بررسی ترکیب کانی شناسی، شیمیایی و خصوصیات فیزیکومکانیکی نهشته‌های رسی پشت سد سفید رود به منظور مطالعه کاربرد صنعتی آن‌ها

رامین ضیایی دفرازی*[۱]، علیرضا گنجی[۲]، سعید حکیمی آ سیابر[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

۲- استادیار گروه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

۳- عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

(عهده‌دار مکاتبات* - ramin-ziyaee2000@yahoo.com)

چکیده

سد سفید رود در ۲۰۰ کیلومتری شمال غربی تهران و ۱۰۰ کیلومتری دریای خزر کمی پایین‌تر از شهر منجیل در محل تلاقی دو رودخانه قزل اوزن و شاهرود قرار دارد. منطقهٔ مورد مطالعه در شاخه شاهرود و در محدوده شهر منجیل قرار گرفته است. اهداف اصلی این تحقیق عبارتند از: اهداف علمی که شامل بررسی ترکیب کانی‌شناسی، شیمیایی و بررسی خصوصیات فیزیکومکانیکی نهشته‌های رسی پشت سد سفیدرود در شاخه شاهرود و هدف کاربردی شامل بررسی کاربرد صنعتی نهشته‌های رسی مذکور و نوع و عمل کاربرد و چگونگی مصرف آن‌ها بوده، که در این راستا با استانداردهای لازم برای تولید آجر و سفال مقایسه می‌گردد. لذا برای تحقق این اهداف پس از مطالعات مقدماتی و بازدیدهای میدانی از ۹ محل مختلف در شاخه شاهرود نمونه‌برداری به روش دستی با حفر چاهک‌هایی به عمق ۸۰ – ۶۰ سانتی‌متر که فاقد آلودگی باشد و با رعایت فواصل بین محل برداشت نمونه‌ها و انتخاب نقاطی که از انباشت رسوب بیشتری برخوردار بوده انجام گردید. سپس جزء رسی هر یک از نمونه‌ها جداسازی و لامل‌های شیشه‌ای که حاوی جزء رسی بودند، برای آنالیزهای مورد نیاز ارسال گردیدند. همچنین نمونه‌های برداشت شده مورد آزمایشات تجزیه شیمیایی به روش شیمی‌تر در آزمایشگاه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور قرار گرفتند. سپس جهت بررسی ترکیب کانی‌شناسی دو سری نمونه شامل نمونه‌های کلی و نمونه‌های جدایش یافته جزء رسی بر روی لامل‌های شیشه‌ای مورد آنالیز XRD قرار گرفتند، و برای تعیین خصوصیات فیزیکومکانیکی شامل دانه‌بندی، استحکام خام و خشک، رنگ بعد از پخت، جذب آب، انقباض و ... از بین ۹ نمونه تعداد سه نمونهٔ Z_2 ، Z_8 و یک نمونه مخلوط از تمام نمونه‌ها پس از تعیین رنگ بعد از پخت در آزمایشگاه کارخانجات سفال طبرستان که همگی به رنگ صورتی روشن بودند و با عنایت به این‌که ترکیب شیمیایی تقریباً یکنواختی که داشتند، برای تست‌های فیزیکی انتخاب گردیدند. در پایان با توجه به نتایج حاصل از کلیه آزمایشات و مقایسه آن‌ها با استاندارد ملی ۱۱۶۲ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی کشور این نتیجه حاصل گردید که این نهشته‌های رسی در منطقه مورد مطالعه می‌تواند در صنایع آجر و سفال که اتفاقاً از نیازهای مبرم استان گیلان نیز می‌باشد مورد استفاده قرار گیرند.

واژگان کلیدی: سد سفید رود، آجر، سفال، رسوبات دریاچه، استاندارد.

۱- مقدمه

انباشته شدن رسوبات در دریاچه سدها یکی از بزرگترین مشکلاتی است که در مورد تمامی سدهای دنیا وجود دارد. و در سد سفیدرود نیز حجم بسیار زیادی توسط این رسوبات اشغال گردیده و تاکنون بیش از ۴۰ درصد از حجم مفید این سد بخاطر انباشته شدن رسوبات کاسته شده است. بر اساس آخرین آمار ارائه شده از امور سدهای گیلان کل

Archive of SID

www.SID.ir

رسوبات ورودی طی ۴۲ سال گذشته ۱۸۵۰ میلیون تن و کل رسوبات خروجی ۱۱۵۰ میلیون تن بوده است، در نتیجه بالغ بر ۷۰۰ میلیون تن رسوب هم اکنون در مخزن سد باقی مانده است که ظرفیت اولیه سد را از ۱۷۶۵ میلیون متر مکعب به ۱۰۶۰ میلیون متر مکعب تقلیل داده است (گزارش رسوب‌زدایی سد ها، ۱۳۸۵). تاکنون فقط از روش رسوب‌زدایی برای تخلیه این رسوبات استفاده کرده‌اند که معضلات زیادی داشته است. البته دلیل انتخاب شاخه شاهرود این بود که طی مطالعات قبلی توسط مرکز تحقیقات مسکن مشخص شده بود که درصد گچ رسوبات در شاخه قزل اوزن بیشتر بوده، در صورتی که شاخه شاهرود درصد گچ خیلی پایین داشته و بعلاوه درصد رس آن بیشتر از شاخه قزل اوزن می‌باشد، لذا بستر شاخه شاهرود برای مطالعه انتخاب گردید.

هدف از این تحقیق ارائه روشی برای استفاده صنعتی از این رسوبات به ویژه در جهت تولید آجر و سفال است، تا بتوان با ایجاد ارزش اقتصادی برای رسوبات عمل تخلیه پشت سد را نیز انجام داد. چون این امر می‌تواند موجب کاستن حجم عظیم این رسوبات در طول دریاچه سد و باعث افزایش حجم مفید کل سد شود. لذا برای نیل به اهداف تحقیق ابتدا پس از مطالعات کتابخانه‌ای و بازدیدهای میدانی اقدام به نمونه‌برداری از بستر شاخه شاهرود در ۹ محل مختلف گردید و بر روی تمام نمونه‌های برداشت شده آنالیز شیمیایی و کانی‌شناسی و همچنین تعیین خصوصیات فیزیکومکانیکی انجام گردید و نتایج حاصل از آن‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و با استاندارد ۱۱۶۲ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مقایسه شد و در نهایت مشخص گردید که نهشته‌های رسی منطقهٔ مورد مطالعه برای صنایعی چون آجر و سفال مناسب می‌باشند. و با توجه به پتانسیل قابل اعتماد به لحاظ وجود حجم عظیم رسوبات این منطقه می‌توان در این صنعت از آن‌ها استفاده نمود.

شکل ۱: نمایی از نهشته های پشت سد سفید رود در محل ساحل شرقی شاهرود محل برداشت نمونه شماره z_7

شکل ۲: نمایی از نهشته های رسی پشت سد سفید رود در بخش مرکزی بستر رودخانه شاهرود محل برداشت نمونه شماره Z_3

۲- روش تحقیق

در این تحقیق شناخت خصوصیات کانی‌شناسی، شیمیایی و فیزیکی نهشته‌های رسی و مصالح ساخته شده از آن‌ها مد نظر می‌باشد. بدین منظور، پس از مطالعات اولیه در مورد مشخصات سد سفید رود و آشنایی با موقعیت جغرافیایی و حوزه آبریز از طریق بازدیدهای میدانی، مبادرت به انتخاب نقاط مناسب جهت نمونه‌برداری در شاخه شاهرود شد. در نمونه‌برداری، حتی المقدور سعی شد که نمونه‌ها از پراکندگی جغرافیایی مناسبی در محل انباشت از رسوبات و همچنین نقاطی که آلودگی کمتر و پوشش گیاهی کمتری داشته باشند، و تا جایی که امکان داشت به دریچه‌های خروجی سد نزدیک شویم زیرا در این صورت درصد رس نمونه‌ها بیشتر و درصد ماسه در آن‌ها کمتر می‌شد. نمونه‌برداری به روش دستی و مستقیم و از ۹ مکان مختلف و از عمق حدود۸۰-۶۰ سانتی‌متری انجام پذیرفت. و بدین ترتیب تعداد ۹ نمونه به شماره‌های Z_1 تا Z_9 تهیه گردید (شکل۳).

Archive of SID

www.SID.ir

علت انتخاب محل نمونه‌برداری‌ها در بستر شاخه شاهرود این بود که مطالعات انجام شده قبلی نشان داده بود که لیتولوژی حوزه آبریز این شاخه بیشتر ولکانیکی بوده و درصد گچ کمتری نسبت به شاخه قزل اوزن که لیتولوژی حوزه آبریز آن بیشتر حاوی لایه‌های مارن و گچ می‌باشد. پس از نمونه‌برداری جهت انجام آزمایشات مورد نظر نمونه‌ها به دو صورت آماده‌سازی شدند، یکی به صورت نمونه کلی و دیگری به صورت نمونه جداسازی شده جزء رسی، جهت تهیه نمونه جداسازی شده از روش ته‌نشینی بر طبق قانون استوکز بر روی لامل‌های شیشه‌ای استفاده شد (شکل ۴). سپس تعداد ۹ نمونه کلی برای بررسی ترکیب شیمیایی در آزمایشگاه سازمان زمین‌شناسی کشور به روش‌تر مورد تجزیه قرار گرفتند. به منظور ترکیب کانی‌شناسی نمونه‌های مورد مطالعه، دو سری نمونه کلی و جداسازی شده به روش XRD در آزمایشگاه طیف کانساران بینالود مورد آنالیز قرار گرفتند. بدین ترتیب هم ترکیب کانی‌شناسی کلی نمونه‌ها مشخص گردید و هم کانی‌های رسی تشکیل دهنده نمونه‌ها با توجه به نمونه‌های جهت‌یابی شده بر روی لامل‌های شیشه‌ای مشخص گردیدند.

بعد از اینکه مشخص شد ترکیب شیمیایی و کانی‌شناسی نمونه‌ها تقریباً یکنواخت می‌باشد و همچنین پس از تعیین رنگ بعد از پخت نمونه‌ها (شکل ۶) در آزمایشگاه کارخانه سفال طبرستان تعداد، سه نمونه شامل نمونه‌های Z_2 و Z_8 و یک نمونه مخلوط از تمام نمونه‌ها جهت انجام آزمایشات فیزیکومکانیکی انتخاب گردیدند. با توجه به این که هدف اصلی این تحقیق بررسی استفاده کاربردی از این نهشته‌ها در صنایع آجر و سفال بود نتایج حاصل از آزمایشات فیزیکومکانیکی نمونه‌ها با استانداردهای تعریف شده در مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ۱۱۶۲ مقایسه گردید.

شکل۳: محل برداشت نمونه‌های مورد مطالعه

شکل ۴: یکی از نمونه‌های جداسازی شده جزء رسی بر روی لامل‌های شیشه‌ای

۳- یافته های تحقیق

نتایج آنالیزهای شیمیایی نشان می‌دهد که نمونه‌های مورد آزمایش با استاندارد ۱۱۶۲- آجر رسی - مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مطابقت دارند (جدول ۱). حد مجاز اکسید سیلیسیم مطابق استاندارد ۴۰ تا ۶۰ درصد است. نتایج آزمایش‌ها نشان می‌دهد که مقدار سیلیس آن‌ها بین ۴۷ تا ۵۲ درصد است و از این نظر از کیفیت مناسبی برخودار می‌باشند. اکسید آلومینیوم در نمونه‌ها بین ۱۱ تا ۱۵ درصد بدست آمد که با ویژگی استاندارد مطابقت دارد. استاندارد شماره ۱۱۶۲ ایران حد مجاز اکسید فریک را بین ۳ تا ۱۲ درصد معین کرده است. آزمایش‌ها نشان می‌دهد که این مقدار در نمونه‌ها بین ۶/۲۰ تا ۶/۴۰ متغیر است و از این نظر نیز مشکل کیفی وجود ندارد. حداکثر مجاز استاندارد برای اکسید کلسیم ۱۷ درصد است در حالی که تمامی نمونه‌های مورد آزمایش کمتر از ۱۱ درصد می‌باشد. و از این نظر نیز با استاندارد منطبق است مقدار MgO در نمونه‌ها بیـن ۳ تا ۴/۶۰ متغیر است که تا حدودی با استاندارد که حداکثر (۴ درصد) است مطابقت دارد. در خصوص مقدار k_2O و Na_2O یا اکسیدهای قلیایی

Archive of SID

www.SID.ir

بایستی یادآور شد که هرچه درصد آن‌ها بیشتر باشد به لحاظ کاربردی مفید می‌باشند، که در نمونه‌های مورد مطالعه در حد مطلوب هستند.

جدول ۱: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های مورد مطالعه

مشخصات	LOI %	SiO_2 %	AL_2O_3 %	Fe_2O_3%	CaO%	MgO %	SO_3%	Na_2O%	K_2O%
استاندارد ایران 1162	حداکثر 16	40 - 60	9 - 21	3 - 12	حداکثر 17	حداکثر 4	حداکثر 0/5	–	–
Z_1	11.43	48.54	14.56	6.23	9.44	3.95	n.d	1.74	2.70
Z_2	12.28	48.71	11.91	6.24	9.58	4.79	n.d	1.75	2.77
Z_3	12.47	49.13	12.38	6.13	9.06	4.81	n.d	1.60	2.79
Z_4	13.67	47.22	14.97	6.12	9.44	3.07	n.d	1.39	2.75
Z_5	11.66	48.31	13.55	6.27	9.94	3.87	n.d	1.34	3.20
Z_6	11.75	48.74	13.55	6.29	10.08	4.53	n.d	1.51	2.97
Z_7	12.79	47.66	14.53	6.16	11	3.04	n.d	1.42	2.91
Z_8	11.74	47.35	13.10	6.38	11.36	4.35	n.d	1.82	2.93
Z_9	9.33	52.26	12.26	6.40	9.43	4.69	n.d	1.56	2.80

بررسی و مطالعه الگوهای پراش اشعه X حاصل از آزمایشات کانی‌شناسی XRD نمونه‌های مورد مطالعه نشان داد که تشکیل دهنده‌های اصلی (فاز اصلی) آن‌ها به ترتیب فراوانی ایلیت، مونتموریلونیت، کلریت و سایر کانی‌های (فاز فرعی) آن نیز شامل کوارتز، کلسیت، دولومیت، فلدسپار، شاموسیت و هماتیت می‌باشد. منشاء رسوبات سد سفیدرود بیشتر محصولات هوازدگی تشکیلات کرج عمدتاً آذر آوری و شیل باسن ائوسن و طبقات قرمز مارن باسن نئوژن است، که فلدسپار و کوارتز موجود در نمونه‌ها از سنگ‌های آتشفشانی منطقه جیرنده با سن ائوسن هستند و همچنین کوارتز می‌تواند از ماسه سنگ‌های واحدهای میوسن هم باشد.

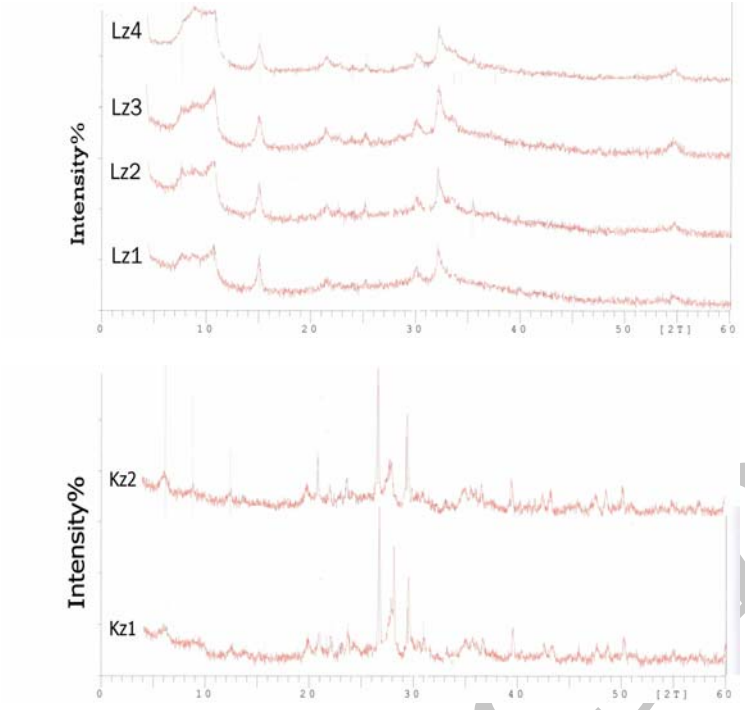
و اما کلسیت و دولومیت موجود در نمونه‌ها از سنگ‌های کربناته موجود در ارتفاعات کلیشم، انبوه، جیرنده و الموت می‌باشند و بخشی نیز از سمت جنوب شاهرود و از کوه‌های انگل نشأت می‌گیرند. لذا با توجه به واحدهای سنگی مربوطه در حوزه آبریز رودخانه شاهرود با این کانی‌ها مطابقت دارد (مولایی هشتجین، ۱۳۷۴ و Moore, 1990).

جدول ۲: ترکیب کانی شناسی نمونه ها ی مورد مطالعه بر اساس نتایج آنالیز (XRD)

شماره نمونه ها	کانی های تشکیل دهنده اصلی (فاز اصلی)	سایر کانی‌ها (فاز فرعی)
Z_1	ایلیت – کلریت - مونتموریلونیت	شاموسیت – دولومیت – هماتیت
Z_2	ایلیت - کلریت	کلسیت – کوارتز – هماتیت
Z_3	مونتموریلونیت – کلریت – ایلیت	کوارتز – کلسیت – دولومیت – هماتیت
Z_4	مونتموریلونیت – ایلیت – کلریت	کوارتز – کلسیت – دولومیت – آلبیت – هماتیت
Z_5	ایلیت – کلریت	شاموسیت – کوارتز – دولومیت – هماتیت
Z_6	ایلیت – کلریت	کوارتز – کلسیت – هماتیت
Z_7	ایلیت – کلریت – شاموسیت – کلسیت	کوارتز – مونتموریلونیت – آلبیت
Z_8	ایلیت – کلریت	آنورتیت – کوارتز – هماتیت
Z_9	ایلیت – کلریت – کلسیت	کوارتز – مولیت - دولومیت - آلبیت

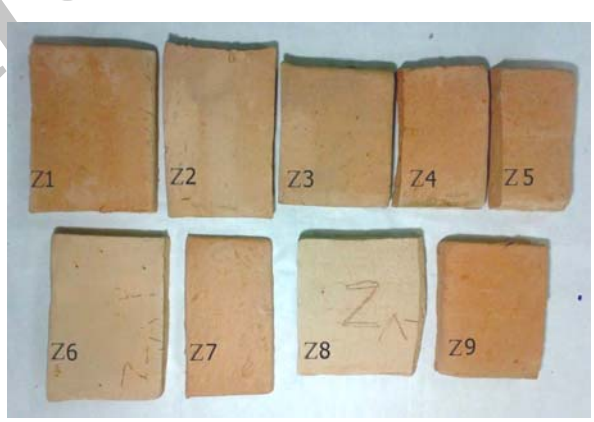
Archive of SID

www.SID.ir



شکل۵: نمودار های پراش اشعه X تعدادی از نمونه های مورد مطالعه کلی و جهت یابی شده

برای انجام آزمایشات فیزیکومکانیکی و دانه‌بندی از بین ۹ نمونه در آزمایشگاه کارخانه سفال طبرستان تعداد سه نمونه به شماره‌های Z_2 ، Z_8 و یک نمونه مخلوط برای انجام تست‌های فیزیکی شامل دانه‌بندی، استحکام خمشی، درصد نمک‌های محلول، میزان رطوبت و جذب آب، انقباض خشک و پخت، انقباض کل انتخاب گردیدند. دلیل این انتخاب یکی آن بود که ترکیب شیمیایی تقریباً ترکیب یکنواختی داشتند و دیگر آن که رنگ پس از پخت آن‌ها تقریباً یکسان و به رنگ صورتی روشن بودند (شکل ۶). و دلیل رنگ نسبتاً روشن نمونه‌ها با وجود مقادیر بالای اکسید آهن در آن‌ها وجود درصد بالای CaO بود زیرا هر چه درصد CaO بیشتر باشد، تأثیر Fe_2O_3 در ایجاد رنگ قرمز کاهش پیدا می‌کند.



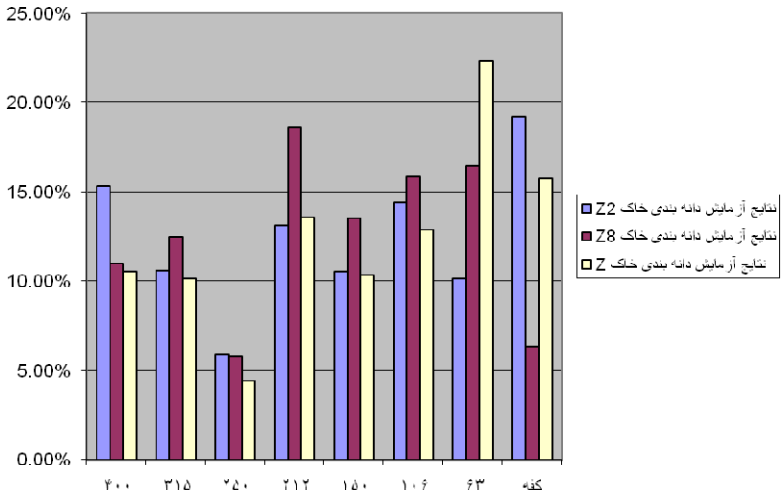
شکل ۶: نمونه های آجر آزمایشگاهی پخته شده در دمای ۱۰۵۰
درجه سانتی گراد در آزمایشگاه کارخانه سفال طبرستان

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳: نتایج آزمایشات دانه بندی نمونه های مورد مطالعه

نتایج آزمایش دانه بندی خاک			
Z	**Z8**	**Z2**	**میکرون**
10.56%	10.96%	15.33%	400
10.16%	12.46%	10.60%	315
4.40%	5.80%	5.90%	250
13.56%	18.60%	13.13%	212
10.33%	13.53%	10.56%	150
12.86%	15.86%	14.40%	106
22.33%	16.46%	10.16%	63
15.76%	6.30%	19.19%	کفه



شکل ۷: نمودار ستونی دانه بندی نمونه های مورد مطالعه

بطور کلی اندازه ذرات یا دانه‌بندی یکی از ویژگی‌های مهم رس‌هاست، زیرا این ویژگی بر بسیاری از خواص دیگر همانند پلاستیسیته و استحکام تأثیر دارد. اصولاً رس‌های دانه‌ریز نسبت به رس‌های دانه درشت در خلل خشک شدن بیشتر منقبض می‌شوند و استحکام بیشتری دارند و پلاستیک‌تر هستند (رستم خانی، ۱۳۶۹).

همانطوری‌که در جدول ۳ مشخص است نمونه‌های مورد آزمایش فوق‌العاده ریزدانه و تقریباً یکنواخت می‌باشند. نمونه‌ها به علت ریزدانه بودن فاقد هر گونه آلوئک بودند که این یک پارامتر بسیار مثبت برای تولید آجر و سفال محسوب می‌گردد.

جدول ۴: نتایج آزمایش استحکام خمشی بعد پخت نمونه ها ی مورد مطالعه

کد نمونه	**استحکام خمشی**	**استاندارد ملی**
Z_2	132 N	400 – 500 N
Z_8	125.5 N	-
Z_k	102.75 N	-

استحکام بعد پخت استاندارد در مورد پنل رسی بصورت منفرد ۴۰۰ N به صورت کلی ۵۰۰ N اعلام گردیده است. در نمونه‌های مورد آزمایش با توجه به اینکه به شکل آجر نبوده و یک نمونه دستی کوچک و بدون وکیوم بودند،

www.SID.ir

استحکام پایین‌تری را نشان می‌دهند. یقیناً در صورتی که نمونه‌های فوق به صورت آجر رسی مورد سنجش قرار گیرند از استحکام بیشتری برخوردار خواهند بود (ویسه، ۱۳۷۵ و کریم پور، ۱۳۷۸).

جدول ۵: درصد نمک‌های محلول در نمونه‌های مورد مطالعه

کد نمونه‌ها	نمک های محلول ٪	استاندارد ملی ٪
Z_2	0.12	0.12
Z_8	0.24	0.12
Z_k	0.24	0.12

درصد نمک‌های محلول نیز در حد استاندارد و نرمال می‌باشد. به همین دلیل در نمونه‌ها بعد از پخت هیچگونه شوره زدگی دیده نشد.

جدول۶: نتایج آزمایشات فیزیکومکانیکی نمونه‌های مورد مطالعه

کد نمونه	رطوبت	پرت	جذب آب	کاهش وزن	انقباض خشک		انقباض پخت		انقباض کل	
					طولی	عرضی	طولی	عرضی	طولی	عرضی
Z2-1	28.70	10.99	20.16	44.59	6.35	5.08	-0.18	-0.28	6.17	4.80
Z2-2	28.44	11.02	19.86	44.34	5.32	5.32	-0.20	-0.92	5.13	4.40
Z2-3	28.15	10.92	-	43.87	5.07	4.60	-0.50	-0.40	4.57	4.20
AVER	28.43	10.97	20.00	44.26	5.58	5.00	-0.29	-0.53	5.29	4.46
Z8-1	25.60	13.13	21.74	44.59	5.80	5.34	-0.99	-0.90	4.88	4.44
Z8-2	28.64	10.77	21.70	44.16	5.09	5.16	0.01	-0.32	5.10	4.84
Z8-3	28.55	11.87	-	45.86	5.14	5.34	-0.36	-0.94	4.78	4.40
AVER	27.59	11.98	21.72	44.87	5.34	5.28	-0.42	-0.72	4.92	4.56
Z-1	30.71	11.42	21.18	47.56	6.14	4.18	-0.60	-0.61	5.54	4.79
Z-2	31.99	9.67	21.30	46.12	5.37	5.80	-0.63	-0.30	6.00	5.50
Z-3	30.51	11.57	-	47.57	-	-	-	-	-	-
AVER	31.07	10.88	21.24	47.08	5.75	5.00	-0.61	-0.45	5.77	5.14

همانطوریکه در جدول ۶ مشخص است به لحاظ جذب آب نمونه‌ها ایده‌آل و در حد استاندارد می‌باشند. انقباض در حد معمول و استاندارد است و انقباض کل نیز قابل قبول بوده و بیشترین انقباض در قسمت خشک وجود دارد. و در مرحله انقباض پخت به علت اینکه بعد از پخت بیشتر انبساط صورت گرفته اعداد منفی را نشان می‌دهد. پرت نمونه‌ها و مقدار رطوبت نیز در قیاس با استاندارد ملی (۱۱۶۲ ایران) مشکل کیفی ندارند (ویسه، ۱۳۷۵).

۴- نتیجه گیری

نتایج آزمایش‌های شیمیایی نشان می‌دهد که کلیه نمونه‌های مورد مطالعه از نظر ترکیب شیمیایی با ویژگی‌های استاندارد ۱۱۶۲ ایران مطابقت دارند. و از لحاظ کانی‌شناسی کانی‌های عمده آن به ترتیب فراوانی ایلیت، مونتموریلونیت، کلریت (به عنوان فازهای اصلی) و سایر کانی‌ها (به عنوان فازهای فرعی) نیز عبارتند از کوارتز، کلسیت، دولومیت، فلدسپار، هماتیت، شاموسیت. از این میان کانی‌های ایلیت و مونتموریلونیت با توجه به خواص کاربردی و

Archive of SID

www.SID.ir

پلاستیکی که دارند جزء کانی‌های اصلی در تولید آجر رسی می‌باشند. به لحاظ دانه‌بندی نیز نمونه‌ها خیلی دانه‌ریز بوده و تقریباً حالت یکنواختی دارند و در نمونه بعد از پخت هیچگونه آلوئک دیده نشد، که این می‌تواند یک امتیاز بسیار مهم در تولید آجر باشد.

از نظرخصوصیات فیزیکومکانیکی (شامل رطوبت، جذب آب، استحکام خمشی، انقباض خشک، انقباض پخت و انقباض کل ...) در قیاس با استاندارد ۱۱۶۲ ایران به لحاظ تولید آجر و سفال از کیفیت مناسبی برخوردارند. تنها مشکل مشاهده شده در نمونه‌های مورد مطالعه آن است که درصد ماسه کمی بیش از استاندارد می‌باشد، لذا پیشنهاد می‌شود به منظور استفاده صنعتی از نهشته‌های رسی مورد مطالعه جهت تولید آجر و سفال از خاک رس دیگری که درصد ماسه کمتری دارد به صورت مخلوط استفاده گردد تا یک خاک ایده‌آل‌تری بدست آید.

لذا با توجه به نتایج حاصل از آزمایشات کانی‌شناسی، ترکیب شیمیایی و خصوصیات فیزیکومکانیکی بر روی نهشته‌های رسی نمونه‌برداری شده در منطقه مورد مطالعه و مقایسه آن‌ها با استانداردهای مربوطه و به علت وجود پتانسیل قابل اعتماد به لحاظ وجود حجم عظیم رسوبات مرغوب در این منطقه برای استفاده در صنعت آجر و سفال مناسب می‌باشند. بنابراین می‌توان جهت استفاده بهینه از این رسوبات، بجای روش رسوب زدایی و یا به موازات آن، رسوبات فوق را پس از لایروبی در صنعت تولید آجر و سفال مورد استفاده قرار داد. تا بدین ترتیب هم نیاز استان گیلان به لحاظ تأمین آجر و سفال تا حدودی بر طرف گردد و هم با تخلیه رسوبات حجم مفید آبگیری سد و عمر مفید آن را افزایش داد.

۵- منابع

۱. آقانباتی، ع.، ۱۳۸۳، زمین شناسی و توان معدنی، فصلنامه رشد دوره چهاردهم، شماره ۱.
۲. اسمیت. ج.ن.، ۱۳۷۰، اصول مکانیک خاک، ترجمه خسرو پیران، انتشارات ذوقی، ص ۱۶ – ۳۸.
۳. پرینتس، جان، الف. ی.، ۱۹۹۸، زمین شناسی مواد ساختمانی، ترجمه فرید مور، انتشارات دانشگاه شیراز، ص ۲۷۱ .
۴. پازوش، ه.، ۱۳۶۱، رسوبگذاری در مخازن سدها، نشریه دانشکده فنی، شماره ۴۴.
۵. حرمی، م. ج.، ۱۳۸۲، رسوب‌شناسی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۶. رستم‌خانی، م.، ۱۳۶۹، تکنولوژی رس‌ها.
۷. قربانی، م. ن.، ۱۳۷۵، زمین شناسی اقتصادی ذخایر معدنی ایران، انتشارات آرین زمین.
۸. کریم‌پور، م. ح.، ۱۳۷۸، کانی‌ها و سنگ‌های صنعتی، فصل ۵.
۹. مولایی هشتجین، ع.، ۱۳۷۴، زمین شناسی، انتشارات سازمان زمین شناسی.
۱۰. موسسه استاندارد تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد آجر رسی - ویژگی و روش آزمون، شماره ۷ ، استاندارد شماره ۱۱۶۲ ایران.
۱۱. موسسه تحقیقات آب وزارت نیرو، ۱۳۸۵، گزارش رسوب زدایی سدها.
۱۲. ویسه، س.، ۱۳۷۵، آجر رسی خواص و تولید، مرکز تحقیقات مسکن.
13. Ball & plastic calys value Added products for ceramic & Demands Imdustrial calys 1989 minerals Dct & 1988.
14. Moore, D.M., 1990, X – Ray Diffraction and the Identification and Analysis of cLay, Minerals, Oxford Univer sity Press, 332 P.
15. Soli - soli calys for making clay brick specifi cation and test method.
16. Wilson, M.J., 1996, Clay Mineralogy Spectroscopic and chemical Determinative Methods. chapman & Hall, 366 P.

Archive of SID

www.SID.ir