

کتیبه داریوش بیستون

ملیحه مهدی آبادی

«اگر این نوشته‌ها یا این پیکره‌ها را ببینی و نگاهشان
سازی و تا هنگامی که ترا توانایی است، نگاهشان
داری، اهورامزدا ترا دوست باد و دودمان تو بسیار و
زندگیت دراز باد و آنچه کنی اهورامزدا آنرا به تو
خوب گناید»

(از متن کتیبه داریوش در بیستون)

کرمانشاه منطقه‌ایست با پیشینه تاریخی بسیار، دورانهای آبادانی و
ویرانی فراوان پشت سر گذاشته، که با توجه به آثار بجای مانده در این
مکان می‌توان به آن پی برد. قدیمی‌ترین آثار یافت شده از دست
ساخته‌های بشر، تبر سنگی است مربوط به عهد پالئولتیک
(۷۵-۱۰۰) هزار سال پیش که در دوره ایران باستان نگهداری
می‌شود. از دوران پالئولتیک یا آغاز کشاورزی (حدود هزاره هفتم
پیش از میلاد) دو مجسمه از گل خام در منطقه تپه سراب بدست
آمده که یکی مجسمه پیوند قبیله یا باروری و زیبایی، معروف به
ونوس تپه سراب و دیگری گراز، مظهر حیات خانواده است.

دشتهای حاصلخیز و کوههای پر بار و چشمه‌سارهای فراوان و
همچنین قرار گرفتن بر سر راه ارتباطی ایران به بین‌النهرین سبب
مورد توجه قرار گرفتن این ناحیه نزد اقوام مختلف شده است.

کهن‌ترین این آثار از قوم لولوبی‌ها، ۵ نقش برجسته حک شده
بر صخره‌های سرپل ذهاب در هزاره سوم پیش از میلاد است. که به
عقیده بعضی از باستان‌شناسان از قدیمی‌ترین نقش برجسته‌ها با
ویژگیهای هنر ایرانی هستند. از قوم ماد در هزاره دوم پیش از میلاد
دخمه‌هایی بجای مانده که مهمترین آنها دخمه‌های مادی سکاوند
در هرسین و دکان داوود در سر پل ذهاب و دخمه‌های شهر صحنه
بنام اتاق شیرین و فرهاد می‌باشد. همچنین این ناحیه مهمترین
مرکز پرورش اسب با نام نیسای در آن زمان بوده است.

در زمان هخامنشیان این مکان علاوه بر اهمیت جغرافیایی و
استراتژیکی از موقعیت سیاسی خاصی برخوردار بوده، متن سنگ
نوشته بزرگ داریوش در بیستون شاهدهی بر این ادعاست. مجسمه
هرکول و نقش برجسته‌های میترا دات دوم و پیروزی گودرز بر
رقیبش مهرداد، حضور این شهر را به عنوان منطقه‌ای تاریخی در
زمانهای سلوکی و اشکانی اعلام می‌کند. اما بیشترین شهرت این
ناحیه به دوران ساسانیان برمی‌گردد. می‌توان گفت که در این دوران
بیشترین آبادانی و خرمی را به عنوان یک شهر داشته است. چنانکه
اسم کنونی کرمانشاه هم به همین زمان برمی‌گردد. از آثار مهم
ساسانی در کرمانشاه حجاری عظیم فرهاد تراش (۳۳ متر ارتفاع و
۱۸۸ متر طول)، نقش برجسته‌های زیبای طاق بستان و بنای طاق
گرار می‌توان نام برد. در دوران اسلامی این ناحیه نسبت به شهرهای
دیگر ایران کمتر مطرح بوده است بنای کنونی شهر به دوران قاجار
می‌رسد.

در نظر اجمالی می‌توان فهمید که برجسته‌ترین آثار تاریخی
کرمانشاه آثار سنگی است و اهمیت تاریخی و تنوع عوامل تخریبی
کتیبه داریوش در بیستون سبب انتخاب این نقش برجسته از میان
دیگر آثار برای مطالعه و بررسی شد.

هر مرمتگر در کار خود با سئوالاتی چون، اهمیت تاریخی،
مشخصات ظاهری، آسیبها و عوامل ایجاد آنها، و راه حل‌های مناسب
برای حفاظت و مرمت اثر مواجه است. که پس از بررسی و شناخت
کتیبه بیستون به سئوالات فوق این‌گونه پاسخ داده شد.



کتیبه داریوش در بیستون

اهمیت تاریخی اثر

کتیبه بیستون مهمترین سند تاریخی زمان داریوش است. چرا که وقایع را از زبان خود او بازگو می‌کند و بدون هیچ تحریفی بدست ما رسیده است.

این کتیبه در کنار جاده همدان - کرمانشاه و در ارتفاع صد متری بر صخره‌های بیستون در ۵۲۰ پیش از میلاد حجاری شده است و در آن داریوش اول هخامنشی چگونگی به قدرت رسیدن خود را شرح می‌دهد. براساس ترجمه متن این کتیبه، پس از کوروش فرزند بزرگ او کمبوجیه جانشین وی می‌گردد و در پی تحقق بخشیدن به آرزوهای پدر برای فتح مصر رهسپار آن کشور می‌شود. ولی پیش از رفتن، برادر کوچکتر خود بردیا که عهده‌دار حکومت ایالات شرقی ایران و مورد توجه مردم بود را مخفیانه به قتل رساند تا مبادا پس از او به تخت سلطنت بنشیند. حدوداً پس از گذشت سه سال از رفتن کمبوجیه یکی از روحانیون ماد بنام گئوماتای مغ که از این راز آگاه شده بود خود را بردیا خواند و به تخت سلطنت نشست و مردم

طرفدار او شدند. خبر این قیام در شام به کمبوجیه رسید که در موقع بازگشت به ایران در بین راه خود را کشت. داریوش و ۶ سردار دیگر که از محافظین کمبوجیه بودند به ایران بازگشتند و داریوش زمام امور را بدست گرفت که به علت قیامهایی که در سراسر کشور بپا شده بود یک تا دو سال آغاز حکومتش صرف سرکوب این شورشها گشت. شرح دقیق مکان شورشها، شورشگران و چگونگی سرکوب آنها در متن کتیبه آمده است.

- اهمیت دیگر این اثر از لحاظ تاریخی این است که بزرگترین کتیبه زبان فارسی باستان است که براساس آن وسعت جغرافیایی ایران زمان داریوش، نام قدیمی مکانهای جغرافیایی کنونی، ماهها، اشخاص و اقوام همسایه ایران را در آن زمان می‌توانیم بشناسیم و ضمناً نشان می‌دهد که هخامنشیان تاریخ‌گذاری خاص خود را داشته‌اند و زبان فارسی باستان تقریباً یک زبان محلی است که فقط در آن دوره تکلم می‌شده است.

- در ضمن این کتیبه از مشهورترین کتیبه‌های میخی جهان است



نقوش کتیبه بیستون

چراکه بیشترین کمک را به رمزگشایی فارسی باستان و خط میخی کرده است.

تایید کارهای داریوش بالا برده است.

کتیبه‌ها به خط میخی و به سه زبان فارسی باستان (در ۵ ستون به طول ۹ متر و ۲۰ سانتی‌متر و عرض یا ارتفاع ۳ متر و ۶۳ سانتی‌متر) با ۴۱۴ سطر در زیر نقوش، ایلامی در ۵۹۳ سطر در ۸ ستون که به دو بخش تقسیم می‌شود یکی در سمت راست، کنار نقوش برجسته (بطول ۵ متر و ۶۰ سانتی‌متر و عرض یا ارتفاع ۳ متر و ۷۰ سانتی‌متر) و دیگری در سمت چپ در امتداد خطوط فارسی باستان (بطول ۵ متر و ۶۷ سانتی‌متر و عرض ۳ متر و ۶۳ سانتی‌متر) و اکدی در قسمت بالای کتیبه سمت چپ ایلامی بشکل دوزنقه (بطول یا ارتفاع ۴ متر و عرض از قسمت بالا ۲ متر و ۵۲ سانتی‌متر در قسمت پایین ۲ متر و ۳۱ سانتی‌متر) در ۱۱۲ سطر حجاری شده‌اند.

آسیبها و عوامل ایجاد آنها

مهمترین آسیبهای موجود در کتیبه بیستون عبارتند از:

۱- درز افقی که کتیبه را به دو لایه تقسیم می‌کند.

مشخصات ظاهری اثر

این اثر شامل دو بخش، نقوش برجسته و کتیبه‌ها می‌باشد.

- نقوش برجسته در سطحی به طول ۶ متر و عرض یا ارتفاع ۳ متر و ۲۰ سانتی‌متر حجاری شده‌اند که شامل تصویر داریوش، کماندار و نیزه‌دار شاهی و ۱۰ تن شورشگر است. یکی از شورشیان در زیرپای داریوش و ۹ تن دیگر در مقابل او قرار دارند و سرهای همه، بجز نفر اول، با طنابی بهم وصل شده است. بالای سر هر کدام کتیبه‌ایست که نام شورشگر، محل شورش، را مشخص می‌کند. اندازه هشت تن از اینان ۱۲۶ سانتی‌متر و نفر آخر سکوتی با تلالوش ۱۷۸ سانتی‌متر می‌باشد. شاه چهره اصلی را دارد و به اندازه طبیعی ۱۸۱ سانتی‌متر حجاری شده‌اند. در بالای سر شورشگران و در مقابل داریوش نقش فروهر یا نماد اهورامزدا قرار گرفته که دست راستش را به علامت

۲-۵ درز (۱) عمودی (که در طرح یک مشاهده می‌شود)

درز اول: در امتداد کتیبه اکدی بطرف راس قله است که سبب جدا شدن این بخش، با سنگهای سمت راست یعنی بخش تصاویر می‌باشد. گسیختگی درز بسیار است و در آینده سبب جدا شدن توده‌ای کتیبه اکدی خواهد شد.

درز دوم: از بالای سرفروهر شروع شده از کتیبه شماره یک می‌گذرد و سپس از سرکماندار شاهی و بدن نیزه‌دار نیز عبور می‌کند درز افقی را قطع کرده از ستون اول کتیبه فارسی باستان می‌گذرد و در نهایت درز اول را قطع می‌کند.

درز سوم: از قسمت بالای سر فروهر شروع شده از بال فروهر می‌گذرد از بدن نفر اول اسیران و سر شورشگری که در زیر پای داریوش قرار دارد عبور کرده تا درز افقی امتداد می‌یابد.

درز چهارم: از قسمت بالای سر نفر هشتم شروع می‌شود از نوشته میخی روی سر نفر هشتم و از کتف و سینه نفر پنجم و از دامن نفر چهارم می‌گذرد و به درز افقی ختم می‌شود.

درز پنجم: از بالای کتیبه ایلامی سمت راست شروع می‌شود در جهت همان درزهای قبلی بطور اریب پایین می‌آید و به درز افقی ختم می‌شود.

۳- بر روی خطوط ۶ حفره وجود دارد که همگی در انتهای درزهای عمودی قرار دارند (حفره اولی در کتیبه سمت چپ ایلامی از درز بالایی که بر سطح کتیبه نیست تغذیه می‌گردد).

۴- تورق و لایه لایه شدن و ترکهای سطحی کتیبه اکدی

۵- رشد گیاهان عالی و گل‌سنگها

۶- آسیبهای انسانی (نوشتن یادگارها و جای گلوله)

عوامل ایجاد آسیبها

بطور کلی تخریبهای کتیبه بیستون به دو دلیل صورت می‌گیرد.

۱- عوامل درونی

۲- عوامل بیرونی

عوامل درونی به چگونگی شکل‌گیری سنگها، نوع سنگها و

فعالیتهای تکتونیکی^(۲) منطقه مربوط می‌شود. با توجه به بررسیهای زمین شناسی چین خوردگی کوههای زاگرس (که کوههای کرمانشاه، بیستون و صخره‌های مورد نظر ما را هم در برمی‌گیرد.) در اثر حرکت سپر عربستان بطرف شمال شرقی، ناشی از جدایش دریای عربستان از آفریقا بوجود آمده است که خالص این چین خوردگیها ایجاد یک سری چینهای نامتقارن با محور چین خوردگی شمال غربی - جنوب شرقی است. چینه شناسی این منطقه نشان می‌دهد که سنگ این کوهها ناشی از لایه گذاری سنگهای رسوبی است. این لایه‌ها در کوه بیستون از ۵ تا ۱۰ متر ارتفاع دارند. و درز افقی کتیبه ناشی از این پدیده است. از نظر نتیجه گیری پارینه جغرافیایی، آهکهای بیستون یک واحد سنگی اصلی و اولیه بسیار ستبر است که از تریاس بالا تا کرتاسه بالا را شامل می‌شود. و از نظر تکتونیکی فعالیتهای شدید در این منطقه سبب شکستگی و گسیختگیهای فراوان در سنگهای این ناحیه شده است که عامل ایجاد درزهای عمودی است.

نوع سنگ بیستون، از آهکهای سیاه تا کرم سیلیسی است که سطح هوازده آن بشکل رسوبات زرد رنگ می‌باشد. و از نظر خواص هیدروژنولوژیکی، کارستیک است. به همین دلیل آبهای ذخیره شده در حفره‌ها و شکافها بوسیله مجراهای مختلف بصورت چشم بخارج هدایت می‌شود. (مثل چشم بیستون)

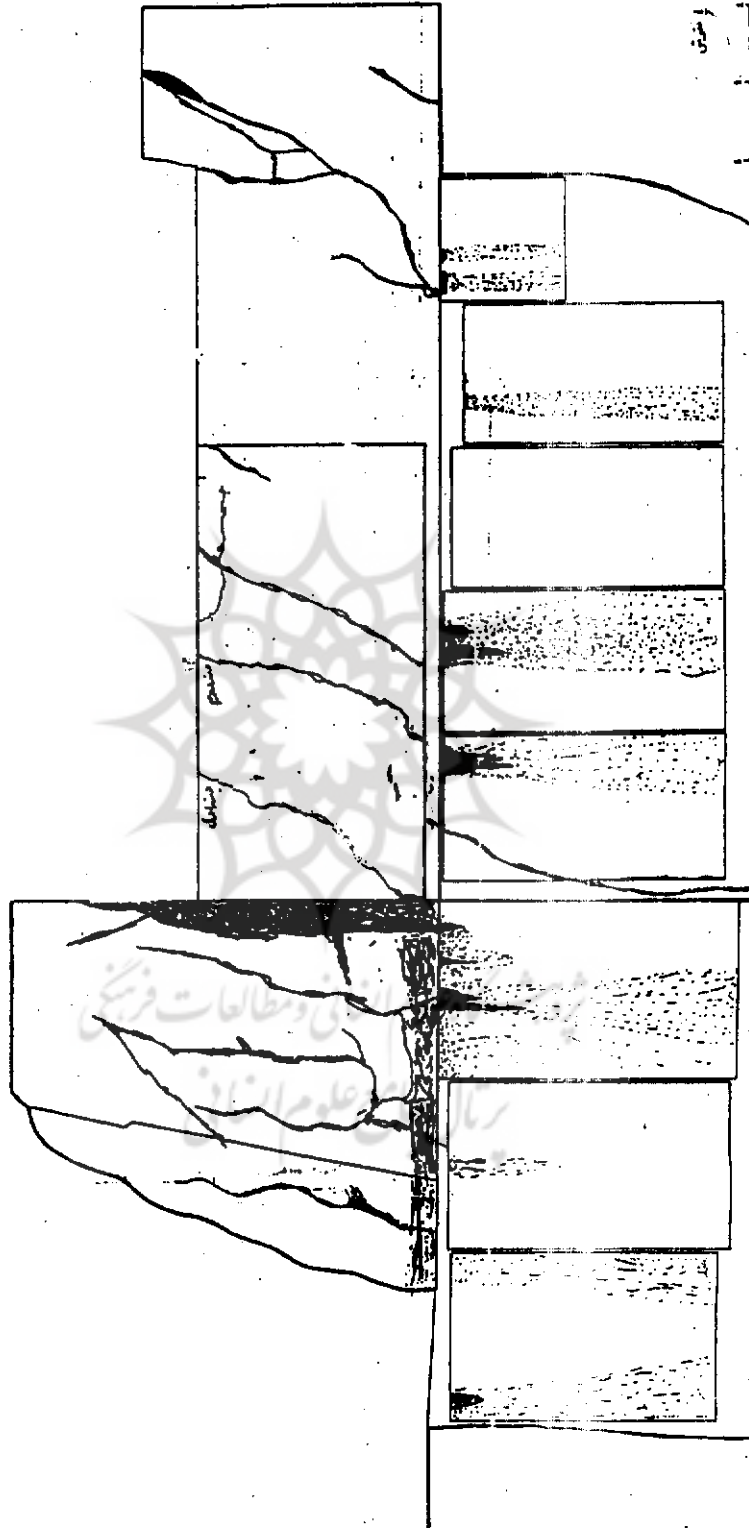
در نگاه دقیق تری، نوع سنگ کتیبه بیستون با توجه به مقاطع میکروسکوپی تهیه شده از آن، سنگی کربناته با زمینه میکربیتی و دانه‌های پراکنده پلت (Plate) با خرده صدفهای دو کفه‌ای‌ها، شکم

۱. درز نوعی شکستگی است که در آن هیچگونه جابجایی در بخشهای طرفین شکستگی نسبت بهم رخ نداده است. درز ممکن است بطور عمودی، افقی، مایل یا منحنی باشد. درزها راهی برای وارد شدن آب در سنگها بوجود می‌آورند و عمل فرسایش را تسریع می‌کنند.

۲. بر اساس تکتونیک صفحه‌ای، لیتوسفر زمین متشکل از تعدادی صفحه (Plate) است که برخی بزرگ و برخی کوچکند. بعضی از این صفحات در زیر اقیانوسها واقعند و برخی در زیر قاره‌ها و پاره‌ای هم قسمتهایی از هر دو را در برمی‌گیرند. هم این صفحات که تا عمق حدود ۱۰۰ کیلومتری ادامه دارند می‌توانند آزادانه و مستقل از همدیگر حرکت کنند. دو صفحه مجاور یا از هم دور می‌شوند یا به هم نزدیک می‌گردند و با آنکه در کنار هم می‌لغزند.

۱۴۲۱

۱۴۲۱



پایان و آثاری از جلبکها و خارپوستان می باشد. این سنگ توسط رگه های کلسیتی پر شده که نشان دهنده درزهای فراوان سنگ و سپس رسوب مواد آلی در آنها می باشد. در این سنگ نمونه هایی از میکروفسیلهایی بنام میولیدس (miolids) دیده می شود که احتمالاً سن آنها متعلق به کرتاسه بالایی است. با توجه به درزهای موجود مشخص می گردد که این سنگ پتانسیل لازم برای عبور آبهای نفوذی را داراست و در نتیجه در مقایسه با سنگهای کمتر خرد شده، بیشتر قابلیت انحلال را دارد. که خود عامل درونی مهمی در ایجاد حفره های سطح کتیبه می باشد.

عوامل بیرونی مؤثر در فرسایش سنگهای کتیبه:

خرد شدن سنگها و تفکیک مواد در اثر عوامل فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی را هوازدگی می نامند که به تغییرات دما، میزان رطوبت، نیروی ثقل زمین، آب (در شکلها باران، یخ، رودخانه، بخار ...) باد و توفان بستگی دارد. عوامل فوق در هر منطقه وابسته به شرایط آب و هوایی آن می باشد. در این راستا به شرایط آب و هوایی کرمانشاه مختصراً اشاره خواهیم کرد.

براساس آمار ۳۰ ساله مرکز هواشناسی کرمانشاه، آب و هوایی این ناحیه نیمه بیابانی با زمستانهای سرد و تابستانهای گرم می باشد که اختلاف بین سردترین و گرمترین روزهای سال به ۷۱ درجه می رسد. روزهای یخبندان در کرمانشاه ۱۰/۸ روز در طول سال و میزان بارندگی در فصل زمستان حدوداً سه برابر بارندگی در خشکترین ماه تابستان است به همین دلیل در ردیف تابستانهای خشک طبقه بندی می شود. این عوامل جوی سبب ایجاد سه نوع هوازدگی در سنگهای منطقه می شود.

الف) هوازدگی فیزیکی

ب) هوازدگی شیمیایی

ج) هوازدگی بیولوژیکی

الف) هوازدگی فیزیکی یعنی تجزیه مواد بطریقه تماماً مکانیکی که بوسیله عوامل گوناگون فراهم می شود. این تغییرات به نظام ملکولی



یخبندان در سطح سنگ نبشته

و ترکیب شیمیایی آسیبی وارد نمی کند و در حد خرد شدن کافی است نه در حد ملکول جسم. اساس این نوع تجزیه غالباً بر فشارهای کوهزایی، تغییرات درجه حرارت، یخبندان، منافذ آزاد سنگها، آبگیری کانیها (میزان جذب آب در کانی که سبب متورم شدن و گسیختگی بیشتر سنگ می شود). بافت سنگ (که هر چه متراکمتر باشد آبگیری بیشتر صورت می گیرد) و رنگ سنگها (که هر چه تیره تر باشد گرمای بیشتری جذب کرده انبساط بیشتری می یابد) بستگی دارد. از مهمترین عوامل تخریب فیزیکی یخ بر شدن است. چرا که آب در صفر درجه سانتی گراد منجمد شده و ۹٪ انبساط پیدا می کند این تغییر حجم توان بالقوه زیادی در گسیختگی دارد که از عوامل خیلی مهم مکانیکی است. اگر آب در فضای خالی سنگها یخ

به دلیل اینکه سنگ رسانای ضعیفی برای گرماست زمانی که حرارت بر آن وارد می‌شود اختلاف درجه حرارتی در سطح سنگ و درون آن بوجود می‌آید. در اثر اختلاف لایه‌های سطحی سنگ انبساط بیشتری نسبت به لایه‌های درونی پیدا می‌کنند و تنش ایجاد شده سبب خرد شدن سنگ می‌شود. حاصل این هوازدگی در کتیبه را می‌توان در قسمتهای زیر مشاهده کرد.

(الف) تورق و لایه‌لایه شدن و ایجاد ترکهای سطح کتیبه اکدی.
 (ب) ریزش قسمتهای مرمت شده در زمان هخامنشیان^(۱) در سرنفر دوم اسراء بدن نفر اول، قسمتی از بدن نیزه‌دار شاهی و پوسته شدن بدن نفر دوم.

(ج) ریخته شدن بخشی از سنگها بالای نقوش که حالت سایه‌بان را دارد.

(ه) بزرگتر شدن ترکهای ایجاد شده در اثر عوامل درونی.

(ی) ایجاد حفره‌ها که پدیده مشترک بین هوازدگی فیزیکی و شیمیایی است و معلول اثر مشترک نفوذ آب و تبلور نمکها می‌باشد. آبی که در حفره‌ها می‌ماند در فصل یخ بندان با انبساط بصورت یخ فشاری ایجاد می‌کند که سبب بزرگتر شدن حفره می‌گردد.



پوسته و ورقه ورقه شدن سنگ عامل مشترک فعالیتهای درونی زمین و اختلاف درجه حرارت

هوازدگی شیمیایی:

نوعی هوازدگی است که در آن کانیها در مقابل عوامل جوی مانند آب، دی‌اکسید کربن، اکسیژن و واکنش شیمیایی نشان می‌دهند و تبدیل به مواد و کانیهای جدید می‌شوند و فرآیندهای مختلفی مانند انحلال، کربناتسیون، هیدرولیز، ترسیب و ته نشینی را شامل می‌شود.

انحلال، کربناتسیون و ترسیب از مهمترین عوامل تخریب

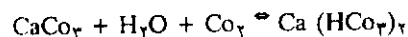
بسته باشد (در خلل و فرج سنگ) فشار خیلی زیادی اعمال خواهد کرد که بطور تئوری معادل چند هزار پوند بر هر اینچ (۲۴ کیلوگرم بر سانتی متر مربع) و در دماهای پایین بر سنگن است $\frac{1 \text{ lb}}{\text{in}}$ یا $2100 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ در دمای 22°C باشد که از مقاومت فشاری سنگ بیشتر است. بطور عمده سه عامل در تخریب بوسیله یخ زدن موثر است. شکافدار بودن سنگها، وجود آب در این ناحیه، نوسانات درجه حرارت، که در محیط مورد نظر ما یافت می‌شود.

عامل دیگر هوازدگی تغییرات درجه حرارت است. انبساط و انقباضهای مکرر سنگ در مقابل تغییرات درجه حرارت، روزانه، ماهانه، سالیانه سرانجام منجر به خشک شدن سطحی آنها می‌شود.

۱. در حجاریهای دوره هخامنشی هر جایی رگه‌های نامرغوب در سنگ پیدا شده یا اینکه نقش خوب اجرا نشده است. حجار آن قسمت سنگ را جدا می‌کرده و تکه سنگی به همان اندازه در آن جای میداده است و وصالی این دو قطعه سنگ را با فلز انجام می‌داده‌اند که مشهورترین این بستها، بستهای دم چلچلچه‌ای هستند.

اسید کربنیک (H_2CO_3) فرآیند قلیایی شدن و حل نمودن کربناتها را آسان می‌کند. ثابت شده است که این اسید نسبت به آنکه اسید ضعیفی بیان شده است حلال بسیار قوی تری می‌باشد.

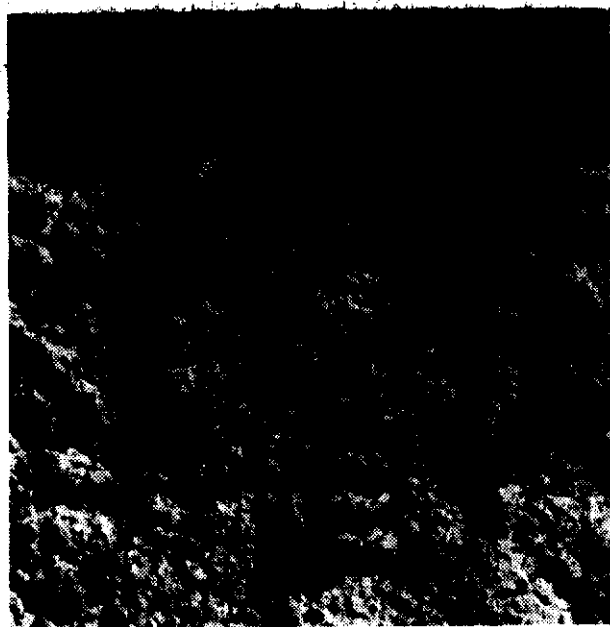
در واکنش سنگهای آهکی ($CaCO_3$) کربنات کلسیم غیرمحلول تبدیل به بی‌کربنات کلسیم غیرمحلول تبدیل به بی‌کربنات کلسیم محلول در آب می‌شود.



با کم شدن فشار CO_2 و یا تبخیر سطحی، بی‌کربنات محلول تبدیل به کربنات کلسیم غیرمحلول شده رسوب می‌نماید. حاصل این فرآیند تشکیل رسوبهای خاکستری در زیر حفره‌ها و رسوب سفید رنگ بر روی خطوط در حاشیه رسوبات خاکستری و رسوب کرم رنگ در سراسر کتیبه بیستون است.

یکی از عوامل بسیار مهم در تسریع واکنشهای شیمیایی در سنگها کتیبه صنعتی شدن منطقه بیستون است. در حال حاضر حدود ۲۵ تا ۲۶ کارخانه فعال در دشتهای بیستون در شعاع ۳۰ کیلومتری غرب کتیبه وجود دارد که سوخت اغلب آنها مازوت می‌باشد و به همین دلیل گاز S_2 تولید می‌کنند. این گاز با آب باران ترکیب شده و اسید سولفوریک می‌دهد که اسیدی بسیار قوی برای حل سنگهای آهکی است. لازم به ذکر است که جهت بادهای این ناحیه غربی - جنوب غربی بطرف شرق می‌باشد. علاوه بر گاز S_2 گازهایی مانند CO_2 ، NO ، NO_2 ، NO_3 و غبار $CaCO_3$ در کارخانه سیمان و (NH_3) آمونیاک که از تولید مواد قندی کارخانه قند بیستون حاصل می‌شود، تولید می‌گردد. برای تفهیم بیشتر این مسأله، مواد متصاعد شده از کارخانه سیمان غرب را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

در حالت نرمال حدوداً ۱ تا ۲٪ گازهای O_2 ، CO ، CO_2 ، NO از دودکشهای این کارخانه متصاعد می‌شود. در این کارخانه در روز ۲۰۰۰ تن سیمان تولید می‌شود که حدود ۴۴٪ CO_2 ایجاد می‌کند، ترکیبات گاز NO با توجه به میزان درجه حرارت فرق می‌کند ممکن است NO ، NO_2 ، NO_3 باشد. این گازها داخل کوره‌های سیمان بکار

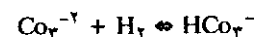
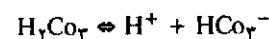


حل شدن خطوط در اثر انحلال - هوازدگی شیمیایی

خطوط میخی کتیبه مورد نظر ما می‌باشند. از شواهد چنین برمی‌آید که از زمان اولین نسخه برداری تا کنون میزان رسوبات بیشتر شده است.

از نظر شیمیایی یکی از یونهای که همیشه در محلول وجود دارد یون هیدروژن است (H^+) که در واکنشهای شیمیایی بسیار مهم است. بطوریکه غلظت یون هیدروژن اغلب بعنوان یک کنترل جداگانه برای واکنشها برخورد می‌شود. غلظت یون هیدروژن PH نامیده می‌شود و بر مبنای PH آب خالص که برابر با ۷ و خنثی است، سنجیده می‌شود. یک محلول با PH کمتر از ۷ اسیدی و بیشتر از ۷ قلیایی می‌باشد.

آب باران و آبهای جاری دارای مقدار قابل توجهی CO_2 هستند که از نظر PH اسیدی هستند.



برده می‌شوند ولی اثرات آنها را می‌توان در درختهای خشک شده اطراف کارخانه مشاهده کرد. غباری که این کارخانه تولید می‌کند حاوی ۴۰ تا ۵۰٪ کربنات کلسیم و ۵ عنصر دیگر از جمله:

اکسید آهن	اکسید منگنز	اکسید آلومینیم	اکسید سیلیسیم
Fe ₂ O ₃	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂
٪۲	٪۲	٪۲ تا ۳	٪۱۳

است. غبار اپراتور در حالت نرمال حدود ۸٪ یعنی $\frac{100}{m}$ تا ۱۵۰ و در هر ساعت ۳۶۰ هزار متر مکعب هوا از از دودکش خارج می‌شود که ۱۵۰ هزار مکعب استاندارد جهانی آن است. و در حالتی که صافیها عمل نکنند حدوداً ۲۰ تا ۳۰٪ موادی که آسیاب می‌شوند از دودکشها خارج می‌گردند چون در این کارخانه صافیها بطور اتوماتیک هستند با پیش آمدن کوچکترین مسأله که سبب سوخت ناقص آهک بشود، بطور خودکار باز می‌شوند که ما اغلب این حالت را در کارخانه سیمان مشاهده می‌کنیم و بارها توسط سازمان حفاظت محیط زیست تذکر داده شده است.

سوخت کارخانه سیمان هم مازوت است و در ساعت حدود ۸ هزار لیتر مصرف می‌گردد که در نهایت مقدار گوگردی که تولید می‌شود ۲/۴٪ سوختی است که استفاده می‌شود. منطقه بیستون به شدت در حال صنعتی شدن است و این خطر بزرگی است که آثار تاریخی آن را تهدید می‌کند.

هوازدگی بیولوژیکی:

هوازدگی زیستی در واقع ترکیبی از تأثیرات فیزیکی و شیمیایی گیاهان و جانوران بر روی سنگهاست. گاهن بر دو گونه در تخریب سنگها مؤثرند:

گیاهان عالی

گلشنها

گلشنها حتی بر روی سنگهای صاف قرار می‌گیرند. بادها گاهی ذره‌بینی آنها را در شکافهای بسیار ریز سنگها قرار می‌دهد و آنها را بر سطح سنگهایی که بر اثر باران تر شده‌اند می‌چسباند. دانه‌های هاگ

بوسیله مکیدن آب، املاح مورد نیاز زندگی خود را از سنگها بدست می‌آورند و سطح سنگها را ناهموار کرده و شکافها را پهن تر می‌سازند. دانه‌های ماسه و گرد و غبار که بوسیله باد آورده می‌شوند یا بوسیله آب حمل می‌گردند به سنگهای که سطح آنها ناهموار گشته است بخوبی می‌چسبند و شکافهایی را که پهن شده‌اند بیشتر پهن می‌کنند. این دانه‌های ماسه و گرد و غبار کم کم زمینی مساعد برای نمو گیاهانی مانند علفها و گلها که به آنها گیاهان عالی می‌گویند فراهم می‌سازند. دانه‌های این گیاهان که آنها نیز بوسیله باد حمل می‌شوند به شکافهایی که از ماسه و گرد و غبار پر شده‌اند می‌رسند و به ماسه‌هایی که بین گلشنها قرار گرفته‌اند می‌چسبند و در آنجا جوانه می‌زنند. پس از آن در بین شکافهای سنگ ساقه‌های علفها و گلها ظاهر می‌گردند و صفحات گلشن از علف پوشیده می‌شود. ریشه‌های این گیاهان طویل و سخت محکمند و در صخره‌ها بیش از پیش بطور عمیق فرو می‌روند و سطح سنگها را می‌خورند. بدین ترتیب، شکاف سنگها پهن می‌شود و بیش از پیش از ماسه و گیاه خاک که بر اثر تجزیه بقایای گیاهان و ریشه‌های مرده آنها تشکیل می‌شود، پر می‌گردد و محلی برای زندگی و نمو درختچه‌ها و درختانی که دانه آنها را باد، آب یا حشرات می‌آورند فراهم می‌شود.

ریشه‌های درختچه‌ها و درختها نیرومند و دائمی هستند و به نسبتی که نمو می‌کنند مانند گوه شکافهایی را داخل آنها می‌شوند، بیش از پیش فراختر می‌سازند. هر گونه گیاهی برای سنگ زیان آور است زیرا گیاهان بر اثر تنفس تولید گاز کربنیک می‌کنند و این گاز در آب باران و برف حل می‌شود و تولید اسید کربنیک می‌کند و بدین ترتیب چنانکه پیش از این نیز اشاره کردیم قدرت تخریبی آب را افزایش می‌دهد.

باید دانست که مقدار دی‌اکسید کربن موجود در خاک می‌تواند تا ۱۰ برابر دی‌اکسید کربن موجود در آب باران باشد علاوه بر این قسمتهای مرده گیاهان مانند ساقه، برگ و ریشه در ضمن پوسیدن، اسیده‌های دیگری تولید می‌کنند که با آب باران موجب خوردگی سنگها می‌شوند. هوازدگی زیستی در کتیبه بیستون هم به شکل



رسمبات و رشد گیاهان در کتیبه داریوش - هرازدگی شیمیایی و بیولوژیکی

رشد گیاهان عالی است مانند درخت انجیر کوهی که بالای کتیبه اکدی لای شکافها رشد کرده و بوته‌هایی که در فصل بهار روی کتیبه ایلامی سمت راست و در دهانه حفره‌ها و در سر نفر دوم اسراء سبز می‌کند، دو نوع گل‌سنگ در سطح کتیبه مشاهده می‌شود یکی که در فصل بهار سبز و در تابستانها سیاه رنگ است نوع دیگر خاکستری می‌باشد. علاوه بر این در قسمت بالای کوه بیستون پوشش نیم جنگلی وجود دارد و با توجه به اینکه فساد برگهای گیاهان موجب افزایش CO₂ در آب باران می‌شود این مسأله انحلال شیمیایی سنگها را تسریع می‌کند.

آسیبهای انسانی

گرچه بالا رفتن از صخره‌های پایین کتیبه بسیار دشوار است ولی کسانی که توانسته‌اند به طاقچه کتیبه برسند روی خطوط میخی بادکار بهایی حک کرده‌اند که سبب تخریب آن شده است. دومین آسیب انسانی جای گلوله‌هایی است که بر سطح کتیبه دیده شده است سربازانی که در جنگ دوم جهانی از این جاده می‌گذشتند نقوش را بعنوان هدف انتخاب کرده‌اند. جای این گلوله‌ها در روی داریوش و فروهر و خطوط میخی دیده می‌شود.

راه حلها و پیشنهادات مرمتی و حفاظتی

یک اثر تاریخی از ارزش و حساسیت خاصی برخوردار است. چرا که ویرانی آن موجب از بین رفتن بخشی از تاریخ و فرهنگ یک ملت می‌شود. بنابراین حفظ هر اثر تاریخی به دانش و بینشی کاملاً علمی نیازمند است. از آنجاییکه عوامل تخریب کتیبه بیستون بخاطر دوراز دسترس بودن کاملاً بررسی نشده است. تشکیل یک هیئت علمی از زمین شناسان - باستان شناسان، زبان شناسان متخصص در خواندن خطوط میخی و فارسی باستان و مرمتگران، و متخصصین علم فیزیک و شیمی در درجه اول اهمیت قرار می‌گیرد. چون کتیبه بر روی صخره‌های یک کوه واقع شد، و بررسی سنگها به علم زمین شناسی مربوط می‌شود، نظریه زمین شناسان در پیدا کردن راه حل مناسب شرطی اساسی است.

وجود باستان شناسان و زبان شناسان برای بررسیهای مجدد و دقیق و حضور متخصصین علوم شیمی و فیزیک برای شناسایی رسوبها و طریقه برداشتن آنها به کمک مواد شیمیایی یا دستگاههایی با درجه ارتعاشات مختلف لازم و ضروری است اما مرمتگران رکن اصلی این هیئت می‌باشند چرا که حافظان واقعی میراث فرهنگی و ارزشهای تاریخی اینان می‌باشند و حفظ یک اثر تاریخی نمی‌تواند خارج از اصول و مبانی مرمتی انجام گیرد.

دومین اقدام: زدن داریوست و فراهم کردن امکانات برای بررسی و نمونه برداری و مطالعه نزدیک از کتیبه می‌باشد.

سومین اقدام: تهیه سند از وضعیت پیش از اقدامات حفاظتی و مرمتی مانند عکسبرداری نسخه برداری ... از کتیبه می‌باشد.

چهارمین اقدام: نمونه برداری و آزمایشات فیزیکی و شیمیایی بر روی اثر از لحاظ نوع سنگ مقدار خلل و فرج و واکنش آن در مقابل مواد مختلف و غیره است که باید دقیقاً بررسی شود.



جای گلرله بر سنگ نبشته بیستون (آسیبهای انسانی)

اقدامات مرمتی

- ۱- چون عمده‌ترین مشکل این کتیبه ریزش آب از حفره‌هاست، اولین اقدام در کارهای عملی جلوگیری از ریزش آب است که بایستی با توجه به بررسیهای تئوریک و استدلالات فصلی مرمتی صورت گیرد. بعنوان مثال می‌تواند تزریق مواد از طریق حفره‌ها و یا زدن چاهها و گمانه‌هایی برای خروج آب در قسمتهای دیگر باشد.
- ۲- تمیز کردن سطح کتیبه از گل‌سنگها، خاکها و مواد زائد و غیره.
- ۳- ترسیم قسمتهای فروریخته با توجه به تئوریهای مورد قبول علم مرمت که این کار جهت استحکام جسمی و زیبایی سازی انجام می‌گیرد.
- ۴- پوشاندن سطح کتیبه با یک لایه ماسفت مانند رزینهای آکریلیک برای جدا کردن سطح کتیبه از عوامل مخرب جوی
- ۵- کنترل گازهای تولید شده از کارهای موجود و توجه به احداث کارخانه‌های جدید در دشت بیستون
- ۶- فراهم کردن امکاناتی برای بازدید گردشگران تا بتوانند کتیبه را از نزدیک و روبرو ببینند. زیرا ارزش و زیبایی آن از قسمت پایین به هیچ وجه مشخص نیست.
- ۷- تهیه یک قالب، یا مولاژ و قرار دادن آن در موزه برای کسانی که امکان دیدن کتیبه را از نزدیک ندارند.

منابع و ماخذ

- ۱- ابروجف، مبانی زمین شناسی، دکتر عبدالکریم قریب
- ۲- ابن حوقل، سفرنامه، جعفر شعار
- ۳- اشعیت - اریش - ف، تخت جمشید، مؤسسه انتشارات امیرکبیر
- ۴- اراتسکی - ای - م، فقه اللغة ایرانی، کریم کشاورز
- ۵- برود - ژان، شرح نقشه زمین شناسی چهارگوش کرمانشاه، علی آقا بنایی
- ۶- پورمعمد - احمد، مبانی زمین شناسی
- ۷- پورمعمد - احمد و دیگران، زمین شناسی عمومی
- ۸- تعویقی - محمد، بررسی زمین شناسی بیستون،
- ۹- جکسن - ویلیام، ایران در گذشته و حال، منوچهر امیر و فریدون برده‌ای
- ۱۰- خسروف، جغرافیای کرمانشاه، پایانامه دوره کارشناسی جغرافیا
- ۱۱- دیاکوف، تاریخ ایران، کریم کشاورز
- ۱۲- دندامایف، در پیرامون تاریخ پژوهش کتیبه بیستون، مجله بررسیهای تاریخی
- ۱۳- سامی - علی، تمدن هخامنشی
- ۱۴- سعدیان - عبدالحسین، دایره المعارف سرزمین ایران
- ۱۵- شارپ - نورمن، فرمانهای شاهنشاهان بزرگ هخامنش
- ۱۶- شی ثراء، الواح بابل، علی اصغر حکمت
- ۱۷- ضوئی - فرزانه، سینما کارشناسی ارشد - علوم گیاهی و الوفیرولوژی گلنگ
- ۱۸- طبانی - مرتضی، جزوه زمین شناسی (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)
- ۱۹- قانمی - محمد، ادبیات ایران باستان
- ۲۰- قائد شرفی - هما، زبانهای ایرانی باستان
- ۲۱- قاسمی - محسن، شرایط آب و هوایی کرمانشاه
- ۲۲- قریب - بدرالزمان، چگونگی نسخه برداری از کتیبه بزرگ داریوش
- ۲۳- کامرون - ژرژ، چگونگی نسخه برداری از کتیبه داریوش، فرهاد آبادانی
- ۲۴- گلزاری - مسعود، کرمانشاهان و کردستان
- ۲۵- گیرشمن - رومن، ایران از آغاز تا اسلام و هنر ایران، دکتر محمد معین
- ۲۶- لسترنج، جغرافیای خلافتهای شرقی، محمود عرفان
- ۲۷- واندنبرگ - لوئی، باستان شناسی ایران باستان
- ۲۸- ویلدورانت، تاریخ تمدن جلد ۱
- ۲۹- فرسودگی سنگ و حفاظت از آن، ترجمه رسول وطندوست
- ۳۰- هرتسفلد - ارنست، تاریخ باستانی ایران، علی اصغر حکمت
- ۳۱- همانی - جلال الدین، تاریخ ادبیات، خط میخی فارسی باستان،
- ۳۲- مهندسین مشاور گاماسیاب - جلد اول، مطالعه و شناسایی منابع آب کارسینک و سازندهای سخت
- ۳۳- مجموعه مقالات IIC سال ۱۹۸۶
- 34- F. H. Briohi, The oxford of flowerless plants
- 35- Kent, Old Persian grammar
- 36- Geomorphology Text2, CD ollier Weathering Edited by K.M. Glayton Ameriacane. Isevier Publishing Company INC Newyork, 1969