



فصل ۵- برداشت لیتولوژی تونلهای اصلی

5-1- تونل شماره یک: مختصات درب تونل: $396140E$ طول شرقی و $3536547N$ عرض شمالی.

امتداد اصلی این تونل $N45E$ و حدود 145 متر درازا داشته و تقریباً در یک امتداد حفر گردیده است. ابعاد دهانه تونل در ابتدا 2.0×2.0 و تقریباً این ابعاد تا انتهای تونل اصلی حفظ شده و بعضاً در نقاطی حدود 30 الی 40 سانتیمتر کمتر می‌شود. در فاصله 90.0 متری یک تونل فرعی دیگر عمود بر این امتداد و در امتداد ماده معدنی حفر گردیده است. برداشت لیتولوژی و ساختاری تونل اصلی و فرعی فوق در زیر با توجه به شماره های آمده روی شکل 50 در زیر به ترتیب توضیح داده شده است.

- توضیحات و جزئیات واحدهای شماره گذاری شده بشرح ذیل است:

(1) از شروع دهانه تونل تا فاصله 2 متری سنگ آهک خاکستری روشن رنگ فاقد لایه‌بندی و دارای درزه و شکاف و شکستگی می‌باشد، حالت توده‌ای داشته و ریزبلور است. داخل درزه و شکستگی‌ها اکسیدهای آهن مشاهده می‌شود.

(2) یک گسل به شیب و امتداد $N10E/85NW$ که آثار آینه گسل و لغزش بخوبی مشاهده می‌شود. در واقع این گسل از 2.0 متری شروع و تا حدود 7.30 متری ادامه دارد. که آثار آن حتی در سقف تونل نیز مشاهده می‌شود. در امتداد این گسل یک رگه با حدود 5 سانتی‌متر دارای قشر سیاه رنگ (دارای منگنز - اکسیدهای آهن) می‌باشد. آثاری از کانی‌زایی و لفنیت مشاهده نشد و با معرف روی نیز واکنش نداد. یک نمونه با نام T_{1-1} از این رگه اخذ گردید. نتایج آن در جدول 1 آورده شده است

(3) واحد شماره 3 از 2.0 متری تا 5.0 متری ادامه دارد و جنس آن سنگ آهک خاکستری روشن می‌باشد. فاقد لایه‌بندی و دارای درزه و شکاف و شکستگی فراوان می‌باشد و ریزبلور است.

(4) یک گسل $N15E/80NW$ از فاصله 5.5 متری شروع و تا 6.5 متری ادامه دارد. در این گسل خوردشدگی و حالت برش شدید بوده و در سطح گسل آغستگی به اکسید آهن وجود دارد. در بین دو صفحه گسل مورن‌های گسلی دیده می‌شود. با معرف روی هم واکنش نداد.

(5) این واحد که از 5.5 متری تا 8.5 متری مشاهده می‌شود سنگ آهک‌های خاکستری روشن رنگ فاقد لایه‌بندی و دارای درزه شکاف و شکستگی می‌باشد. حالت توده‌ای دارند و در داخل شکستگی‌ها اکسید آهن مشاهده می‌شود.



(6) یک شکستگی می‌باشد که تقریباً حالت عمودی داشته و یک زون خردشده به ضخامت 5 سانتی متر که حالت برشیداخل آن وجود دارد و تا سقف تونل نیز مشاهده می‌شود.

(7) این واحد از 8.5 متری تا 12.0 متری ادامه داشته و سنگ آهک‌های فاقد لایه‌بندی خاکستری رنگ، ریزبلور - دارای شکستگی‌های فراوان و کم و بیش اکسیدهای آهن دیده می‌شود.

(8) این واحد از 12.0 متری تا 14.5 متری ادامه دارد و با واحد شماره هفت حالت تدریجی داشته و حد و مرز مشخص و شارپی وجود ندارد. این واحد نیز شدیداً خوردشده و دارای درزه و شکاف فراوان و حاوی اکسیدهای آهن می‌باشد. رنگ آن خاکستری روشن و در سطح آن اکسیدهای آهن برنگ قرمز تا قهوه‌ای روشن مشاهده می‌شود. سنگ آهک‌ها از حالت ریزبلوری درآمده و حالت کریستالیزه پیدا کرده‌اند. با معرف روی واکنش ندارند. یک نمونه از این واحد با نام T₁₋₂ برداشته شد. در این واحد در قسمت کف تونل یک گسل در فاصله 13.0 متری با درزه‌های موازی و متقاطع با شیب و امتداد N3SE/70NW مشاهده می‌شود.

(9) این واحد از 14.5 متری تا 16.5 متری ادامه داشته و شامل سنگ آهک‌های خاکستری روشن و فاقد لایه‌بندی می‌باشد. درشت بلورتر از واحدهای قبلی بوده و شکستگی فراوان دارد.

(10) گسل N70W/80NE در فاصله 16.5 متری واقع شده است. فاصله گسلش در بین لایه‌ها حدود 15 سانتی متر است که برشی شده است. آثاری از کوارتز، چرت و آراگونیت نیز مشاهده می‌شود که حالت منشوری دارد. آینه گسل به خوبی مشهود است. در قسمت پایین این گسل یک گسل دیگر به شیب و امتداد N10E/60NW از آن منشعب شده که تا فاصله حدود 20 متری نیز ادامه دارد.

(11) این واحد از 16.5 متری تا 20.0 متری ادامه دارد. جنس آن سنگ آهک خاکستری روشن و فاقد لایه‌بندی است و آثاری از کانی‌سازی مشاهده نمی‌شود.

(12) در قسمت پایین تونل دو گسل متقاطع وجود دارد با امتدادهای N45W/85NE و N75E/70NW و آثاری از کانی‌زایی در آنها مشاهده نمی‌شود.

(13) یک واحد سنگ آهک خاکستری تیره با ضخامت حدود 30 سانتی متری که دارای امتداد N70W می‌باشد. این واحد با اسید بخوبی می‌جوشد و حاوی کانی‌های رس نیز می‌باشد. جابجایی آن در شکل آورده شده است.



- (14) گسل با شیب و امتداد N70E/60NW که در دیواره آن تنها آثار آراگونیت مشاهده می‌شود.
- (15) یک واحد سنگ آهک خاکستری روشن، با مقدار فراوان درز و شکاف که حالت موجی شکل دارند. که شیب کم آن به سمت جنوب و شیب زیاد آن به سمت شمال و بصورت ورقه‌های بسیار نازک و تیره‌تر از واحدهای اطراف دیده می‌شود. در داخل این ورقه‌ها بلورها بخوبی مشاهده می‌شود. که احتمالاً کلسیت می‌باشد (با اسید می‌جوشد). بعلت خوردشدگی واحد آهکی بصورت اشکال مدادی عمود بر سطح درزه‌های فوق در آمده است. بنظر می‌رسد این اشکال و درزه‌های فوق در حاشیه گسل‌های تراستی باشد.
- (16) گسل با شیب و امتداد N5E/85NW که در امتداد این گسل آثار اکسیدهای آهن مشاهده می‌شود. البته بصورت لایه نازک یک الی دو سانتی‌متری مشاهده می‌شود. این درزه‌ها در واحد قبلی (واحد شماره 15) در دو طرف این گسل با مقداری جابجایی (حدود 10 سانتی‌متر مشاهده می‌شود) که حالت راستگرد دارد.
- (17) این واحد تناوب واحدهای سنگ آهکی خاکستری تیره در بالا و پایین دیواره و واحدهای سنگ آهکی خاکستری روشن در وسط می‌باشد. این واحد نیز همانند واحد شماره 15 درزهای موجی شکل دارد که شدیداً خوردشده می‌باشند. حاوی آراگونیت می‌باشد که در اطراف این شکستگی‌هاست.
- (18) گسل با شیب و امتداد N30W/50NW. درزه‌های فراوان در اطراف این گسل مشاهده می‌شود که آغشته به اکسیدهای آهن و منگنز می‌باشد.
- (19) گسل با شیب و امتداد N20E/77NW که با گسل (18) حالت متقاطع دارد. در سطح این گسل نیز آثاری از اکسید آهن و منگنز بصورت آغشتگی مشاهده می‌شود.
- (20) واحد سنگ آهک خاکستری روشن حاوی درزه‌های متقاطع فراوان همراه با درزه‌های موج‌دار که بتدریج از تعداد آنها به سمت انتهای تونل کمتر می‌شود.
- (21) گسل با شیب و امتداد N40E/552W که در داخل آن به ضخامت 1-2 سانتی‌متر آثار منگنز و اکسید آهن مشاهده می‌شود.
- (22) واحد سنگ آهک خاکستری روشن با درزه‌های متقاطع فراوان که آثاری از کانی‌زایی در آن مشاهده نمی‌شود. حالت توده‌ای و ریزبلور دارد.



(23) گسل با امتداد شمالی و جنوبی و شیب 65 درجه بسمت غرب که در سطح آن آغشتگی‌های منگنز و اکسید آهن برنگ سیاه مشاهده می‌شود.

(24) واحد سنگ آهک خاکستری روشن شدیداً خوردشده و فاقد کانی‌سازی و حالت توده‌ای داشته و در حد فاصل 34.0 متر الی 36.0 متری واقع است.

(25) گسل با شیب و امتداد N30W/42NE که در سطح آن اکسیدهای آهن به ضخامت حداکثر 5 سانتی‌متر مشاهده می‌شود.

(26) گسل با شیب و امتداد N15E/85NW که با گسل (25) حالت متقاطع دارد. در سطح گسل نیز مقداری اکسید آهن مشاهده می‌شود.

(27) یک گسل که فقط آثار خوردشدگی در حاشیه آن مشاهده می‌شود با شیب و امتداد N60W/70NE. آثار ناچیز از کانی‌زایی مشاهده می‌شود. آثاری از جابجایی نیز در آن مشاهده نمی‌شود.

(28) یک گسل با شیب و امتداد N10E/70NW. در روی سطح این گسل آثاری از لیمونیت و هماتیت و کانی‌های رسی به ضخامت 1 الی 5 سانتی‌متر مشاهده می‌شود.

(29) گسل با شیب و امتداد N10E/70NW که آثاری از کانی‌زایی اکسیدهای آهن - کانی‌های رسی و ولفینیت مشاهده می‌شود. این گسل موازی گسل واحد 28 می‌باشد که با فاصله چند سانتی‌متری یکدیگر واقع شده‌اند. از بخش آلتزه این گسل یک نمونه به شماره T₁-3 اخذ گردیده است.

(30) گسل با شیب و امتداد N3W/72SW. در این گسل خوردشدگی بخوبی مشاهده می‌شود. آثاری از کلسیت‌های گل‌کلمی (آراگونیت) بخوبی مشهود است.

(31) سنگ آهک خاکستری روشن توده‌ای - فاقد لایه بندی و دارای درزه شکاف می‌باشد، که آثاری از کانی‌زایی در آن مشاهده نمی‌شود.

(32) در این واحد چند سری شکستگی‌های موازی به همدیگر دیده می‌شود که درون آن کلسیت، آراگونیت مشاهده می‌شود. امتداد این شکستگی‌ها شمالی - جنوبی و شیب آنها بسمت غرب می‌باشد.



(33) واحد سنگ آهک خاکستری روشن و نازک لایه (ضخامت لایه‌ها حدود 5 الی 15 سانتی‌متر) مشاهده می‌شود. درون این میان‌لایه‌ها که حالت تورق و موجی شکل دارند توسط اکسیدهای آهن پر شده است. بعضاً در درون آنها آثار آراگونیت نیز مشاهده می‌شود که حالت برش نیز بخود گرفته است. در بعضی از قسمت‌ها حالت موجی شکل این میان‌لایه‌ها حالت شدیدی بخود می‌گیرد. شیب و امتداد این میان‌لایه N70W/40NE می‌باشد و تا فاصله 51.0 متری را نیز دربر گرفته است. کمر بالای این واحد سنگ آهک تیره و کمر پایین آن سنگ آهک‌های روشن می‌باشد. نمونه T₁-4 جهت آنالیز و یک نمونه برای سنگ‌شناسی برداشت گردید. در این میان‌لایه‌ها احتمالاً کلسیت، آراگونیت و گچ مشاهده می‌شود.

(34) گسل با شیب و امتداد N33E/72NW که در سطح گسل آثار اکسیدهای آهن مشاهده می‌شود.

(35) این واحد از 41 متری تا 45 متری بوده و شامل سنگ آهک‌های خاکستری روشن با سطوح آغشته به اکسیدهای آهن مشاهده می‌شود. این واحد حالت توده‌ای، ریزبلور و دارای درزه و شکافهای فراوان می‌باشد.

(36) گسل به شیب و امتداد N20E/76NW که در سطح آن آثار کلسیت - آراگونیت و اکسیدهای آهن بصورت خورد شده و حالت برشی مشاهده می‌شود.

(37) واحد سنگ آهک خاکستری روشن، ریزبلور و ماسیو با درزه و شکاف فراوان می‌باشد که سطح این درزه و شکافها را اکسیدهای آهن پر کرده است.

(38) گسل تراستی با شیب و امتداد N02W/25E می‌باشد. ضخامت لایه جابجا شده توسط آن از 15 سانتی‌متر شروع و تا حدود 50 سانتی‌متری نیز می‌رسد. شدیداً برشی و در داخل شکستگی حاصل از آن تناوب دانه‌های سبز رنگ - سفید رنگ که حالت ورقه‌ای داشته بخوبی مشهود است. اکسیدهای آهن - کلسیت - نیز در سطح شکستگی دیده می‌شود.

(39) در قسمت بالای سطح گسل تراستی فوق کلسیت‌های درشت بلور بصورت پرشدگی مشاهده می‌شود. این واحد همان سنگ آهک خاکستری روشن می‌باشد که در بعضی از جاها نیز بعلت وجود اکسید آهن رنگ صورتی بخود گرفته است. دارای شکستگی فراوان، متراکم و فاقد لایه‌بندی می‌باشد.



(40) یک گسل در فاصله 57 متری با شیب و امتداد N20E/86NW است که بنظر میرسد قدیمی‌تر از واحد شماره (38) باشد. در این گسل حالت برشی و خوردشدگی بخوبی مشاهده می‌شود. فاصله بازشدگی در این گسل 2 الی 3 سانتی‌متر است که توسط اکسیدهای آهن به مقدار کم پرشدگی دارند.

(41) واحد سنگ آهک خاکستری روشن ریزبلور، فاقد لایه‌بندی، توده‌ای (ماسیو) دارد با شکستگی‌های فراوان می‌باشد.

(42) گسل با امتداد N55W/88NE که آثاری از کلسیت، آراگونیت در سطح گسل می‌باشد مشاهده می‌شود. این گسل واحد شماره (38) را در قسمت تحتانی قطع کرده است.

(43) این واحد از 62.0 متری تا 65.0 متری ادامه دارد. سنگ آهک‌های خاکستری ریزبلور فاقد لایه‌بندی و توده‌ای است.

(44) گسل با امتداد N80W/70NE که در قسمت پایین تونل با یک گسل دیگر حالت تقاطع داشته و در فاصله 63.5 متری تا 65.0 متری مشاهده می‌شود. در سطح این گسل آثار کانی‌زایی مشاهده نمی‌شود.

(45) این واحد از 65.0 متری تا 66.5 متری ادامه دارد و سنگ آهک خاکستری توده‌ای متراکم می‌باشد. نسبت به واحدهای دیگر مقداری درشت بلورتر شده و در آن مقداری آثار اکسید آهن مشاهده می‌شود.

(46) گسل با شیب و امتداد N85E/90NW بوده و در روی سطح گسل آثار اکسیدهای آهن و کلسیت مشاهده می‌شود. جابجایی در این گسل حدود 5 الی 10 سانتی‌متر است. اثر گسل از 65 متری در کف شروع و تا 66.5 در سقف ادامه دارد.

(47) گسل با شیب و امتداد N17E/59NE می‌باشد که اثر آن در کف در فاصله 67.0 متری و در سقف در فاصله 66.0 متری می‌باشد. در امتداد این گسل رگچه‌های کلسیتی مشاهده می‌شود.

(48,49) یک واحد سنگ آهک خاکستری تیره و متراکم که مقداری درشت دانه‌تر از واحدهای قبل بوده و درون آن رگه و رگچه‌های کلسیتی مشاهده می‌شود.



(50) گسل که از 69.5 متری در کف شروع شده و تا 72.0 متری در سقف ادامه دارد. در سطح آن آثار هماتیت، لیمونیت، گوتیت و کلسیت گل کلمی مشاهده می‌شود. شیب و امتداد این گسل S84W/65NW می‌باشد. نمونه T₁-7 از این قسمت گرفته شد.

(51) واحد سنگ آهک خاکستری روشن که بشدت خوردشده و آثار هماتیت، گوتیت در آن مشاهده می‌شود و حالت توده‌ای دارد.

(52) یک شکستگی که بشدت در سطح آن خوردشدگی مشاهده می‌شود. در بخش خوردشده آثار از اکسیدهای آهن و کلسیت مشاهده می‌شود.

(53) این واحد همانطور که در شکل ملاحظه می‌فرمایید حالت مثلثی دارد و با شیب و امتداد N10E/77NW و N72W/58NE تا 74.5 متری نیز ادامه دارد.

(54) این واحد همان سنگ آهک خاکستری تیره و بشدت خوردشده می‌باشد. فاقد کانی‌زایی می‌باشد.

(55) یک گسل با شیب و امتداد N72W/85NE که فاصله جداشدگی گسل حدود 5.0 سانتی‌متر که خالی از کانی‌های ثانویه می‌باشد. تنها آثار کلسیت‌های ثانویه در دیواره مشاهده می‌شود.

(56) واحد همان سنگ آهک خاکستری روشن رنگ، خوردشده و متراکم فاقد لایه‌بندی می‌باشد.

(57) واحد شدیداً خوردشده و آغشته به اکسیدهای آهن می‌باشد. این واحد در واقع بخش خوردشده واحد 58 می‌باشد که ضخامت زون خوردشده حدود 50 سانتی‌متر می‌باشد. نمونه T₁-8 از این واحد خوردشده اخذ گردید.

(58) دو گسل با شیب و امتداد N7E/78NW و N10E/73NW با فاصله دو متری نسبت به یکدیگر قرار دارد. زون خوردشده آنها غنی از اکسیدهای آهن می‌باشد.

(59) یک زون خوردشده از سنگ آهک خاکستری تیره و روشن رنگ است که حاوی اکسیدهای آهن می‌باشد. فاقد لایه‌بندی و متراکم می‌باشد.

(60) گسل با شیب و امتداد N17E/67NW که تقریباً موازی با واحد 58 می‌باشد. مقداری در زون خوردشده آن اکسید آهن موجود می‌باشد.



(61) واحد سنگ آهک خاکستری روشن و شدیداً خوردشده، متراکم و فاقد لایه‌بندی است. آثاری از کانی‌زایی در این واحد مشاهده نمی‌شود.

(62) گسل با شیب و امتداد N10E/83NW می‌باشد. فضای خالی آن تا حدود 10 سانتی‌متر می‌رسد ولی در آن هیچ اثری از کانی‌های ثانویه مشاهده نمی‌شود و فضای بین این دو لایه خالی می‌باشد.

(63) واحد سنگ آهک خاکستری روشن که بعلت درزه‌های موجود در آن بصورت قطعات جدا از هم مشاهده می‌شود.

(64) یک شکستگی با شیب و امتداد N17W/75NE و زون خوردشده مشاهده می‌شود. فاصله بین دو دیواره شکستگی بین 3 الی 5 سانتی‌متر می‌باشد. کانی‌سازی خاصی در آن صورت نگرفته است.

(65) این واحد از فاصله 79 متری شروع و تا 83 متری ادامه دارد. همان سنگ آهک خاکستری رنگ روشن است که ذرات سبزرنگ که احتمالاً مالاکیت (?) می‌باشد مشاهده می‌شود. رگه و رگچه‌های سفید رنگ که کلسیت می‌باشند نیز مشهود است.

(66) یک گسل که از سقف تونل تا نیمه‌دیواره ادامه پیدا کرده و دارای شیب و امتداد N33W/52NE می‌باشد. در امتداد این گسل آثار کلسیت، آراگونیت مشاهده می‌شود. حدود 3 الی 4 سانتی‌متر بازشدگی داشته و ایجاد کلسیت، آراگونیت در بین این شکافها رخ داده است.

(67) در فاصله 83/5 متری یک گسل با شیب و امتداد N45W/90SE وجود دارد که بازشدگی زیادی نداشته و بصورت عمود بر امتداد تونل می‌باشد. کانی‌زایی آن کلسیت و آراگونیت می‌باشد. مقداری هم اکسیدهای آهن در آن مشاهده می‌شود.

(68) سنگ آهک خاکستری تیره که حالت شیلی بخود گرفته است. خوردشده بوده و در سطح آن آثاری از اکسیدهای آهن مشاهده می‌شود.

(69) این بخش (اکسیدهای آهن و کلسیت، آراگونیت) در بین سنگ آهک خاکستری واقع شده و کاملاً حالت ثانویه دارند و با معرف روی جواب نداد.

(70) سنگ آهک خاکستری تیره و روشن که در سطح آن اکسیدهای آهن بخوبی قابل تشخیص هستند. حالت توده‌ای و متراکم دارند.



(71) گسل با شیب و امتداد N72E/88NW که از 87 متری تا 90 متری ادامه دارد که ادامه این گسل در تونل فرعی که عمود بر تونل اصلی حفر گردیده ادامه پیدا کرده است. بنظر میرسد ادامه حفاری‌های تونل فرعی به تبعیت از این گسل حفر شده است. در سطح این گسل آثار اکسیدهای آهن، آراگونیت و کلسیت مشاهده می‌شود. بشدت خورد شده ولی باز شدگی زیادی ندارند.

(72) تونل فرعی به امتداد N45W که تقریباً حالت عمود بر تونل اصلی داشته از آن جدا شده و بدنبال رگه معدنی حفر گردیده است. در ادامه تونل اصلی سنگ آهک خاکستری روشن که بشدت سخت و متراکم بوده ادامه دارد و به صورت توده‌ای و فاقد لایه‌بندی می‌باشد. از 90 متری شروع و تا 93/5 متری ادامه دارد.

(73) یک شکستگی با شیب و امتداد N27W/60NE در کف در فاصله 93/5 متری و در سقف در فاصله 93 متری می‌باشد و فاصله جابجایی زیاد نمی‌باشد. باز شدگی آن حداکثر تا یک سانتی‌متر است. کانی‌زایی ثانویه آن بیشتر کلسیت و آراگونیت است. البته مقداری هم اکسیدهای آهن در بین این شکستگی مشاهده می‌شود.

(74) واحد سنگ آهک خاکستری روشن که بشدت سخت و متراکم بوده و فاقد لایه‌بندی است.

(75) یک گسل که از 95 متری در کف شروع و تا 96/5 در سقف ادامه پیدا می‌کند. حالت برش داشته و خورد شدگی در سطح گسل مشاهده می‌شود. کانی‌زایی ثانویه خیلی زیاد مشهود نیست. شیب و امتداد در این گسل N37W/70NE است.

(76) سنگ آهک خاکستری، متراکم، خورد شده و فاقد لایه‌بندی است که آثار زیادی از کانی‌سازی در آن مشاهده نمی‌شود.

(77) سنگ آهک متراکم که تا 101.5 متری در دیواره تونل ادامه دارد. این واحد مقداری درشت‌دانه تر شده ولی همان حالت ماسیو و فاقد لایه‌بندی و تراکم زیاد را دارد.

(78) یک گسل با شواهد خیلی زیاد و آثار کلسیت، آراگونیت، اکسیدهای آهن مشاهده می‌شود و با شیب و امتداد N35E/78NW را دارد. باز شدگی صورت گرفته در این گسل بین 5 الی 30 سانتی‌متر است که کانی‌زایی ثانویه ذکر شده بخوبی نمایان است.

(79) سنگ آهک خاکستری روشن که بلورهای آن مقداری درشت تر و حالت یکدست‌تری بخود گرفته‌اند. شکستگی‌ها کم و بیش زیاد شده و کانی‌زایی خاصی در آن مشاهده نمی‌شود.



(80) گسل که یک سر آن در کف تونل در فاصله 104/5 متری و سر دیگر در سقف در فاصله 104 متری واقع شده است. شیب و امتداد آن N25W/45NE می باشد. در زون خورد شده این گسل مقداری کلسیت گل کلمی مشاهده می شود و آثار ی از کانی سازی دیگر مشاهده نمی شود.

(81) این واحد ادامه همان واحد سنگ آهک خاکستری روشن رنگ می باشد که حالت لایه ای بخود گرفته است (البته در بعضی از جاها) و مقداری هم اکسید آهن در سطح لایه ها مشاهده می شود.

(82) در فاصله 108 متری یک واحد کاملاً مجزا و بشدت خورد شده و تکتونیزه و تا 115 متری نیز ادامه دارد که ناشی از گسلی با شیب و امتداد N62E/90NW می باشد. آثار کانی زایی ثانویه اکسیدهای آهن و کلسیت های گل کلمی مشاهده می شود.

(83) در این قسمت که ادامه زون خورد شده گسل 82 می باشد بشدت خورد شدگی و بهم ریختگی واحد سنگ آهکی مشاهده می شود. سنگ آهک خاکستری روشن رنگ که آثار کلسیت، آراگونیت و اکسیدهای آهن کم تر شده است. در فاصله 113 متری در کف و 115 متری در سقف یک شکستگی هم مشاهده می شود که این شکستگی در حد چند سانتی متری باز شدگی دارد که مقداری در آن اکسید آهن مشاهده می شود. در فاصله 115 متری هم در کف تونل یک شکستگی به موازات همان شکستگی قبلی مشاهده می شود.

(84) یک گسل که در فاصله 117/5 متری در کف شروع و تا 120 متری در سقف ادامه دارد. بخوبی جابجایی و باز شدگی و آینه گسل مشهود است. مقداری کانی سازی ثانویه کلسیت گل کلمی و مقدار ناچیزی هم اکسید آهن موجود می باشد که حالت صورتی رنگ بخود گرفته است. شیب و امتداد آن N20E/72NW می باشد. نمونه T₁-9 از این محل اخذ گردید.

(85) آهک های خاکستری روشن رنگ که حالت کریستالیزه بخود گرفته و در سطح آن آثاری از کلسیت گل کلمی مشاهده می شود. بعضاً در برخی از نقاط آثار از مواد آلی نیز دیده می شود حالت توده ای و خرد شده بخود گرفته است.

(86) گسل با شیب و امتداد N4W/74WE که در ابتدای 120 متری واقع شده است. جابجایی این گسل حدود 5 سانتی متر است که در آن نیز کانی سازی ثانویه زیادی رخ نداده است.

(87) سنگ آهک خاکستری روشن رنگ، فاقد لایه بندی و متراکم.



(88) گسل با شیب و امتداد N67W/45NE. در سطح گسل آثار کلسیت گل کلمی مشاهده می‌شود و تا 122/5 متری در سقف ادامه دارد.

(89) این گسل که از سقف در فاصله 121 متری آغاز و در کف تا 126 متری ادامه دارد و فاصله بازشدگی آن حدود 5 سانتی‌متر می‌باشد. کانی‌سازی ثانویه آن بیشتر کلسیت‌های گل کلمی و مقدار کمی هم اکسیدهای آهن می‌باشد. امتداد و شیب این گسل N35W/22NE می‌باشد.

(90) این واحد که در کف تونل از 119 متری شروع و تا 125/5 متری ادامه دارد. حالت مثلث دارد و توسط دو گسل واحد 88 و 89 قطع شده است. سنگ آهک خاکستری روشن رنگ که در آن خوردشدگی زیاد و مقداری حالت لایه‌بندی به خود گرفته است. متراکم و حالت توده‌ای دارد.

(91) واحد سنگ آهک که توسط گسل واحد 89 و 92 تفکیک شده است. سنگ آهک تیره و روشن رنگی است که در قسمت بالا و پایین رنگ آن روشن و در قسمت وسط رنگ آن تیره است. در قسمت بالا سنگ آهک روشن خوردشده و تقریباً حالت بلوری بخود گرفته است و در قسمت وسط سنگ آهک خاکستری تیره است و مقداری اکسیدهای آهن در سطح آن مشاهده می‌شود و بعضاً در آن شکستگی وجود دارد.

(92) گسل با شیب و امتداد N30E/89NW حالت لایه‌بندی همانند سنگ آهک‌های واحدهای مجاور در آن مشاهده می‌شود مقداری رنگ آن تیره‌تر شده و در سطح شکستگی آثار کلسیت‌های گل کلمی مشاهده می‌شود. قسمت بالایی این واحد بشدت خوردشده است.

(93) سنگ آهک خاکستری تیره و بشدت خوردشده که کانی‌سازی ثانویه کلسیت و اکسیدهای آهن در آنها مشاهده می‌شود.

(94) گسل با شیب و امتداد N40W/17NE که از 126/5 متری در سقف شروع و تا 132 متری در کف ادامه دارد. اکسیدهای آهن در سطح گسل بخوبی مشاهده می‌شود.

(95) سنگ آهک خاکستری تیره‌رنگ که بشدت خوردشده و در آن آثار زیادی از کانی‌سازی ثانویه به چشم نمی‌خورد. مقداری کلسیت گل کلمی در آن مشاهده می‌شود.

(96) یک گسل با امتداد شمالی - جنوبی و شیب قائم در مترای 133 متری مشاهده می‌شود. آثاری از کانی‌سازی مشاهده نمی‌شود.



(97) سنگ آهک خاکستری تیره و روشن که از 133 متری شروع و تا 145 متری ادامه دارد حالت لایه‌بندی بخود گرفته، متراکم و بعضاً در برخی از نقاط کانی‌سازی کلسیت و آراگونیت مشاهده می‌شود. می‌توان علت متوقف کردن این تونل را لیتولوژی یکنواخت و سخت و نبود گسل و بالطبع عدم خورد شدگی و کانی‌سازی حدس زد که تا 145 متری از درب تونل ادامه داشته است.

(98) در راستای اصلی تونل یک تونل فرعی در فاصله 90 متری با امتداد N45W حفر گردیده است که تقریباً عمود بر تونل اصلی است در امتداد واحد شماره 71 یک گسل با امتداد N72E بود که ادامه همان گسل در تونل فرعی با همان شیب و امتداد مشاهده می‌شود. در سطح گسل آثار کلسیت‌های گل‌کلی و خوردشدگی زیاد می‌باشد. مقطع این تونل در ابتدا همانند تونل اصلی است که بتدریج سطح مقطع آن کمتر می‌شود.

(99) سنگ آهک خاکستری فاقد لایه‌بندی که شکستگی در آن زیاد و حالت توده‌ای و متراکم دارد.

(100) یک شکستگی که تقریباً حدود 3 الی 5 سانتی‌متر بازشدگی دارد که لایه سیاه رنگ حاوی منگنز بصورت ثانویه سطح این شکستگی را پر کرده است. شیب و امتداد این شکستگی N10E/64NW می‌باشد.

(101) سنگ آهک خاکستری روشن توده‌ای، متراکم و فاقد لایه‌بندی می‌باشد که آثاری از کانی‌سازی در آن مشاهده نمی‌شود.

(102) گسل با شیب و امتداد N17E/53NW می‌باشد. کانی‌های اکسید آهن و کلسیت در سطح گسل مشاهده می‌شود.

(103) واحد بشدت خوردشده و تکتونیزه که حاوی اکسیدهای آهن (گوتیت - هماتیت، لیمونیت)، کلسیت و آراگونیت در سطح بین قطعات خورد شده می‌باشد. در ابتدای 4 متری تا 5/5 متری یک گسل که سطح آن شدیداً برشی شده است و شواهد برای کانی‌سازی بسیار زیاد می‌باشد یک تونل دیگر به امتداد N15E حفر شده است. در این قسمت شدت کانی‌سازی بسیار زیاد بوده و علت حفر تونل فرعی دیگر را می‌توان بعلت کانی‌سازی در این قسمت نسبت داد. البته علت آن دنبال کردن رگه ماده معدنی نیز می‌تواند باشد که این تونل با شیب حدود 20° بسمت بالا حفاری شده است. ضخامت رگه‌های کانی‌سازی شده بین 40 تا 60^{cm} می‌باشد که آثاری از کانی‌سازی گوتیت - لیمونیت - ولفنیت و کالامین بخوبی مشاهده می‌شود. این واحد تا فاصله 7/5 متری از ابتدای تونل فرعی ادامه دارد که توسط گسل واحد 104 بطور کلی روند اصلی کانی‌سازی این قسمت را تغییر داده است.



(104) گسل با شیب و امتداد N25E/75NW که مقدار خوردشدگی آن زیاد است. البته بنظر می‌رسد این گسل روند کانی‌سازی را در این قسمت کنترل کرده باشد و در واقع محلولهای کانی‌ساز را به سمت واحد 103 و قسمت‌های بالایی خود هدایت کرده باشد.

(105) سنگ آهک خاکستری روشن که حالت توده‌ای و بسیار متراکم دارد. خوردشدگی در این واحد زیاد می‌باشد.

(106) چند شکستگی بصورت موازی با امتداد N15E و شیب 60NW مشاهده می‌شود که آثار زیادی از کانی‌سازی ثانویه در آن مشاهده نمی‌شود.

(107) همان سنگ آهک واحد 105 می‌باشد.

(108) گسل با شیب و امتداد N70W/60NE که با یک روند ملایمی از فاصله 11 متری در سقف شروع و تا 15 متری در کف ادامه دارد. کانی‌سازی خاصی در آن مشاهده نشد.

(109) سنگ آهک واحد 105 می‌باشد.

(110) گسل با شیب و امتداد N55W/88NE که در سطح آن آثاری از کانی‌سازی مشاهده نمی‌شود.

(111) سنگ آهک‌های خاکستری متراکم و توده‌ای.

(112) گسل با شیب و امتداد N35E/53NW که در این گسل آثار خوردشدگی و برشی شدن در سطح آن بخوبی مشخص می‌باشد. مقداری نیز کانی‌سازی اکسیدهای آهن و کلسیت گل کلمی مشاهده می‌شود. ضخامت زون برشی بین 60 الی 100 سانتی‌متر است. یک نمونه نیز از زون برشی با نام T₁-10 اخذ گردید.

(113) سنگ آهک خاکستری متراکم و توده‌ای که فاقد کانی‌سازی می‌باشد.

(114) گسل با شیب و امتداد N70E/70NW که در سطح آن آثاری از کانی‌سازی مشاهده نمی‌شود.

(115) واحد سنگ آهک خاکستری روشن که تا حدی متبلور شده‌اند. کانی‌سازی اکسیدهای آهن کم و بیش مشاهده می‌شود. خوردشدگی و تراکم همانند واحدهای قبلی می‌باشد.



(116) یک گسل با شیب و امتداد N5E/75NW که در سطح آن کانی‌سازی صورت نگرفته ولی یک زون خردشده در سطح آن مشاهده می‌شود.

(117) همانند واحد 105 که از 23 متری شروع و تا 34 متری ادامه دارد. البته این واحد دارای شکستگی فراوانی می‌باشد که فاقد کانی‌سازی است.

(118) یک گسل با شیب و امتداد N30E/62NW که در سطح گسل کانی‌سازی مشاهده نمی‌شود.

(119) این واحد همان سنگ آهک خاکستری تیره و روشن است که مقداری حالت لایه‌ای بخود گرفته و فاقد هرگونه کانی‌سازی ثانویه می‌باشد و علت توقف حفاری نیز نبود کانی‌سازی و یکنواخت شدن تغییرات بوده است.

جمع متراتز حفاری در این تونل فرعی به 38 متر می‌رسد.

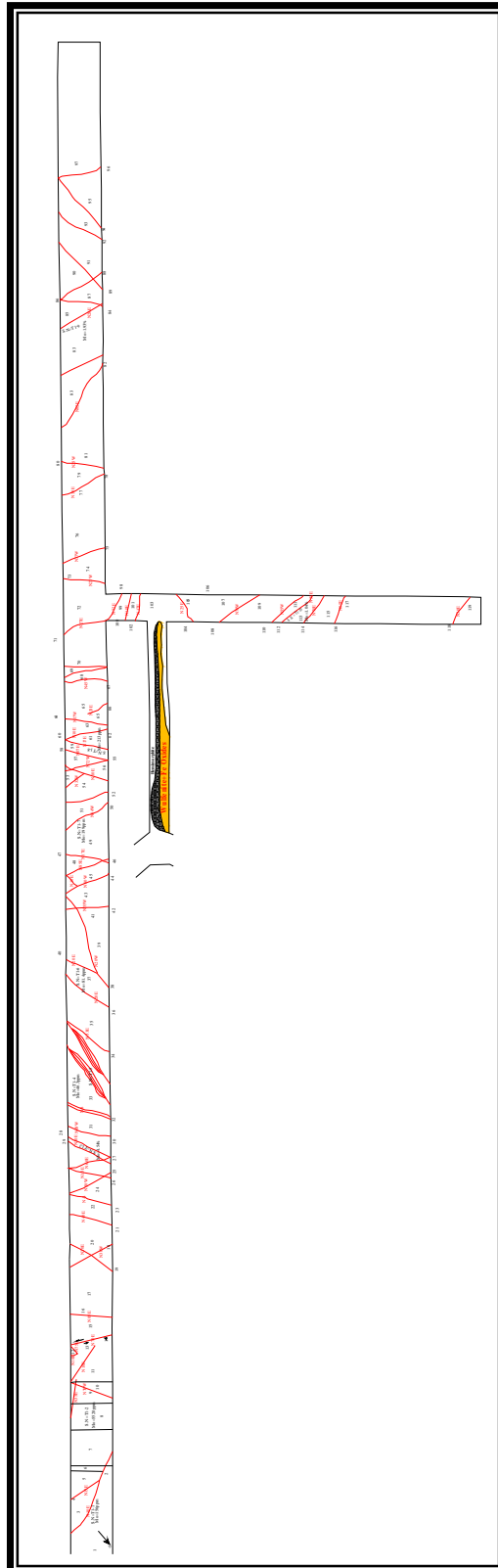
(120) در فاصله 5 متری تونل فرعی شماره یک، یک دستک تقریباً به موازی تونل اصلی حفر شده است که با شیب حدود 20° به سمت بالا با ابعاد تقریبی $1/5 \times 1/20 \times 2$ متر حفاری شده که دقیقاً بر امتداد کانی‌زایی ثانویه حفر گردیده است. امتداد این دستک N15E می‌باشد. در این واحد که حاوی اکسیدهای آهن، ولفنیت، کلسیت و آراگونیت می‌باشد بصورت عدسی شکل با ضخامت حدود 30 الی 50cm مشاهده می‌شود.

(121) این واحد کمر بالای ماده معدنی می‌باشد که سنگ آهک خاکستری تیره رنگ و متراکم فاقد لایه‌بندی است و از ابتدای دستک تا 10 متری آن ادامه دارد با ضخامت تقریبی 50cm .

(122) در این بخش کانی‌ساز کالامین (برنگ سفید) یا اکسیدهای روی که بخوبی با معرف روی واکنش می‌دهد و ضخامت آن در قسمت انتهایی دستک بیشتر می‌شود مشاهده می‌شود.

(123) این بخش که سنگ آهک خاکستری تیره رنگ است، کمر پایین کانه‌سازی می‌باشد و حالت توده‌ای داشته و فاقد لایه‌بندی می‌باشد. در قسمت‌های انتهایی دستک اکسیدهای آهن بیشتر بچشم می‌خورد.

در ادامه این دستک تعداد زیادی دستک دیگر حفر شده که بموازات و دنبال‌رو رگه‌های کانی‌ساز حفر شده است.



شکل 50- مقطع طولی و لیتولوژی تونل T_1 به همراه محل نمونه‌های برداشته شده که در متن گزارش آمده است.



5-2- تونل شماره دو: مختصات درب تونل: $396112E$ طول شرقی و $3536514N$ عرض شمالی.

امتداد تونل N25E می‌باشد. این تونل کاملاً متمایز با تونل شماره یک است. دقیقاً داخل ماده معدنی حفر شده است. در ابتدای درب تونل واحدهای اکسیدهای آهن با توجه به ترتیب رخنمون برداشت شده است.

(1) یک لایه نازک حدود 15 سانتی متری در کف تونل که از اکسیدهای آهن تشکیل شده است (هماتیت - لیمونیت - گوتیت) برنگ قرمز - زرد - سیاه.

(2) یک واحد سنگ آهک که تقریباً حالت لایه‌ای بخود گرفته و در سطح آن آثار کانی‌های کلسیت - آراگونیت و اکسیدهای آهن مشاهده می‌شود. ضخامت این واحد حدود 50 سانتی متر می‌باشد.

(3) یک واحد اکسید آهن و کلسیت و آراگونیت است که ضخامت آن حدود 15 الی 20 سانتی متر می‌باشد.

(4) یک واحد سنگ آهک خاکستری روشن با شکستگی زیاد و متراکم می‌باشد.

(5) این واحد حالت نواری دارد و از اکسیدهای آهن - ولفنیت، کلسیت و کانی‌های رسی که حالت سیمانی بخود گرفته‌اند تشکیل شده است. نمونه (T₂-1) از این واحد گرفته شده است.

(6) یک واحد سنگ آهک خاکستری روشن رنگ با شکستگی‌های زیاد و متراکم می‌باشد. در سطح شکستگی‌ها آثار اکسیدهای آهن مشاهده می‌شود.

(7) تقریباً در سقف تونل یک بخش برشی و خورد شده مشاهده می‌شود که کانی‌زایی اکسیدهای آهن، ولفنیت، کلسیت در آن بخوبی نمایان است و در سقف تا فاصله 10 متری تونل مشاهده می‌شود. توسط یک گسل که در فاصله 9 متری در کف تونل شروع شده قطع می‌شود. در بعضی از نقاط این بخش منگنز هم مشاهده می‌شود.

ضخامت این واحد از 30 الی 60 سانتی متر متغیر است. نمونه (T₂-2) از این واحد اخذ گردید.

(8) یک گسل با شیب و امتداد N85W/42NE که کانی‌سازی‌های ثانویه را قطع کرده است و خود نشانگر اینست که این گسل بعد از کانی‌سازی صورت گرفته است. در روی سطح گسل آثار کانی‌سازی



مشاهده می‌شود. این گسل در کف از 9 متری شروع و تا 12 متری ادامه پیدا کرده ولی به سقف تونل نمی‌رسد و در وسط‌های دیواره به اتمام می‌رسد.

(9) یک واحد سنگ آهکی خوردشده است. سخت متراکم و دارای شکستگی‌های فراوان که مقدار آن در این واحد بیشتر شده است. کانی‌زایی ثانویه در این واحد به چشم نمی‌خورد. این واحد همان سنگ آهک خاکستری روشن و تیره است که تراکم زیادی داشته و حالت توده‌ای و شکننده به خود گرفته است.

(10) در فاصله 11/5 متری تا 15 متری در سقف تونل یک واحد برشی که از اکسیدهای آهن، ولفنیت و کلسیت تشکیل شده است مشاهده می‌شود. البته با توجه به گسل واحد 8 می‌توان آنرا ادامه واحد (7) در نظر گرفت.

(11) یک واحد اکسید آهن که حالت کیسه‌ای داشته و در فاصله 17 متری تا 20 متری قرار داشته و ضخامت آن بین 40 الی 70 سانتی‌متر می‌باشد.

(12) ادامه همان واحد 10 می‌باشد. زون برشی خوردشده سیمانی که انواع کانی‌های اکسید آهن، ولفنیت، منگنز که توسط سیمان بهم‌دیگر متصل شده است.

(13) از فاصله 20 متری امتداد روند تونل تغییر می‌کند و روند آن به N5W تغییر می‌کند.

(14) یک شکستگی که از فاصله 20 متری در کف تونل با شیب و امتداد N75E/25NW شروع و تا 22 متری در سقف ادامه پیدا می‌کند. در سطح شکستگی کانی‌سازی اکسیدهای آهن - ولفنیت - منگنز و کلسیت مشاهده می‌شود.

(15) واحد سنگ آهک خاکستری تیره و روشن که در سطح آن آثار کانی‌های اکسید آهن مشاهده می‌شود. خوردشگی زیاد، متراکم و حالت توده‌ای دارند.

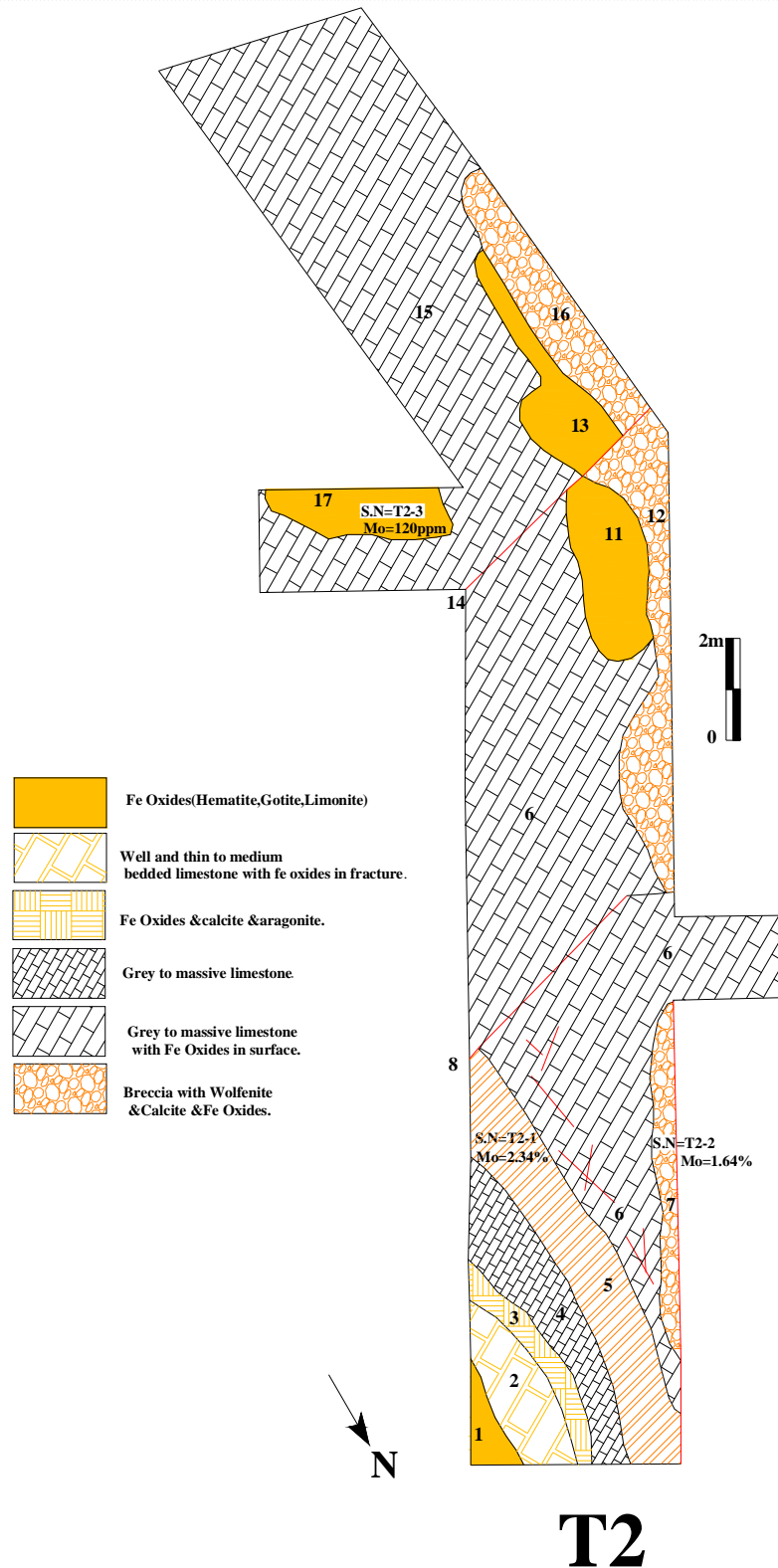
(16) واحد سنگ آهک برشی کانی‌سازی شده که توسط سیمان قطعات به یکدیگر متصل شده‌اند. بیشتر این واحد را اکسیدهای آهن، کانیهای رسی و کلسیت تشکیل داده و آنرا می‌توان تا فاصله 26 متری دنبال کرد.



(17) همان اکسیدهای آهن (هماتیت - لیمونیت - گوتیت) بهمراه ولفنیت که برنگ زرد، نارنجی و سیاه دیده می‌شوند. روند خاصی را دنبال می‌کنند و حالت کیسه‌ای دارند. نمونه (T₂-3) از این بخش گرفته شد.

در فاصله 20 متری درجائیکه روند تونل عوض می‌شود، عمود بر محور اصلی تونل یک دستک حفر شده است.

(18) سنگ آهک خوردشده متراکم که حالت توده‌ای داشته و رنگ آن خاکستری روشن بوده و خوردشگی و شکستگی در آن مشاهده می‌شود.



شکل 51- مقطع طولی و لیتولوژی تونل T₂ و محل‌های برداشت نمونه‌های گرفته شده از آن که در متن گزارش آمده است. مقیاس فقط طولی است.



5-3- تونل شماره سه : مختصات درب تونل: $396092E$ طول شرقی و $3536506N$ عرض شمالی.

امتداد تونل S65E می‌باشد. این تونل با توجه به روند کانی‌سازی در جهت‌های مختلف حفر شده است که درب این تونل با زون برشی شروع می‌شود.

(1) این واحد شامل یک زون برشی در سقف است که با کانی‌سازی اکسیدهای آهن، کلسیت، آراگونیت، سیمانی شدن کانی‌های رسی همراهی می‌شود. سنگ آهک این واحد کریستالیزه و مقداری درشت بلور و تقریباً روشن هستند و روند آن N80E/20NW است.

(2) این واحد یک زون اکسید آهن به همراه کانی‌سازی رسی است. مقداری کانیهای کلسیت و آراگونیت در آن یافت می‌شود و با معرف روی جواب نمی‌دهد.

(3) واحد سنگ آهک خاکستری روشن که حالت ماسیو و متراکم دارد. این سنگ آهک حالت لایه‌ای دارشته د و بشدت خورد شده می‌باشد.

(4) در این قسمت سنگ آهک حالت توده‌ای بخود گرفته و حالت ماسیو و فاقد لایه‌بندی است.

(5) سنگ آهک توده‌ای و سخت خاکستری روشن که لایه‌بندی بصورت مبهم در آن مشاهده می‌شود.

(6) یک لایه سیاه رنگ که بیشتر حاوی منگنز و اکسیدهای آهن است. نمونه T₃-1 از این بخش گرفته شد.

(7) این واحد همانند واحد شماره 4 می‌باشد.

(8) در بالای واحد سیاه رنگ قرار دارد، و کمربالای آن می‌باشد. مقداری اکسید آهن به رنگ قرمز رنگ در سطح آن مشاهده می‌شود. سنگ آهک خاکستری روشن می‌باشد.

(9) سنگ آهک کمربالاین و برنگ خاکستری روشن همراه با یک زون خورد شده که مقداری در سطح آن اکسید آهن بر رنگ قرمز رنگ مشاهده می‌شود.

(10) واحد اکسید آهن به همراه کانی‌های رسی که بعلت همراهی این کانی‌های رسی، رنگ آنها تیره‌تر یا روشن‌تر می‌شود. سختی آن نیز قابل ملاحظه می‌باشد. به همراه کانی‌های اکسید آهن، کانی ولفنیت وجود دارد. نمونه T₃-2 از این قسمت اخذ گردید.



(11) سنگ آهک فاقد لایه‌بندی که حالت توده‌ای و سخت داشته و بشدت خوردشده است. در بعضی از شکستگی‌ها اکسید آهن نیز یافت می‌شود. ولی از نظم و قانون خاصی تبعیت نمی‌کند. رنگ این واحد در بعضی از جاها روشن‌تر از بقیه جاها می‌باشد.

(12) این واحد برشی به همراه سیمان اسپارایتی که قطعات خوردشده آهک را به هم چسبانده است و رنگ آن خاکستری روشن می‌باشد. آثار کانی‌زایی در آن مشاهده نمی‌شود.

(13) واحد سنگ آهکی کریستالیزه و ریزبلور، متراکم، خوردشده، برنگ خاکستری روشن و فاقد لایه‌بندی.

(14) یک واحد اکسید آهن - ولفنیت که ضخامت آن زیاد نیست. بین 5 الی 10 سانتی‌متر ضخامت دارد. برنگ زرد رنگ، قرمز، قهوه‌ای روشن و در بعضی جاها هم سفیدرنگ می‌باشد. مقداری هم منگنز و لایه‌های سیاه رنگ همراه آن مشاهده می‌شود.

(15) همانند واحد 13 با این تفاوت که در بعضی از جاها اکسیدهای آهن بصورت عدسی مشاهده می‌شود.

(16) یک واحد سنگ آهک سخت، خردشدگی زیاد خاکستری روشن که بعلت وجود بعضی از اکسیدهای آهن در سطح تا قهوه‌ای روشن هم بنظر می‌رسد.

(16-1) سنگ آهک روشن - سختی زیاد همراه با ذرات آراگونیت که به علت وجود این کانی‌ها سفیدرنگ‌تر شده و در بعضی از جاها با اکسید آهن همراه است

(17) یک واحد با منگنز بالا، سختی زیاد، سیاه رنگ به همراه اکسیدهای آهن و در بعضی جاها کانی‌های کلسیت نیز مشاهده می‌شود.

(17-1) همان واحد اکسید آهن به رنگ زرد تا قرمز می‌باشد، که به همراه ولفنیت و آراگونیت مشاهده می‌شود.

(18) واحد بصورت نواری که ضخامت آن بین 20 الی 40 سانتی‌متر می‌باشد. دارای اکسیدهای آهن برنگ‌های قرمز - زرد، ولفنیت و کلسیت که بیشتر در این دستک این نوع کانی‌زایی بصورت نواری مشاهده می‌شود. مقداری نیز منگنز در آن مشاهده می‌شود.



(19) یک واحد سنگ آهک کریستالیزه ریز بلور که بشدت خورد شده و رنگ خاکستری روشن دارد و بسیار متراکم است.

(20) همانند واحد 19 در این دستک که 11 متر طول داشته و نیز بعلت نبود عملیات حفاری متوقف گردیده است، بیشتر سنگ آهک خورد شده مشاهده می‌شود. در این واحد قطعات آهک توسط سیمان اسپارایتی به همدیگر متصل شده‌اند. سختی قابل ملاحظه‌ای ندارند ولی بشدت خشن و زبر هستند.

(21) همانند واحد 19

(22) یک لایه از اکسیدهای آهن برنگ زرد و قرمز رنگ در بعضی از جاها هم بعلت دارا بودن منگنز سیاه‌رنگ است. بعلت وجود سیلیس سختی آن نیز زیاد شده ولی در بعضی از جاها که مقدار اکسیدهای آهن بیشتر است و همچنین همراهی با کانی‌های رُسی از سختی کمتری برخوردار هستند.

(23) سنگ آهک و اکسیدهای آهن به‌مراه کانی‌های رس دار با خورد شدگی و سختی کمتر.

(24) سنگ آهک خاکستری در کف تونل که حالت توده‌ای دارد.

(25) یک واحد اکسید آهن به همراه کانی‌های ولفنیت، کلسیت و آراگونیت که حالت دانه تسبیه (Pinch & Swell) بخود گرفته‌اند. در بعضی از جاها هم کلسیت و آراگونیت حفره‌ها را پر کرده‌است.

(26) سنگ آهک روشن و ماسیو که روی واحد 25 قرار دارد.

(27) یک نوار باریک اکسید آهن که سیاه رنگ است. ضخامت آن حدود 10 سانتی‌متر است. البته در بعضی از جاها این نوار حالت (Pinch & Swell) که ضخامت آن به 20 الی 30 سانتی‌متر نیز می‌رسد.

(28) سنگ آهک خورد شده که در بعضی از جاها توسط سیمان به همدیگر متصل شده‌اند.

(29) در این دستک که حدود 2 متر طول دارد تماماً داخل ماده معدنی حفر گردیده و از کف تونل تا سقف آن که حدود 1/5 متر می‌باشد آثار اکسیدهای آهن - ولفنیت برنگ نارنجی به‌مراه کلسیت مشاهده می‌شود. نمونه T₃₋₄ از این بخش گرفته شد.



(30) این دستک نیز داخل ماده معدنی حفر شده که بیشتر ماده معدنی را اکسیدهای آهن به همراه ولفنیت و کلسیت تشکیل می دهد.

(31) این واحد که حالت برشی دارد عمدتاً حاوی قطعات سنگ آهک‌های خاکستری رنگ روشن به همراه اکسید آهن و بعضاً منگنز می باشد. در این واحد کانی‌سازی بهم ریخته می باشد.

(32) یک واحد سنگ آهک خاکستری خورد شده که در کمربین دستک قرار دارد. در بعضی از جاهای این واحد که کانی کلسیت و کانی‌های رسی می باشد رنگ آن نیز روشن می باشد.

(33) یک نوار اکسید آهن زرد رنگ تا قرمز رنگ به همراه منگنز که حالت متراکم داشته و ترتیب قرار گرفتن کانی‌ها از قانون خاصی تبعیت نمی کند و کانی‌سازی کاملاً بهم ریخته می باشد.

(34) یک زون آهکی خورد شده که در بالای رگه مشاهده می شود و حالت برشی بخود گرفته است. در بعضی از نقاط نیز در حفرات آن کانی‌سازی ثانویه صورت گرفته است. (کلسیت، آراگونیت)

(35) واحد سنگ آهک خورد شده که در کمربین رگه قرار دارد و بشدت خورد شده است.

(36) این واحد حاوی اکسید آهن به همراه کانی‌سازی منگنز است که کلسیت و آراگونیت نیز در آن مشاهده می شود.

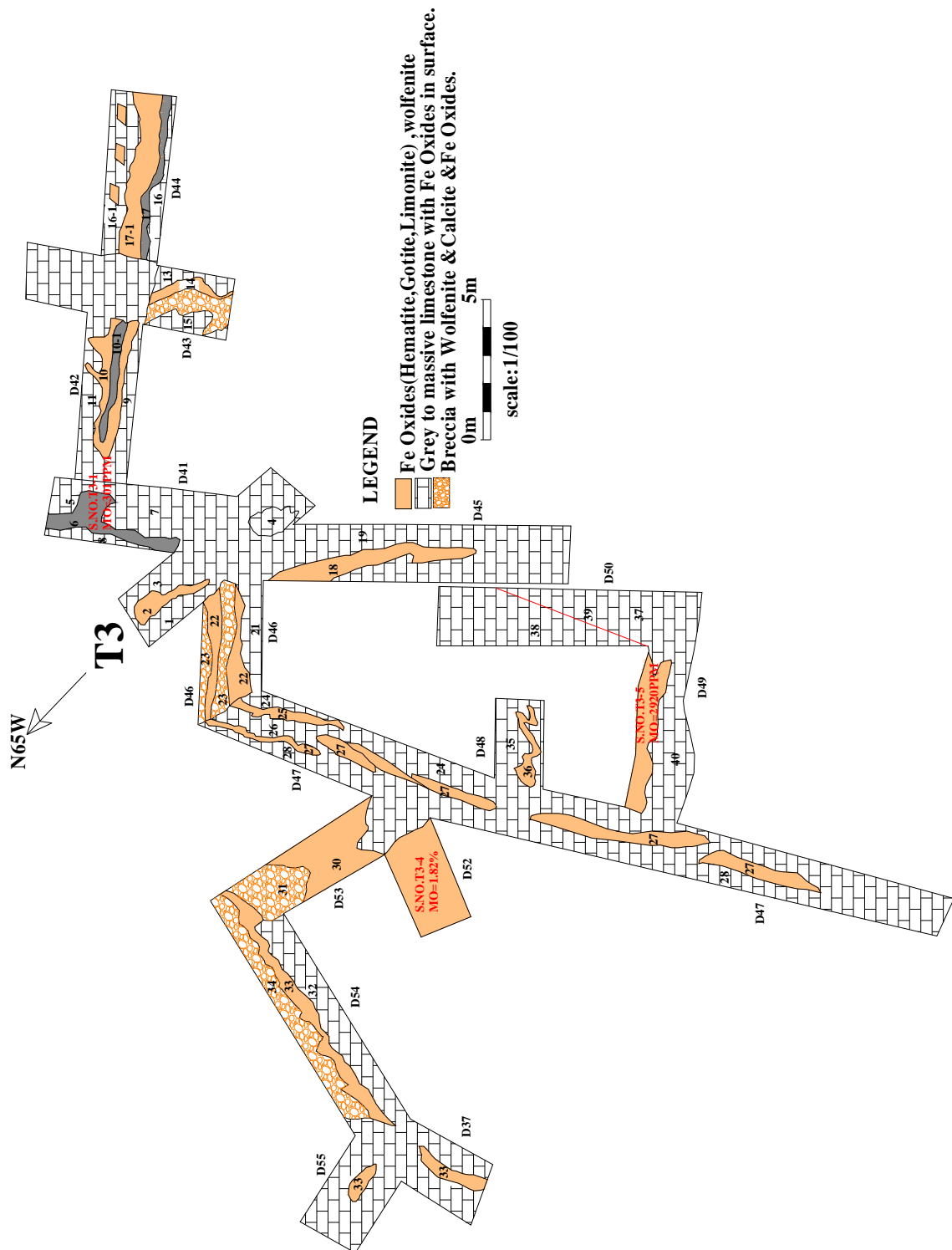
(37) یک واحد سنگ آهک برشی خورد شده که اثر زیادی از کانی‌سازی مشاهده نمی شود. بیشتر در این زون قطعات خورد شده توسط سیمان به همدیگر متصل شده اند و در سطح آن آثار کلسیت و آراگونیت مشاهده می شود. البته مقدار خیلی کمی اکسید آهن و ولفنیت نیز مشاهده می شود.

(38) یک واحد سنگ آهک خاکستری که مواد آلی و منگنز بصورت دندریتی در سطح آن مشاهده می شود.

(39) یک گسل با شیب و امتداد N67E/32SE. روی سطح این گسل آثار از کانی‌زایی کلسیت‌های گل کلمی دیده می شود و مقدار خیلی کمی نیز اکسیدهای آهن مشاهده می شود.

(40) سنگ آهک خورد شده خاکستری رنگ که توسط سیمان به همدیگر متصل شده اند.

(41) یک واحد اکسید آهن همراه با کانی‌سازی ولفنیت و کلسیت و منگنز که نمونه T₃₋₅ از این بخش گرفته شد.



شکل 52 - مقطع طولی و لیتولوژی توپوگرافی T₃ به همراه محل‌های برداشت نمونه از آن. مقیاس طولی است.



5-4- تونل شماره چهار 4 و پنج 5

مختصات درب تونل 4: $396093E$ طول شرقی و $3536502N$ عرض شمالی.

مختصات درب تونل 5: $396087E$ طول شرقی و $3536497N$ عرض شمالی.

این تونل با امتداد $N80E$ شروع می‌شود.

(1) واحد سنگ آهک خاکستری رنگ به همراه شکستگی زیاد، در بین خردشدگی هاو شکستگی‌ها کانی‌سازی اکسید آهن مشاهده می‌شود.

(2) در این واحد اکسیدهای آهن به رنگ زردرنگ و سیاه رنگ به ضخامت 5 الی 25 سانتی‌متر بصورت عدسی و نواری شکل مشاهده می‌شوند. در این واحد آثار و لفنیت نیز مشاهده می‌شود. دارای سختی زیادی هستند و در بعضی از قسمت‌های این واحد آثار آراگونیت مشاهده می‌شود.

(3) سنگ آهک برشی خوردشده در سقف تونل که بعضاً با مقدار ناچیز کانی‌زایی همراه است و قطعات آن توسط سیمان بهم متصل شده است. نمونه $T4-1$ از این واحد گرفته شد.

(4) سنگ آهک خاکستری روشن به همراه شکستگی فراوان که در میان این شکستگی‌ها آثار کانی‌زایی نیز مشاهده می‌شود (کلسیت و اکسید آهن).

(5) واحد نواری اکسید آهن زردرنگ که حاوی و لفنیت و کلسیت می‌باشد.

(6) واحد سنگ آهک برشی خوردشده که در سطح آن کانی‌سازی صورت گرفته است.

(7) در این تونل و این دستک یک لایه با ضخامت 20 الی 50 سانتی‌متر به صورت نواری وجود دارد که از اکسیدهای آهن، منگنز، و لفنیت، کلسیت و احتمالاً کانی‌های رسی تشکیل شده است. نمونه $T4-2$ از این واحد گرفته شد.

(8) یک واحد برش آهکی که حاوی اکسیدهای آهن و غیره می‌باشد. نمونه‌های $T4-3$ و $T4-4$ از این بخش گرفته شد.

(9) سنگ آهک خاکستری روشن توده‌ای و متراکم که دارای شکستگی زیاد است و در قسمت کمر پایین آن آثار ناچیز از کانی‌سازی مشاهده می‌شود.



(10) این واحد که سنگ آهک برشی است و کمر بالا می باشد. در این دستک کانی‌زایی خاصی صورت نگرفته و فقط سنگ آهک برشی بر روی سنگ آهک‌های ماسیو قرار گرفته و در میان مرز ایندو واحد کانی‌سازی کلسیت صورت گرفته است.

(11) همانند واحد 9

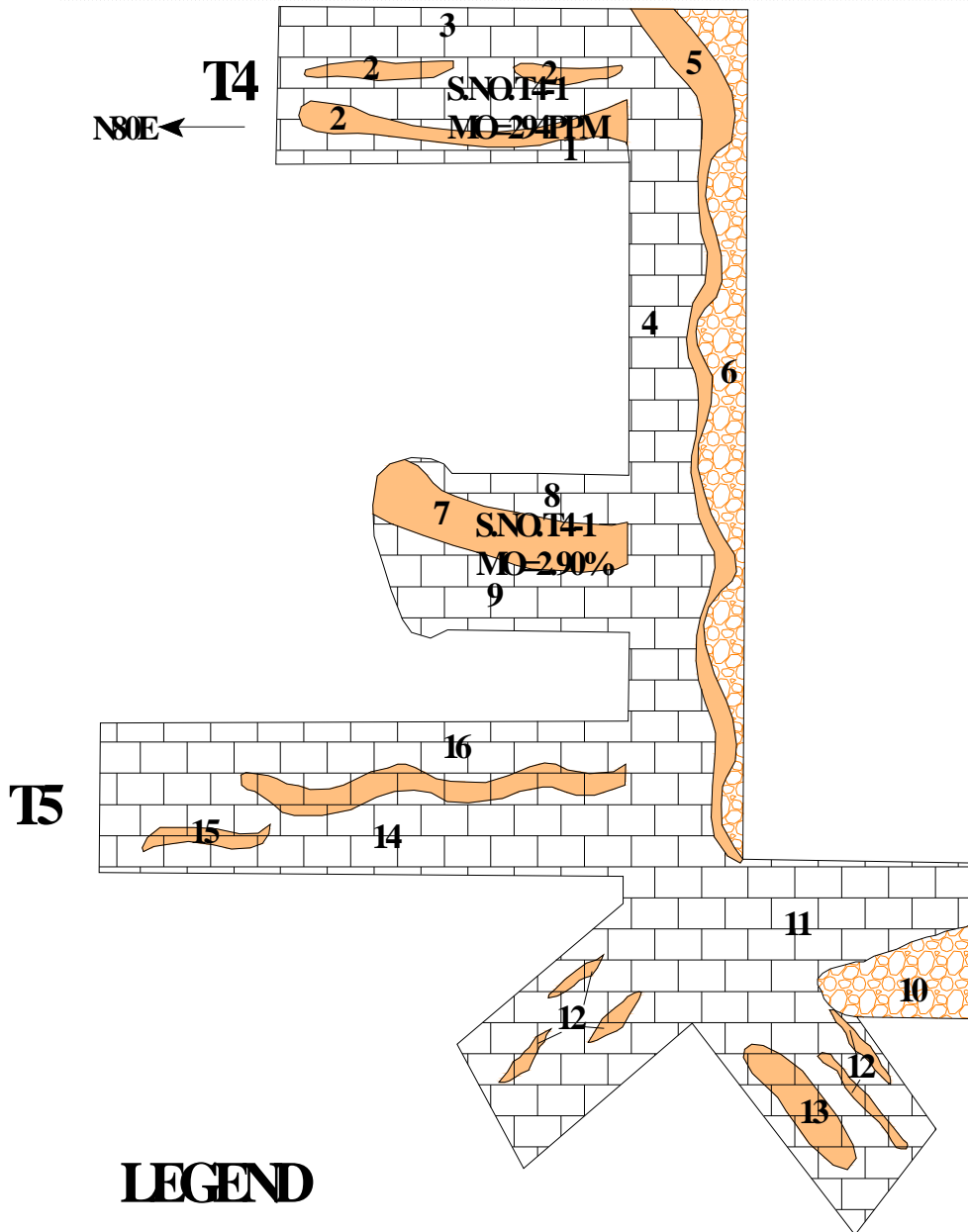
(12) یک نوار اکسید آهن که آثار ولفنیت، کلسیت در آن مشاهده می شود.

(13) همانند واحد 9

(14) همانند واحد 6

(15) یک نوار اکسید آهن که آثاری از کانی‌زایی ولفنیت و کلسیت در آن مشاهده می شود. نمونه T5-1 از این محل گرفته شد.

(16) همانند واحد 9



LEGEND

-  Fe Oxides (Hematite, Goite, Limonite), wolferite
-  Grey to massive limestone with Fe Oxides in surface.
-  Breccia with Wolfenite & Calcite & Fe Oxides.



scale:1/100

شکل 53- مقطع طولی و لیتولوژی تونلهای 4 و 5 به همراه محل‌های برداشت نمونه از آن. مقیاس طولی

است



5-5- تونل شماره شش 6

مختصات درب تونل: $396072E$ طول شرقی و $3536498N$ عرض شمالی.

این تونل در راستای شمالی جنوبی می‌باشد. حدود 34 متر طول آن تقریباً در یک راستا است. در این تونل تعدادی گسل وجود دارد.

(1) این واحد که در دستک سمت چپ تونل می‌باشد در قسمت کف تونل می‌باشد که عبارت از سنگ آهک خاکستری روشن، متراکم با شکستگی زیاد است.

(2) با یک روند نامنظم به یک واحد سنگ آهک برشی خورد شده تبدیل شده است. در سطح ایندو واحد (واحد شماره یک و واحد شماره دو) اثر کمی از کانی‌سازی اکسید آهن، کلسیت دیده می‌شود. البته در قسمت انتهایی دستک نیز سنگ آهک خاکستری تیره مشاهده می‌شود که سخت تر و متراکم تر از قسمت‌های ابتدایی بوده و احتمال توقف دستک نیز بخاطر عدم کانی‌سازی بوده است.

(3) یک واحد شامل اکسید آهن، ولفنیت، کلسیت که رنگ آن زرد تا قهوه‌ای روشن با سختی کم می‌باشد.

(4) سنگ آهک خاکستری روشن متراکم با شکستگی زیاد.

(5) این واحد همان واحد سنگ آهک برشی واحد (2) می‌باشد که در قسمت سقف تونل قابل مشاهده است.

(6) یک واحد سنگ آهک خاکستری روشن با شکستگی‌های تقریباً منظم با روند $N25W/30NE$ $N25W/37NE$ می‌باشد که در قسمت سقف تونل بیشتر حالت خورد شدگی و برشی داشته و در کف تونل حالت ماسیو و توده‌ای دارد. مرز بین ایندو کانی‌سازی کلسیت مشاهده می‌شود.

(7) در فاصله 7/5 متری یک گسل با روند و امتداد $N50E/85NW$ وجود دارد.

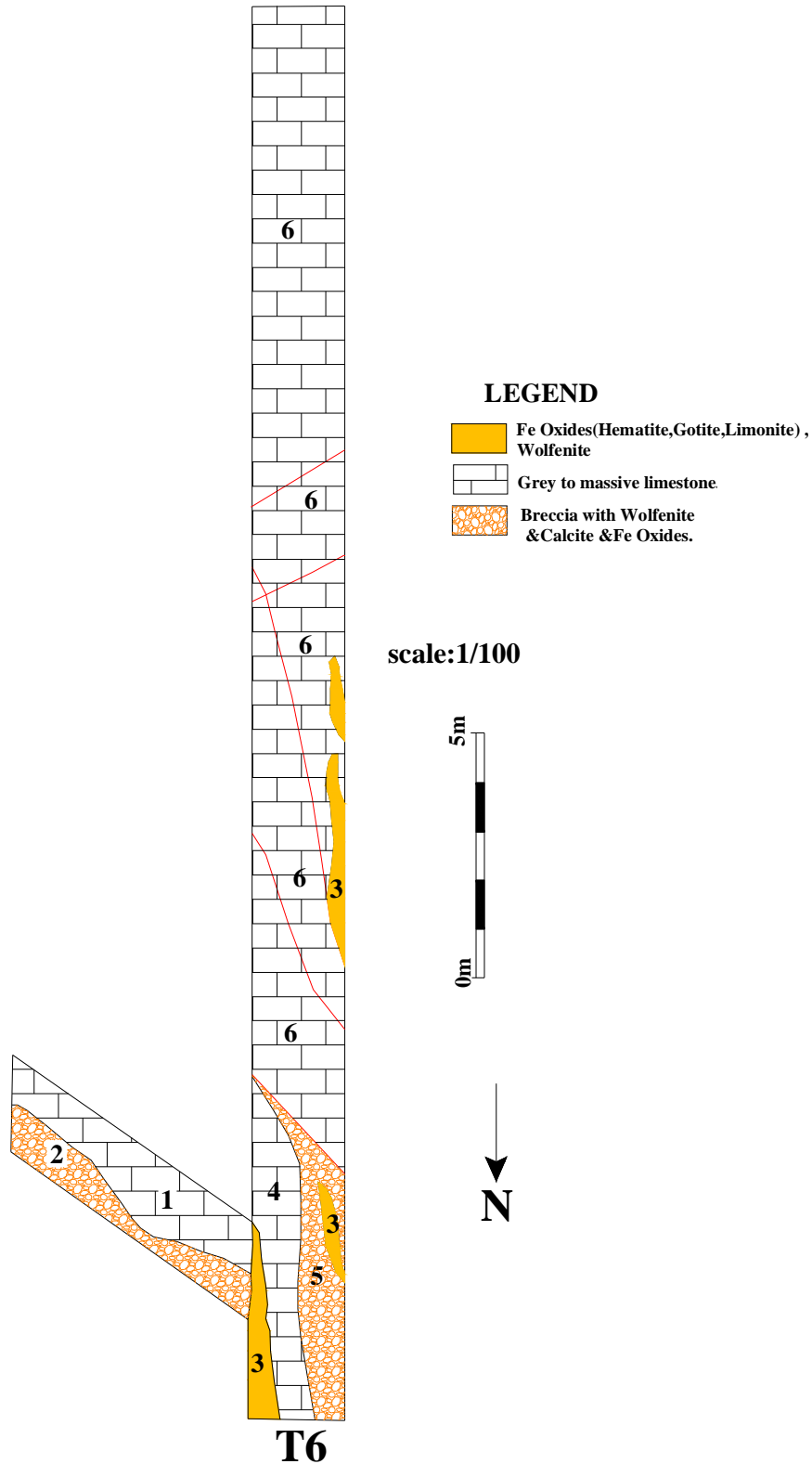
(8) در فاصله 12 متری نیز یک گسل با شیب و امتداد $N45E/45NW$ وجود دارد.

(9) یک نوار اکسید آهن بهمراه ولفنیت و منگنز به ضخامت 10 الی 20 سانتی‌متر مشاهده می‌شود.

(10) یک گسل با شیب و امتداد $N36E/70NW$.



- (11) یک گسل با شیب و امتداد N25W/88NE. در بالای گسل زون خوردشده برشی وجود دارد.
- (12) یک واحد برشی که در امتداد گسل وجود دارد. آثار زیادی از کانی‌سازی ثانویه مشاهده نمی‌شود. ولی در این واحد خوردشدگی که حالت تورق بخود گرفته است مشاهده می‌شود.
- (13) یک گسل با شیب و امتداد N17W/80NE. در قسمت کمر پایین و کمر بالای گسل مقدار کانی‌سازی صورت گرفته که البته مقدار آن قابل ملاحظه نیست (اکسیدهای آهن - ولفنیت.....).
- (14) یک گسل نیز در فاصله 30 متری با شیب و امتداد N10W/65NE وجود دارد که در قسمت کمر بالا و پایین آن مقدار کانی‌سازی صورت گرفته است. حدفاصل این چند گسل نیز یک واحد سنگ آهک خاکستری متراکم می‌باشد که آثار زیادی از کانی‌سازی در آن وجود ندارد.



شکل 54- مقطع طولی و لیتولوژی تونل 6 به همراه محل نمونه‌های برداشت شده از آن.



5-6- تونل شماره هشت (8)

مختصات درب تونل: $396146E$ طول شرقی و $3536492N$ عرض شمالی.

- (1) در ورودی تونل T8 در ابتدای تونل سنگ آهک خورد شده و برشی در سقف مشاهده می‌شود. ریزدانه و بعضاً اکسید آهن در آن نفوذ کرده و کانی‌زایی قابل مشاهده است.
- (2) واحد نازکی از اکسید آهن که بصورت عدسی شکل در لابه‌لای واحد سنگ آهک قرار گرفته است. در آن مقداری منگنز مشاهده می‌شود.
- (3) واحد سنگ آهک خاکستری روشن رنگ که فاقد لایه‌بندی است و بشدت خورد شده است. مقداری نیز در سطح آن آثار کانی‌زایی اکسید آهن مشاهده می‌شود.
- (4) یک واحد توده‌ای که بصورت سطحی یا حفره‌ای سنگ آهک را پر کرده است. کلسیت‌ها از نوع گل کلمی و آثار ولفنیت نیز مشاهده می‌شود. رنگ آن زرد کمرنگ تا لیمویی می‌باشد.
- (5) یک واحد اکسید آهن به رنگ زرد تا قرمز که آثار اکسیدهای آهن و ولفنیت در آن مشاهده می‌شود.
- (6) یک واحد سنگ آهک خاکستری رنگ فاقد لایه‌بندی و خورد شده.
- (7) گسل با شیب و امتداد N03E/25NW می‌باشد. در سطح این گسل مقداری کانی‌سازی (آثار ولفنیت و اکسید آهن) بصورت پرشدگی وجود دارد.
- (8) یک واحد سنگ آهک خورد شده حاوی حفره که توسط کلسیت‌های گل کلمی و آراگونیت پر شده است. این واحد تناوبی از سنگ آهک ماسیو و سنگ آهک برشی می‌باشد.
- (9) رگه و رگچه‌های نازک اکسید آهن که شکستگی‌ها و درزه‌ها را پر کرده است و حاوی ولفنیت، منگنز و اکسید آهن می‌باشد.
- (10) یک باند سیاه رنگ به همراه رگه و رگچه‌های سفیدرنگ که بیشتر حاوی ولفنیت، اکسید آهن است و حالت ماسه‌ای به خود گرفته و خیلی متراکم و سخت و پرعیار می‌باشد. دارای وزن مخصوص زیاد است و بصورت یک باند که ضخامت آن 10 الی 30 سانتی‌متر است مشاهده می‌شود نمونه (Tg-1) از این واحد گرفته شد.



- (11) رگه و رگچه‌ای اکسیدهای آهن که حاوی ولفنیت می‌باشد.
- (12) یک واحد سنگ آهک برشی خوردشده که بیشتر در سقف تونل مشاهده می‌شود.
- (13) سنگ آهک خاکستری فاقد لایه‌بندی، ماسیو و متراکم.
- (14) یک سری رگه و رگچه‌های هماتیته بصورت قرمز مشاهده می‌شود که بموازات یکدیگر می‌باشند. ضخامت آنها 2 الی 5 سانتی متر می‌باشد. که در چند سیکل تکرار می‌شود.
- (15) یک گسل با شیب و امتداد S25E/60NW که در مرز بین یک واحد برشی و واحدهای توده‌ای می‌باشد و حفرات توسط کلسیت گل کلمی پر شده است.
- (16) یک گسل با شیب و امتداد S35W/50NW. روی سطح گسل آثار کلسیت‌های گل کلمی و ولفنیت مشاهده می‌شود. این واحد همان سنگ آهک خاکستری ماسیو است که بعلت شکستگی و گسله شدن آثار کانی‌زایی در آن مشاهده می‌شود. نمونه (T8-2) از این واحد گرفته شد.
- (17) گسل با شیب و امتداد N10E/55NW که آثار کانی‌زایی در سطح آن مشاهده می‌شود.
- (18) گسل با شیب و امتداد S80E/35SW. در امتداد این گسل کانی‌زایی خوبی صورت گرفته است. البته لازم بذکر است کمر بالا و پایین این واحد همان سنگ آهک خاکستری ماسیو و متراکم است و بیشتر کانی‌سازی‌ها در مرز این گسل‌ها و واحد برشی صورت گرفته.
- (19) گسل با شیب و امتداد S5W/25NW که در سطح آن رگه و رگچه‌های نازک اکسید آهن مشاهده می‌شود و ضخامت زیادی ندارند.
- (20) گسل با امتداد و شیب S10W/30NW که در کمر بالا و پایین آن شدت خوردشدگی مشاهده می‌شود. کانه زایی ناچیز است.
- (21) همان اکسیدهای آهن کلسیت‌دار زرد تا قرمز رنگ و فاقد ولفنیت است. در این تونل شکستگی‌ها به موازات همدیگر مشاهده می‌شود. همین امر باعث آسان‌تر شدن حفر تونل شده است.
- (21-1) یک گسل با شیب و امتداد S10W/25NW که در قسمت کمر بالای آن زون خوردشده و در کمر پایین آن زون ماسیو که خیلی کانی‌زایی کمی دارد مشاهده می‌شود.



- (22) گسل با شیب و امتداد S25E/31NW که آثار ناچیز از کانی‌زایی در سطح گسل مشاهده می‌شود. در بعضی از جاها در سطح گسل آهک‌ها حالت تورق بخود گرفته اند.
- (23) یک واحد اکسید آهن بهمراه ولفنیت و کلسیت به ضخامت 10 الی 25 سانتی متر که برنگ زرد تا قرمز تیره مشاهده می‌شود. البته رگچه‌های سفیدرنگ نیز در آن مشاهده می‌شود.
- (24) گسل با شیب و امتداد S28W/34NW که در سطح آن آثار کانی‌زایی کمی مشاهده می‌شود.
- (25) واحد سنگ آهک بشدت خورد شده خاکستری تیره رنگ که اکسیدهای آهن بصورت رگه و رگچه ای 2 الی 5 سانتی متر مشاهده می‌شود. در بعضی از نقاط هم رگچه‌های کلسیت مشاهده می‌شود. قطعات سنگ آهک خورد شده توسط سیمان بهم‌دیگر متصل شده‌اند.
- (26) در روی این گسل مقداری کانی‌زایی صورت گرفته و رنگ آن نیز زرد تا نارنجی است. شیب و امتداد آن S68E/2SW که کانی‌های اکسیده آهن و ولفنیت در آن مشاهده می‌شود.
- (27) یک گسل S30W/22NW که در قسمت کمر بالا بشدت خورد شده و سیمانی شده و در قسمت کمر پایین حالت ماسیو و توده ای دارد.
- (28) اکسیدهای آهن و کانی‌های ولفنیت، کلسیت و منگنز بصورت نواری و به ضخامت 10 الی 35 سانتی متر مشاهده می‌شود. نمونه (Tg-3) از این محل گرفته شد.
- (29) واحد سنگ آهک که در قسمت بالا خورد شده و در قسمت پایین توده‌ای و متراکم و به رنگ خاکستری روشن می‌باشد.
- (30) یک گسل با شیب و امتداد N68W/22SW که در سطح آن کانی‌زایی ناچیز صورت گرفته است و بیشتر اکسیدهای آهن و کلسیت می‌باشد. کمر بالای گسل زون برشی که توسط سیمان اسپارایتی بهم‌دیگر متصل شده‌اند و کمر پایین آن سنگ آهک خاکستری ماسیو است.
- (31) در این واحد نوارهایی از اکسیدهای آهن و منگنز سیاه رنگ موجود است. ضخامت نوارها بین 10 الی 15 سانتی متر است.
- (32) گسل با شیب و امتداد S15W/60NW که یک زون برشی را از زون دنس و ماسیو جدا می‌کند. آثار زیادی از کانی‌زایی مشاهده نمی‌شود.

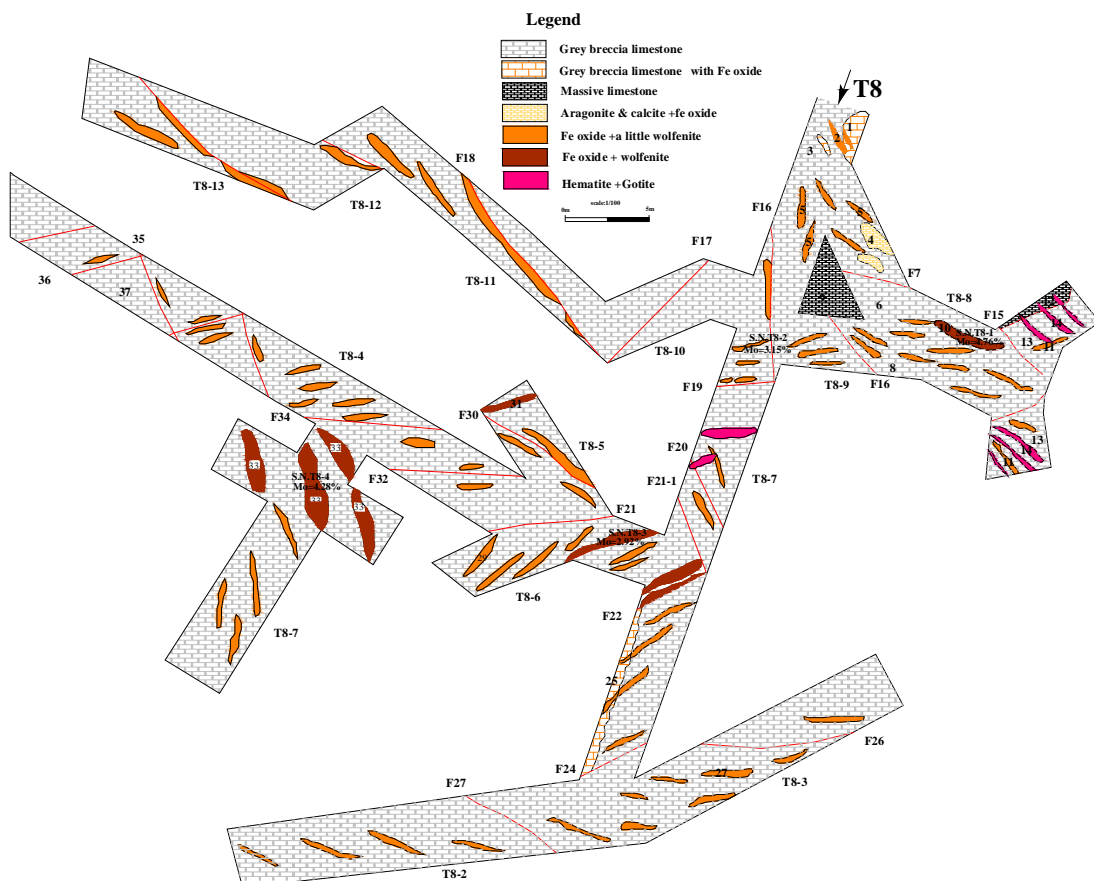
(33) رگه و رگچه‌های اکسید آهن، کلسیت، ولفنیت، منگنز در این قسمت دیده می‌شود. ضخامت آن بین 15 الی 30 سانتی متر است. نمونه (T8-4) از این بخش برداشت شد.

(34) گسل با شیب و امتداد S50W/85NW که آثاری از کانی‌زایی در سطح گسل مشاهده می‌شود.

(35) گسل با شیب و امتداد S20W/88SE. در سطح این گسل آثاری از کانی‌سازی مشاهده نمی‌شود.

(36) گسل با شیب و امتداد S75E/20NE و بصورت متقاطع با گسل 35.

(37) سنگ آهک ماسیو، سخت و متراکم و احتمالاً حفر این دستک بعلت وجود گسل‌های شماره (35 و 36) بوده و بعلت نبود کانی‌سازی متوقف شده است.



شکل 55- مقطع طولی و لیتولوژی تونل 8 به همراه محل برداشت نمونه از داخل آن .



| شماره نمونه | عناصر بر حسب گرم در تن (PPM) | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Au | B | Cu | Pb% | Zn% | Ag | Sn | Mo | W | Hg | As | Sb | Bi |
| نه | (ppb) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | % | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| T1-1 | /0033 | <10 | 17/2 | 5970 | 6980 | 0/18 | <1 | 156 | 0/5 | 0/05 | 215 | 7/06 | <0.1 |
| T1-2 | /0011 | <10 | 30 | %1/5 | 6460 | 0/29 | 2/6 | 5520 | <0.5 | 0/089 | 198 | 11 | <0.1 |
| T1-3 | 0/001 | 23 | 12/6 | %9/5 | 7420 | 0/14 | 4/9 | %4/54 | <0.5 | 0/098 | 429 | 12/1 | 0/33 |
| T1-4 | /0012 | 432 | 9 | 470 | 1740 | 0/34 | 2/9 | 46/3 | <0.5 | 0/075 | 28 | 2/07 | 1/53 |
| T1-6 | 0/001 | 137 | 7/76 | 640 | 1180 | 0/13 | 1/96 | 81/4 | <0.5 | <0.05 | 29 | 1/35 | 0/5 |
| T1-7 | /0013 | 28 | 1900 | 5260 | %2 | 1/87 | 11 | 199 | <0.5 | 0/132 | 420 | 81/1 | 0/68 |
| T1-8 | 0/001 | 17 | 124 | 4180 | %2/2 | 0/11 | 0/81 | 213 | 0/5 | 0/055 | 448 | 24/1 | 0/2 |
| T1-9 | /0074 | <10 | 18/5 | %6/3 | 1800 | 40 | 8 | %1/93 | <0.5 | 1/5 | 190 | 16/7 | 0/1 |
| T1-10 | 0/001 | 10 | 12 | %2/3 | 4960 | 0/12 | 7 | %1/04 | <0.5 | <0.05 | 207 | 10/1 | 0/16 |
| T2-1 | /0023 | 18/6 | 236 | %5/3 | 8960 | 3 | 6 | %2/34 | <0.5 | 0/235 | 460 | 54/6 | 0/63 |
| T2-2 | /0011 | 50 | 472 | %4 | %2/4 | 0/74 | 3/4 | %1/64 | <0.5 | 0/135 | 554 | 49/7 | 0/17 |
| T2-3 | /0014 | 11 | 90 | 4970 | %1/5 | 0/45 | 0/75 | 120 | <0.5 | 0/164 | 323 | 76/5 | <0.1 |
| T3-1 | /0024 | <10 | 2 | 420 | 220 | 0/07 | <1 | 301 | <0.5 | <0.05 | 12/6 | 0/86 | 0/12 |
| T3-4 | /0029 | <10 | 22 | %3/8 | 5780 | 25 | 1/7 | %1/82 | <0.5 | 1/41 | 334 | 46/5 | <0.1 |
| T3-5 | /0054 | 11 | 480 | 8140 | %1/2 | 7/7 | 1/25 | 2920 | <0.5 | 0/91 | 910 | 92/4 | <0.1 |
| T4-1 | 0/001 | 52 | 6 | 888 | 200 | 0/53 | 1 | 294 | 0/5 | 0/05 | 11 | 0/56 | 0/11 |
| T4-3 | /0019 | 20 | 55 | %7/1 | 5580 | 3/73 | 3/7 | %2/90 | <0.5 | 0/132 | 549 | 26/6 | 0/1 |
| T8-1 | /0071 | <10 | 30 | %21 | 2540 | 2/5 | 3/7 | %4/76 | <0.5 | 1/61 | 271 | 11/6 | 0/22 |
| T8-2 | 0/001 | <10 | 7 | %6/2 | 1870 | 0/3 | 2/5 | %3/15 | <0.5 | 0/075 | 108 | 1/68 | <0.1 |
| T8-3 | 0/001 | 25 | 190 | %5/8 | %2 | 0/2 | 3/3 | %2/92 | <0.5 | 0/107 | 416 | 17/9 | <0.1 |
| T8-4 | /0017 | <10 | 69 | %8 | 6300 | 0/32 | 1/9 | %4/28 | <0.5 | 0/134 | 236 | 2/35 | 0/35 |
| T5-1 | /0033 | 33 | 50 | %11 | 8860 | 11 | 3/3 | %4/87 | <0.5 | 0/31 | 773 | 33/1 | 0/1 |

جدول 1- نتایج آنالیز نمونه‌های برداشت شده از تونلها هنگام برداشت لیتولوژی داخل آنها.