

فصل اول

کلیات

۱- مقدمه

اکتشاف ناحیه ای در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ در زمره عملیات اکتشافی زیر بنایی به حساب می آید که هدف آن شناخت نواحی با پتانسیل معدنی است. برای نیل به این اهداف از روشهای مختلف ژئو فیزیکی، ژئوشیمیایی و اطلاعات ماهواره ای می توان بهره برد. نقشه برداری ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه ای نیز یکی از این روشهاست که می تواند با نمونه برداری از رسوبات رودخانه ای انجام پذیرد. پروژه حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک می باشد که در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ پیش رباط انجام می پذیرد. اجرای این پروژه در دو بخش طراحی شده است. بخش اول عملیات تا رسم نقشه آنومالیهای ژئوشیمیایی و تعیین مناطق با پتانسیل ادامه می یابد بخش دوم شامل عملیات کنترل آنومالی هاست که از طریق مطالعات کانی سنگین، آلتراسیون، مناطق کانی سازی و شکستگی های پر شده (plumbing system) تعقیب خواهد شد و در نهایت پس از کنترل آنومالیاها هر یک از آنها مدل سازی شده و مناطق امید بخش معرفی خواهد شد.

بخش عمده ای از مساحت برگه پیش رباط به دلیل واقع شدن در نوار مرزی ایران و افغانستان در خاک افغانستان واقع شده، بطوریکه تنها بخش غربی نقشه توپوگرافی شماره IV به نام چاه محمدخان به مساحت حدود ۱۸۲ کیلومتر مربع در خاک ایران واقع شده و بخش شرقی این برگه و سه برگه توپوگرافی دیگر در خاک افغانستان می باشد. در واقع این محدوده از صفر مرزی تا ۱۰ کیلومتری داخل خاک ایران را شامل می شود که یک محدوده کاملاً نظامی بوده و تحت کنترل شدید مرزبانی استان خراسان رضوی و زیر نظر هنگ مرزی تایباد می باشد. به دلیل موقعیت جغرافیایی منطقه، تردد

کاروانهای مواد مخدر که از خاک افغانستان وارد ایران می شود از این منطقه صورت می گیرد به همین دلیل هر شب بین نیروهای مرزبانی ایران و شبه نظامیان افغان که قصد تردد از مرز را دارند درگیری بوده و بر همین اساس مرزبانی، تردد از ساعت ۱۵:۳۰ به بعد را در منطقه ممنوع اعلام کرده است.

لازم به ذکر است برگه پیش رباط که در پایین برگه کمانه یوسف قرار گرفته است، دارای مساحت بسیار کوچک (حدود ۱۸۰ کیلومتر مربع) بوده که بخش عمده آنرا آلوویم تشکیل می دهد و تعداد ۳۵ نمونه ژئوشیمی (شامل ۲۳ نمونه سیلت و ۱۲ نمونه آلوویم) از آن برداشت گردید. به دلیل مساحت ناچیز، تعداد نمونه بسیار کم و زمین شناسی مشابه با بخش جنوبی برگه کمانه یوسف، این نمونه ها با ۲۵۱ نمونه برگه کمانه یوسف جمع شده و کلیه پردازش های صورت گرفته در این گزارش بر روی جامعه کلی ۲۸۶ نمونه صورت گرفته است. لیکن به دلیل وجود دو قرارداد مجزا، گزارش برگه پیش رباط بطور جداگانه تهیه گردید.

۲- جمع آوری اطلاعات

در این مرحله اسناد و مدارک مربوط به منطقه تحت پوشش به شرح زیر تهیه و مورد مطالعه قرار گرفت:

۱) نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ منطقه مورد مطالعه شامل چهار گوش چاه محمد خان (شمال غرب)

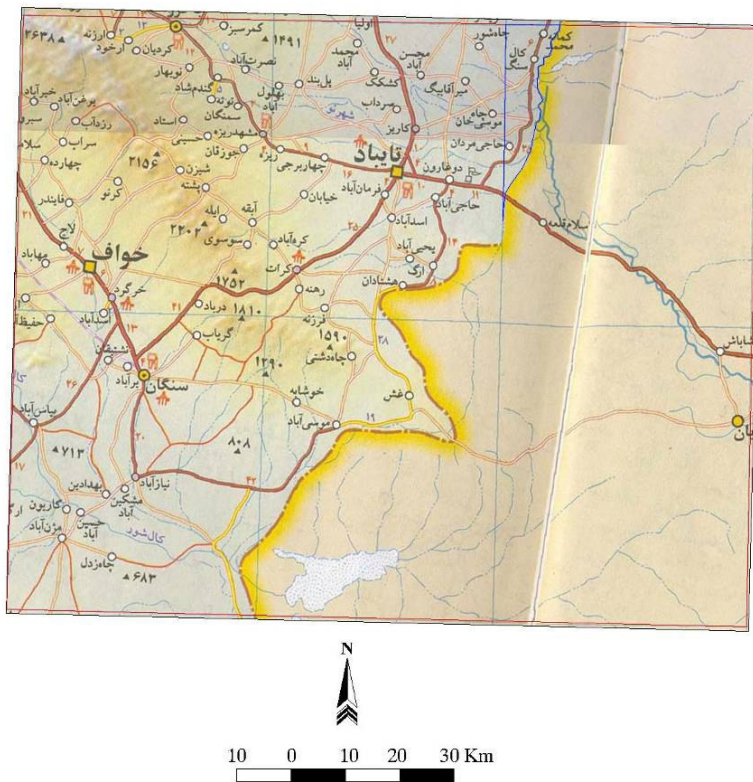
۲) نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ تایباد

۳) نقشه ژئو فیزیک هوایی (مغناطیس هوایی) با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تایباد

با توجه با اطلاعات حاصل از مدارک فوق الذکر طراحی شبکه نمونه برداری انجام پذیرفت و برنامه عملیات صحرائی جهت نمونه برداری پی ریزی گردید و در هر مورد نقش پارامترهای موثر در برنامه

ریزی اکتشاف به خصوص در نمونه برداری مورد بررسی قرار گرفت که خلاصه آن در بخشهای بعدی گزارش آورده شده است.

شایان ذکر است به دلیل مساحت اندک این برکه و تعداد کم نمونه ها، کلیه عملیات اکتشافی از قبیل عملیات صحرایی و پردازش داده ها با برکه کمانه یوسف واقع در بالادست این برکه انجام پذیرفت.



تصویر ۱: موقعیت برکه پیش رباط در خاک کشور ایران (کادر آبی رنگ) در ورقه ۱:۲۵۰,۰۰۰ تایباد (کادر قرمز)

۳- موقعیت جغرافیایی و آب و هوای منطقه

منطقه مورد مطالعه در شمال خاوری ایران، در استان خراسان رضوی و در محدوده عرضهای شمالی $34^{\circ}45'00''$ تا $35^{\circ}00'00''$ و طولهای شرقی $61^{\circ}00'00''$ و $61^{\circ}15'00''$ واقع شده است. این منطقه در

حدود ۲۵۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد، ۶۰ کیلومتری جنوب شرق شهرستان تربت جام و در ۲۰ کیلومتری شرق شهرستان تایباد واقع شده است.

محدوده مورد مطالعه از شمال به روستای کمانه یوسف و از جنوب به گمرک دوغارون در ۱۲ کیلومتری شرق شهرستان تایباد ختم می گردد. تنها روستای محدوده روستای چاه محمد خان در جنوب برکه می باشد. همچنین این محدوده از شرق به مرز ایران و افغانستان ختم می گردد و در واقع نیمه غربی برکه ۱:۵۰،۰۰۰ چاه محمدخان (برکه IV) می باشد.

برای دسترسی به بخش شمالی این محدوده باید مسافت ۲۵ کیلومتر از جاده آسفالتی تربت جام به سمت روستای محمدآباد در حوزه سمیع آباد را پیمود و طی ۲۰ کیلومتر به سمت جنوب به شمال برکه رسید و دسترسی بخش های میانی و جنوبی محدوده از جاده آسفالتی تایباد به سمت گمرک دوغارون میسر می گردد.

البته برای ورود به نوار مرزی باید مجوز لازم از فرماندهی مرزبانی استان خراسان رضوی و هنگ مرزی تایباد اخذ شود.

نوع آب و هوا از نظر تقسیم بندی جزو آب و هوای خشک و نیمه خشک محسوب می گردد. حداکثر و حداقل دما در ایستگاه هواشناسی تربت جام به ترتیب ۵۴+ و ۱۵- درجه سانتیگراد می باشد. میانگین دما در این منطقه ۱۵ درجه سانتیگراد است. میزان بارندگی در نقاط مختلف متفاوت بوده و در منطقه تربت جام بیشتر از منطقه تایباد می باشد و به طور کلی هرچه که به سوی جنوب شهرستان تایباد حرکت نمایم بر میزان گرمای هوا افزوده شده و از میزان رطوبت هوا کاسته می شود.

۴- ژئومورفولوژی منطقه

سیمای کلی محدوده دارای دو بخش تپه ماهوری در شمال و دشت در بخش میانی و جنوبی می باشد. در بخش تپه ماهوری ارتفاعات پست می باشد طول آبراهه ها زیاد و در نهایت منتهی به رودخانه هریرود می گردد. پوشش سطحی زمین را قشری از خاک تشکیل داده و بخش آبرفت (دشت) جهت کشاورزی (کشت دیم) استفاده می گردد.

در بخش کوهستانی با توجه به آذرین بودن جنس ارتفاعات، دامنه ها پرشیب و پرتگاه مانند بوده، جوانترین رسوبات موجود در محدوده واریزه های مواد آبرفتی در حاشیه رودخانه هاست که توسط سیلابها برجای گذاشته شده و متعلق به بالاترین افق دوران چهارم زمین شناسی (کواترنری) می باشد. حداکثر ارتفاعات منطقه ۷۷۰ متر در تپه ماهورهای شمال برگه و حدوده ۶۹۰ متر در جنوب و بخش آبرفت می باشد. مذهب اهالی منطقه اکثراً سنی بوده و بیشتر به کار دامپروری و کشاورزی مشغولند. آب شرب این ناحیه بیشتر از طریق قنوات تامین می گردد. محصولات عمده عبارتند از گندم و جو که به صورت دیم کاشت می گردد. همچنین خربزه، چغندر قند، سیب زمینی و گوجه فرنگی نیز از دیگر محصولات این منطقه می باشد.

۵- زمین شناسی عمومی منطقه

این منطقه در محدوده ورقه ۱:۲۵۰،۰۰۰ تایید (نقشه ۱-۱) واقع شده است. این محدوده بسیار جوان بوده و تقریباً از دو واحد سنگی با ترکیب رسوبی و آبرفت تشکیل شده است که از قدیم به جدید عبارتند از:

نئوژن

- واحد Ngst

این واحد در تپه ماهورهای شمال برگه گسترش دارد و شامل مارن های گچ دار به رنگ قرمز آجری همراه با توالی بین لایه ای از ماسه سنگ و سیلتستون می باشد.

کواترنری

- واحد Qcg

که از کنگلومرای تیره رنگ و بدون چین خوردگی تشکیل شدخ و در بخش شمالی برگه بر روی واحد Ngst مشاهده می گردد.

- رسوبات کواترنری در منطقه، شامل دو بخش Qt1 و Qt2 می باشد.

واحد Qt1 از شامل تراسها و رسوبات قدیمی تر بوده و در بخش شمال برگه و اطراف واحد سنگی گسترش دارد. واحد Qt2 نیمه جنوبی برگه را پوشش داده و از رسوبات جوانتر تشکیل شده است. در قسمتهای جنوبی گسترش بیشتری داشته و حاشیه رودخانه ها و دشت ها را پوشش داده است.

۶- زمین شناسی اقتصادی:

طبق نقشه زمین شناسی موجود (۱:۲۵۰،۰۰۰ تایید) اندیس معدنی فلزی یا غیرفلزی شناخته شده ای در برگه مذکور وجود نداشته و تنها در شمال غرب و خارج از برگه، معدن متروکه زغال در واحد ژوراسیک وجود دارد که سالهای پیش مورد استخراج قرار گرفته است. در روند نمونه برداری منطقه نیز آثار و شواهد کانی سازی فلزی مشاهده نگردید.

البته واحد رسوبی - تبخیری Ngst نیاز به بررسی دقیقتری به منظور پتانسیل کانی های غیر فلزی نظیر نمک، پتاس و گچ دارد.

البته میان لایه های گچ در واحد Ngst بسیار نازک بوده و ضخامت اقتصادی مطلوبی در منطقه مشاهده نگردید. همچنین بخش عمده این واحد را مارن تشکیل داده که نمونه برداری تخصصی جهت کاربرد در آجر و سیمان را لازم دارد.



تصویر ۲: نمایی از واحد رسوبی Ngst در محدوده مورد مطالعه

با توجه به اهمیت حضور این نوع واحدهای سنگی و کفه های نمکی در منطقه، شرح مختصری از اهمیت و ویژگی های مواد غیرفلزی نظیر آجر، سیمان، شن و ماسه و پتاس در زیر آمده است.

۱- آجر:

با توجه به رخنمون قابل ملاحظه واحدهای سنگی نظیر شیل، سیلتستون و مارن، به بررسی اجمالی آن می پردازیم.

آجرها گروهی از مصالح هستند که به صورت صنعتی تولید و جایگزین سنگ شده اند و درحقیقت سنگی ساخته دست بشر اند، سنگی دگرگون که از تغییر وضعیت خشت پدید می آید. این گروه از مصالح که اولین تولید صنعتی و انبوه مصالح ساختمانی به دست بشر به شمار می آیند براساس نوع مواد اولیه، روند تولید و محل مصرف به انواع متنوعی تقسیم می شوند. آجرهای رسی که اولین و فراوان ترین آنها هستند قدمت چند هزار ساله دارند. با پیشرفت تکنولوژی و علم شیمی انواع بی شماری از آجرها با کیفیت های مختلف، ابعاد و شکل ظاهری متنوع راهی بازار مصرف شده اند.

- آجرها و فرآورده های رسی:

آجر رسی از قدیمی ترین مصالح ساختمانی که به وسیله بشر تولید شده است، می باشد. سنگ باوجود فراوانی و استقامت به راحتی در دسترس قرار نمی گیرد، این مصالح طبیعی فرم دلخواه را به آسانی به خود نمی گیرد و با صرف هزینه بسیار قطعات آن یکسان می گردند و در این حالت نیز دورریز زیادی از خود به جا می گذارد. در حالی که گل حاصل از خاک رس که منشا تهیه آجر است به راحتی شکل دلخواه را به خود می گیرد و محصولی همگن به دست می دهد.

از این رو می توان با قالب زدن گل و حرارت دادن آن مصالحی سخت، دارای مشخصات فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی یکسان، متناسب با کاربرد، منطبق با فیزیک بدن انسان، با فرآیند تولید ساده، سریع و حمل و نقل آسان تولید کرد.

۲- سیمان:

باتوجه به رخنمون قابل ملاحظه مارن و شیل، در صورت وجود ذخیره مناسب سنگ آهک می تواند پتانسیل مناسبی برای صنعت سیمان فراهم آورد.

سیمان یک ماده چسباننده هیدرولیکی نرم بوده که برای ملات و بتون بکار گرفته می شود که ترکیب اصلی آن شامل اکسید کلسیم، همراه با اکسید سیلیسیم، اکسید آلومینیوم و اکسید آهن می باشد که با حرارت دادن این مواد در سطح بالا بدست می آید. اگر با آب مخلوط شود، در هوا و یا در آب سخت گشته و قدرت خود را در زیر آب حفظ می نماید. سیمان می بایستی دارای خاصیت یکنواختی حجم و حداقل قدرت فشاری $25 N/mm^2$ را در مدت ۲۸ روز بدست آورد.

- ویژگی های سیمان در مقایسه با سایر مصالح ساختمانی

در صنعت مصالح ساختمانی، سیمان تنها ماده چسباننده ای می باشد که تحت تاثیر عوامل طبیعی و جوی از قبیل رطوبت، هوازدگی، تغییرات درجه حرارات و غیره، مقاوم و پایدار بوده و بر اثر مرور زمان بر سختی آن افزوده می گردد.

در مقایسه با سیمان، سایر مواد از قبیل رس، قیر و غیره تحت تاثیر عوامل خارجی قرار گرفته، در نتیجه مقاومت و ثبات سیمان را ندارند. گچ و آهک نیز از این نظر با سیمان قابل مقایسه نیستند.

۳- شن و ماسه

با توجه به وجود رودخانه های نسبتاً عظیم با حجم رسوب قابل ملاحظه بخصوص در بخش جنوبی برکه، بررسی دقیقتر آن در مصارف شن و ماسه اهمیت می یابد.

یکی از مصالح سنگی که در اجرای پروژه های عمرانی مورد استفاده فراوان قرار می گیرد، شن و ماسه می باشد. شن و ماسه قسمت اصلی یک سازه بتنی را تشکیل داده و در اصل استخوان بندی و چارچوب بتن به حساب می آید. عمر طولانی تر و مقاومت بیشتر ساختمانهای بتنی در برابر عوامل جوی نسبت به ساختمانهای آجری و فلزی به علت وجود شن و ماسه بوده و نیز امکان تهیه آن سریع تر و ارزان تر است.

نوع جنس، وجود ناخالصی ها و خصوصیات شن و ماسه در هر منطقه متفاوت بوده و برای استفاده باید به طور جداگانه مورد مطالعه قرار گیرند. شن و ماسه حاصل از سنگهای آذرین بسیار مناسب است و بعد از آن به لحاظ کیفی سنگهای سیلیسی و سپس سنگهای آهکی متراکم مناسبند ولی سنگهای نرم نظیر شیست و مارن برای تولید ماسه چندان مناسب نیستند.

از نظر دانه بندی "ماسه" به ماده معدنی اطلاق می شود که ذرات آن دارای ابعاد $0/06$ تا 2 میلیمتر بوده و "شن" نیز دانه های به ابعاد 2 تا 60 میلیمتر دارد که هر یک به ابعاد ریز، متوسط و درشت تقسیم می شوند

- موارد مصرف شن و ماسه

مصالح دانه بندی شده شن و ماسه به عنوان ماده اصلی در کلیه فعالیت های عمرانی مورد نیاز می باشد. برخی از اقدامات که به طور پیوسته در جریان بوده و هست فعالیت موجود در بخش توسعه راههای بین شهری و روستایی، راه آهن، مسکن شهری و روستایی فعالیت های عمران شهری و روستایی می باشد. البته در کنار این ساخت و سازها، گاهی اوقات در بخش سدسازی، ساخت اسکله ها، بنادر، فرودگاه ها و ... نیز فعالیت هایی وجود دارد که مصرف کننده این مصالح می باشند.

علاوه بر اجرای ساختمانهای بتنی که اصلی ترین و مهمترین محلهای مصرف شن و ماسه هستند، در پی سازی اکثر ساختمانها که از دو طبقه بیشتر باشد، از بتن استفاده می گردد. ضمناً در دیواره های آجری برای ساخت، ملات ماسه سیمان و همچنین در ساخت و فرش موزائیک و نصب کاشی از ملات ماسه سیمان استفاده می شود. به علاوه برای جلوگیری از نفوذ رطوبت به سطح برای دانه بندی کف، فضاهایی که روی زمین واقع گردیده اند مانند مکان های همکف یا زیرزمینی از شن با ابعاد مختلف استفاده می شود. همچنین برای محفوظ نگه داشتن خطوط لوله نظیر فاضلاب، آب و

گاز و تأسیسات دیگر، در کف سازی و زیرسازی خطوط لوله نظیر فاضلاب، آب و گاز و تأسیسات دیگر، در کف سازی و زیرسازی خطوط عبور لوله و یا روی آن برای تقسیم تنش وارده و محافظت در برابر نیروهای وارده و بارهای سطحی از لایه های ماسه ای برای توزیع تنش استفاده می شود.

ماسه ها با توجه به کاربرد فراوان در امور ساختمانی و با توجه به منابع تهیه به چند دسته تقسیم می شوند که عبارتند از:

- شن و ماسه طبیعی: شن و ماسه ای که در اثر حرکت جریان آب رودخانه ها در بستر رودخانه ها تجمع می یابد، به عنوان معادن طبیعی پس از شستن و سرند کردن مورد استفاده قرار می دهند.

این نوع ماسه برای مدت طولانی تحت تاثیر حرکت آب قرار گرفته اند و دارای سطوح صاف و گرد شده است و در نتیجه چسبندگی آن به سیمان کمتر از ماسه کوهی است.

- شن و ماسه شکسته (مصنوعی یا کوهی): هر گاه شن و ماسه طبیعی و معدنی موجود نباشد و یا مواد موجود از نظر کیفیت یا کمیت و یا مواد دیگر تأمین کننده نیازهای ما نباشند، برای به دست آوردن شن و ماسه لازم با دانه بندی مورد نیاز به وسیله سنگ شکن، قطعات بزرگ سنگ را شکسته و خرد می نمایند و آنگاه آن را به وسیله الک های مخصوص، دانه بندی کرده و به مصرف می رسانند.

این نوع ماسه که از خرد کردن سنگ ها از جمله سنگ آهک و دیگر سنگهای متراکم بدست می آید و دارای گوشه های تیز و سطوح خشنی بوده و مناسبترین ماسه جهت تهیه بتن می باشند.

- ماسه بادی: از دانه های بسیار ریز تشکیل شده و مناسب تهیه مصالح ساختمانی نمی باشد.

۴- پتاس

با توجه به وجود کفه های نمکی و امکان تجمع مواد تبخیری از قبیل نمک، پتاس و سایر املاح نگرش ویژه به آن لازم می باشد. در زیر به کلیاتی راجع به پتاس اشاره شده است.

واژه پتاس به تمام املاح پتاسیم محلول در آب اطلاق می شود. پتاس یکی از سه عنصر ضروری مورد استفاده موجودات زنده است. این ماده اغلب به عنوان کود شیمیایی در صنایع کشاورزی به کار گرفته می شود. مهمترین ترکیبات پتاس عبارت از کلرور پتاسیم، سولفات پتاسیم، سولفات پتاسیم و منیزیم و نترات پتاسیم است. پتاس در سنگهای رسوبی، آذرین و دگرگونی و به صورت محلول در آب دریاها و شورابه ها موجود است. بزرگترین منبع تامین کننده پتاس جهان، نهشته های رسوبی تبخیری هستند. کانیهای پتاس فراوان بوده که از میان آنها تنها چهار کانی سیلویت¹ (KCl)، کارنالیت² (KMgCl₃, 6H₂O)، کائیت³ (MgSO₄, KCl₃H₂O) و لانگبینیت⁴ (K₂Mg₂(SO₄)₃) دارای اهمیت اقتصادی هستند.

پتاس در صنایع مختلفی استفاده می شود. اما مهمترین کاربرد آن به عنوان کود شیمیایی در صنایع کشاورزی است. سایر مصارف آن در صنایع غیر کشاورزی مانند تولید صابون و شوینده ها، رنگهای شیمیایی و داروها، صنایع شیشه و سرامیک، صنایع غذایی، تهیه گل حفاری و ... هستند که حجم بسیار کمی از تولید پتاس، در این صنایع مصرف می شود.

¹- Sylvite
²- Carnalite
³- Kainit
⁴- Langbeinite