

زمین شناسی و کاربرد آن در پدافند غیرعامل

دکتر سهیلا بوذری^۱

چکیده

شناسایی ویژگی های زمین شناسی مناطق و اشکال متنوع ساختاری رخنمون یافته بر روی سطح زمین از جمله اقدامات مؤثر و زیربنایی در مکان یابی با ملاحظات پدافند غیرعامل است. بدین ترتیب یافتن مکان های امن طبیعی برای پنهان کردن امکانات، مخفی شدن از دید و مصون ماندن از تهدیدات موجب کاهش آسیب پذیری و تسریع در بازسازی می گردد. امروزه کشورهای صاحب انرژی و ذخایر معدنی که ایران نیز از آن جمله است به واسطه داشتن امکانات بالقوه طبیعی همواره در اولویت اول برنامه های توطئه، دخالت و حمله از سوی کشورهای زیاده خواه قرار دارند که نمونه ای از آن را طی هشت سال دفاع مقدس شاهد بودیم. بر همین اساس شناخت قابلیت های زمین شناسی مناطق در تحقق اهداف ملاحظات پدافند غیرعامل به منظور حفاظت از جان مردم و سرمایه های ملی کاملاً ضروری و اجتناب ناپذیر است. در این صورت ضمن کاهش ضایعات ناشی از حملات مصنوعی و تهدیدات طبیعی، بازسازی مناطق در اسرع وقت و با هزینه کمتر انجام خواهد گرفت که به نوعی اقتدار یک کشور در کنترل بحران ایجاد شده نیز می باشد.

کلید واژه ها: شاخص های زمین شناسی، پدافند غیر عامل، مکان یابی.

Geology and its Application as Passive Defense Criterion

Dr. Soheila Bouzari

Abstract

For site location selection, it is necessary to study candidate land's morphology and geology. This should include surface as well as underground structure. Such a study has been known as a required criterion for site selection, within passive defense measurements. It is necessary to all know geological active regions and enactive regions of the country in order to plan for land use there. Finding some safer places in order to hide facilities and installations, construct some buildings that could not be easily seen by enemy and sheltering people, would make them less vulnerable to threats and military actions. All these works would create a safe mental and physical environment to work and live insecurity. This would speed up development process for countries, regions and cities apply these requirements.

Iran, like other rich countries which own energy resources, mines resources and human resources, may face many kinds of threat from outsiders and enemies. The eight year war that was imposed against Iran, offers enough evidences for threats may happen any time in the future. For these reasons, it is very important and necessary to study all our potentials, including geological, to defend ourselves against any threat. It is very important to study geological structure of different regions, and find suitable and different solutions according to regions' geological characteristics. We need some well planned and designed plans to protect our people and all other national resources and national capitals from any expected military attacks. Using our knowledge on geology can help reducing damages and risks of military threats, or even natural disasters. Preparing for risk reduction, defiantly, can reduce damage and help to speed up reconstruction processes after any disaster. This can also, reduce reconstruction costs, and all can be account as national strengths, that will threat enemies and make them fully think before taking any decision to attack our country.

Keywords: Geological Criterion, Passive Defense, Site Selection.

مقدمه:

بستگی دارد که از آن بین می توان به مواردی همچون نیروی انسانی، توان اقتصادی، شرایط فرهنگی و اجتماعی، ویژگی های طبیعی و خصوصیات زمین شناسی مناطق اشاره نمود. براین اساس میزان به کارگیری پدافند عامل و غیرعامل در کشورها متفاوت بوده و در صورتی که بهره گیری از دفاع غیرعامل ضعیف شود باید از دفاع عامل بهره جست و بالعکس (پدافند غیرعامل اصول و مبانی ۱۳۸۷).

پدافند عامل متکی بر نیروی انسانی متخصص و فعال و ابزار مناسب از جمله سلاح است. این در صورتی است که پدافند غیرعامل مجموعه تدابیری است که به کارگیری آنها در طراحی و ساخت تأسیسات و مجتمع های زیستی توان دفاعی مجموعه را در زمان بحران حتی المقدور بدون نیاز به نیروی انسانی و به صورت خود به خود افزایش داده، پیامدهای بحران را کاهش داده و امکان بازسازی مناطق آسیب دیده را با هزینه کمتر و در زمان کوتاهتر فراهم می نماید (پدافند غیر عامل اصول و مبانی، ۱۳۸۷).

از جمله عوامل مؤثر در اتخاذ تدابیر کارآمد جهت پدافند غیرعامل توجه به ویژگی های زمین شناسی مناطق درمکان یابی است (شکل ۱).

در گذرچندین هزارسال تمدن بشری، کره خاکی تنها حدود ۲۶۸ سال از تاریخ خود را بدون جنگ و مناقشه سپری کرده است و تنها طی ۴۵ سال (از سال ۱۹۴۵ لغایت ۱۹۹۰) درکل کره زمین فقط سه هفته بدون جنگ بوده است. قرن بیستم و یا قرن ملقب به اتم، اطلاعات و ارتباطات با بروز بیش از ۲۲۰ جنگ شاهد بیش از ۲۰۰ میلیون تلفات انسانی بوده است (تدوین راهبردی ملی پدافند غیرعامل در حوزه انرژی کشور، ۱۳۸۷) این در صورتی است که اگر آمار خسارت های مالی ناشی از ویرانی و یا آسیب وارده به سدها، نیروگاه ها، پل ها، بیمارستان ها، دانشگاه ها، مدارس، و بیشمار مراکز حساس و حیاتی آورده شود، ضرورت چاره اندیشی جهت حفاظت از جان مردم در مواجهه با تهدیدهای طبیعی و غیرطبیعی و همچنین محافظت از سرمایه های ملی کشور را اجتناب ناپذیر می سازد. درهمین رابطه یافتن مکان های امن برای مخفی ماندن از دید و مصون ماندن از تهدیدات با استفاده از ریخت طبیعی سطح زمین با صرفه ترین روش می باشد.

به طورکلی پدافند (دفاع) در مقابل تهدید و تهاجم به دو صورت عامل و غیرعامل انجام می گیرد، که پدافند بهینه ترکیب و تلفیقی از هر دو نوع است. میزان به کارگیری هریک از دو مورد فوق الذکر به عوامل متعددی

بخش های چین خورده ای می گردد که احتمال جابه جایی و برخاستگی آن در زمان های آتی نیز وجود دارد. ساختار گسله متناسب با نوع سازوکار حاکم بر منطقه، ویژگی هندسی گسل، خصوصیات واحدهای سنگی همراه و موقعیت زمین ساختی مستعد حرکت و جابه جایی بوده که همین امر موجب رویداد زمین لرزه و ایجاد اشکال متعدد ریخت زمین ساختی در سطح می گردد. با توجه به تقسیم بندی گسل ها توسط کمیسیون استاندارد ایالت متحده امریکا (۱۹۸۲) بسیاری از گسل های پهنه فلات ایران فعال می باشند زیرا در طی ۳۵۰۰۰ و یا ۵۰۰۰۰۰ سال گذشته حداقل یک و یا دوحرکت داشته اند (سلیمانی ۱۳۷۸).

امروزه علاوه بر ویژگی لرزه خیزی مناطق، براساس اندازه گیری شاخص های ریخت زمین ساختی مانند سینوسیته جبهه کوهستان، تسطیح شدگی جبهه کوهستان، گرادیان رودخانه، نسبت پهنای دره به عمق و غیره اقدام به شناسایی حرکات زمین ساختی فعال و جوان نموده و برهمین اساس مناطق را شناسایی و طبقه بندی می نمایند. بررسی پیشینه لرزه خیزی مناطق، شناخت ساخت های گسله و یا پهنه های گسله مؤثر در وقوع زمین لرزه، اطلاع از سازوکارکانونی زمین لرزه ها، چشم انداز مناسبی جهت شناخت منطقه و رعایت حریم از ساخت های گسله به منظور مکان یابی را در اختیار قرار می دهد. درهمین رابطه با تعیین شاخص های لرزه خیزی مناطق مانند دوره بازگشت زمین لرزه احتمالی، بزرگی و شدت زمین لرزه، میزان جابه جایی در طول هر یک از ساختارهای گسله، راهکار مناسب آرایه می گردد.

اشکال زمین ساختی ایجاد شده در طول ساخت های گسله شامل پرتگاه های گسله، دره های گسله، حوضه های کشیده - جداشده، ریزش ها، لغزش ها، خزش ها و غیره می باشد. اختلاف ارتفاع ایجاد شده در پهنه های گسله موجب تغییر سرعت حرکت رودخانه ها، جریان های سطحی و تشکیل ذخایر آب های زیرزمینی و ته نشست های ضخیم رسوبی می گردد. در این مناطق



شکل ۱: نمایی از ریخت زمین و به کارگیری آن در ملاحظات پدافند غیرعامل

ویژگی زمین شناسی مناطق و پدافند غیرعامل:

تحت تأثیر عملکرد دینامیک درونی و بیرونی بر روی پوسته زمین مناطق برخاسته، فرونشسته و شکستگی هایی ایجاد شده است که با گذشت زمان و در تداوم عملکرد نیروهای وارده ساخت های حاصله از پیچیدگی ویژه ای برخوردار شده اند. بررسی اشکال متنوع زمین ساختی و طبقه بندی ساختمان ها بر دو نوع فعال و غیرفعال براساس عامل بوجود آورنده و پیشینه فعالیت آنها جهت مکان یابی در پدافند غیرعامل لازم و ضروری است.

مناطق فعال و پدافند غیرعامل:

مناطق فعال در زمین شناسی شامل مناطقی می گردد که در طول چند هزار سال گذشته تحت تأثیر تغییرات زمین ساختی قرار گرفته باشد. این تغییرات ناشی از اعمال تنش هایی است که نتیجه آن ظهور اشکال متنوع ریخت زمین ساختی است. بررسی این اشکال به منظور مکان یابی با ملاحظات پدافند غیرعامل به گونه ای که کمترین خطر ناشی از حرکات زمین ساختی آنرا تهدید نماید کاملاً ضروری است. این مناطق شامل پهنه های گسله و

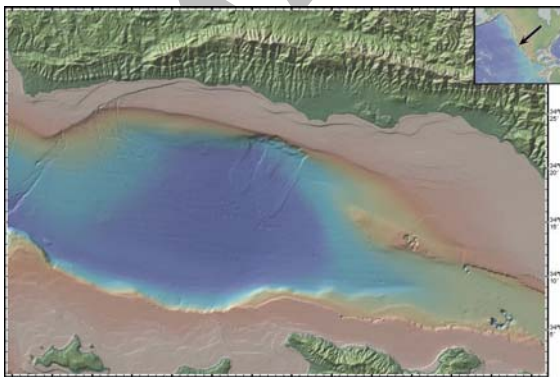


شکل ۴: نمایی از به کارگیری پرتگاه های گسله به منظور اختفا و استقرار



شکل ۵: نمایی از کاربرد دره های گسله به منظور اختفا امکانات و تجهیزات

از آنجائیکه زیرساخت غالب رودها گسله می باشد از این رو رودها، کانال ها و حوضه های کشیده- جداشده که تشکیل دریاچه ها و حوضچه های طبیعی را می دهند در ایجاد مانع برای دست یابی زمینی به اهداف مورد نظر کاربرد دارد (شکل ۶).



شکل ۶: نمایی از حوضه های طبیعی ایجاد شده که مکان مناسب برای استقرار کوتاه مدت تجهیزات است. بدین ترتیب ضمن پنهان ماندن امکانات، دسترسی به آن نیز آسان نخواهد بود

سفره آب های زیرزمینی در عمق کمی قرار دارند و به علت فراوانی آب مناطق حاصلخیزی می باشند. همین ویژگی دره های گسله سبب گردیده تا بسیاری از شهرها و روستاها در این مناطق استقرار یابند. اگرچه بیشترین آسیب ناشی از فعالیت گسل ها در این مناطق متوجه ساخت و سازهای است که دره های گسله ایجاد شده است (شکل ۲ و ۳).



شکل ۲: نمایی از بالا بودن سطح آب در پهنه های گسله



شکل ۳: نمایی از استقرار مناطق مسکونی در دره های گسله

آگاهی از وضعیت و موقعیت سطح آب زیرزمینی در احداث سازه هایی به منظور انبار و نگهداری امکانات و تجهیزات بسیار ضروری است زیرا بالا بودن سطح آب عامل تهدید کننده برای دوام آنها می باشد.

درملاحظات پدافند غیرعامل به ویژه در اختفاء یا پنهان کاری، استفاده از پرتگاه های گسله و دره های گسله کاربرد دارد زیرا این ساخت ها مانعی در جهت هدف قراردادن امکانات و تجهیزات می باشند (شکل ۴ و ۵).



شکل ۱۰: نمایی از رانش زمین که تهدیدی برای تأسیسات

مجاور می باشد

از سوی دیگر مناطق با توان لرزه خیزی بالا برای احداث تأسیسات، استقرار سایت ها و تجهیزات، و یا ساخت پناهگاه ها در راستای اهداف پدافند غیرعامل مناسب نبوده از اینرو لازم است برای اجرای اهداف بلند مدت و یا اهدافی که تحقق یافتن آن نیاز به سرمایه گذاری داشته باشد به دنبال مناطق امن از نظر زمین شناسی بود. البته در صورت ضرورت با رعایت حریم گسل و فاصله از مناطق فعال که مقدار آن براساس نوع ساختار و ویژگی پروژه متغیر می باشد، مبادرت به مکان یابی در مناطق فعال می گردد.

تنوع و تراکم درزه های تشکیل شده در واحدهای سنگی ارتباط نزدیک با جنس سنگ ها و نیروهای زمین ساختی مؤثر در منطقه دارد (شکل ۱).



شکل ۱۱: نمایی از درزه های ایجاد شده در سنگ ها که افزایش

نفوذپذیری جریان های سطحی را به دنبال دارد

در مناطق گسله تداوم حرکت و پویایی زمین سبب حرکت و جابه جایی بخش های سطحی به صورت ریزش و لغزش گردیده از این رو در صورت حرکت بخش های گسله و خردشده ضمن مسدود شدن راه های ارتباطی، موجب حرکت و جابه جایی بخش هایی می گردد که بر روی آن استقرار یافته اند. بدین ترتیب توجه به ویژگی های ژئوتکنیکی زمین در ایجاد امکانات، ضروری و اجتناب ناپذیر است (شکل ۷، ۸، ۹ و ۱۰).



شکل ۷: نمایی از انسداد راه های ارتباطی بر اثر لغزش زمین



شکل ۸: نمایی از رانش زمین که موجب تخریب و جابه جایی

بخش های واقع بر روی آن می گردد



شکل ۹: نمایی از رانش زمین، که توأم با تخریب زیرساخت ها و

آسیب به تأسیسات می باشد



شکل ۱۳: نمایی از منطقه چین خورده زاگرس که تعدد تاقدیس ها و ناودیس ها مکانی مناسب برای پرداختن به اصل پراکندگی از ملاحظات پدافند غیرعامل است



شکل ۱۴: نمایی از دره های ناودیسی و یا دشت های محصور شده بین برخاستگی های اطراف



شکل ۱۵: نمایی از مناطق چین خورده که مناسب برای مکان یابی در قالب ملاحظات پدافند غیرعامل می باشد

پراکندگی تأسیسات، تجهیزات و پناهگاه ها در مناطق امن از تخریب گسترده امکانات کاسته و در این صورت برای هدف قراردادن آنها نیاز به صرف انرژی و وقت بیشتر است که در بسیاری از مواقع موجب انصراف تهاجم و همچنین موجب کاهش بازدهی خواهد

شناخت خصوصیات مذکور در انتخاب نوع فضاهای زیرزمینی به منظور ایجاد پناهگاه، زاغه، تونل، روش حفاری و روش نگهداری مکان ایجاد شده مؤثر است. در مناطق گسله با درزه های فراوان ضمن نفوذ جریان های سطحی، سطح سفره های آب زیرزمینی بالا بوده از این رو در ساخت فضاهای زیرزمینی مرتبط با اهداف پدافند غیرعامل ضرورت پرداختن به ایزولاسیون وزهکشی آب موجود اجتناب ناپذیر است (شکل ۱۲) (گزارش پژوهشی پدافند غیرعامل اصول و مبانی، ۱۳۸۷).



شکل ۱۶: نمایی از ایزولاسیون و زهکشی پناهگاه های ساحلی که با توجه به ریخت زمین در بخش انتهایی مناطق ساحلی احداث شده است

در مناطق متأثر از نیروهای زمین ساختی فشاری، چین ها (تاقدیس ها و ناودیس ها) به صورت مناطق برخاسته و فرونشسته تشکیل شده اند. طی سازوکار فشاری مذکور سلسله جبال ها شکل گرفته است که نسبت به مناطق گسله فعال از آرامش نسبی برخوردار هستند. از اینرو مطالعه بر روی مناطق چین خورده در راستای تحقق اهداف بلند مدت، سرمایه گذاری کلان، ساخت پناهگاه ها، مخفی کردن امکانات نسبتاً مناسب تر است. در مناطق چین خورده عملکرد فرآیند فرسایشی بر روی ناودیس ها موجب تشکیل دره های وسیع و یا دشت های محصور گردیده که تعدد آنها امکان پرداختن به اصل پراکندگی از اصول ملاحظات پدافند غیرعامل را ممکن می سازد (شکل ۱۴، ۱۳ و ۱۵)

تجربه سایر کشورها در مکان یابی با پرداختن به ویژگی های زمین شناسی در ملاحظات پدافند غیرعامل:

امروزه کشورهای متعددی که به دلیل داشتن منابع و انرژی همواره در معرض تهدید می باشند مانند عراق و افغانستان و یا کشورهایی که به دلیل موقعیت جغرافیایی درگیر تهاجمات می باشند مانند کره شمالی و یا کشورهایی که صرفاً به دلیل پیشگیری و آینده نگری به پدافند غیرعامل پرداخته اند مانند بسیاری از کشورهای اروپایی توجه به ریخت زمین را در اولویت انتخاب جهت مکان یابی قرار داده اند. به عنوان مثال کره شمالی پس از جنگ با کره جنوبی در بازسازی کشور در سال ۱۹۵۸ به پنهان کردن تأسیسات مهم در زیرزمین و در دل کوه ها پرداخت. تعداد زیادی از تونل ها و پایگاه های هوایی کره شمالی در دل کوه ها احداث شده است، به گونه ای که کلیه عملیات سوخت رسانی و بارگیری هواپیماها در همین تونل ها انجام می گیرد. همچنین در این کشور کلیه مناطق حساس و حیاتی همچون کارخانه های موشک سازی، مهمات سازی و تأسیسات هسته ای همگی در زیرکوه قرار گرفته اند. کوههایی که از آن ها به عنوان پناهگاه استفاده می شود در برابر هرگونه تهاجم موشکی و هوایی کاملاً ایمن هستند. در این کشور به منظور حفظ آثار فرهنگی و تاریخی مبادرت به ساخت موزه های آن کشور در دل کوه ها شده است که از آن جمله می توان به موزه کمیلسونگ و موزه کیم هونگ اشاره نمود (پدافند غیر عامل و تهاجمات هوایی ۱۳۸۷).

امروزه عراق دارای هشت سوپر پایگاه هوایی است که هریک وسعتی به اندازه یک شهر شصت هزار نفری دارد. پایگاه های مزبور مجهز به پناهگاه های زیرزمینی هستند و هیچیک از هوا قابل رویت نمی باشند (پدافند غیرعامل و تهاجمات هوایی ۱۳۸۷).

در کشورهای اروپایی اهتمام جدی در پنهان نمودن تأسیساتی همچون توربین های اصلی برق و گاز، تجهیزات و مراکز مخابراتی، نیروگاه ها می شود (پدافند

شد) گزارش پژوهشی پدافند غیرعامل اصول و مبانی، ۱۳۸۷). تجمع های عظیم صنعتی، تأسیسات بندری وسیع، نیروگاه های بزرگ و غیره در کشوری که در تیررس حملات هوایی و موشکی قرار دارد به صرفه و صلاح نبوده در این موارد لازم است اصل تمرکز زدایی رعایت و مراکز متعدد با ظرفیت کمتر ایجاد گردند تا در صورت حمله هوایی و موشکی متحمل خسارت سنگین و غیرقابل جبران نگردد (گزارش پژوهشی پدافند غیرعامل اصول و مبانی، ۱۳۸۷).

از سوی دیگر وجود ساخت های چین خورده به صورت ناهمواری در سطح زمین باعث دشواری حرکت مهاجمین به ویژه حرکت نیروهای زمینی خواهد شد.

مناطق غیر فعال و پدافند غیرعامل:

دشت های وسیع، کویرها، پهنه های بدون عارضه مناطقی هستند که دینامیک خارجی در آنجا فعال تر از دینامیک داخلی بوده از اینرو چنین مناطقی به آرامش نسبی رسیده و از نظر زمین ساختی فعالیت کمتری دارند. در مناطق مذکور تأسیسات ایجاد شده به راحتی شناسایی و در معرض تهدید و تهاجم قرار خواهد گرفت بنابراین مناسب برای مکان یابی نبوده زیرا فاقد شرایط ملاحظات پدافند غیرعامل است (شکل ۱۶).



شکل ۱۶: نامناسب بودن مناطق فاقد عارضه طبیعی برای استقرار تجهیزات، احداث تأسیسات و ساخت پناهگاه ها و مناطق امن، زیرا امکان شناسایی سریع و آسیب جدی آنها با کمترین هزینه وجود دارد.

شرایط آب و هوایی و عملکرد فرآیندهای فرسایشی موجب رخنمون اشکال پیچیده ای بر روی سطح زمین شده است.

فلات ایران با توجه به ویژگی های زمین شناسی و تنوع ریخت شناسی آن، دارا بودن ذخایر عظیم نفت و گاز، منابع معدنی متنوع اعم از فلزی و غیرفلزی، داشتن طولانی ترین خط ساحلی در خلیج فارس و دسترسی به دریا در سواحل شمالی، موقعیت منحصر به فرد در بهره گیری از انرژی های نو (خورشید، باد، زمین گرمایی، ...) و قابلیت های زمین شناسی فراوان دیگر، ضرورت پرداختن به ملاحظات پدافند غیرعامل در برنامه ریزی های آتی آن را کاملاً ضروری می نماید.

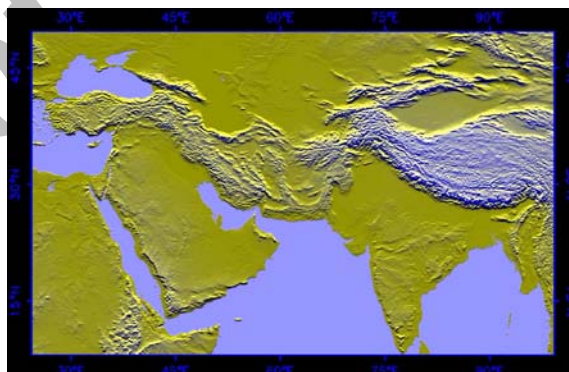
نتیجه گیری و پیشنهادات:

با عنایت به جمعیت رو به افزایش شهرهای ایران، گسترش شهرها، تنوع پدیده های طبیعی که در فلات ایران شاهد آن هستیم مانند زمین لرزه، سیل، زمین لغزش، طوفان، خشکسالی و ... همچنین وجود مراکز حساس صنعتی، نظامی و طرح های بزرگ عمرانی لازم است تدابیری جهت حفاظت از جان و اموال مردم و همچنین حفاظت از سرمایه ملی اندیشیده شود در همین رابطه به کارگیری ملاحظات پدافند غیرعامل چاره ای کار آمد در پیشگیری، امداد، سازماندهی و بازسازی مناطق خواهد بود. خوشبختانه امروزه موضوع پدافند غیرعامل در برنامه پنج ساله پنجم منظور شده است. در همین رابطه پیشنهاد می گردد در مکان یابی ها به طور گسترده و همه جانبه به مسایل زمین شناسی و شاخص های مربوط به آن به عنوان عامل مؤثر و زیربنایی پرداخته شود. زیرا هرگونه اقدام در جهت ساخت پناهگاه ها، زاغه ها، سایت ها و غیره بدون شناخت وضعیت زمین شناسی مناطق موجب ایجاد مشکلات عدیده فنی و اجرایی خواهد شد که نهایتاً باعث افزایش کلان هزینه های طراحی، ساخت و حتی نگهداری آنها می گردد.

غیرعامل و تهاجمات هوایی (۱۳۸۷). در همین رابطه بررسی ویژگی های زمین شناسی مناطق و مکان یابی براساس بهترین گزینه ها که نه تنها ضوابط پدافند غیرعامل در آن رعایت شده باشد، بلکه از آسیب های ناشی از حرکت پوسته زمین نیز در امان باشد، از اولویت های اجرای ساخت و سازها به منظور محافظت از جان مردم و سرمایه های ملی است.

زمین شناسی فلات ایران و پدافند غیرعامل

عملکرد فازهای کوهزایی متعددی که جوان ترین آن فاز کوهزایی آلپ- هیمالیا می باشد ریخت فعلی فلات ایران را پی ریزی نموده است (نبوی ۱۳۵۵). تداوم همگرایی صفحه ها در جنوب و جنوب غرب، شرق و بعضاً شمال سبب پیچیدگی بیشتر و تنوع ساخت های تشکیل شده در گستره فلات ایران گردیده است (شکل ۱۷).



شکل ۱۷: نمایی از موقعیت فلات ایران در نوار چین خورده آلپ- هیمالیا.

در همین رابطه می توان به پهنه های زاگرس، البرز، ایران مرکزی، آذربایجان، شرق ایران، مکران، کپه داغ اشاره نمود که هر یک از پهنه ها متناسب با موقعیت زمین ساختی از ویژگی زمین شناسی و لرزه خیزی ویژه ای برخوردار هستند. تنوع ریخت های زمین ساختی رخنمون یافته در هر یک از آن ها نمایانگر حاکمیت سازوکار فشاری است که با برخواستگی و فعالیت مجدد ساخت های گسله همراه است.

فهرست منابع:

شکل ۵: نمایی از کاربرد دره های گسله به منظور اختفا امکانات و تجهیزات

شکل ۶: نمایی از حوضه های طبیعی ایجاد شده که مکان مناسب برای استقرار کوتاه مدت تجهیزات است. بدین ترتیب ضمن پنهان ماندن امکانات، دسترسی به آن نیز آسان نخواهد بود

شکل ۷: نمایی از انسداد راه های ارتباطی بر اثر لغزش زمین

شکل ۸: نمایی از رانش زمین که موجب تخریب و جا به جایی بخش های واقع بر روی آن می گردد

شکل ۹: نمایی از رانش زمین، که توأم با تخریب زیرساخت ها و آسیب به تأسیسات می باشد

شکل ۱۰: نمایی از رانش زمین که تهدیدی برای تأسیسات مجاور می باشد

شکل ۱۱: نمایی از درزه های ایجاد شده در سنگ ها که افزایش نفوذپذیری جریان های سطحی را به دنبال دارد

شکل ۱۲: نمایی از ایزولاسیون و زهکشی پناهگاه های ساحلی که با توجه به ریخت زمین در مناطق ساحلی احداث شده است

شکل ۱۳: نمایی از منطقه چین خورده زاگرس که تعدد تاقدیس ها و ناودیس ها مکانی مناسب برای پرداختن به اصل پراکنندگی از ملاحظات پدافند غیرعامل است

شکل ۱۴: نمایی از دره های ناودیسی و یا دشت های محصور شده بین برخاستگی های اطراف

شکل ۱۵: نمایی از مناطق چین خورده که مناسب برای مکان یابی در قالب ملاحظات پدافند غیرعامل می باشد

شکل ۱۶: نامناسب بودن مناطق فاقد عارضه طبیعی برای استقرار تجهیزات، احداث تأسیسات و ساخت پناهگاه ها

- سلیمانی، ش. ۱۳۷۸، رهنمودهایی در شناسایی حرکات تکتونیکی فعال و جوان، مؤسسه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، صفحه ۵.

- معاونت پژوهش و تولید علم، ۱۳۸۷، گزارش پژوهشی پدافند غیرعامل اصول و مبانی، دانشگاه عالی دفاع ملی، ۵۵ صفحه.

- معاونت پژوهش و تولید علم، ۱۳۸۷، گزارش پژوهشی راهبرد پدافند غیر عامل در حوزه فناوری، دانشگاه عالی دفاع ملی، ۳۳ صفحه.

- معاونت پژوهش و تولید علم، ۱۳۸۷، گزارش پژوهشی تدوین راهبرد ملی پدافند غیر عامل در حوزه انرژی کشور، دانشگاه عالی دفاع ملی، ۳۳ صفحه.

- نبوی، م. ح. ۱۳۵۵، دیباچه ای بر زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۰۹ صفحه.

www.rst.gsfc.nasa.gov

www.cliffshade.com

www.fas.org

www.ersdac.or.jp

www.teachingboxes.org

www.ecobiketrip.blogspot.co

www.academic.emporia.edu

www.nationmaster.com

www.uwsp.edu

www.smate.www.edu

شکل ۱: نمایی از ریخت زمین و به کارگیری آن در ملاحظات پدافند غیرعامل

شکل ۲: نمایی از بالا بودن سطح آب در پهنه های گسله

شکل ۳: نمایی از استقرار مناطق مسکونی در دره های گسله

شکل ۴: نمایی از به کارگیری پرتگاه های گسله به منظور اختفا و استقرار

شکل ۱۷: نمایی از موقعیت فلات ایران در نوار چین
خورده آلپ- هیمالیا

و مناطق امن، زیرا امکان شناسایی سریع و آسیب جدی
آنها با کمترین هزینه وجود دارد.

Archive of SID