کاربرد نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی در برنامه ریزی کاربری زمین؛ مطالعه موردی منطقه چابهار

نوشته: مرتضی هاشمی*، محمدرضا نیکودل* و ناصر حافظی مقدس**

*گروه زمین‌شناسی مهندسی، دانشکده علوم پایه ، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

**گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۱۲/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۱۱/۰۷

چکیده

تهیه نقشه زمین‌شناسی مهندسی در تحقیق‌های زمین‌شناسی مهندسی نقش اساسی دارد، چون هدف آن ادامه پیشرفت پروژه و بررسی روش‌هایی برای به‌دست آوردن و ثبت اطلاعاتی است که برای رفع نیازهای مهندسی عمران و زیست محیطی مناسب است. در این مطالعه، نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی وکاربردی گستره شهرچابهار واقع در جنوب خاور ایران (با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰) با هدف فراهم ساختن اطلاعات زمین‌شناسی مهندسی لازم برای برنامه ریزی کاربری زمین و توسعه شهری تهیه شده است. محدوده مورد مطالعه که متشکل از رسوبات ترشیری است، در ارتباط با شرایط پی، شرایط گودبرداری، شرایط دفن زباله و مشکلات زمین‌شناسی زیست محیطی مورد ارزیابی و مطالعه قرار گرفته است. این مطالعات بر اساس اطلاعات حاصل از بررسی‌های صحرایی، گمانه‌زنی و نمونه‌برداری سیستماتیک در صحرا، آزمایش‌های برجا و آزمایشگاهی انجام پذیرفته است. در نهایت، نتایج این مطالعه در چهارچوب نقشه‌های زمین‌شناسی کاربردی ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: نقشه زمین‌شناسی مهندسی، شرایط پی، شرایط گودبرداری، شرایط دفن زباله، مخاطرات زمین‌شناسی زیست‌محیطی، ناحیه چابهار.

۱- مقدمه

ارزیابی زمین‌شناسی مهندسی و زیست‌محیطی یک منطقه با هدف فراهم ساختن اطلاعات لازم برای برنامه‌ریزی کاربری زمین، سبب استفاده بهینه از زمین با توجه به فرصت‌ها و محدودیت‌های ناشی از جایگاه زمین‌شناسی شده و موجب انعطاف‌پذیری در تصمیم‌گیری برای استفاده از زمین می‌شود. انعطاف پذیری در کاربری‌های مختلف از زمین به وسیله ویژگی‌های زمین‌شناسی مهندسی هر منطقه کنترل می‌شود. بنابراین در طرح‌های توسعه شهری و برنامه‌ریزی کاربری زمین، شناخت محدودیت‌های ژئوتکنیکی لازم و ضروری است (Russell & Maharaj,1995). مطالعات جامع زمین‌شناسی مهندسی و زیست‌محیطی و تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی یکی از مفیدترین و اصولی‌ترین ابزارها در برنامه‌ریزی کاربری زمین است. به نحوی که مشکلات ناشی از در نظر نگرفتن شرایط نامناسب زمین به اثبات رسانده که تهیه نقشه‌های زمین شناسی مهندسی یکی از اصول اولیه در برنامه‌ریزی کاربری زمین است (Schalkwjk & Price,1990). در این تحقیق برای فراهم ساختن اطلاعات زمین‌شناسی مورد نیاز برای برنامه‌ریزی کاربری زمین، مطالعات جامع زمین‌شناسی مهندسی و زیست محیطی در منطقه شهر چابهار، واقع در جنوب خاور ایران در حاشیه شمالی دریای عمان (شکل ۱) انجام شده است. نتایج این مطالعات در چهارچوب نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ که شامل نقشه‌های شرایط پی، سهولت نسبی گودبرداری، فرایندهای زمین‌پویایی و مخاطرات طبیعی و نقشه ارزیابی محل دفن زباله می‌شوند، ارائه شده است.

۲- روش کار

روند مطالعات و مراحل مختلف تهیه نقشه زمین‌شناسی مهندسی، بر پایه اصول پیشنهادی توسط انجمن بین المللی زمین‌شناسی مهندسی (Dearman & Matula,1976; Dearman,1991; Zuquette et al.,2003) انجام شده است. روش‌هایی که برای تعیین ویژگی‌های مربوط به هر یک از واحدها به کار رفته (بر اساس پیشنهاد انجمن بین المللی زمین‌شناسی مهندسی) عبارتند از: بررسی‌های صحرایی، گمانه‌زنی و نمونه‌برداری سیستماتیک در صحرا، انجام آزمایش‌های صحرایی و آزمایشگاهی، بررسی سنگ‌شناسی و ارزیابی رفتار سنگ بر پایه دانسته‌های موجود درباره خواص انواع سنگ‌های شناسایی شده است.

در این تحقیق تعداد ۲۰ چاهک آزمایش با ژرفای ۲ متر و ۳۳ گمانه اکتشافی با ژرفای ۱۰ تا ۱۵ متری حفر شده است. محل گمانه‌های اکتشافی حفرشده، محل چاهک‌های آزمایش، محل نمونه‌برداری‌ها و محل انجام آزمون‌های برجا، در شکل ۱ (نقشه سند نامه‌ای) آمده است.

۳- زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در جنوب‌خاور ایران و در پهنه مکران ساحلی واقع شده است. چینه‌شناسی این منطقه در قالب واحد مکران(Makran Unit) از پنج هزار متر رسوبات میوپلیوسن تشکیل شده است. چینه‌شناسی عمومی در برگیرنده واحدهای سنگی ترشیری و کواترنر است و از لحاظ سنگ‌شناسی از واحدهای سنگی مارنی و ماسه‌سنگی تشکیل شده است (McCall, 1985). رسوبات آبرفتی کواترنر در سراسر منطقه ساحلی متشکل از واحدهای رسوبی محیط‌های حد واسط خور، خلیج و محیط صحرایی و رودخانه‌ای هستند (شکل ۲).

واحدهای چینه‌شناسی منطقه مورد مطالعه عبارتند از:

- واحد سنگی مارنی M_m: متشکل از لایه‌های ستبر تا توده‌ای مارن، مارن سیلتی.
- واحد مارنی و ماسه سنگی میوپلیوسن MPL_{sm}: متشکل از تناوب لایه‌های ستبر تا توده‌ای ماسه‌سنگ، مارن و مارن‌سیلتی.
- واحد پادگانه‌ها و مخروط افکنه‌های جوان Q_t: متشکل از رسوبات ماسه‌ای و ماسه سیلتی است که به‌طور عمده در حاشیه ارتفاعات گسترده شده است.
- واحد پهنه‌های گلی Q_m : متشکل از رسوبات گلی خاکستری رنگ.

- واحد پادگانه‌های ساحلی قدیمی Q_{mt}: متشکل از رسوبات ماسه‌ای سخت شده با منشأ دریایی.
- واحد تلماسه‌های طولی Q_{lt}.
- واحد پهنه‌های ماسه‌ای آزاد Q_{sp}.
- واحد نهشته‌های فراکشندی Q_{sup}.
- واحد نهشته‌های فراساحلی Q_{bsh}.

۴- تشریح ویژگی‌های فیزیکی، مکانیکی و مهندسی واحدهای زمین‌شناسی

در نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی، تشریح مهندسی سنگ و خاک دارای اهمیت بسیار زیادی است. از این دیدگاه ارائه ویژگی‌هایی که در تشریح مهندسی سنگ و خاک به کار می‌روند لازم و ضروری است. در این تحقیق ویژگی‌های فیزیکی، مکانیکی و مهندسی واحدهای زمین‌شناسی مورد مطالعه، از طریق آزمایش‌های صحرایی و آزمایشگاهی تعیین و مقادیر کمی آنها ارائه شده است. برای نمونه در جدول ۱ برخی ازمقادیرکمی خواص مهندسی واحدهای زمین‌شناسی Q_{mt} و Q_t آمده است.

۵- ارزیابی شرایط پی و میزان ظرفیت باربری محدوده مورد مطالعه

از نتایج آزمایش‌های صحرایی بویژه نتایج به‌دست آمده از آزمایش نفوذ استاندارد (SPT)، در این تحقیق با استفاده از رابطه ۱ (Bowels,1988) و با در نظر گرفتن یک پی نواری، به عرض ۱/۵ متر(B=1.5m) و ژرفای ۱ متر (D=1m)، ظرفیت باربری مجاز خاک تعیین و زمین منطقه بر اساس مقدار ظرفیت باربری مجاز، رده‌بندی شده است (Ladeira and Ferreira Gomez, 1994). این رده‌بندی زمین که در جدول ۲ آمده، در تهیه نقشه زمین‌شناسی مهندسی که محدوده‌های زمین منطقه مورد مطالعه با ظرفیت باربری مجاز مختلف را نشان می‌دهد استفاده شده است.

$$q_a = 12.5N\left[\frac{B+0.305}{B}\right]^2 k_d \qquad (1)$$

در این رابطه q_a، ظرفیت باربری مجاز برای نشست ۲۵ میلی متر بر حسب کیلو پاسکال، B عرض پی، N عدد نفوذ استاندارد اصلاح شده و $kd = 1 + 0/33\ D/B < 1/33$ است.

در نهایت شرایط پی با توجه به میزان ظرفیت باربری و عوامل دیگری همچون شیب زمین، فرایندهای زمین پویایی و... مورد ارزیابی قرار گرفته است. شکل ۳ شرایط پی در منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

۶- ارزیابی سهولت نسبی گودبرداری در منطقه مورد مطالعه

در بسیاری از فعالیت‌های عمرانی نیاز است تا وضعیت واحدهای زمین‌شناسی از نظر سهولت نسبی گودبرداری مشخص شود. جدول ۳ رده‌بندی انواع زمین‌ها را از نقطه نظر سهولت نسبی گودبرداری نشان می‌دهد (انجمن بین‌المللی زمین‌شناسی مهندسی، ۱۹۷۶). جدول ۴ نیز رده‌بندی انواع زمین‌ها را از نقطه نظر کندوکاو و گودبرداری نشان می‌دهد (احمد حامی، ۱۳۶۰. نقل از معماریان ۱۳۷۴). در این مطالعه با استفاده از جدول ۳ و ۴ و براساس کندوکاوهایی که به صورت تجربی در واحدهای مختلف زمین‌شناسی محدوده مورد مطالعه انجام پذیرفته، این واحدها از نظر سهولت نسبی گودبرداری، در رده‌های مختلف تقسیم شده‌اند. شکل ۴ رده‌بندی سهولت نسبی گودبرداری را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد.

۷- ارزیابی فرایندهای زمین‌پویایی و مخاطرات طبیعی در منطقه مورد مطالعه

پدیده‌های زمین پویایی، آن دسته از ویژگی‌های محیطی زمین هستند که از فرایندهای زمین‌شناسی که در زمان کنونی فعالند ناشی می‌شوند. از جمله این فرایندها در محدوده مورد مطالعه می‌توان به ناپایداری شیب‌ها، فرسایش‌های آبی، بادی، ساحلی، سیلاب‌ها و آب‌گرفتگی‌های ناشی از آن اشاره کرد. جدول ۵ ویژگی‌های عمومی و مؤثر در ارزیابی برخی پدیده‌های زمین‌پویایی و مخاطرات طبیعی را نشان می‌دهد (Zuquette, 2003). در این تحقیق با استفاده از جدول ۵ و بر اساس بازدیدها و برداشت‌های صحرایی، پدیده‌هایی همچون ناپایداری شیب (عکس ۱)، فرسایش آبی (عکس۲)، بادی و فرسایش ساحلی (عکس۳) و خطر آب‌گرفتگی‌های بزرگ (عکس۴) شناسایی و با توجه به میزان اهمیت آنها در محدوده مورد مطالعه، مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. چگونگی و توزیع انواع پدیده‌های زمین‌پویایی در منطقه مورد مطالعه در شکل ۵ نشان داده شده است.

۸- ارزیابی شرایط زمین برای دفن زباله (تناسب برای دفن زباله)

ارزیابی مناطق مورد مطالعه برای دفن زباله شامل چند مرحله متوالی است که این مراحل به شرایط مختلف بستگی دارد. به طور کلی این مراحل را به صورت زیر می‌توان خلاصه نمود (IAEG, 2005):

- انتخاب ویژگی‌های زمین‌شناسی که در مکان‌یابی برای دفن زباله تأثیر بسزایی دارند.
- رتبه‌بندی ویژگی‌های زمین‌شناسی انتخاب شده با توجه به میزان تأثیر آنها در مکان‌یابی برای دفن زباله.
- تلفیق اطلاعات مربوط به ویژگی‌های زمین‌شناسی و نمایش آنها بر روی نقشه.
- انتخاب و ارزیابی محل‌های مختلف و جایگزین، با استفاده از روش‌های کمی.
- انتخاب محل نهایی.

تهیه نقشه زمین‌شناسی مهندسی با کاربرد ویژه برای دفن زباله شامل سه مرحله اول است. نقشه تهیه شده در این مرحله به عنوان قسمتی از داده‌های ورودی برای دو مرحله نهایی استفاده می‌شود. نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی با کاربرد ویژه برای دفن زباله، به انتخاب محل‌های اولیه کمک بسیاری می‌کنند. در مراحل بعدی و در انتخاب محل‌های نهایی باید به عوامل مهم دیگری همچون عوامل اجتماعی (فاصله از مراکز جمعیت)، عوامل اقتصادی (فاصله حمل و نقل) و عوامل جغرافیایی توجه ویژه شود. در این تحقیق از بین عوامل مختلف زمین‌شناسی مؤثر پیشنهادی توسط تعدادی از محققین (Dai et al., 2001 &Zuquette et al.,1994,2003) نه عامل مهم زیر:

- بافت نهشته‌های سطحی
- ستبرای نهشته‌های سطحی
- سنگ‌شناسی سنگ بستر
- سطح آب زیرزمینی
- شیب زمین در مناطق مختلف وشرایط باد منطقه
- فاصله از مناطق باتلاقی
- میزان فرسایش‌پذیری
- رسوبات سست وتراکم‌پذیر

- خطر آبگرفتگی

انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفته است با توجه به عملیات‌های میدانی انجام شده، وضعیت این عوامل در تمام نقاط محدوده مورد مطالعه آشکار شده است. مطابق جدول ۶ هر یک از این ویژگی‌ها به چهار رده مناسب، متوسط، نامناسب و بسیار نامناسب تقسیم شده‌اند. در ادامه رده مربوط به هر ویژگی، در نقاط مختلف محدوده مورد مطالعه تعیین شده است. در نهایت با تلفیق لایه‌های مربوط به هر ویژگی، محدوده مورد مطالعه از نقطه نظر تناسب برای دفن زباله به چهار رده مناسب، متوسط، نامناسب و بسیار نامناسب تقسیم شده و این رده‌بندی بر روی نقشه نهایی ترسیم و به نمایش درآمده است. شکل۶ میزان تناسب مناطق مختلف محدوده مورد مطالعه برای دفن زباله را نشان می‌دهد.

۹- بحث و نتیجه‌گیری

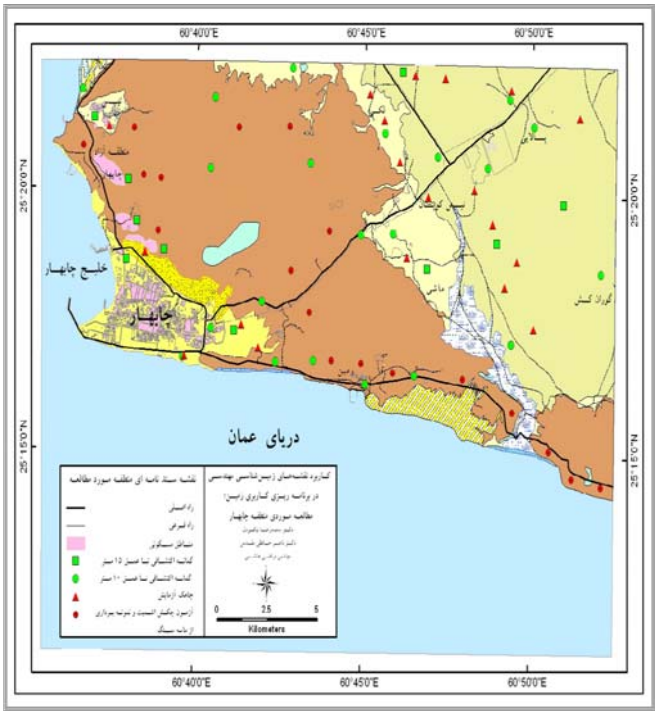
نتایج این تحقیق یک ایده کلی درباره چگونگی توزیع سنگ و خاک، ویژگی‌های ژئوتکنیکی و مشکلات زیست‌محیطی در محدوده مورد مطالعه ارائه می‌کند. باید توجه داشت که نتایج این تحقیق ناحیه‌ای بوده و به هیچ وجه نمی‌تواند جایگزین مطالعات تفصیلی ساختگاهی شود. اما این نتایج به انتخاب درست محل ساختگاه با توجه به ویژگی‌های زمین‌شناسی مهندسی و زیست‌محیطی واحدهای زمین‌شناسی، کمک بسیار بزرگی می‌نماید. در برنامه‌ریزی‌های کاربری زمین و توسعه شهری، استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی گام بسیار بزرگی در جهت توسعه پایدار مناطق شهری خواهد بود.

نتایج ارزیابی زمین‌شناسی مهندسی و زیست محیطی محدوده مورد مطالعه حاکی از این است که:

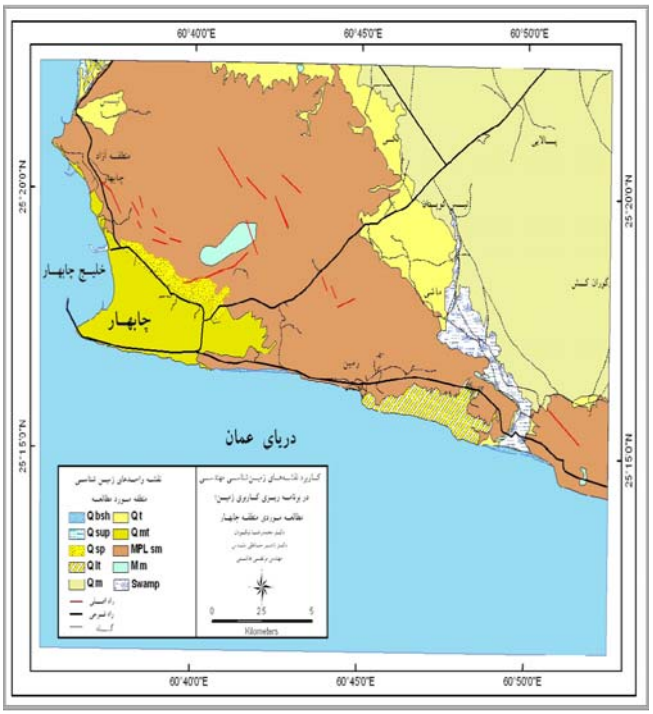
- واحد Q_{mt} و قسمت‌هایی از واحد MPL_{sm} که به دور از فرایندهای زمین‌پویایی بوده و در مجاورت شهر چابهار قرار دارند، به دلیل دارا بودن شرایط مناسب پی و عدم حضور مخاطرات طبیعی، دارای شرایط زمین‌شناسی مهندسی بسیار خوبی بوده و برای توسعه مناطق شهری و ساخت و ساز مناسب هستند.
- واحد Q_t نیز از شرایط مناسب زمین‌شناسی مهندسی برخوردار است. این واحد به دلیل فاصله داشتن از شهر چابهار در اولویت‌های بعدی توسعه مناطق شهری قرار دارد. اما با توجه به قرارگیری بسیاری از روستاهای منطقه مورد مطالعه بر روی آن، این واحد برای توسعه مناطق روستایی بسیار مناسب است و ساخت و سازهای روستایی در این واحد با مشکلی روبرو نخواهد شد.
- قسمت‌هایی از واحد Q_m که درآن مسائل و مشکلات زیست‌محیطی و زمین‌پویایی مشاهده نمی‌شود دارای شرایط مناسب زمین‌شناسی مهندسی بوده و برای توسعه مناطق صنعتی مناسب است. قسمت‌هایی از این واحد را نیز می‌توان برای احداث محل‌های دفن پسماند اختصاص داد.
- واحدهای M_m و Q_{lt} به دلیل دارا بودن مشکلات زیست‌محیطی و دارا بودن شرایط نامناسب زمین‌شناسی مهندسی، برای توسعه مناطق شهری و روستایی نامناسب هستند.

سپاسگزاری

این تحقیق در چهارچوب طرح زمین‌شناسی دریایی و با حمایت مدیریت زمین‌شناسی دریایی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام پذیرفته است. نگارندگان از ریاست محترم سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات‌معدنی کشور جناب آقای مهندس کره‌ای و مدیریت محترم زمین‌شناسی دریایی جناب آقای مهندس سعدالدین که با فراهم ساختن امکانات مورد نیاز زمینه این تحقیق را فراهم ساخته‌اند، کمال تشکر و قدردانی را به عمل می‌آورند.



شکل۱- نقشه سندنامه‌ای محدوده مورد مطالعه



شکل ۲- نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

جدول ۱- برخی از ویژگی‌ها و مقادیر کمی واحدهای زمین‌شناسی Qmt و Qt.

خصوصیات	واحد Q_{mt}	واحد Q_t
رده‌بندی خاک	SP-SM	SM
عدد نفوذ استاندارد (N)	> ۵۰	> ۵۰
وزن واحد حجم خشک طبیعی (KN/m^3)	۱۴/۷۰ – ۱۷/۱۷	۱۴ – ۱۵/۷۰
وزن واحد حجم خشک ماکزیمم (KN/m^3)	۱۷/۱۵ –۱۸/۶۰	۱۶ –۱۷/۵
رطوبت بهینه در تراکم (%)	۸ – ۱۰	۸ – ۱۱
تراکم نسبی (Dr%)	>۸۵	>۸۵
CBR	۲۰ – ۴۰	۳۰ – ۴۵
نفوذ پذیری (m/s)	$۱/۵ \times ۱۰^{-۴}$ – $۰/۵ \times ۱۰^{-۴}$	۱×۱۰^{-۴} – $۰/۵ \times ۱۰^{-۴}$
وزن مخصوص ذرات جامد خاک	۲/۶۵ – ۲/۷۰	۲/۶۵ – ۲/۷۰
PH	۷/۲ – ۷/۹	۷ – ۷/۵

جدول ۲- رده‌بندی ظرفیت‌باربری در نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی

(Ladeira and Ferreira Gomez, 1994)

سنگ شناسی	توصیف ظرفیت باربری مجاز	$q_{a\ (Kpa)}$
خاک‌های آلی، خاک‌های سیلتی رسی یا رسی سیلتی بسیار نرم.	بی نهایت کم	۰ – ۵۰
خاک‌های سیلتی رسی یا رسی سیلتی نرم، خاک‌های ماسه‌ای سست.	خیلی کم	۵۰ – ۱۰۰
خاک‌های سیلتی رسی یا رسی سیلتی با سفتی متوسط، خاک‌های ماسه‌ای باتراکم متوسط.	کم	۱۰۰ – ۲۰۰
خاک‌های چسبنده سخت، خاک‌های ماسه‌ای با تراکم خوب، ماسه و شن خوب تراکم یافته.	متوسط	۲۰۰ – ۳۰۰
خاک‌های چسبنده بسیار سخت، خاک‌های ماسه‌ای با تراکم بسیار خوب، ماشه و شن بسیار خوب تراکم یافته.	زیاد	۳۰۰ – ۵۰۰
خاک‌های چسبنده بی نهایت سخت، خاک‌های ماسه‌ای و شنی بی‌نهایت تراکم یافته.	خیلی زیاد	۵۰۰ – ۸۰۰
سنگ‌های سست، دیگر خاک‌های غیر چسبنده بی‌نهایت تراکم یافته.	بی نهایت زیاد	>۸۰۰

جدول ۳- رده‌بندی انواع زمین‌ها از نقطه نظر سهولت نسبی گودبرداری

(انجمن بین‌المللی زمین‌شناسی مهندسی، ۱۹۷۶)

نوع زمین	روش گودبرداری	توصیف سهولت نسبی گودبرداری
نهشته‌های سست	گودبرداری با وسایل دستی	بسیار آسان
نهشته‌های نسبتاً سست	گودبرداری با ماشین‌آلات سبک	نسبتاً آسان
نهشته‌های سخت	گودبرداری با ماشین‌آلات نیمه سنگین تا سنگین	نسبتاً سخت تا سخت
نهشته‌های بسیار سخت	گودبرداری با ماشین‌آلات سنگین و انفجار	سخت تا بسیار سخت
زمین‌های باتلاقی	–	–

جدول ۴- رده‌بندی انواع زمین‌ها از نقطه نظر کندوکاو و گودبرداری

(احمد حامی، ۱۳۶۰. نقل از معماریان ۱۳۷۴)

نوع زمین	نام	روش کندن و برداشتن	انواع و ملاحظات
الف) زمین خرده سنگی	بیلی	با بیل برداشته شده و نیاز به کندن ندارد.	ماسه، شن، خاک دستی، ...
	پابیلی	با بیل و فشار پا برداشته شده و نیاز به کندن ندارد.	شن و ماسه درهم خاک دار، زمین‌های باغی، ماسه بادی نمناک
	کلنگی	با کلنگ کنده می‌شود.	اکثر زمین های فلات ایران ازجمله زمین شن بوم و ماسه خاک دار متراکم
	دجی	با کلنگ، پتک، مته دستی، مته بادی و برقی(کمپرسور) کنده می‌شود.	سنگ های خاک رسی و مارنی نیز همانند زمین های دجی هستند.
ب) زمین سنگی	سست	با کلنگ، دیلم، پتک و مته دستی، مته بادی و برقی کنده شده و مواد ناریه نیاز ندارد.	سنگ های سست، سنگ گچ، ماسه سنگ سست، سنگ رسی سخت، زمین های قلوه سنگی و متراکم بستر مسیل ها
	نیمه سخت	با پتک، مته دستی، مته بادی و برقی به آسانی سوراخ شده و بر اثر آتشباری به آسانی خرد می‌شود.	ماسه سنگ های لایه لایه، سنگ آهک های سست لایه لایه، توف
	سخت	برای کندن آنها باید از مواد ناریه استفاده کرد.	توده های بزرگ سنگ با لایه های ستبر، ماسه سنگ و سنگ آهک سخت، سنگ های آذرین سست مانند تراکیت و بازالت
	خیلی سخت	آتشباری با این گروه مشکل است و ترکاندنشان تنها با مواد ناریه امکان‌پذیر است.	توده های بزرگ خیلی سخت و یکپارچه سنگ های آذرین مانند گرانیت، کوارتزیت، دیوریت، سینیت، پورفیری های سخت و کوارتزیت

جدول ۵- ویژگی‌های عمومی در ارزیابی پدیده‌های زمین‌پویایی

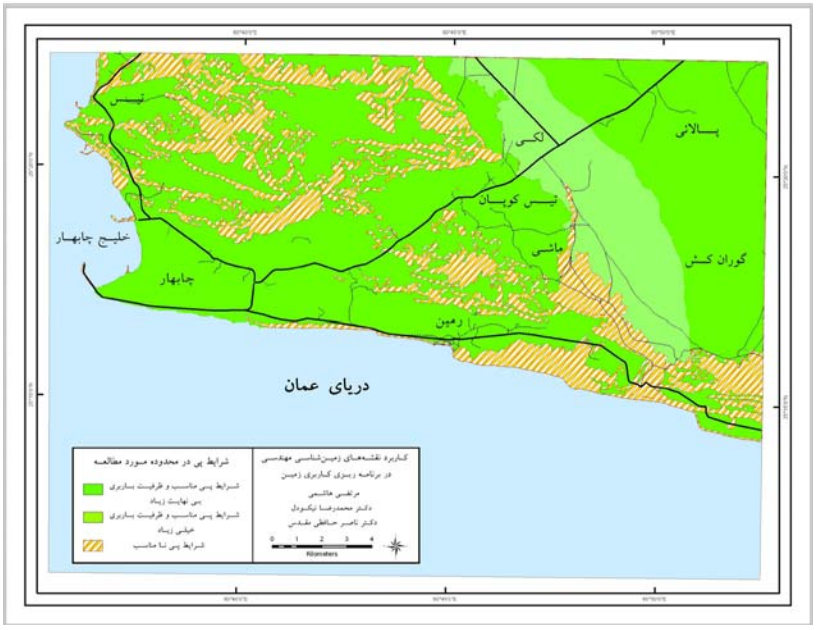
(Zuquette et al., 2003)

پدیده‌های زمین-پویایی	ویژگی‌های مؤثر
ناپایداری شیب	شیب، سنگ‌های دارای میان‌لایه، رسوبات ناپیوسته، سنگ شناسی، بارندگی، وضعیت آب های زیرزمینی
سنگ ریزش	رخنمون سنگی، ناپیوستگی‌ها، سنگ شناسی، شکل زمین، شیب، وضعیت آب های زیرزمینی، فعالیت‌های بشری
فرسایش آبی	بافت، شیب، رسوبات ناپیوسته، بارندگی ، فعالیت‌های بشری
فرسایش بادی	تلماسه‌ها، پوشش گیاهی، فعالیت‌های بشری، بافت، سنگ شناسی
سیلاب	شیب، بستر رودخانه، خصوصیات حوضه، بارندگی، فعالیت‌های بشری

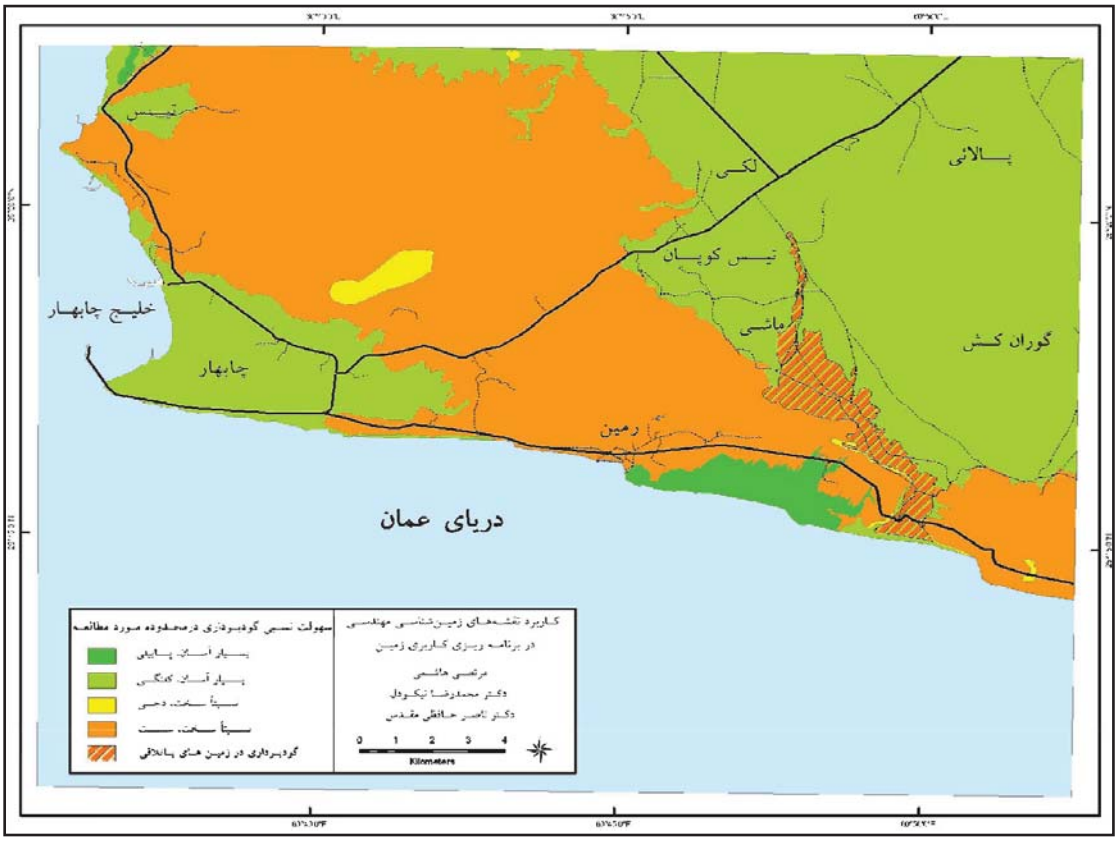
جدول ۶- رده‌بندی ویژگی‌های مؤثر در تناسب برای دفن زباله

(,Dai et al., 2001 Zuquette et al., 1994 ;2003)

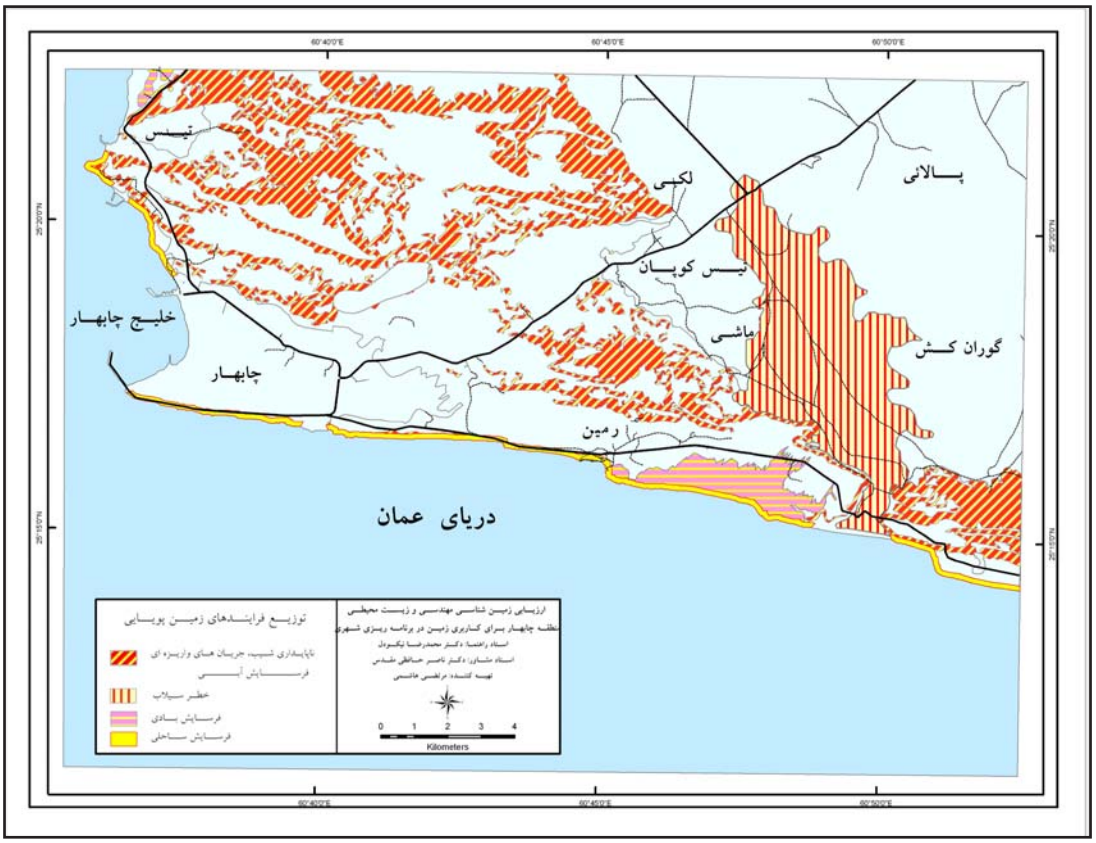
ویژگی	رده‌بندی			
	خوب	متوسط	بد	بسیار بد
بافت نهشته‌های سطحی	رس و سیلت ماسه‌دار	ماسه سیلت‌دار	ماسه‌ای	شن و رسوبات درشت‌تر، سنگ کف
ستبرای نهشته‌های سطحی (متر)	بیشتر از ۱۲	۱۲ - ۸	۸ - ۴	کمتر از ۴
سنگ بستر	سیلتستون، کلیستون	گرانیت	کنگلومرا، لاتریت	ماسه‌سنگ
سطح آب زیرزمینی (متر)	بیشتر از ۱۰	۱۰ - ۶	۶ - ۳	کمتر از ۳ متر
شیب (درصد)	کمتر از ۵	۱۰ - ۵	۱۵ - ۱۰	بیشتر از ۱۵
فاصله از مناطق باتلاقی (متر)	کمتر از ۳۰۰	۶۰۰ - ۳۰۰	۹۰۰ - ۶۰۰	بیشتر از ۹۰۰
میزان فرسایش پذیری	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
سست و تراکم پذیر بودن رسوبات	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
احتمال خطر آبگرفتگی	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد



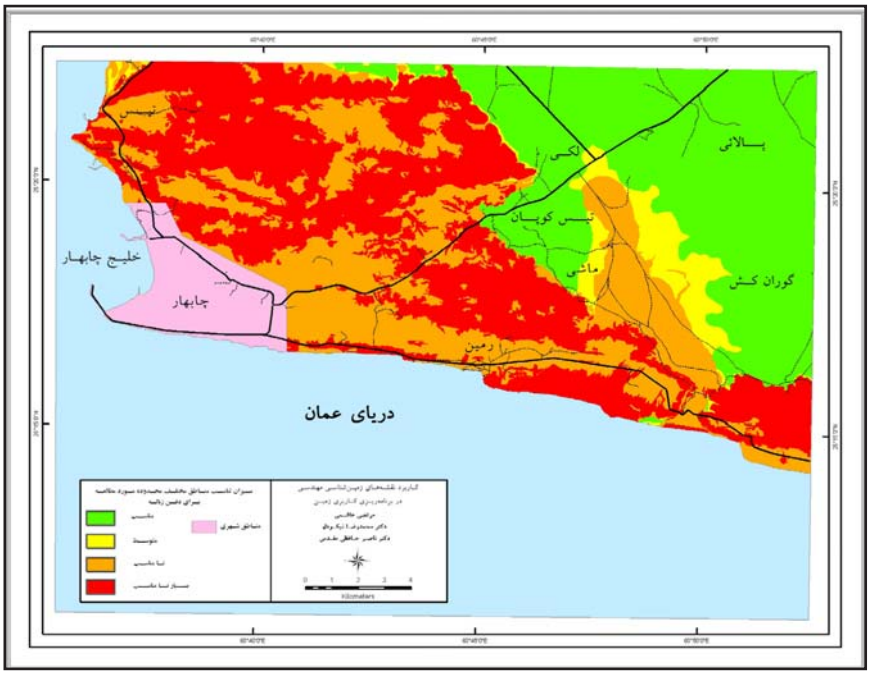
شکل ۳- نقشه شرایط پی در محدوده مورد مطالعه



شکل ۴- نقشه سهولت نسبی گودبرداری در محدوده مورد مطالعه



شکل ۵- توزیع فرایندهای زمین‌پویایی در محدوده مورد مطالعه



شکل۶- میزان تناسب مناطق مختلف محدوده مورد مطالعه برای دفن زباله

عکس ۱- ناپایداری شیب‌ها و ریزش لایه‌های ماسه‌سنگی

عکس ۲- نمایی از اثرات فرسایش آبی در واحد MPl_{sm}

عکس ۳- فرسایش ساحلی در اثر عملکرد امواج

عکس ۴- نمایی از آب‌گرفتگی ناشی از سیلاب در واحد Q_m

کتابنگاری

کمیسیون نقشه‌های زمین‌شناسی انجمن بین‌المللی زمین‌شناسی مهندسی، ۱۹۷۶- راهنمای تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی (ژئوتکنیکی)، ترجمه ابوالحسن رده، چاپ اول، انتشارات کمیسیون ملی یونسکو در ایران، ۸۱ صفحه.

معماریان، ح.، ۱۳۷۴- زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۹۵۳ صفحه.

هاشمی، م.، نیکودل، م.، حافظی مقدس، ن.، ۱۳۸۵- تهیه نقشه زمین‌شناسی مهندسی با کاربرد ویژه برای دفن زباله: مطالعه موردی منطقه چابهار، مجموعه مقالات دهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، ۱۳-۱۵ شهریور ماه ۱۳۸۵، تهران، دانشگاه تربیت مدرس.

References

Bowels, J., 1988- Foundation analysis and design, 5 th Ed., McGraw-Hill, New York, 1004 pages.

Dai, F.C. & Lee, C. F. & Zhang, X. H., 2001- GIS-based geo-environmental evaluation for urban land-use planning, Engineering Geology 61, pp. 257-271.

Dearman, W. R., 1991- Engineering geological mapping , Butterworth, London, 387 pages.

Dearman, W.R. & Matula, M., 1976- Environmental aspects of engineering geological mapping. Bulletin of the International Association of Engineering Geology 14, 141–146.

IAEG, 2005- Special purpose mapping for waste disposal sites. Report of IAEG Commission 1, Engineering Geological Maps, Bull Eng Geol Environ 64, pp. 1–54.

Ladeira, F. L. & Ferreira Gomes, L. M., 1994- Bearing capacity in engineering geological mapping, Proceedings of the 7th congress of the International Association of Engineering Geology, Lisbon, vol 2. AA Balkema, Rotterdam, pp. 1245–1250.

Mc Call, G.,J.,H., 1985- Area report, East Iran project, Area No. 1 (North Makran and South Baluchestan), pp 163, 328, 490.

Russell, J. & Maharaj, 1995- Engineering geological mapping of tropical soils for land-use planning and geotechnical purposes: A case study from Jamaica, West Indies", Engineering Geology 40, pp. 243-386.

Schalkwjk, A.V. & Price, G.V., 1990- Engineering Geological Mapping for urban planning in developing countries. 6th International Congress of International Association of Engineering Geology, 257–264.

Zuquette, L.V. & Pejon, O.J. & Sinelli, O., 1994- Methodology of specific engineering geological mapping for selection of sites for waste disposal, Proceedings of the 7th congress of the International Association of Engineering Geology, Lisbon, vol 4. AA Balkema, Rotterdam, pp. 2481–2489.

Zuquette, L.V. & Pejon, O.J. & Santos, J.Q., 2003- Engineering geological mapping developed in the Fortaleza Metropolitan Region, State of Ceara, Brazil, Engineering Geology 71, pp. 227–253.

Use of Engineering Geological Maps in Land Use Planning; A Case Study of Chabahar Area

By: M. Hashemi*, M.R. Nikudel* & N. Hafezi Moghaddas**

*Department of Engineering Geology, Faculty of Basic Science, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

**Department of Geology, Faculty of Earth Science, Shahroud Industrial University, Shahroud, Iran

Recived: 2007 March 04 Accepted: 2009 January 26

Abstract

Engineering geology mapping has been central to engineering geology research since it is objectives that the project continues to develop and investigate methods for obtaining data and "mapping' this data to be suitable for the needs of civil engineering and environmental assessments. Engineering geological maps of Chabahar area (at a scale of 1:25,000) was prepared to provide engineering geological information as an aid in land use planning. Study area consists of tertiary deposits and studied for assessment of some parameters such as foundation condition, excavation condition, waste disposal condition, engineering geological problems and environmental problems. Data collection was done through field investigations, inclusive borehole boring, systematic sampling and field and laboratory tests. Finally, results are shown in applied geological maps.

Keywords: Engineering geological maps; Foundation condition; Excavation condition; Waste disposal condition; Geoenvironmental problems; Chabahar area.

For Persian Version see pages 103 to 110

E-mail: nikudelm@yahoo.com

Sedimentary Environment, Clay Minerals and Diagenesis of Pabdeh Formation in its Type Section and Ziloee Oil Field (well No. 5 and well No. 8)

By: M. Hosseini-Barzi*, M. Houshyar* & H. Ghalavand**

* Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

** National Iranian South Oil Company, Department of Geology, Ahvaz, Iran.

Received: 2008 July 21 Accepted: 2009 October 04

Abstract

Field study, calcimetery and petrography of thin sections from Gurpi type section and petrography of cuttings from Ziloee oil field (well No. 5 and well No. 8) represent two carbonate members and two hybrid (mostly marl and in a few samples clay marl) members in these deposits. Microfacies analysis of the carbonate members implies 2 microfacies belong to open sea of a carbonate ramp model. Moreover, authigenic glauconite and phosphate and framboidal pyrite propose deposition of these sediments in an anoxic condition. XRD and SEM analysis of marl members provide existence of illite and chlorite as clay minerals by certain detrital source and smectite by digenetic and probability detrial source in the upper marl member and existence of quartz in lower member. Coexistence of these minerals proposes a temperate climate during deposition of the upper marl member. Semi-quantitative analysis of XRD data represents descending trend for relative amounts of illite and ascending trend for smectite during deposition of upper marl member of Gurpi Formation which implies deepening of the sedimentary basin and relative climate warming. The digenetic processes in these deep marine deposits are limited to cementation, illitization, hematization and fracturing. Moreover, studying SEM images evident autogenetic origin of smectite in two samples from upper cretaceous (under K/T boundary) which can form during fluid exchange with mafic minerals and/or detrial clay minerals such as detrial smectite, illite. The absence of digenetic smectite in two samples from Paleocene (over K/T boundary) can be related to change in basin condition in Zagros basin, this period of time. Also, studying relative abundance of K and Th in NGS logs of well number 8 in Ziloee oil field shows that clay minerals in this formation are illite and montmorillonite.