

اطلاعات نقشه‌های ژئومورفولوژی تفصیلی

دکتر مجتبی یمانی

دانشیار دانشکده جغرافیا - دانشگاه تهران

چکیده

تاکنون ژئومورفولوژی به عنوان یک علم کاربردی جایگاه واقعی خود را در مطالعات محیطی پیدانکرده است. شاید یکی از مهمترین دلایل این مسئله، عدم شناخت کافی کاربران و مدیران نسبت به این شاخه از علوم محیطی باشد. سابقه مطالعات ژئومورفولوژی در سطح بین‌المللی چندان زیاد نیست، اما با توجه به ضرورتها و زمینه‌های کاربردی آن در بسیاری از کشورهای اروپایی و امریکایی به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است. در این میان نقشه‌های ژئومورفولوژی کاربردی به عنوان مهمترین ابزار برای مطالعات ژئومورفولوژی محسوب می‌گردد. از آنجا که پدیده‌های ژئومورفولوژیک بسیار متنوع و پیچیده هستند بنابراین اطلاعات موجود در روی این نقشه‌ها نیز به همان نسبت از تعدد و پیچیدگی برخوردار است. بدیهی است توانایی استفاده از این نقشه‌ها نیز به همان نسبت وابسته به مهارت و دانش تهیه کنندگان و کاربران آن می‌باشد.

به طور کلی اطلاعات موجود در روی نقشه‌های ژئومورفولوژی تفصیلی به ۴ گروه کلی تقسیم می‌گردد. این گروه از اطلاعات می‌توانند با توجه به اهداف و زمینه‌های مطالعاتی، مورد تأکید قرار گرفته و موضوعی گردند. علاوه بر این مقیاس نقشه‌ها نیز نقشی تعیین کننده در قابلیت نمایش جزئیات دارد. بنابراین برای تهیه نقشه ژئومورفولوژی از هر منطقه‌ای، ابتدا نیازمند زمینه علمی کافی و سپس شناخت اهداف، جزئیات و ضرورت انجام مطالعات ژئومورفولوژیک می‌باشد.

کلید واژگان

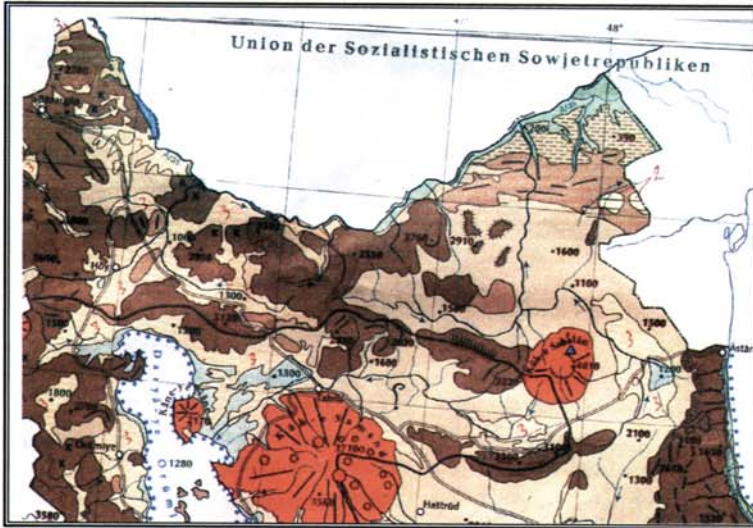
ژئومورفولوژی - نقشه - نقشه‌های ژئومورفولوژی

مقدمه

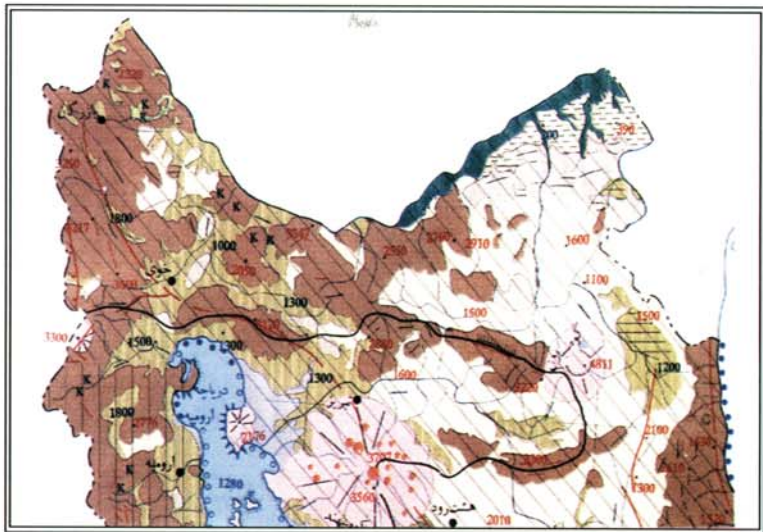
سابقه تألیف و ترسیم نقشه‌های ژئومورفولوژیک در ایران چندان زیاد نیست، اما در سایر کشورها به ویژه کشورهای اروپایی تهیه این نوع نقشه‌ها به ۵۰ سال پیش باز می‌گردد. مسئله اساسی نقشه‌های ژئومورفولوژی از گذشته تاکنون، استاندارد شدن علائم مورد استفاده در این نقشه‌هاست.

استاندارد نشدن این علائم تاکنون دلایل متعددی داشته است که از مهمترین آنها یکسان نبودن اصطلاحات و واژه‌های ژئومورفولوژی در سطح بین‌المللی، تنوع و فراوانی اشکال ژئومورفولوژی، عدم توسعه نقشه‌های ژئومورفولوژی به عنوان گروهی از نقشه‌های مورد بحث در کارتوگرافی موضوعی و مهمتر از آن، عدم استفاده از نقشه‌های ژئومورفولوژی به عنوان یک ابزار اساسی و کارآمد در برنامه ریزیهای محیطی را می‌توان نام برد.

در این زمینه نوزدهمین کنگره اتحادیه بین‌المللی جغرافیا که در استکهلم سوئد در سال ۱۹۶۰ برگزار گردید از پروفوسور کلیماسکی (هلند) دعوت به عمل آمد که کمیته‌ای به منظور تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژی و استاندارد کردن علائم آن تشکیل دهد. این کمیته در داخل کمیسیون ژئومورفولوژی کاربردی آن مؤسسه، به ریاست تریکارت تشکیل گردید و فعالیت خود را از سال ۱۹۶۲ آغاز کرد. این کمیته در نشستهای متعدد خود، ابتدا مشکلات موجود در زمینه نمایش جزئیات نقشه‌های ژئومورفولوژی را بررسی و ارائه طریق نمود. در سال ۱۹۶۸ زیر کمیسیون تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژی تفصیلی را که بر پایه تجربیات پژوهشگران چندین کشور اروپایی تهیه شده بود، در بیست و یکمین کنگره بین‌المللی این اتحادیه که در دهلی نو برگزار گردید ارائه نمود. در سال ۱۹۷۱ اولین آئین نامه و دفترچه راهنمای علائم ژئومورفولوژی به وسیله کمیته تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژی اتحادیه بین‌المللی جغرافیا منتشر گردید. در بین سالهای ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۵ کمیسیون مطالعات ژئومورفولوژی این اتحادیه فعالیتهای خودش را در استاندارد کردن نقشه‌های ژئومورفولوژی متوسط مقیاس (۱:۱۰۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰۰) ادامه داد. اعضای این کمیسیون عمدتاً از کشورهای روسیه، ایتالیا، آلمان، لهستان، کانادا، سوئیس و انگلستان بودند. سرانجام این کمیسیون اطلاعات خود را تکمیل کرده و پس از بازنگری علائم آنها را به صورت اطلاعات روزآمد در قالب مجموعه‌ای از علائم ژئومورفولوژیک برای نقشه‌های متوسط مقیاس ارائه نمود. با استفاده از این علائم، بسیاری از کشورها از جمله کشورهای اروپایی و امریکایی اقدام به تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژیک بزرگ مقیاس و متوسط مقیاس نمودند. به طوری که در حال حاضر بخش عمده‌ای از اروپا، امریکا و حتی بخش اروپایی روسیه شوروی دارای نقشه‌های پوششی ژئومورفولوژیک می‌باشند.



نگاره (۱):
قسمتی از نقشه ژئومورفولوژی
ایران، انتشار از سازمان
جغرافیایی کشور



نگاره (۲):
بخشی از نقشه ژئومورفولوژی
ایران ضمیمه اطلس ملی ایران

ژنومورفولوژی پوشش سراسری نیز امری لازم و کاملاً ضروری به نظر می‌رسد.

مراحل تهیه نقشه‌های ژنومورفولوژی

عموماً نقشه‌های ژنومورفولوژی طی ۸ مرحله تهیه می‌گردند این

مراحل عبارتند از:

۱- ابتدا لازم است منابع موجود بررسی و علائم ژنومورفولوژی متناسب با مقیاس نقشه‌ها تهیه گردند. (این علائم در دو مجموعه بزرگ برای دو مقیاس متفاوت، یعنی مقیاسهای ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰۰ توسط اتحادیه بین‌المللی جغرافیا تهیه شده است).

۲- باید یک نقشه پایه، که عمدتاً نقشه توپوگرافی دارای خطوط تراز می‌باشد تهیه گردد. منحنی‌های میزان در روی این نقشه‌ها این امکان را فراهم می‌کند که از طریق فاصله و انحنای این خطوط بتوان موقعیت، ابعاد و اندازه اشکال مورفولوژی را تشخیص داده و تبدیل مقیاس نمود. این نقشه‌ها عموماً در قالب راهنمای موزائیک نقشه‌های پوشش سراسری تهیه می‌گردند.

بدیهی است هر قدر مقیاس نقشه‌های پایه بزرگتر باشد قابلیت نمایش جزئیات به همان نسبت افزایش پیدا کرده و نقشه‌ها ماهیتاً از کیفیت بهتری برخوردار خواهند بود.

۳- لازم است برای تطبیق عوارض تشخیص داده شده در روی عکسهای هوایی و نقشه‌های توپوگرافی، کار میدانی نیز برای مشاهده مستقیم پدیده‌های مورفولوژیک انجام پذیرد. علاوه براین، از عکسهای هوایی دارای قابلیت دید استرنوسکوپیک به عنوان ابزار اصلی مشاهده غیر مستقیم عوارض و نیز استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ترجیحاً هم مقیاس یا نقشه پایه، برای کنترل و تطبیق سایر اطلاعات استفاده گردد. کلیه این مدارک برای انتقال اطلاعات مورفوگرافیک و مورفولوژیک استفاده می‌شوند.

۴- در مرحله بعد اطلاعات مورفولوژیک و لیتولوژیک از روی گزارشهای زمین‌شناسی و نقشه‌های زمین‌شناسی هم مقیاس یا نقشه پایه برداشت و از طریق کنترل زمینی در روی نقشه پایه منتقل می‌گردند. بدیهی است این اطلاعات با استناد به مشاهدات میدانی و در راستای اهداف تهیه نقشه باید جنرالیزه گردند.

۵- اطلاعات مورفومتریک و هیدرولوژیک نیز با استناد به عکسهای هوایی و ماهواره‌ای و نیز نقشه‌های توپوگرافی بزرگ مقیاس تهیه و برداشت می‌گردند.

۶- اطلاعات حاشیه‌ای نقشه باید در ۴ گروه اطلاعات اصلی طبقه بندی و لایه بندی شده و کار توگرافی گردند.

۷- با توجه به ضرورت استفاده از تکنولوژی مدرن، کلیه داده‌ها و اطلاعات ترسیم شده روی نقشه‌های پایه باید دیجیتایز و رقمی شده و در قالب علائم ویژه به تفکیک در لایه‌های چندگانه در قالب لایه‌های اطلاعاتی از جمله اطلاعات هیدروگرافی، اطلاعات مورفولوژیک، اطلاعات لیتولوژیک و اطلاعات فرهنگی طبقه بندی و ترسیم گردند.

۸- در نهایت لایه‌ها بر روی یکدیگر منطبق شده و نقشه‌های ژنومورفولوژی با استفاده از رایانه چاپ می‌گردند. این نقشه در واقع یک نقشه مقدماتی است و لازم است اشکالات موجود رفع گردیده و بالاخره نقشه نهایی منتشر گردد.

اولین نقشه ژنومورفولوژی یکپارچه ایران در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ تهیه شده است. این نقشه، جزء اطلسی است که برای منطقه خاورمیانه در دانشگاه توپینگ آلمان تهیه گردیده و ترجمه فارسی آن، توسط سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح در سال ۱۳۷۰ به چاپ رسیده است. از آنجا که مقیاس این نقشه بسیار کوچک است بنابراین اطلاعات آن نیز کلی و عمومی است و بیشتر روی داده‌های زمین‌شناسی، ساختمانی و توپوگرافی تأکید شده است. (نگاره (۱)) قسمتی از این نقشه را نشان می‌دهد. این نقشه مجدداً در سال ۷۱-۱۳۷۰ مورد بازنگری قرار گرفته و با استفاده از عکسهای هوایی مقیاس ۱:۵۵۰۰۰ و نیز تصاویر ماهواره‌ای کوچک مقیاس، اصلاح و تکمیل گردیده است. نقشه اخیر برای اطلس ملی ایران تهیه و ضمیمه آن می‌باشد. (نگاره (۲)) قسمتی از این نقشه را نشان می‌دهد. علاوه براین اغلب به طور موردی در قالب طرحهای تحقیقاتی و پایان نامه‌های دانشجویی، نقشه‌های ژنومورفولوژی با اهداف متفاوت ترسیم شده است، لیکن اطلاعات آنها یکنواخت نیست، زیرا هر کدام اهداف متفاوتی را دنبال می‌نموده‌اند.

اهداف و ضرورت‌های تهیه نقشه ژنومورفولوژی

هدف از تهیه نقشه‌های ژنومورفولوژی، ارائه اطلاعات کامل و تفصیلی در تمام موضوعات ژنومورفولوژی است. این اطلاعات در ۴ گروه طبقه بندی می‌شوند.

الف) ویژگیهای لیتولوژیک زمین

ب) تأثیرات ساختمانی (ساختمان زمین‌شناسی)

ج) عناصر مختلف اشکال سطحی و فرایندها

د) سن و تکامل مورفولوژیک عناصر مختلف ژنومورفولوژیکی

تمامی اطلاعات مذکور را می‌توان یک جا در یک نقشه نشان داد.

لیکن در مقیاس‌های کوچک، نقشه بسیار مترکم و پرحجم می‌گردد. بنابراین جهت تفکیک اطلاعات لازم است به صورت رنگی تهیه گردند. علاوه بر این در راستای اهداف کاربردی، نقشه‌های ژنومورفولوژیک، می‌توانند به صورت موضوعی و تألیفی تهیه شوند و در هر کدام با توجه به زمینه کاربردی می‌توان روی موضوع خاصی تأکید نمود. براین اساس، این گروه نقشه‌ها به نقشه‌هایی با موضوعات متفاوت طبقه بندی می‌گردند.

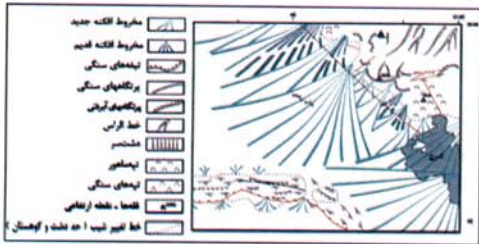
با توجه به توسعه روزافزون بهره‌برداری از منابع در مبحث کاربری اراضی، آمایش سرزمین و مطالعات ژنومورفولوژیک در خصوص حوضه‌های آبخیز، استفاده از نقشه‌های ژنومورفولوژی امری اجتناب‌ناپذیر است. این نقشه‌ها ویژگی بیکرشناسی و شکل ناهمواری‌ها را توسط علائم ویژه نشان می‌دهند. هر نوع فعالیت انسانی و بهره‌برداری مستلزم پایداری زمینی است که این فعالیتها بر روی آن استقرار می‌یابند. بنابراین شناخت ویژگیهای سطحی زمین امری الزامی به شمار می‌رود و نقشه‌های ژنومورفولوژی مهمترین ابزار کارآمد در این زمینه محسوب می‌گردند. این مسئله در سالهای اخیر به ویژه در راستای طرحهای آمایش سرزمین و مطالعات حوضه‌های آبخیز محسوس تر است. درحال حاضر نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی در مقیاسهای بزرگ و متوسط به صورت پوشش سراسری، برای کشور تهیه شده است. بنابراین تهیه نقشه‌های

نمایش داده می‌شوند.

برای ترسیم اشکال جزئی تر نظیر دره‌های فرعی که در نقشه‌های توپوگرافی پایه، به دلیل کوچک مقیاس بودن این عوارض دیده نمی‌شوند از نقشه‌های توپوگرافی بزرگ مقیاس تری استفاده می‌شود. برای مثال نقشه‌های مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ که خطوط تراز آنها با فاصله ۱۰ متر و یا نقشه‌های مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ که فاصله منحنی‌های تراز در روی آنها ۲۰ متری است مناسب‌تر می‌باشند.

۲ - اطلاعات مورفوگرافیک

در نقشه‌های ژئومورفولوژی، اشکال ناهمواری براساس سمبل‌های از قبل تعیین شده روی نقشه‌ها نمایش داده می‌شوند (نگاره ۴). داده‌ها از منابع مختلف از جمله مشاهده مستقیم در روی زمین یا مشاهده غیرمستقیم از طریق عکسهای هوایی به صورت چرتویس و با استفاده از سمبل‌های اختصاری بر روی خطوط تراز منتقل می‌گردد. برای این کار می‌توان از مدادهای نرم و یا رنگهای متفاوت استفاده نمود. تا جایی که امکان‌پذیر است باید سعی گردد از رنگها و علائم استاندارد استفاده شود و تلاش گردد، ابعاد و اندازه علائم با پدیده‌های موردنظر انطباق داشته باشد. بدیهی است علائم مذکور بسیار تخصصی است و برای کسانی که با مفاهیم و مبانی نظری مباحث ژئومورفولوژی آشنایی ندارند گنگ و نامفهوم خواهد بود. زیرا در اکثر موارد، رعایت اصل تشابه و تداعی‌کنندگی برای ابداع و ترسیم علائم به طور نسبی امکان‌پذیر نیست. هر چند راهنمای نقشه می‌تواند تاحدزیادی این مشکل را مرتفع نماید ولی با این وجود تاحد زیادی نیازمند تجربیات قبلی است.

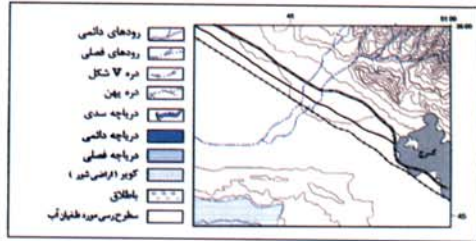


نگاره (۴): نمونه‌ای از اطلاعات مورفوگرافیک در روی قسمتی از یک نقشه پایه

۳ - اطلاعات مورفوتنیک

پهنه‌هایی که در روی نقشه از نظر منشأ تشکیل ویژگی مشترک دارند با استفاده از تکنیک کروکروماتیک و رنگهای متفاوت همزمان نشان داده می‌شوند (نگاره ۵). در پاره‌ای موارد به فرایند تشکیل آنها نیز اشاره شده است. به همین دلیل برای سهولت تفکیک علائم از یکدیگر و پرهیز از شلوغی و سردرگم بودن، نقشه‌های ژئومورفولوژی عموماً به صورت تمام رنگی ترسیم می‌شوند. در پاره‌ای از موارد و مخصوصاً در نقشه‌های یک رنگ، برای سهولت تشخیص، داده‌های مورفوتنیک را با ترمهای هاشور و

دوره چهاردهم، شماره پنجاه و سوم / ۳۳



نگاره (۳): زمینه داده‌های مورفومتریک در روی قسمتی از یک نقشه نمونه هم مقیاس

بدیهی است با استفاده گسترده از نرم افزارهای کامپیوتری در سالهای اخیر به عنوان اساسی‌ترین ابزارهای تحقیق در مطالعات محیطی، نقشه‌های ژئومورفولوژی را نیز می‌توان در قالب این نرم افزارها تهیه نمود. هرچند روشهای ترسیم غیراتوماتیک نیز به صورت نقشه‌های دستی و عموماً تک رنگ همچنان مرسوم است.

به منظور بهره‌برداری بهینه از اطلاعات نقشه‌های ژئومورفولوژی، بهتر است اطلاعات حاشیه‌ای این نقشه‌ها با نقشه‌های پوشش سراسری در همان مقیاس، مشترک و به هنگام باشد.

اطلاعات روی نقشه‌های ژئومورفولوژی

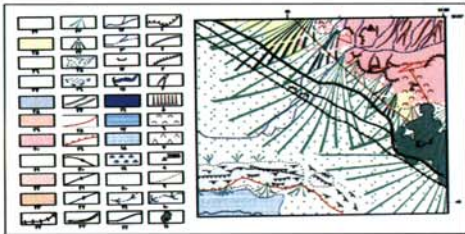
از آنجاکه نقشه‌های ژئومورفولوژی با اهداف متفاوتی تهیه می‌شوند، بنابراین برای اختصار و پرهیز از شلوغی نقشه، در راستای کاربرد پرهیز و بزه می‌توانند موضوعی گردند. از این رو امکان دارد در اهداف خاص، اطلاعات دیگری به آنها اضافه گردد یا اصولاً اطلاعاتی که موردنیاز نیستند جزئی‌تر و حذف گردند. برای مثال چنانچه نقشه‌های مذکور برای اهداف زهکشی، آبیاری و یا تنسيق اراضی تهیه گردند، بیشتر روی اطلاعاتی تأکید می‌گردد که اشکال جزئی سطح زمین نظیر تغییر شیبها یا اشکال بزرگ مقیاس فرسایش سطح خاک از جمله، نمونه خندقها و گالیه‌ها را نمایش می‌دهند. اما چنانچه این نقشه‌ها با اهداف راه سازی یا پایداری دامنه‌ها تهیه گردند، تأکید عمدتاً روی داده‌های ساختمانی، مقاومت سازندها و اشکال تفصیلی ژئومورفولوژیک انجام می‌پذیرد. بدیهی است انتخاب مقیاس در اهداف متفاوت، باید متناسب با نیازمندی نمایش داده‌ها انجام پذیرد.

۱ - اطلاعات مورفومتریک

نقشه‌های ژئومورفولوژی ابتداری یک نقشه پایه توپوگرافی با مقیاس متناسب با اهداف تهیه نقشه ترسیم می‌شوند (نگاره ۳). این نقشه‌ها دارای یک زمینه اورویدروگرافیک که متشکل از خطوط تراز با فاصله متناسب و نیز شبکه زهکشی است ترسیم می‌گردند. به منظور رعایت استانداردها شبکه آبها یا رنگ آبی ترسیم می‌شوند. حتی در پاره‌ای از موارد شکل دره‌ها و شیارهای سطحی که در مقیاس نقشه قابل ترسیم بوده‌اند در این نقشه‌ها نیز

گروه از نظر مقاومت شرایط تقریباً یکسانی را داشته‌اند.

در نهایت چهار گروه اطلاعات ژئومورفولوژیک ذکر شده در قالب لایه‌های جداگانه با یکدیگر منطبق گشته و سپس اطلاعات حاشیه‌ای بر اساس نقشه‌های استاندارد در فرایند تولید به آنها اضافه می‌گردد. این نقشه به عنوان نقشه نهایی پس از کنترل مجدد و بازنگری مدارک، قابل چاپ و تکثیر و آماده بهره‌برداری خواهد بود. (نگاره (۷)) بخشی از یک نقشه ژئومورفولوژی را نشان می‌دهد که اطلاعات چهارگانه در قالب لایه‌های جداگانه بر روی یکدیگر منطبق شده‌اند.

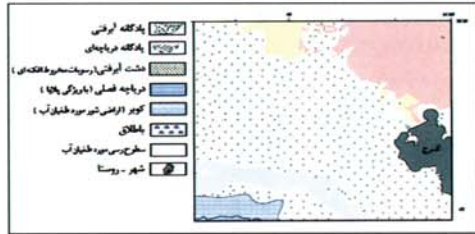


نگاره (۷): بخشی از یک نقشه ژئومورفولوژی حاوی ۴ گروه اطلاعات اصلی را نشان می‌دهد. قابل ذکر است که شرح علائم به کاررفته در روی این نقشه در نگاره‌های (۶ تا ۳) آمده است.

فهرست منابع

- ۱- احمدی، حسن، ژئومورفولوژی کاربردی، جلد اول، فرسایش آبی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۴.
- ۲- جداری عیوضی، جمشید، ۱۳۷۵، اصول تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژی، جزوه درسی دانشگاه تهران.
- ۳- چورلی، ریچارد، ۱۳۷۷، ترجمه احمد محمدتهدا، ژئومورفولوژی، جلد سوم انتشارات سمت.
- ۴- رجایی، عبدالحامید، ۱۳۷۴، اسناد و مدارک برای تفسیر نقشه، انتشارات دانشگاه تبریز.
- ۵- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۷۴، نقشه ژئومورفولوژی ایران در مقیاس ۱:۱۲۵۰۰۰۰.
- ۶- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۶۸، نقشه توپوگرافی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ برگ کرج.
- ۷- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۳۴، عکس‌های هوایی پوشش سراسر ایران در مقیاس تقریبی ۱:۵۵۰۰۰.
- ۸- سازمان نقشه برداری کشور، ۱۳۸۰، اطلس ملی ایران، نقشه ژئومورفولوژی ایران در مقیاس ۱:۱۲۵۰۰۰۰.
- ۹- شورای پژوهش‌های علمی کشور مؤسسه جغرافیا، ۱۳۸۰، طرح اطلس نقشه‌های ژئومورفولوژی ایران.
- ۱۰- دورنکامپ و همکاران، ۱۳۷۰، تحلیل‌های کمی در ژئومورفولوژی، ترجمه جمشید فریفته، دانشگاه تهران.
- ۱۱- بیانی، مجتبی، ۱۳۸۲، نقشه‌ها و نمودارهای ژئومورفولوژی، جزوه درسی، دانشگاه تهران.

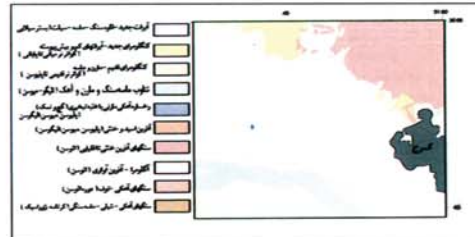
نقطه نمایش می‌دهند. برای مثال، کوبیرها (با منشأ و نوع ترکیبات نمکی و ماهیت آنها)، ماسه‌های بادی (به تفکیک منشأ دریایی، رودخانه‌ای و یا مخروط افکنه‌ای) و یا رسوبهای آبرفتی پادگانه‌ها (با منشأ پنجالی، آبرفتی و یا بادی) از آن جمله‌اند. رنگ علائم و نمادها در روی نقشه باید به گونه‌ای انتخاب گردد که حتی الامکان استاندارد بوده و ویژگی تداعی‌کنندگی داشته باشد. در (نگاره (۵)) پادگانه‌ها با منشأ رودخانه‌ای و دریاچه‌ای، دشتها با منشأ مخروط افکنه‌ای، پهنه‌های شوره زار با منشأ پلایا و شوره زار حاشیه‌ای از یکدیگر تفکیک شده‌اند.



نگاره (۵): نمونه‌هایی از اطلاعات مورفوتکتیک در زمینه بخشی از یک نقشه ژئومورفولوژی

۴ - اطلاعات مورفوکرونولوژیک

ویژگی‌های لیتولوژیک هم‌زمان با سن تشکیل سازندهای زمین‌شناسی هر پدیده پابهنه ژئومورفولوژیک باید با رنگهای متفاوت نشان داده شود. این اطلاعات عموماً از نقشه‌های زمین‌شناسی اخذ می‌شوند. (حتی این امکان وجود دارد که به دلیل محدودیت مقیاس نقشه پاره‌ای از اطلاعات که دارای زمینه مشترک نمی‌باشند درم ادغام شده و جنرالیزه گردند). بدیهی است، شرح ویژگی‌های هر رنگ و هر نماد باید در راهنمای نقشه آورده شود.



نگاره (۶): نمایش اطلاعات کرونولوژیک در روی بخشی از نقشه نمونه

(نگاره (۶)) نمونه‌ای از این اطلاعات را نشان می‌دهد. در این نگاره، سازندهای دوران سوم زمین‌شناسی که بیش از ده گروه متفاوت را شامل می‌شوند ولی دارای ویژگی مشترک سنگهای خروجی و نفوذی داشته‌اند، در یک گروه ادغام شده و با یک سمبل مشترک نمایش داده شده‌اند. حتی این