

بررسی عوامل موثر در وقوع زمین لغزشها (مطالعه موردی حوزه آبخیز تجن)

محمد بشیر گنبد، وحید غلامی و برات محمد خالقی

دانشجویان کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران mbgonbad@yahoo.com

مقدمه

حداقل ۳۰۰ متر می باشد. با کمی کردن عوامل موثر وقوع زمین لغزشها در ۷۴ زمین لغزش رخ داده در حوزه آبخیز تجن و در نظر گرفتن عامل حجم توده لغزشی به عنوان متغییر وابسته، ضریب همبستگی هریک از این عوامل مستقل با متغییر وابسته یا حجم توده لغزشی محاسبه شد. همچنین با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی نقشه ها زمین مرجع شد و سپس با تعیین موقعیت هریک از زمین لغزشها در حوزه مورد مطالعه با استفاده از نرم افزار ARC/INFO و آنالیز همپوشانی لایه های تکتونیک و پراکنش زمین لغزش ها، حداقل فاصله از گسلها برای هریک از زمین لغزشها تعیین گشت. نمونه های خاک آزمایش و درصد رس و مارن آنها مشخص شد. عامل کاربری اراضی نیز با توجه به درصدی از سطح زمین که توسط پوشش گیاهی پوشانده شده تعیین شد. ارتفاع با استفاده از GPS و جهت و میزان شیب با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی (DEM) حوزه تجن در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی تعیین گشت.

حرکت‌های توده‌ای شامل لغزش، خزش، ریزش و غیره می‌باشد. زمین لغزشها وسیع ترین شکل حرکت‌های توده ای بوده که عموماً در تشکلات ریز دانه رسی و مازنی رخ می دهند(۱). زمین لغزش شامل حرکت وسیع مواد دامنه بطرف پائین شیب است. بیلی فارد و همکاران Biallifard et al (۲۰۰۳) شبیه‌های صخره ای بالاتر از ۴۵ درجه را با احتمال ناپایداری بیشتر ذکر نمود. دارن Dorren (۲۰۰۲) ذکر کرد که نقش پوشش گیاهی در ایجاد حرکت‌های توده ای به میزان شیب دامنه بستگی دارد. اسماعیلی (۱۳۸۲) از روش رگرسیون چند متغییره برای بررسی عوامل زمین لغزش در حوزه آبخیز گرمی چای اردبیل استفاده کرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در شمال ایران و در البرز شرقی با مساحت ۴۱۷/۸۱ کیلومترمربع واقع شده است. این حوزه در محدوده " ۲۷ ° ۱۱' تا " ۲۴' .۰۴ ° عرض شمالی و ۵۳° تا " ۱۵' ۲۴ ° طول شرقی قرار دارد. ارتفاع حداکثر درحوزه ۱۶۰۰ متر و

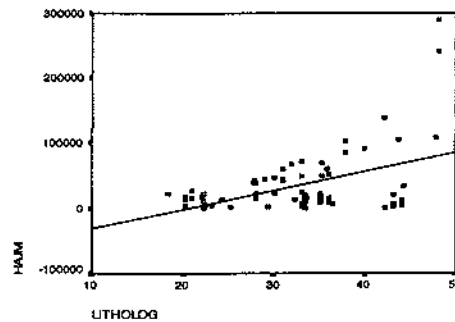
سازند یا سنگ شناسی

زمین لغزش‌ها عموماً در تشکیلات ریزدانه رسی و مازنی رخ می دهند (رفاهی، ۱۳۷۸). در این تحقیق میزان رس و مارن در هریک از زمین لغزشها با پارامتر حجم توده لغزشی (متغیر وابسته) در نظر گرفته شده و نتیجه به صورت زیر می باشد.

توپوگرافی (شیب، جهت شیب، ارتفاع)

شیب از عوامل بسیار مهم در وقوع زمین لغزشها بوده که در صورت

مهیا بودن سایر شرایط توده لغزشی در اثر نیروی ثقل به طرف پائین دامنه حرکت خواهد کرد (توماس و همکاران Thomas et al، ۱۹۹۵، ریدل Riedel و همکاران، ۲۰۰۰ و وستن Westen، ۲۰۰۰). در مورد جهت شیب بحث برخورداری از رطوبت و تغییرات پوشش گیاهی مطرح می باشد. ارتفاع نیز از عوامل تاثیر گذار می باشد. رابطه بین شیب، جهت شیب و ارتفاع با حجم توده لغزشی در ۷۴ مورد زمین لغزش در حوزه آبخیز تجن بصورت زیر است.



VARIABLES ENTERED/REMOVED(B)

METHOD	VARIABLES REMOVED	VARIABLES ENTERED	MODEL
ENTER	.	LITHOLOG(A)	1

A ALL REQUESTED VARIABLES ENTERED.
B DEPENDENT VARIABLE: HAJM

MODEL SUMMARY(B)

STD. ERROR OF THE ESTIMATE	ADJUSTED R SQUARE	R SQUARE	R	MODEL
44046.27217	.189	.200	.447(A)	1

A PREDICTORS: (CONSTANT), LITHOLOG
B DEPENDENT VARIABLE: HAJM

Variables Entered/Removed(b)

Method	Variables Removed	Variables Entered	Model
Enter	.	SLOPE(a)	1

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: HAJM

Model Summary(b)

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
49087.55834	-.007	.007	.081(a)	1

a Predictors: (Constant), SLOPE

b Dependent Variable: HAJM

les Entered/Removed(b)

Method	Variables Removed	Variables Entered	Model
Enter	.	ASPECT(a)	1

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: HAJM

Model Summary(b)

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
47287.85256	.065	.078	.279(a)	1

a Predictors: (Constant), ASPECT

b Dependent Variable: HAJM

VARIABLES ENTERED/REMOVED(B)

METHOD	VARIABLES REMOVED	VARIABLES ENTERED	MODEL
ENTER	.	ELEVATIO(A)	1

A ALL REQUESTED VARIABLES ENTERED.

B DEPENDENT VARIABLE: HAJM

MODEL SUMMARY(B)

STD. ERROR OF THE ESTIMATE	ADJUSTED R SQUARE	R SQUARE	R	MODEL
48919.82020	.000	.013	.116(A)	1

A PREDICTORS: (CONSTANT), ELEVATION

B DEPENDENT VARIABLE: HAJM

کاربری اراضی

کشاورزی می توانند سبب وقوع زمین لغزشها شوند (احمدی، ۱۳۷۸). در مورد کاربری اراضی از عامل درصد پوشش گیاهی در سطح زمین استفاده شده است.

کاربری اراضی نیز از عوامل موثر در ایجاد زمین لغزه ها است، به عنوان مثال آبیاری در روی شیبها و یا تبدیل جنگلها به اراضی

Variables Entered/Removed(b)

Method	Variables Removed	Variables Entered	Model
Enter	.	LANDUSE (a)	1

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: HAJM

Model Summary(b)

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
49027.68762	-.005	.009	.095(a)	1

a Predictors: (Constant), LANDUSE

b Dependent Variable: HAJM

وقوع زمین لغزشها در حوزه تجن با استفاده از فاصله زمین لغزشها از گسل در رابطه با متغیر وابسته (حجم توده لغزشی) تجزیه و تحلیل شد و نتیجه بصورت زیر می باشد.

تکتونیک

گسلها از عوامل تشدید کننده حرکت‌های توده ای می باشند (غلامی، ۱۳۸۳). در مورد عامل تکتونیک معیار فاصله از گسلها در نظر گرفته شده است (بیلیفارد و همکاران، ۲۰۰۳). میزان تاثیر عامل تکتونیک در

Variables Entered/Removed(b)

Method	Variables Removed	Variables Entered	Model
Enter	.	TECTONIC (a)	1

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: HAJM

Model Summary(b)

Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
49186.45669	-.011	.003	.051(a)	1

a Predictors: (Constant), TECTONIC

b Dependent Variable: HAJM

اراضی با متغیر وابسته یا حجم توده لغزشی به ترتیب $x1 = 0.447$ -

$x2 = 0.081$ - $x3 = 0.279$ - $x4 = 0.116$ - $x5 = 0.095$ و

$x6 = 0.095$ می باشد. مدل منطقه ای به دست آمده برای حوزه تجن

بصورت

$$y = 0.447X1 + 0.081X2 + 0.279X3 + 0.116X4 + 0.051X5 + 0.095X6$$

می باشد. بنابراین دو عامل سنگ شناسی و جهت شیب بیشترین تاثیر را در وقوع زمین لغزش داشته و پس از این دو عامل به ترتیب عوامل، ارتفاع، کاربری اراضی، شیب و تکتونیک در اولویت های بعدی قرار می گیرند.

نتایج و بحث

عوامل موثر در زمین لغزشها شامل توپوگرافی، اقلیمی، سنگ شناسی یا سازند، پوشش گیاهی و تکتونیک می باشند که بسته به شرایط منطقه میزان نقش هر یک از عوامل متفاوت می باشد. رطوبت یکی از عوامل اصلی وقوع زمین لغزشها بوده که با توجه به بارش بالا و پراکنش یکنواخت آن در این حوزه (۸۰۰ میلیمتر در سال) از این عامل صرف نظر شده است. آنالیزهای انجام شده حاکی از آن می باشد که دو عامل سنگ شناسی یا نوع سازند و جهت شیب دارای بیشترین نقش در وقوع زمین لغزشها در حوزه آبخیز تجن می باشند. طبق تحقیقات انجام شده در گذشته سازند شمشک با تشکیلات رسی و مارتی از حساسیت بالایی در زمینه ایجاد زمین لغزش در حوزه تجن برخوردار می باشد (شیخی، ۱۳۸۱). ضریب همبستگی هر یک از عوامل سنگ شناسی، شیب، جهت شیب، ارتفاع، تکتونیک و کاربری

IN SWITZERLAND USIG A GIS-BASED
PARAMETER RATING ACH.NATURAL
HAZARDS AND EARTH SYSTEM
SCIENCES.3:431-438.

7-DORREN,,L.2002.MONTAIN
GECOSYSTEMS- GIS MODELLING OF
ROCKFALL AND PROTECTION FOREST
STRUCTURE. P.H.D THESIS UNIVERSITEIT
VAN AMSTERDAM. 164.

8- RIEDL, L. HARALD, V.AND
KALASEK,R.2000.MAP MODELS:A NEW
APPROACH FOR SPATIAL DECISION
SUPPORT IN SILVICULTURAL DECISION
MAKING.18 PP.

9- THOMMAS, M.B. G.V. VOINOVICH, AND
ANDERSON.1995. LANDSLID IN OHIO. THE
DIVISION OF GEOLOGICAL SURVEY
GEOFACTS SERIES. 4.

10- WESTEN, J. SEIJMONSBERGEN, A.C. AND
MANTOVANI, F. (2000). COMPARING
LANDSLID HAZARD MAPS. KLUWER
ACADEMIC PUBLISHERS. 26.

منابع مورد استفاده

- ۱- احمدی، ح. ۱۳۷۸. ژئومرفولوژی کاربردی. جلد ۱. انتشارات دانشگاه تهران. ۶۸۸ ص
- ۲- اسمعیلی عوری، ا. ۱۳۸۱. پهنه بندی خطر حرکتهای توده ای در حوضه آبخیز گرمی چای و ارائه مدل منطقه ای. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۱۴۳ ص.
- ۳- رفاهی، ح. ۱۳۷۹. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ سوم. ۵۱۹ ص.
- ۴- شیخی، ا. ۱۳۸۱. پهنه بندی خطر زمین لغزش با به کارگیری GIS در حوضه آبخیز تجن، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران. ۱۴۶ ص.
- ۵- غلامی، و. ۱۳۸۳. بررسی عوامل حرکت توده ای (ریزش سنگ) با استفاده از تکنیکهای میدانی و دور سنجی (مطالعه موردی جاده هراز، مقطع وانا-پلور)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران، ۱۲۶ ص.
- 6-BAILLIFARD, F. M.JABOYEDOFF AND M. SARTORI, 2003. ROCKFALL HAZARD MAPPING ALONG MOUNTAINOUS ROAD