

ریزش سنگها

و مخاطرات ناشی از آنها در مناطق کوهستانی

دکتر فریا کریمی

عضو هیأت علمی گروه پژوهشی جغرافیا دانشگاه تبریز

مقدمه

سنگ ریزش از انواع مهم حرکات توده‌ای مواد دامنه‌ای است. این پدیده طبیعی، در صورتی که مراکز سکونت اعم از شهری و روستایی، شبکه‌های ارتباطی و سایر زیرساختهای بشری را متأثر سازد و تلفات جانی و خسارت‌های مالی زیادی به بار آورد، جزء بلایای طبیعی محسوب می‌شود. علاوه بر شهرها و روستاهای کوهپایه‌ای که در معرض این پدیده قرار دارند، در سالهای اخیر، چشم‌اندازهای طبیعی زیبا و آب و هوای خوش مناطق کوهستانی، مردمان فراوانی را به سوی خود جلب کرده است. به طوری که در حال حاضر، شهرهای بیلابلی و برف‌ها رفته رفته شکل تعمیم یافته‌ای به خود می‌گیرد. در ظاهر هیچگونه خطری این مناطق را تهدید نمی‌کند. در صورتی که تحول و شکل یابی این نواحی با حرکات توده‌ای مواد ناشی از سیستم مرفوزئوپریگلاسیر در ارتباط است. که به طور متناوب، پس از گذشت دوره‌های کم و بیش طولانی براه می‌افتد و به عنوان یک مخاطره طبیعی مساکن، جاده‌ها و سایر تأسیسات را به طور جدی تهدید می‌کند.

تعریف ریزش

ریزش از اشکال همه دامنه‌های سنگی شیبدار و مرتفع بوده و یکی از مسهمترین فرایندهای فرسایش دامنه‌ای محسوب می‌شوند. (سلبای، ۱۹۸۵، ۲۲۱) ریزش به سقوط قطعات یا بلوکهای بزرگ و کوچک سنگ از یک پرتگاه یا شیب تند دامنه سنگی اطلاق می‌شود. (ریتر و همکاران، ۱۹۹۳، ۱۱۰، سلبی، ۱۹۸۵، ۲۲۱) این فرایند با ایجاد درز و شکاف در توده سنگ موجب جدا شدن بلوکها و قطعات بزرگ سنگ از دامنه سنگی شده و

سبب سقوط ناگهانی توده عظیمی از سنگها تحت عنوان سنگ ریزش می‌شود. (WWW.tulance.edu/sanelson/geo1204/masswasting/h) قطعات بزرگ سنگها در اثر سقوط و اصابت به تکه‌های کوچکتر خرد می‌شوند. حرکت مواد ریزشی به صورت جهیدن، غلتیدن و سر خوردن به سمت پایین دامنه ادامه پیدامی‌کند تا اینکه با کاهش زاویه شیب و در اثر اصطکاک متوقف می‌شود. (نگاره ۱)



نگاره (۱): نمایش نحوه سقوط تخته سنگهای بزرگ و کوچک از یک پرتگاه سنگی

پهنه‌های فعال گسلی به چشم می‌خورند. دامنه‌هایی با شیب بیش از ۳۵ درجه نیز مستعد برای وقوع ریزش می‌باشند. (شریعت جعفری، ۱۳۷۵، ۳۸) به این ترتیب، نیروها و فرایندهایی که سبب وقوع ریزش می‌شوند، آب و هوا، نوع سنگ، درجه شیب زیاد دامنه و زمین لرزه می‌باشند. (اسمیت، ۱۹۹۶، ۱۸۶) پس از سقوط آزاد و برخورد قطعه سنگها با سطح کم شیب‌تر دامنه، تکه سنگها تا برقراری حالت تعادل پایین می‌روند. طول مسیر حرکت این ذرات با قطعات در ارتباط با میزان شیب و شدت ناهمواری از یک طرف و اندازه و شکل عناصر متحرک از طرف دیگر است. (محمودی، ۱۳۸۲، ۳۶)

مکانیسم وقوع ریزش

تمامی سنگهایی که بخشی از آن در سطح زمین ظاهر شده است، دارای درزها و ترکها و یا حفره‌های کوچک و بزرگ متعددی می‌باشند. هنگام بارندگی، متناسب با حجم این حفره‌ها، همیشه آب به سهولت به داخل سنگها نفوذ می‌کند. چنانچه بارندگی نسبتاً شدید یا مداوم باشد اغلب حجم این حفره‌ها از آب اشباع می‌شوند. در ارتفاعات با شروع فصل یخبندان و تداوم آن در طی چند ماه، آب در درون درزها متراکم گشته و مانند تیغه‌های ضخیمی در اعماق درزهای سنگها نفوذ می‌کند. یخ بستن آب بطور متوسط فشاری معادل ۱۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بر جدار حفره‌ها وارد می‌آورد. (محمودی، ۱۳۸۲، ۱۳) بدنبال ذوب یخ با آغاز فصل گرما، شکافهای بزرگ و عمیقی در دامنه‌های سنگی پدیدار می‌شود که تکرار عمل گوه‌ای یخ در سنگها، در نهایت سبب جدا شدن تخته سنگهای بزرگ از جداره‌های سنگی می‌شود. در بعضی مواقع، خالی شدن زیر آنها از طریق فرسایش سنگهای زیرین به سقوط قطعه سنگها کمک می‌کند. پس از سقوط آزاد تخته سنگها تحت تأثیر نیروی نقل بر روی دامنه تا جایی می‌غلتند که درحالت تعادل قرار گیرند و فقط جریانات سیلابی شدید و زمین لرزه قادر به حمل و جابه‌جایی آنها می‌باشند.

این پدیده در دامنه‌های توده کوهستانی سیلان و رشته کوه بزقوش در آذربایجان به فراوانی دیده می‌شود. سنگهای تشکیل دهنده این ارتفاعات، که اغلب از جنس تراکیب، تراکی آندزیت و آندزیتی بازالتی بوده و در ارتفاعات به صورت برهنه بروز دارند، از آب پر می‌شوند. با آغاز فصل سرما و پایین رفتن دمای هوا، به زیر صفر سطح خارجی سنگهای مزبور سرد شده و دهانه درزها و شکافها یخ می‌بندد. هنگام یخ بستن آب، حجم آن حدود ۱/۱۰ (یک دهم) افزایش می‌یابد. ولی چون مسیر خروج مسدود شده است، فشار ناشی از افزایش حجم به دیواره‌های شکافها منتقل می‌شود که به تدریج در گشاد شدن شیار و ترک سنگها مؤثر است. چسبندگی ناشی از یخبندان مانع جدا شدن قطعات از یکدیگر می‌شود. معمولاً سقوط قطعات خرد شده و ریزش سنگها، هنگامی انجام می‌شود که یخهای درون شیار و ترکها که تا عمق بیشتر در سنگها نفوذ یافته است، کاملاً ذوب شود. (رجایی، ۱۳۷۳، ۱۰۰) این پدیده سبب می‌شود سنگهای آذرین ارتفاعات مزبور به شکل بلوکهای عظیم یا متشکل از قطعات متعدد ریزش کنند، به شکل روانه‌های سنگی در روی دامنه‌ها مستقر شده و یا در دره‌ها متراکم می‌شوند

نوعی از ریزش که برخی از مؤلفین آن را در دودسته جداگانه طبقه بندی می‌کنند واژگونی قطعات است، که معمولاً با چرخیدن آنها حول یک نقطه یا یک خط انجام می‌شود. در شرایطی که شیب دامنه مناسب باشد ممکن است قطعات سنگی پس از واژگونی و چرخیدن، حرکت خود را به صورت ریزش و یا لغزش ادامه دهند. (معماریان، ۱۳۸۱، ۵۸۲) بعضی مواقع علاوه بر سنگ، سازندهای سطحی و گیاهان نیز با توده سنگ جدا شده و به پای دامنه منتقل می‌شوند (مورک و همکاران، ۱۹۹۷، ۱۴۸).

از آنجایی که توده‌های بزرگ سنگی ارتفاع زیادی را سقوط می‌کنند از انرژی زیادی برخوردارند و بر روی منطقه وسیعی پخش می‌شوند. (سلبای، ۱۹۸۵، ۲۲۱) معمولاً به منطقه نسبتاً وسیع و مسطحی که از قطعه سنگهای زاویه دار به ابعاد متوسط تا بزرگ پوشیده شده باشد، در پای سنگی یا میدپن سنگی می‌گویند (نگاره ۲). شبیه چنین تراکمی از ریزش بلوکهای سنگی مستقر روی دامنه‌ها نیز به اشکال مختلف دیده می‌شوند که روانه‌های سنگی نامیده می‌شوند. (ری و همکاران، ۱۹۹۶، ۱۰۹) در پای اغلب سراسیبهایی تند و دامغه‌های سنگی، نوعی از حرکت توده‌ای مواد به صورت سقوط و فرو افتادن قطعه سنگها رخ می‌دهد که به آنها ریزشهای واریزه‌ای اطلاق می‌شود و اشکالی را به نام تالوس در پای سراسیبهایی تند به وجود می‌آورد. (رجایی، ۱۳۷۳، ۲۳۹) همچنانکه اشاره شد گاهی اوقات سقوط و انباشته شدن سنگها در پای سیهایی تند، پدیده لغزشهای واریزه‌ای را بدنبال دارد.



نگاره (۲): تجمع قطعه سنگهای بزرگ و کوچک در دره و اتاق جای در دامنه شمالی رشته کوه بزقوش

عوامل مؤثر در وقوع ریزش

در مناطق کوهستانی، به دلیل ویژگیهای خاص آب و هوایی، زمین‌شناسی و توپوگرافی، ریزشها از انواع غالب حرکات توده‌ای مواد دامنه‌ای محسوب می‌شوند. سنگ افتها در دامنه‌های سنگی پرشیب با سطح ضعیف فراوان (سطوح لایه بندی، درزها و شکافها) و به طور عمده در امتداد

نگاره (۲۲) چنین اشکالی به صورت پراکنده در دامنه‌های اغلب مخروطهای آتشفشانی به چشم می‌خورند که در اثر تخریب مکانیکی ناشی از عمل یخبندان، به صورت قطعات نسبتاً بزرگ و نامنظمی در اندازه‌های متفاوت بر روی دامنه‌های شیبدار قرار گرفته‌اند. در کوهستان سهند با توجه به سیستم دیاکلازه و تحت شرایط آب و هوای حاکم، سنگهای داسیتی تخریب شده و ریزش کوهستان به صورت توده‌ای از تخته سنگهای درشت غول آسا صورت گرفته است. این پدیده به علت سرعت و گاه شدت قابل ملاحظه خود شناخته شده است.



نگاره (۳): نمایش تهدیدسکونتگاهها و جاده‌ها بوسیله ریزش سنگها

خطرات ناشی از ریزش سنگها

ریزش سنگها در مناطق کوهستانی پدیده طبیعی است و وقوع آنها حادثه طبیعی تلقی می‌شود. ولی زمانی که ریزش سنگها، زندگی انسانها را (به لحاظ مالی و جانی) مورد تهدید قرار دهد، به مخاطره طبیعی تبدیل می‌شود و در شرایطی که در اثر وقوع آنها تلفات جانی و زیانهای مالی زیاد بیآید، جز بلاهای طبیعی محسوب می‌شوند.

(www.tulance.edu/sanelson/geo1204/Introduction.h) در حال برحسب قلمرو آب و هوایی و نوع سنگها و ویژگی آنها، متلاشی شدن سنگهای سخت و متصل دامنه‌ها، ثبات ناحیه را مورد تهدید قرار می‌دهد. این بی ثباتی برای مسکن شهری و روستایی، تأسیسات تفریحی و توریستی و کارخانه‌های صنعتی که در دامنه‌های پایکوهی استقرار یافته‌اند و یا جاده‌هایی که از مناطق کوهستانی عبور می‌کنند (نگاره (۳) خطر بزرگی به شمار می‌آید (رجایی، ۱۳۷۳، ۲۶۰). برای مثال سقوط تخته سنگهای بزرگ، ریزشها و جریانهای واریزه‌ای بر روی دامنه‌های مشرف بر شهرهای تبریز و ماکو، همواره این شهرها را تهدید می‌کنند. در مرتفعات شمالی جلگه تبریز (کوه عون بن علی) ماسه سنگها و شسته‌ها در اثر پدیده‌های کریوکلاستی و ترموکلاستی متلاشی می‌شوند. نوسانات شدید دمای شبانه روزی، خصوصاً در ارتفاع بالاتر از ۱۶۰۰ متری نیز فعالیت کریوکلاستی را تشدید می‌کنند. به این ترتیب، بسیاری از سطوح دامنه‌های مشرف به

شهر تبریز از قطعه سنگهایی به ابعاد بزرگ و کوچک پوشیده شده است. (نگاره (۴) علاوه بر شیب ۳۰-۴۰٪ این ناهمواری، سیستم هیدروگرافی موقت که اغلب در اثر بارشهای تشنجی به وجود می‌آیند، موجب حمل مواد تخریبی به پای دامنه می‌شوند. بنابراین اغلب مسکن حاشیه نشین شمال شهر تبریز، در معرض ریزش و لغزش مواد دامنه‌ای قرار دارند. (خیام، ۱۳۷۴، ۹۶) شهر ماکو نیز که در پستی ارتفاعات قبه داغ باتشکیلات کنگلومرای (الیگومیوسن) قرار دارد همواره از سقوط تخته سنگهای بزرگ، ریزشها و جریانهای واریزه‌ای دامنه‌های مشرف به شهر تبریز می‌برند. (نگاره (۶))



نگاره (۴): وقوع پدیده ریزش در ماسه سنگها و شیبهای مرتفعات شمالی شهر تبریز و تهدید مناطق حاشیه نشین

نگاره (۵): تهدید منازل شهر ماکو در اثر ریزشها و جریانهای واریزه‌ای باتشکیلات آهکی و کنگلومرای الیگومیوسن ارتفاعات مشرف به شهر (بلا دپس، ۱۳۸۲)

ریزش یکی از جدی‌ترین خطرات تهدیدکننده شبکه‌های ارتباطی نیز می‌باشد. جاده‌هایی که از مناطق کوهستانی می‌گذرند، الزاماً در روی دامنه‌های شیبدار حوادث می‌شوند. این بخشها به دلیل ارتباط بسیار نزدیکی که با فرایندهای هوازدگی، نقل و جاذبه زمین دارند، برای فعالیت عوامل مورفونیک، مکانهای بسیار مناسبی به شمار می‌آیند. از این رو جاده‌های حوادث شده بر روی این گونه دامنه‌ها، به وسیله عوامل مورفونیک گوناگونی تهدید می‌شوند. (رجایی، ۱۳۷۳، ۲۹۷) جاده‌هایی که از یک طرف و یا از هر دو طرف به وسیله دیواره بسیار تند دامنه‌ها محدود شده باشد، دائماً با خطر ریزش قطعه سنگهای درشت و کوچک مواجهند. به ویژه اگر سنگهای تشکیل دهنده زمین دارای شیارها و درزها و دیاکلازهای متعددی باشند. نفوذ آب در شیارها و تغییرات دما، تا جایی که برای یخبندان و ذوب یخ مناسب باشد، به متلاشی کردن تدریجی و فراهم آوردن قطعات درشت و ریز سنگها منجر می‌شود قطعات حاصله در پای دامنه‌هایی که غالباً دارای بریدگیهای شیب است و یا در روی دامنه‌هایی که شیب آنها کمتر از ۳۵

اول، شماره (۱)، صفحات ۱۰۳-۹۱.

۲- رجایی، عبدالحمید، ۱۳۷۳، ژئومورفولوژی کاربردی در برنامه ریزی و عمران ناحیه‌ای، چاپ اول، نشر قومس، ۳۲۸ ص.

۳- رجایی، عبدالحمید، ۱۳۷۳، کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط، چاپ اول، نشر قومس، ۳۳۴ ص.

۴- رجایی، عبدالحمید، ۱۳۷۳، تحلیلی بر ژئومولوژی جریانه‌های واریزه‌ای منطقه ماکو، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال هجدهم، شماره ۶۸، صفحات ۱۲۷-۱۱۴.

۵- شریعت‌جعفری، محسن، ۱۳۷۵، زمین لغزش (مبانی و اصول پایدار شیبه‌های طبیعی)، انتشارات ساز، ۲۱۸ ص.

۶- محمودی، فرح اله، ۱۳۸۲، ژئومورفولوژی دینامیک، دانشگاه پیام نور، چاپ پنجم، ۳۲۶ ص.

۷- معاریان، حسین، ۱۳۸۱، زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، ۹۵۳ ص.

8 - Murck ,B.W.Skinner,B.J.and Porter,S.C.1997.Dangerous earth.John Wiley and Sons,Inc.pp.300.

9 - Nelson,S.A.Introduction and planetary setting.

10 - Nelson,S.A.Mass and its human impacts.

11 - Rea,B.B.Whalley,W.B.Rainay,M.M.and Gordon, J.E. 1996, Block field,old or new?Evidence and implications from some plateaus in northern northern Norway. Geomorphology, Vol(15)109-121.

12 - Ritterr,D.F.Kochel,R.C.and Miller,J.R.1993.Process geomorphology. WM.C.Brown Publishers.pp.530.

14 - Selby,M.J.1985.Earths changing surface.Oxford.pp.607.

15 - Smith.K.1996.Environmental Hazards.Routledge.pp.389.

یا ۴۰ درجه می‌باشد، جمع می‌شود اما در صورتی که تعادل شیب واریزه‌ها، به هر دلیلی بهم بخورد و یا شیب دامنه بیشتر از ۴۰ درجه باشد، قطعات حاصل از متلاشی شدن سنگ مادر به محض جداشدن از دیواره آن بدون اینکه جریان آب یا هر عامل دیگر در جابه‌جایی آن دخالت داشته باشد، تنها تحت تأثیر ثقل یا نیروی جاذبه سقوط می‌کنند.(رجایی، ۱۳۷۳، ۳۰۰) جاده هراز - چالوس، نمونه مناطقی است که با مشکل جدی سقوط سنگها مواجه می‌باشد.(شریعت جعفری، ۱۳۷۵، ۳۸) بزرگراه شمالی شهر تبریز(بزرگراه پاسداران) که در بخشی از پای مرتفعات شمالی این شهر عبور می‌کند، در معرض وقوع ریزش سنگها قرار دارد.بسیاری از جاده‌ها و راههای روستایی به ویژه جاده آواجیق که از دو طرف به وسیله دیواره‌های تند دامنه‌ها محدود شده‌اند، دائماً در معرض خطر ریزش واریزه‌ها می‌باشند. وجود شیارها و دیاکلزهای متعدد و نفوذ آب در آنها و تغییرات درجه حرارت و یخبندان و ذوب یخ در سنگهای آهکی منجر به متلاشی شدن تدریجی و فراهم آمدن واریزه‌های درشت و ریزسنگها می‌شود و به این ترتیب جاده‌ها را تهدید می‌کنند.(رجایی ویلادیس، ۱۳۸۲، ۱۲۷) سنگ ریزشها در دامنه شمالی رشته کوه بزقوش، به طور مستقیم، تأسیسات تفریحی- توریستی منطقه را(چشمه‌های آبگرم و آبشار اسب فروشان) را تهدید می‌کنند. در برخی از مناطق کوهستانی آذربایجان، بدنیاال رگبارهای شدید و طغیان آبراهه، قطعه سنگهای مستقر بر روی دامنه‌ها، جابه‌جا شده و به مراکز سکونتی پاکو می‌هجوم می‌آورند. در نتیجه این حادثه روستاهایی مانند روستای ایدریشان در دامنه شمالی رشته بزقوش، ضمن خسارت‌های فراوان مالی به منازل روستائیان، روستا نیز به وسیله صخره‌های بزرگ محاصره می‌شوند. در برخی دره‌های توده کوهستانی سهند در آذربایجان، این پدیده علاوه بر زیانهای مالی فراوان، تلفات جانی نیز به همراه داشته است. در برخی مکانها انباشت مواد هوازدده(اشکال ماکروژئولو و میکروژئولو) به صورت ریزش سنگها یا لغزش توده‌های سنگی آب بندهایی را در مسیر آبراهه‌های اصلی تشکیل می‌دهند. جمع شدن آب پشت این آب بندها و از بین رفتن آنها، سبب طغیانهای سهمگین در پایین دست رودخانه‌ها می‌شود. انتقال مواد مذکور به بخشهای پایین دامنه‌ها علاوه بر تهدید جدی مساکن روستایی فعالیتهای کشاورزی و باغداری را نیز محدود می‌سازد.

به این ترتیب، اغلب روستاها و شهرهای مناطق کوهستانی به نحوی (مستقیم یا غیرمستقیم) در معرض آسیبهای ناشی از ریزش سنگها قرار دارند. بنابراین، می‌بایست در عمران و توسعه شهرها و روستاها و در پروژه‌های مربوط به برنامه‌ریزی این مناطق (بازسازی و جابه‌جایی سکونتگاههای آسیب دیده، مکان‌گزینی شهرها و شهرکهای جدید، دهکده‌های توریست، احداث شبکه‌های ارتباطی، تأسیسات صنعتی و غیره) به خطرات ناشی از وقوع این پدیده‌ها توجه ویژه‌ای مبذول گردد.

فهرست منابع

۱ - خیام، مقصود، ۱۳۷۴، نگرشی به تنگناهای ژئومورفولوژیکی توسعه شهر تبریز، نشریه دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز، سال