



دانشگاه صنعتی سجاد

زمین لغزش

مؤلفین:

دکتر سهیل فرید

دکتر حسین مؤیدی

ناشر:

انتشارات دانشگاه صنعتی سجاد

زمستان ۱۳۹۵

سرشناسه	:	قره، سهیل، ۱۳۵۸-
عنوان و نام پدیدآور	:	زمین لغزش / تألیف سهیل قره، حسین مؤیدی.
مشخصات نشر	:	مشهد، دانشگاه صنعتی سجاد، انتشارات، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	:	۱۶۴ صفحه.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۹۵۴۲۶-۳-۵
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۱۷۷.
موضوع	:	زمین لغزش
موضوع	:	Landslide
شناسه افزوده	:	مؤیدی، حسین، ۱۳۶۱-
شناسه افزوده	:	دانشگاه صنعتی سجاد
رده بندی کنگره	:	QE۵۹۹/۱۲ ق ۴۱۳۹۵
رده بندی دیویی	:	۵۵۱/۳۰۷
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۵۱۵۸۶۲



دانشگاه صنعتی سجاد

نام کتاب: زمین لغزش

پدید آورندگان: دکتر سهیل قره، دکتر حسین مؤیدی

ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی سجاد

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قطع: وزیری

تاریخ انتشار: زمستان ۱۳۹۵

چاپ: اول

صفحات: ۱۶۴ صفحه

امور چاپ: دقت

قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۴۲۶-۳-۵

حق چاپ محفوظ است

توزیع و فروش

۰۹۱۲۳۸۴۲۷۴۶

پیشگفتار

پدیده زمین لغزش به عنوان پدیده‌ای مخرب در سراسر جهان، همه ساله خسارات فراوانی برای محیط زیست و حیات انسانی به همراه دارد. شناسایی این پدیده نیازمند درک جامعی از عوامل موثر در وقوع آن می‌باشد. علاوه بر شرایط مورفولوژیکی، ژئوتکنیکی، زمین‌شناسی و محیطی منطقه، عوامل متعدد دیگری نیز در ایجاد این پدیده تاثیرگذار هستند که می‌توان به پدیده‌هایی نظیر سیل، زمین‌لرزه و آتشفشان اشاره نمود.

از طرفی زمین لغزش با فعلیت‌های انسانی دارای ارتباطی متقابل می‌باشد. همان گونه که زمین لغزش موجب تخریب بسیاری از محیط‌های ساخت بشر می‌شود، احداث سازه‌هایی نظیر سد، جاده، تغییر کاربری اراضی بدون آینده‌نگری و همچنین بی‌توجهی به محیط زیست و از بین بردن پوشش گیاهی یک منطقه، از دیگر عوامل محرک و موثر در وقوع زمین لغزش می‌باشند.

توده‌های آبریز، گاه با ریزش در مسیر جاده‌ها، باعث ایجاد خسارات مالی از جمله مسدود شدن مسیر حمل و نقل و عبور و مرور افراد می‌شود و گاه به تنهایی و یا با همراهی پدیده سیلاب، موجب خسارات جانی فراوانی می‌شود. بررسی دقیق سطح مستعد لغزش، تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی خطر زمین لغزش و به کارگیری آن‌ها در تصمیم‌گیری‌های مهندسی و مدیریت اراضی منطقه، نقش موثری در کاهش خسارات وارده خواهد داشت. چه با شناسایی مکن‌های مستعد و بهره‌رسانی از این عوامل محرک و اجتناب یا پایدارسازی منطقه مستعد لغزش، می‌توان از بروز بسیاری از حوادث مرگبار با زمین لغزش پیش‌گیری نمود.

در کتاب حاضر که در گردآوری آن از دانش تجربیات متخصصین این امر در داخل و خارج کشور استفاده شده است، تلاش گردیده تا این پدیده و عوامل موثر در وقوع آن به طور دقیق بررسی گردد. به علاوه روش‌های شناسایی و پهنه‌بندی زمین لغزش و همچنین پایدارسازی دامنه‌ها در شرایط و محیط‌های مختلف ارائه شود.

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

فصل اول

معرفی و طبقه‌بندی زمین لغزش

۲	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- شناسایی اجزاء زمین لغزش
۴	۳-۱- تعریف اجزاء لغزش
۶	۳-۱- توصیف ابعاد زمین لغزش
۶	۴-۱- طبقه‌بندی زمین لغزش
۸	۴-۱-۱- زمین لغزش از نوع «ط»
۹	۴-۱-۲- زمین لغزش از نوع «ازگی»
۱۲	۴-۱-۳- زمین لغزش از نوع لغزش
۱۲	۴-۱-۳-۱- زمین لغزش جرخشی
۱۴	۴-۱-۳-۲- زمین لغزش انتقالی
۱۶	۴-۱-۴- زمین لغزش از نوع گسترش زمین
۱۹	۴-۱-۵- زمین لغزش از نوع جریان
۲۰	۴-۱-۵-۱- جریان واریزه
۲۲	۴-۱-۵-۲- لایه‌ها
۲۴	۴-۱-۵-۳- بهمن واریزه‌ها
۲۶	۴-۱-۵-۴- جریان خاک
۲۹	۴-۱-۵-۵- جریان خاکی «گسته» (خزش)
۳۱	۴-۱-۵-۶- جریان در مناطق یخبندان

فصل دوم

عوامل مؤثر در زمین لغزش

۳۴	۱-۲- باران‌های مؤثر در بایرداری دامنه‌ها
۳۴	۱-۱-۲- عوامل داخلی
۳۵	۱-۱-۲- زمین‌شناسی
۳۷	۱-۱-۲- ژئومورفولوژی

۳۷	۳-۱-۱-۲- اب زیرزمینی
۳۸	۴-۱-۱-۲- آب و هوا
۳۹	۲-۱-۲- عوامل خارجی
۳۹	۱-۲-۱-۲- عملیات ساخت و ساز
۴۰	۲-۲-۱-۲- پوشش گیاهی
۴۱	۳-۲-۱-۲- حرکات تکنیکی، زلزله و ارتعاشات
۴۱	۴-۲-۱-۲- تغییر کاربری زمین
۴۲	۱-۲-۱-۲- سدسازی
۴۲	۲-۲-۲- ایجاد پدیده زمین لغزش با دیگر مخاطرات طبیعی
۴۳	۱-۲-۲- زمین لغزش و سبیل
۴۴	۲-۲-۲- زمین لغزش و زلزله
۴۵	۴-۲-۲- زمین لغزش و فعالیتهای
۴۸	۳-۲-۲- خسارات زمین لغزش
۴۸	۱-۳-۲- اثرات زمین لغزش بر محیط زیست
۴۹	۱-۳-۲- تأثیر بر نواحی ساحلی و بندرها
۵۰	۲-۳-۲- تغییر بر کیفیت آب و زندگی بریان
۵۰	۲-۳-۲- اثرات زمین لغزش ها بر محیطهای ساخت
۵۰	۱-۳-۲- آسیب به ساختمانها
۵۱	۲-۳-۲- آسیب به سربانهای حیاتی
۵۱	۳-۳-۲- آسیب به صنعت حمل و نقل

فصل سوم

ارزیابی و شناسایی خطر زمین لغزش

۵۴	۱-۳- مقدمه
۵۴	۲-۳- شناسایی زمین لغزش
۵۷	۱-۲-۲- مطالعات دفتری
۵۷	۱-۱-۲-۲- تشخیص زمین لغزش بر روی عکسهای هوایی
۶۰	۲-۱-۲-۲- شناسایی زمین لغزش با استفاده از گوگل ارت
۶۱	۲-۱-۲-۲- شناسایی زمین لغزش با استفاده از تصاویر ماهواره ای
۶۳	۲-۲-۲- مطالعات میدانی
۶۳	۱-۲-۲-۲- مطالعات ژئوفیزیکی جهت شناسایی زمین لغزش
۶۵	۲-۲-۲-۲- ابزارهای تخصصی جهت ارزیابی زمین لغزش

۶۷	۳-۲-۳- شبکه‌های رفتار سنجی جهت پایش لغزش زمین
۶۷	۳-۲-۱- طراحی شبکه
۶۷	۳-۲-۲- عملیات اجرایی
۶۷	۳-۲-۳- آنالیز جابه‌جایی
۶۸	۳-۳- مطالعه زمین‌لغزش‌های قدیمی
۶۸	۱-۳-۲- مورفولوژی توده
۶۹	۲-۳-۳- ناهمگنی پوشش گیاهی
۶۹	۲-۳-۳- وجود ماندآب، مرداب و رودخانه‌های موازی با رودخانه اصلی
۶۹	۴-۳-۳- تغییر در مسیر رودخانه‌ها
۶۹	۵-۳-۳- اثرات مربوط به تهنه شدن مسیر رودخانه و سدهای لغزشی
۷۱	۶-۳-۳- چینه شناسی توده لغزش
۷۱	۴-۲- تهیه نقشه‌های خطر زمین لغزش

فصل چهارم

پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش

۷۴	۱-۴- مقدمه
۷۴	۲-۴- اصول اولیه در پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش
۷۵	۳-۴- مقیاس پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش
۷۹	۴-۴- طبقه‌بندی روش‌های پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش
۷۹	۱-۴-۴- روش طبقه‌بندی کمی
۷۹	۲-۴-۱-۱- واحذبندی
۷۹	۲-۴-۱-۲- بررسی پایداری دامنه‌ها
۸۱	۲-۴-۱-۳- وزن‌دهی
۸۱	۲-۴-۲- روش طبقه‌بندی سوئرز و فان باستن
۸۱	۲-۴-۱-۲- تجزیه و تحلیل زمین‌لغزش‌های موجود
۸۱	۲-۴-۲-۲- روش قضاوت مهندسی
۸۲	۲-۴-۳- روش‌های مختلف پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش بر پایه نوع تجزیه و تحلیل
۸۲	۲-۴-۱-۲- تجزیه و تحلیل براکندگی لغزش‌ها
۸۲	۲-۴-۲- تجزیه و تحلیل کیفی
۸۲	۲-۴-۳- تجزیه و تحلیل آماری
۸۴	۲-۴-۴- تجزیه و تحلیل تعییبی
۸۴	۲-۴-۵- تجزیه و تحلیل فراوانی

۸۴	۶-۳-۴-۴ تجزیه و تحلیل کیفی زمین لغزش ها
۸۵	۷-۳-۴-۴ روش شبکه عصبی مصنوعی
۸۶	۵-۴ معرفی برخی روش های مرسوم در پهنه بندی خطر زمین لغزش
۸۶	۱-۵-۴ میرزا وارسون
۸۸	۲-۵-۴ ایبالاتان
۸۹	۳-۵-۴ مهدوی فر
۸۹	۴-۵-۴ باجوری - بنت
۹۰	۵-۵-۴ گناکاولا

فصل پنجم

تحلیل بایرداری دامنه ها

۹۲	۱-۵ مقدمه
۹۲	۲-۵ مروری اجمالی بر بایرداری دامنه ها
۹۴	۳-۵ اطلاعات مورد نیاز برای مطالعات تحلیل بایرداری
۹۴	۱-۳-۵ ویژگی های ابرفت
۹۴	۱-۱-۳-۵ خصوصیات فیزیکی ابرفت
۹۴	۲-۱-۳-۵ خصوصیات مکانیکی ابرفت
۹۴	۲-۳-۵ ویژگی های سنگ بکر
۹۴	۱-۲-۳-۵ خصوصیات فیزیکی سنگ
۹۴	۲-۲-۳-۵ خصوصیات مکانیکی سنگ
۹۵	۳-۲-۳-۵ سطوح زیوستگی در سنگ
۹۵	۳-۳-۵ ویژگی های توده سنگ
۹۶	۴-۵ تعیین سینماتیکی مکانیسم شکست
۹۷	۵-۵ روش های تحلیل بایرداری سطوح سیب دار
۹۷	۱-۵-۵ روش های تجربی
۹۸	۲-۵-۵ روش احتمالاتی
۹۸	۱-۲-۵-۵ مراحل تحلیل احتمالی لغزش در دامنه
۹۹	۳-۵-۵ روش مونت کارلو
۱۰۰	۴-۵-۵ روش تئوری بلوکی
۱۰۱	۵-۵-۵ روش های عددی در تحلیل بایرداری تیمب
۱۰۲	۱-۵-۵-۵ روش تعادل حدی

بایدارسازی دامنه‌ها

۱۱۶	۱-۶-۱ مقدمه
۱۱۶	۶-۲-۱ اجتناب از زمین لغزش
۱۱۶	۶-۳-۱ اصلاح زمین لغزش
۱۱۷	۶-۳-۱-۱ اصلاح هندسی دامنه
۱۱۷	۶-۳-۱-۱-۱ برداشت مصالح فوقانی
۱۱۷	۶-۳-۱-۲ کاهش ارتفاع دامنه
۱۱۸	۶-۳-۱-۳ سکوزنی
۱۱۸	۶-۳-۱-۴ برداشت مصالح ناپایدار
۱۱۹	۶-۳-۱-۵ خاکریزی
۱۲۱	۶-۳-۲ اصلاح هیدرولوژیکی
۱۲۱	۶-۳-۱-۱ زهکشی
۱۲۶	۶-۳-۲-۲ الکترواسمز
۱۲۷	۶-۳-۳ روش اصلاح حرارتی
۱۲۷	۶-۴-۱ روش های پایدارسازی
۱۲۷	۶-۴-۱-۱ پایدارسازی با استفاده از روش های شیمیایی
۱۲۷	۶-۴-۱-۱-۱ اجرای خاکپوش (مالج)
۱۲۷	۶-۴-۱-۲ آهک دهی
۱۲۷	۶-۴-۱-۳ تزریق یا سیمانته کردن خاک
۱۲۸	۶-۴-۲ پایدارسازی با استفاده از روش های زیست فناوری
۱۲۹	۶-۴-۱-۲-۱ بذریاشی خشک
۱۲۹	۶-۴-۱-۲-۲ بذریاشی هیدرولیکی
۱۳۰	۶-۴-۳ پایدارسازی مکانیکی
۱۳۰	۶-۴-۱-۳-۱ دیوارهای حائل
۱۳۷	۶-۴-۳-۲ پوشش کانال رود یا نهر
۱۳۷	۶-۴-۳-۳ آبشکن
۱۳۹	۶-۵-۱ پایدارسازی دامنه های سنگی
۱۴۰	۶-۵-۱-۱ ایجاد خندق
۱۴۱	۶-۵-۲ کابل، توری سیمی، حصار و پرده های سنگی
۱۴۲	۶-۵-۳ دیوار حائل

- ۱۴۳..... ۴-۵-۶- بناهگاه سنگی
- ۱۴۴..... ۵-۵-۶- حفاری سنگ
- ۱۴۴..... ۱-۵-۵-۶- سکوها
- ۱۴۴..... ۲-۵-۵-۶- تغییر شیب و اصلاح دامنه‌های سنگی
- ۱۴۶..... ۶-۵-۶- مسلح نمودن توده‌های سنگی
- ۱۴۶..... ۱-۶-۵-۶- مهار، بولت و میلگردهای اتصالی
- ۱۴۷..... ۲-۶-۵-۶- شاتکریت
- ۱۴۹..... منابع