیز از نوع SC می باشد. مهم ترین عوامل دخیل در لغزش ساختار سنگ شناسی و زمین شناسی، ژئومورفولوژی و زاویه شیب، کاربری زمین، وجود لغزش های قدیمی و فعالیت های انسانی شناخته شد [۱۳]. احداث جاده و انجام عملیات خاکبرداری سبب قطع جریان رواناب و جریانات زیرسطحی دامنه شده و این جریانات بصورت رواناب در سطح دامنه خاکبرداری و روی جاده جاری شده و سبب ناپایداری شیب شیروانی خاکبرداری می گردد [۸] که این امر در منطقه مورد مطالعه بصورت شماتیک در شکل ۴ نشان داده شده است و یکی از عوامل محرک در ایجاد لغزش می باشد. طراحی سیستم زهکشی یکی از عوامل مهم و مؤثر در مقاومت شیبها با خاک رسی-مارنی است [۱۲]. همچنین کاهش خطر لغزش در وهله اول بستگی به زهکشی شیبها دارد [۷]. با توجه به اینکه بیشترین مقدار لغزش در فصل زمستان اتفاق افتاده می توان گفت که بارندگی و ذوب برف در این مناطق کوهستانی می تواند یکی از دلایل این امر باشد.



شکل ۲: پلان منطقه مورد مطالعه در پارسل ۱۰۵ (مسیر ۱۰ چفرود)



شکل۳: پلان منطقه مورد مطالعه در پارسل ۱۰۷ (مسیر ۳۱ سیاهکش)



شکل ۴: شمایی از وضعیت ورود آب های زیر سطحی به سطح جاده در منطقه مورد مطالعه

جدول ۱: مشخصات مناطق حرکتی مورد مطالعه

مشخصات	*مسیر ۱۰ چفرود*	*مسیر ۳۱ سیاهکش*
پارسل	۱۰۵	۱۰۷
مساحت (مترمربع)	۴۶۷/۱۶	۲۳۲/۸۸
شیب (درصد)	۷۵	۵۵
طول لغزش (متر)	۲۲/۵	۱۰
حداکثر عرض (متر)	۳۲/۵	۳۷/۵
حداقل عرض (متر)	۱۳	۱۷
تاج لغزش (متر)	۳/۸۰	۲/۷۰
بافت خاک	SC	SC

جدول۲: میزان جابجایی افقی نقاط حرکتی پارسل ۱۰۵در سه دوره ترازیابی

شماره نقاط	*اندازه افقی حرکت در برداشت اول و دوم (سانتیمتر)*	*اندازه افقی حرکت در برداشت دوم و سوم (سانتیمتر)*	*اندازه افقی حرکت در برداشت اول و سوم (سانتیمتر)*
۱	۳۹	۱۰۵	۱۴۴
۲	۴۵	۴۳	۸۸
۳	۵۷	۶۹	۱۲۷
۴	۴۷	۶۸	۱۱۵
۵	۲۵	۹۹	۱۲۴
۶	۴۴	۷۹	۱۲۳
۷	۳۵	۵۱	۸۵

جدول۳: میزان جابجایی افقی نقاط حرکتی پارسل ۱۰۷ در سه دوره ترازیابی

اندازه افقی حرکت در برداشت اول و سوم (سانتیمتر)	*اندازه افقی حرکت در برداشت دوم و سوم (سانتیمتر)*	*اندازه افقی حرکت در برداشت اول و دوم (سانتیمتر)*	*شماره نقاط*
۶۰	۳۸	۲۲	۱
۲۲۰	۱۵۸	۶۲	۲
۱۴۵	۹۴	۵۱	۳
۲۲۴	۱۴۵	۷۸	۴
۲۳۶	۱۸۰	۵۶	۵
۱۱	۱۱	۰	۶

منابع

۱. بازیار. م. ۱۳۷۳. پایداری شیب ها. چهارمین دوره تخصصی – آموزشی راه و ژئوتکنیک. دانشگاه علم و صنعت ایران. ۱۳۸-۹۷.

۲. پارسا، آ. ۱۳۸۲. ارزیابی علل لغزش شیب ها در گیلان و ارائه توصیه برای تثبیت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه گیلان. دانشکده فنی. ۱۲۷ ص.

۳. حسینی، ع.۱۳۷۳. بررسی پدیده زمین لغزه در جاده های جنگلی کوهستانی. پایان نامه کارشناسی ارشد جنگلداری. دانشگاه تربیت مدرس. دانشکده منابع طبیعی نور. ۱۰۰ ص.

۴. دفتر تحقیقات و معیار های فنی.۱۳۷۳. راهنمای طرح ، اجرا و بهره برداری راه های جنگلی. نشریه ۱۳۱. انتشارات سازمان برنامه و بودجه. ۱۷۵ ص.

۵. ساریخانی، ن. ۱۳۷۸. دستورالعمل تهیه پروژه جاده های جنگلی. سازمان مدیریت و برنامه ریزی. نشریه شماره ۱۴۸. ۲۰۰ ص.

۶. کمک پناه، ع. ۱۳۷۳. روش های تحلیلی در ارزیابی پایداری شیب های طبیعی جلد سوم. مؤسسه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله. ۴۱۱ ص.

۷. Abebe B., Dramis F., Fubelli G., Umer M., Asrat A. ۲۰۱۰. Landslides in the Ethiopian highlands and the Rift margins. Journal of African Earth Sciences ٥٦: ۱۳۱–۱۳۸.

۸- Borga, M. ۲۰۰٥. Evaluating the influence of forest road on shallow landsliding. Ecological modeling. ۱۸۷:۸٥-۹۸.

۹.Coe, J.A. Ellis, W.L. ۲۰۰۳. Seasinal movement of the Slumgullion landslide determined from Global Positioning System surveys and field instrumentation, July ۱۹۹۸-march ۲۰۰۲. Engineering Geology ٦٨: ٦٧-۱۰۱.

۱۰.Gucinski, H. Furniss, M.J. Ziemer, R.R. Brookes, M.H. ۲۰۰۱. Forest roads: a synthesis of scientific information. Gen. Tech. Re PNW-GTR-٥۰۹. U.S. Department of Agriculture. Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, OR, ۱۰۳ pp.

۱۱. Krogstad, F. ۲۰۰۱. Incorporating landslide probability into operations planning. The International Mountain Logging and ۱۱th Pacific Northwest Skyline Symposium, ۷۱-۷۷.

۱۲. Naudet V., Lazzari M., Perrone A., Loperte A., Piscitelli S., Lapenna V. ۲۰۰۸. Integrated geophysical and geomorphological approach to investigate the snowmelt-triggered landslide of Bosco Piccolo village (Basilicata, southern Italy). Engineering Geology ۹۸: ۱٥٦–۱٦۷.

۱۳. Zêzere, J.L. ۱۹۹۹. Landslide in the north of Libson region (Portugal): Conditioning and triggering factores, Phys. Chem. Earth(A), vol.۲٤. No۱۰: ۹۲٥-۹۳٤.

Inventory of Landslide as an Environmental Hazard and Investigation of its Impact on Forest (Case Study: Chafrood District; Guilan Province)

Tooba Abedi[۱], Seyed Ataollah Hosseini[۲], Ramin Naghdi[۳]
۱. Member of Educational Board at Environmental Reseach Institute, Academic Center for Education, Research and Cultuer. Email: tooba.abedi@yahoo.com
۲. Member of Educational Board at University of Agriculture and Natural Resources, Sari
۳. Member of Educational Board at Faculty of Natural Resources, University of Guilan

Abstract

Forest roads are constructed at the mountainous area create many hazards in unstable nature for example, landslide. In this study we survey the rate of soil displacement and evaluate in two pathways of first district of CHAFROOD watershed (parcel ۱۰۵ and ۱۰۷). First we survey sliding area beside the road then sample some places. Surveying was done in three periods after seasonal rainfall. The rate of landslide in parcel ۱۰۵ was determined ۱۴۴cm and parcel ۱۰۷, ۲۳۶cm during nine months.

Key words: Forest Road, landslide, CHAFROOD Watershed.

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.