

بررسی کوتاهی از زمین شناسی جلگه تبریز^۱

ترجمه و توضیح : دکتر مقصود خیام

منطقه‌ای که در این بررسی مورد مطالعه قرار گرفته از لحاظ شکل بصورت جلگه ایست که تقریباً ۳۰۰۰ کیلو متر مربع را در فلات آذربایجان میپوشاند. این منطقه بر جستگیهایی واقع در شمال شرقی جلگه و همچنین کوههای اطراف آن منجمله کوه سهند و کوه مورو و کوه میشو و از سوئی تا حدود حوضه‌های آبگیری را که از آنها آبها بسوی جلگه سراریزند در بر میگیرد .

هدف از این مطالعه تعیین وضع نسبی سازندهای مختلف از نظر لیتولوژی و همچنین تعیین روابط موجود بین این سازندها با سفره‌های آبی جلگه و نشان دادن ساختمان کلی تکتونیکی آن میباشد و میتوان این بررسی را بشرح زیر تقسیم بندی نمود :

۱- این مقاله از مقدمه گزارش مفصل « SOGREAH » که در سال ۱۹۶۵
بمنظور بررسی آبهای زیرزمینی جلگه تبریز تهیه شده استخراج و بفارسی برگردانده
شده است. همچنانکه در مقدمه گزارش نیز آمده اساس و پایه این مطالعات زمین-
شناسی بیشتر بر مبنای کارهای هانری ریبِن H. Riben که برای قسمتی از آذربایجان
و منجمله حاشیه تبریز انجام داده و ستون چینه شناسی و همچنین طرحی از نقشه
زمین شناسی آنرا تهیه کرده و نیز مدارك و اسناد اداره منابع آب تبریز بویژه
بررسیهای مستقیم و کار روی زمین مهندسین ایرانی و خارجی (SOGREAH)
قرار دارد . مترجم .

- I - چینه شناسی
 II - خواص هیدرو دینامیک سنگها
 III - تکتونیک و مشخصات هیدروژئولوژیکی سنگها

I. چینه شناسی

در ناحیه مورد بررسی میتوان طبقات زیر را باسانی شناخت :
 - هسته متبلور ، احتمالاً مربوط به چین خوردگی هر سینین^۱ بوده که در کوه مورو و همچنین کوه میشو بروزد دارد .
 - یک پوشش رسوبی تا اندازه ای وسیع و چین خورده که این پوشش از دوره^۲ کر بوئینفر^۳ تا دوران چهارم^۴ بشرح زیر شناخته شده اند .

۱- دوران اول

۱-۱- سنگهای متبلور و دگرگونی

بنلاد متبلور از سنگهای نفوذی بوئره قلیائی (گابرو^۴ دارای اولیون^۵) و همچنین آسیدی (میکروگرانیت^۶ گلی رنگ و دیوریت^۷ بارگه های آپلیت^۸) تشکیل یافته و این دو نوع سنگ در مجاورت هم قرار دارند .

- ۱- Hercynien
- ۲- Carbonifère
- ۳- Quaternaire
- ۴- Gabbros
- ۵- Olivine
- ۶- Microgranite
- ۷- Diorite
- ۸- Aplite

در کوه میشو، اولین مواد نفوذی از نوع بازی بوده که ضمن عبور از طبقات رسوبی شیست‌های سیاه دیرین زیوی^۱ آن ناحیه را بصورت سنگهای دگرگونی درآورده و بنظر میرسد که مواد نفوذی از گابرو و دیوریت‌های قلیائی باشند.

بدنبال آن سنگهای آسیدی از آنجمله میکروگرانیت‌ها مستقر گشته‌اند و درمحل برخورد و تماس با سنگهای بازی هاله‌ای از دیوریت‌ها و کوآرتزیت وجود دارد.

این سنگها نیز همینطور شیست‌های قدیمی را بصورت دگرگونی درآورده‌اند.

امروزه کلیه این سنگها اغلب در زیر مواد و عناصری که از تخریب‌شان بوجود آمده قرار گرفته‌اند. سنگهای متبلور بیشتر در شمال باختری کوه میشو و همچنین بر روی دامنه جنوب شرقی کوه مورو نیز برونزد دارند که در این نواحی این سنگها بصورت تپه‌های خاکستری سبز رنگ بسیار مشخص دیده میشوند.

بر روی دامنه شرقی کوه میشو که خارج از منطقه مورد مطالعه است این قبیل سنگهای خروجی با سنگهای دگرگونی از نوع میکاشیست دارای بیوتیت که بوسیله هائری ریبین^۲ نیز شناخته شده‌اند بصورت مجتمع مشاهده میشوند.

۱-۲- سنگهای رسوبی

۱-۲-۱- دیرین زیوی : کاربونifer

دیرین زیوی در جلگه تبریز بوسیله سری بسیار ضخیم از شیست‌های

۱- Paléozoïque

۲- H. Riben

پلیتی^۱ و شیست‌های آهکی سیاه رنگ یا خاکستری تیره آغاز می‌گردد. در کوه مورو، در قسمت قاعده، سری شیست‌های پلیتی سیاه را به صورت متورق همراه با عدسهای پلیت دار زغالی بطول چند سانتی متر میتوان یافت. این شیست‌ها با رگه‌ای سریستی^۲ پوشانده شده که در اغلب موارد دارای لکه‌های سیاه خالدار می‌باشند.

بعد از این سری، ردهائی از شیست‌های آهکی و آهکهای که بصورت تخته‌سنگ‌های کوچکند قرار می‌گیرند، و بالاخره این سری رسوبات به شیست‌های پلیتی قرمز یا پیازی رنگ ختم میشوند که همراه آنها کوارتزیت‌هایی با لکه‌های سیاه و یا در مواردی گلی رنگ باچینه بندی متقاطع مجتمع شده‌اند.

این حالت را میتوان در نزدیکی دهکده آمند بخوبی شناخت. رگه‌هایی از سنگهای بازی سریانیستی^۳ این رسوبات قدیمی را نیز قطع میکنند.

ضخامت کلی این رسوبات در حدود ۵۰۰ متر است.

در کوه میشو، شیست‌های پلیتی سیاه رنگ گسترش قابل ملاحظه داشته و ضخامتشان هم در حدود ۵۰۰ متر است.

سری شیست‌های آهکی با تخته سنگ‌های آهک خرمائی سیاه آغاز می‌گردد که بطور خفیف دگرگون شده که بعد از آن لایه‌های متناوب و ضخیمی از شیست‌ها و آهک‌های سیاه یا خرمائی رنگ قرار

۱- Pélitique

۲- Séréciteux

۳- Serpenitisé

دارند. کلیه این رسوبات بوسیله مجموعه‌ای از شست‌های پیازی رنگ پوشانده شده‌اند.

میتوان توجه داشت که در اینجا کوارتزیت‌ها بسیار ضخیم بوده و بیشتر از نوع کوارتزیت‌های دانه درشت با لکه‌های سیاه یا گلی رنگ‌اند. شست‌ها و همچنین کوارتزیت‌ها در همین ناحیه تا اندازه‌ای منظم و بطور متناوب قرار گرفته‌اند.

این رسوبات جمعاً دارای ضخامتی در حدود ۱۰۰۰ متر میباشند.

۱- ۲- ۲- پرموتریاس^۱

اساساً در منطقه مورد مطالعه پرموتریاس از آهک ساخته شده است. در کوه مورو آهک‌هایی سیاه قیری که ریبین نیز آنها را مشاهده کرده است میتوان پیدا کرد. این آهک‌ها بصورت سنگفرش یا بصورت نخته‌سنگ‌های بزرگ و یا بصورت آهک‌های لوحه‌ای شکل برنگ خاکستری زرد رنگ بسیار ضخیم مشاهده میشوند. ضخامت کلی این رسوبات در حدود ۷۵ تا ۸۰ متر است.

این سری آهک‌ها را در کوه میشو تقریباً بصورت دست نخورده بر روی دامنه شرقی که خارج از منطقه مورد مطالعه است نیز میتوان یافت.

۲- دوران دوم

۱- ۲- ژورائی^۲

در قسمت بالای آهک‌های لوحه‌ای شکل کوه مورو ماسه سنگ‌های

۱- Le Permo-Trias

۲- Jurassique

سخت آهن داری بر و نزد دارند که مربوط به رسوبات دوره ژورائی اند. این ماسه‌سنگها ضمناً در دوره کوچکی در قسمت بالا دست «چلته-خانه» نیز در زیر آهک‌های کرتاسه^۱ مشاهده شده‌اند. ضخامتشان بین یک تا ۵ متر بوده و در جای خودشان بصورت جوشسنگی^۲ درآمده‌اند.

در کوه میشو نیز ترکیبی از این رسوبات از شیب‌های آهکی مارنی برنگ خاکستری روشن با لایه‌های چین خورده کوچک که بیش از یکصد متر ضخامت دارند دیده میشود.

این شیب‌ها فسیل ندارند اما میتوان در این رسوبات شبکه‌ای درهم تشخیص داد که بدون شك اثر وردکرها را نشان میدهد.

با توجه به وضع چینه شناسی این سنگها خصوصاً در زیر آهکهای کرتاسه میتوان سن آنها را مربوط بدوره ژورائی فرض نمود.

۲-۲- کرتاسه (هوتریوی تا آپتی^۳)

رسوبات کرتاسه از ترکیبات آهکی تا اندازه‌ای قابل توجه و گسترده در کوه مورو تشکیل میشوند این آهکها برنگ خاکستری سیاه و بصورت سکوه‌های کوچک و لایه لایه هستند.

سطوحی چند از این آهکها محتوی آهک‌س‌های رنگارنگ و آهک ماسه‌ای یا سنگ آتشنه می‌باشند. بعضی از سکوه‌های آهکی سرشار از اوریتولین^۴ *Orbitolina discoidea et Conoidea-discoidea* بوده و بعضی دیگر دارای *Polypiers* هستند.

۱- Crétacé

۲- Conglomératique

۳- Hautrivien à Aptien

۴- Orbitoline

سطوح بیتومینی^۱ در بعضی نقاط محتوی *Alectryonia Rectangularis* میباشند (ازهانری رین). این سری آهکها در کوه میشو چندان مهم^۲ و قابل توجه نبوده و بجز در قسمت شمال غربی صوفیان در جای دیگر برونزد ندارند.

در همین منطقه است که این آهکها تشکیل کرتهای^۳ کوهستان را داده‌اند.

۳- دوران سوم^۴

۳-۱- میوسن زیرین دریائی^۳

بین دو توده^۵ مورو و میشو میوسن زیرین دریائی برونزد دارد، رسوبات آن در کوه مورو با یک سری از جوشسنگ که بر روی آهک کرتاسه قرار دارد آغاز میگردد.

بدنبال این سری که کاملاً تخریبی است بویژه در ناحیه صوفیان سازند آهک رس ضخیمی برنگ قهوه‌ای مایل بقرمز یا آجری رنگ جای گزیده است.

سری اخیر محتوی سکوهای کوچکی از آهک فشرده دارای *Polypiers* و همچنین آهک ماسه‌ای دارای *Operculine* می‌باشد (از رین). در مجموعه این رسوبات که تقریباً ۱۵۰ متر ضخامت دارند سکوهای گچی و آهک‌رسی بالایه‌های کوچک گچی خالص دیده می‌شوند. این سری رسوبات بامیوسن میانی عموماً بوسیله^۶ واریزه‌ها پوشیده شده‌اند.

۱- Bitumineux

۲- Crête

۳- Le Miocène inférieur Marin

۳-۲- میوسن میانی گچی - نمکدار^۱

در جلگه تبریز، میوسن میانی مساحت زیادی را اشغال میکند، رسوبات آن در قاعده بوسیله جوشسنگها آغاز شده که در بریدگی رودخانه آجی چای در شمال-شمال شرقی تبریز این جوشسنگها کاملاً بطور وضوح دیده میشوند. اغلب این جوشسنگها بصورت دگرشیب بر روی سنگهای دیرین زیوی قرار میگیرند که عمل فرسایش رودخانه‌ای امروزه آنها را بصورت برهنه در آورده است.

علاوه بر این، جوشسنگها همراه با ماسه‌سنگهای کم و بیش برشی^۲ و برشهای خاکستری نیز میباشند.

بعد از این جوشسنگها که در قاعده قرار دارند سری ضخیم و یکنواخت از ماسه سنگهای قرمز تا اندازه‌ای درشت که در بین شان بطور مکرر ماسه‌های آهک‌رسی و آهک‌رسهای قرمز رنگ جای‌گرفته قرار دارد. بالاخره ماسه‌سنگهای بسیار درشت و پودنگهای^۳ قرمز نیز در قسمت فوقانی بروزند دارند.

در دره شیرینجان، در قسمت بالای این سری رسوبات درشت آهک‌رسهای ماسه‌ای و گچی آجری رنگ با لایه‌های کوچکی از نمک ظاهر میگردد که در داخل همین قسمت سکوه‌های ظریفی از ماسه سنگ قرار دارد. (شکل ۱).

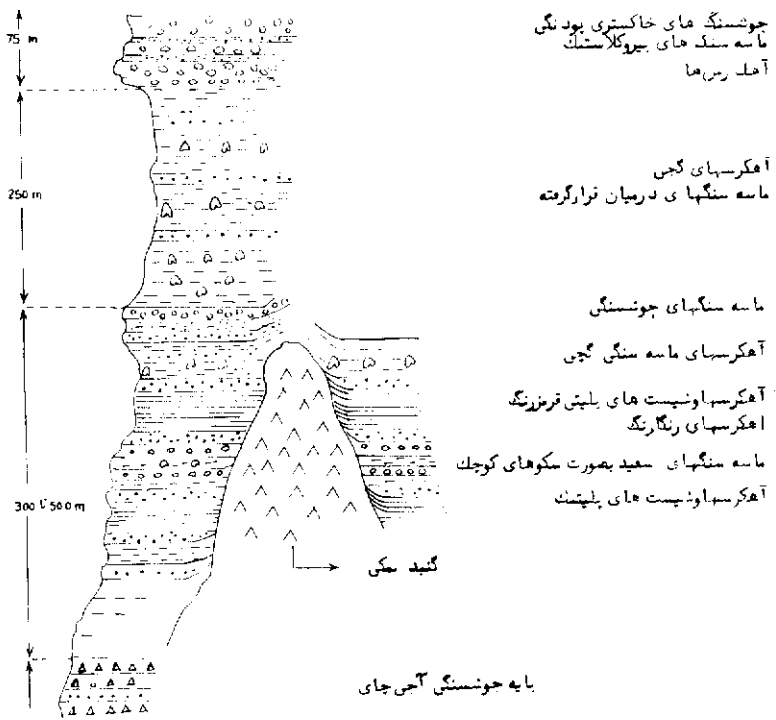
بالاخره کلیه این رسوبات بوسیله پودنگهای کم و بیش درشت که

۱- Le Miocène Moyen gypso-salifère

۲- Bréchique

۳- Poudingue

برش مرسوم در دره شیرینجان



شکل 1

در داخلشان توده‌هایی از ماسه و ماسه سنگ و آهک رسها جای دارند ختم میشوند .

گنبد‌های نمکی، طبقات میوسن را قطع کرده و تمام سری رسوبات را شدیداً نمک‌دار کرده‌اند . ضخامت کلیه رسوبات میوسن میانی نزدیک به ۱۰۰۰ متر می‌باشد .

هانری ریبین این سازند میوسن میانی را به سارماسی^۱ و تورتونی^۲ نسبت میدهد .

در پای کوه موزو و کوه میشو سری میوسن در مواردی بوسیله آهک رسهای سفید یا گلی رنگ گچ‌دار که بیشتر در قاعده دارای جوش سنگ هستند آغاز میگردد .

و در نزدیک روستای شان زن ضخامتشان همراه باقلوه سنگهای کاملاً غلطیده از آهک و سنگهای آتشفشانی به ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر میرسد . این قلوه سنگها دارای اندازه‌های متغیر از ۱ تا ۱۰ سانتی‌متر بوده و بوسیله سیمانی از آهک ماسه‌ای بهم چسبیده‌اند .

بعد از این رسوبات، رسوبی بضامت ۲۰۰ تا ۲۵۰ متر از آهک رسها و رسهای متلون همراه با سنگ‌و‌های بزرگی از جوش سنگها و ماسه سنگهای سیمانی و مجتمعی از ماسه‌های قرمز رنگ یا آجری قرار می‌گیرد . قسمت فوقانی میوسن از لایه‌های آهک‌رسی و رسهای خرمائی یا قرمز رنگ همراه با چندین سکوئی از ماسه ریز یا درشت خاکستری یا زرد رنگ با چینه بندی مایل و یا متقاطع تشکیل یافته است .

۱- Sarmatien

۲- Tortonien

این سری رسوب گچی و نمک دار بوده و ضخامتشان در حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر است .

سونداژهای^۱ زیادی که بر روی مخروط واریزه‌های کوه میشو زده شده همه بعد از عبور از آبرفت‌های جدید مستقیماً به رسوبات میوسن منتهی شده‌اند .

کاروت‌های^۲ جمع آوری شده بیشتر از آهک رسپا یارسپای قهوه‌ای یا خرمائی قرمز و بطور استثنا خاکستری رنگ همراه با چندین لایه ظریف ماسه نرم را نشان می‌دهند .

از جمله دو سونداژ ضمن عبور از رسوبات پلیوسن به آهک رسپای قهوه‌ای قرمز میوسن زیرین منتهی شده‌اند .

حاصل آنکه رسوبات میوسن در قسمت عمده‌ای از جلگه تبریز زیرچینه^۳ آبرفت‌های جدید را تشکیل می‌دهند .

۳-۳- میوسن زیرین^۴

طبقات میوسن زیرین که در شمال شرق تبریز برنزد دارند با آهک‌های آهک‌رسی آغاز میگردند که بدنبال آن متناوباً طبقاتی از گچها و رسپا و لینیته^۵ قرار میگیرند .

طبقات لینیته بوسیله هانری ریبن به اشکوب Pontien نسبت داده شده‌اند .

- ۱- Sondage
- ۲- Carotte
- ۳- Substratum
- ۴- Le Miocène Supérieur
- ۵- Lignites

۳-۴- پلیوسن^۱

بصورت رسپای دریاچه‌ای، بسیار نرم زرد یا خاکستری رنگ محتوی ماسه‌ای پیروکلاستیک^۲ و همچنین شنی در پای کوه سپند بر وزرد دارند. اینها همان طبقات ماهی دارند که بوسیله هانری رین نیز شناخته شده و نامبرده در همین ناحیه نشانه‌هایی از ماهیها پیدا کرده است. همچنین پلیوسن در زیر آبرفت‌های جدید جلگه تبریز نیز وجود دارد. سونداژ روستای علیشاه بین ۳۷ و ۱۰۲ متر از همین رسوبات پلیوسن عبور کرده و همچنین سونداژ خود جلگه تبریز بین ۱۲۲ و ۱۸۶ متر از آن رد شده است.

بنظر میرسد که این رسوبات از آهک-رسپا و رسپای خاکستری آبی یا خاکستری سبز رنگ با لایه‌هایی از ماسه‌های نرم هستند. کلیه سونداژهای قسمت جنوبی جلگه تبریز زیر آبرفت‌های دوران چهارم باین قبیل رسوبات یعنی رسپای پلاستیکی خاکستری تیره یا خاکستری آبی رنگ رسیده‌اند.

بعضی از سطوح طبقات شامل شن نیز میگردند. این طبقات که احتمالاً به پلیوسن تعلق دارند شدیداً نمک دارند. اکثریت این نهشته‌ها از نوع دریاچه‌ای هستند.

دریوسف آباد، نزدیک دریاچه رضائیه سونداژی در زیر آبرفت‌های جدید به آهک-رسپای خاکستری آبی رنگ و رسپای پلاستیکی که دارای رگه‌هایی از تورب^۳ و ماسه‌های نرم‌اند رسیده است.

۱- Le Pliocène

۲- Pyroclastique

۳- Tourbe

۳-۵- پلیو-پلیئوستن^۱

از نوع توفهای^۲ رسوبی بوده که از سازندهای بسیار ضخیمی متناوباً از توفهای دستکاری شده سینریتی و آبرفتهای درشت (از جمله ماسه و شن) تشکیل یافته است.

توفها در جای خودشان بوسیله سیمانی بهم چسبیده و ایجاد جوشسنگها و پودنگهای سخت و فشردهای را نموده اند.

این رسوبات در اطراف کوه سهند در سطح بسیار زیادی برنزد داشته که ضخامتشان متغیر بوده و از چندین متر تا بیش از ۵۰۰ متر میرسند.

نپشتههای تخریبی دگرشیب روی میوسن، در جنوب کوه میشو نیز احتمالاً به پلیو-پلیئوستن تعلق دارند. این نپشتهها از واریزههای بهم چسبیده و سخت شده حاصل شده اند که ضخامتشان تا ۵۰ متر میرسد.

سکوهائی از نوع جوشسنگهای سخت بضخامت ۸ تا ۱۵ متر بصورت ناموافق بر روی میوسن اغلب تشکیل اشکال میزی شکل را میدهند.

در قسمت بالای این سطح اساس درشت آهک-رسمهای ماسه‌ای یا سیلت‌های^۳ قهوه‌ای مایل بقرمز باخورده سنگهائی از سنگهای آهکی یا متبلور گذاشته شده که مجموعاً تشکیل تپه‌های ملایمی را میدهند.

۴- دوران چهارم

۴-۱- دوران چهارم قدیمی^۴

در ناهمواریهای اطراف جلگه خصوصاً در کوه میشو رسوبات

۱- Le Plio-Pléistocene

۲- Les tufs alluvionnés

۳- Silts

۴- Le Quaternaire ancien

دوران چهارم قدیمی بوسیله پادگان‌هایی که اغلب بطور متوالی در برش کنار رودخانه کوزه‌کنان قابل رؤیت‌اند معرفی میشوند.

این پادگان‌ها از مواد درشت حاصله از مواد مختلف از جمله خورده سنگهای آهکی و شیست‌های قدیمی و سنگهای متبلور تشکیل یافته‌اند.

عقب‌نشینی دریاچه رضائیه موجب تغییر سطح اساس سیلابهایی که قبلاً مواد خود را انباشته نموده بودندگشته که در نتیجه بعداً سیلابها برای رسیدن به سطح اساس جدیدشان این پادگان‌ها را بخوبی بریده و حفر کرده‌اند. در شمال تبریز در محلی که رودخانه آجی چای از تنگنا بیرون آمده و وارد جلگه میشود، پادگان‌پستی که از موادی تا اندازه‌ای نرم و ریز که احتمالاً از تخریب رسوبات میوسن فراهم شده تشکیل یافته است. از طرف دیگر، در جنوب روستای علیشاه تا روستای نادر علی شواهد کوچکی پوشیده از ماسه‌های بادی جدید که نشانه بقایای پادگان‌های آبرفتی قدیمی‌اند دیده میشود.

در همین محل آهک‌رسمهای قهوه‌قرمزگون با ردهای کوچکی از ماسه و ماسه سنگهای نرم با چینه بندی متقاطع می‌توان شناخت. این رسوبات در اینجا مستقیماً بر روی پلیوسن قرار میگیرند.

این سازندها که موادشان کمتر درشت بوده و نسبتاً از لحاظ قابلیت نفوذ کمتر از واریزه‌ها قابل نفوذند بصورت سدی زیرزمینی منقطع در آمده که در بالا دست آن سفره زیرزمینی از ناحیه علیشاه تا نادر علی گسترده شده است.

۴-۲- آبرفت‌های جدید^۱

آبرفت‌های جدید در تمام مجاری فرسایشی که در برجستگی‌های اطراف جلگه تبریز دیده می‌شوند ته‌نشین شده‌اند. این آبرفت‌ها بیشتر از شن‌های درشت که موجب سهولت عبور آب‌اند تشکیل یافته‌اند.

این شن‌های درشت بطرف پائین دست با مخروط افکنه‌هایی که بوسیله سیلاب‌ها در محل ورودشان به جلگه تشکیل یافته‌اند مرتبط می‌گردند. سوندازه‌های شناسائی نشان داده‌اند که این مخروط افکنه‌ها متناوباً از توده‌های شنی ریز و ماسه‌های درشت و سطوحی از لیمون‌های نرم کم و بیش ماسه‌دار تشکیل یافته‌اند.

ضخامت آبرفت‌ها در کناره جلگه متغیر بوده و تقریباً بین ۵۰ تا ۱۰۰ متر است.

سطوح لیمونی در میان قرار گرفته از پهلوی طرف جلگه به آهک‌رسها و رسها تبدیل میشوند و در اینجاست که این سطوح بسیار ضخیم‌تر می‌گردند این مواد موجب جمع شدن آب در سفره‌های موجود در ماسه‌ها یا شن‌های زیرین می‌گردند.

در نزدیکی‌های دریاچه رضائیه بطور مثال در روستای کافی‌الملک طبقات آهک‌رسی و یا آهک‌های خاکستری آبی‌رنگ که از نهشته‌های محقق دریاچه‌ای‌اند و در بین آنها لیمونها و شنها چینه‌بندی شده‌اند تقریباً بشکل سطوح غیر قابل نفوذ درآمده‌اند.

در قسمت سطحی، لیمون‌های رس‌دار به ضخامت ۲۰ تا ۲۵ متر

۱- Les alluvions récentes

۲- Limon

بصورت لایه‌های بین‌آبه‌ای شور سطحی و آبه‌های شیرین عمیق درآمده‌اند. بطور کلی آبرفت‌های جدید جلگه تبریز بر روی میوسن یا روی پلیوسن قرار میگیرند.

این آبرفت‌ها از طبقات ماسه‌ای یا شنی نرم و سطوح لیمونی و یا رسی تخریبی ترکیب مییابند.

عموماً در قسمت سطحی با طبقه‌ای از لیمونها، یارسپای قهوه‌ای رنگ و ضخامت متغیر بین ۱۰ تا ۲۵ متر که قابلیت نفوذشان بسیار کم است مواجه هستیم.

طبقات بسیار درشت - شن‌دار که در بین‌شان طبقات لیمونی قرار دارند اغلب سفره‌های تا اندازه‌ای شور بوجود آورده‌اند. این منطقه از جلگه تبریز اغلب تا عمق ۴۰ تا ۷۰ متر مستقر شده است.

یک یا چندین سطح رسی که ضخامتشان بیشتر بین ۵ تا ۱۵ متر است تقریباً طبقه‌ای غیرقابل نفوذ که موجب جدائی بین سفره بالائی نمک‌دار و سفره پائینی که دارای بهترین جنس آب‌است تشکیل میدهند. تشکیلات آبدار پائینی - شن‌دار عموماً تا عمق ۱۰۰ تا ۱۲۰ متر گسترده شده و ضخامت کلی آبرفت‌ها نیز نزدیک به ۱۰۰ تا ۱۲۰ متر است.

⑤ - نتیجه

شرایط رسوب‌گذاری احتمالاً از دوره میوسن تا دوران چهارم جدید بسیار کم متغیر بوده است.

جلگه تبریز بوسیله دریاچه‌ای شور اشغال شده که بعداً بتدریج شروع به پر شدن از سازندهای نرم و درشت و مواد تخریب شده نموده است. این آبرفتها بیش از پیش بطرف مرکز جلگه و همچنین بطرف دریاچه فعلی رضائیه تبدیل به عناصر بسیار ریز و نرم گشته‌اند.

II - خواص هیدرو دینامیک سنگها

در این بررسی اجمالی در مورد خواص هیدرو دینامیک سنگها میتوان سنگهای قابل نفوذ یعنی آنهاییکه اجازه عبور آب را از خود میدهند و همچنین سنگهای غیر قابل نفوذ را بشرح زیر تقسیم‌بندی کرد:

۱- زمینهای قابل نفوذ

در ناحیه تبریز، زمینهای قابل نفوذ بیشتر از سنگهای آهکی، توفهای رسوبی و آبرفتهای قدیمی و جدید و موادی که از تخریب و تجزیه سنگهای دوران اول حاصل شده‌اند تشکیل مییابند.

۱-۱- سنگهای آهکی

سنگهای آهکی در جلگه تبریز کمتر گسترش داشته و فقط میتوان گفت که در توده‌های میشو و مورو بیشتر بروز دارند. سن این سنگها مربوط بدیرین زیوی ویا کرتاسه است. کلیه این سنگها بصورت سکوهای کوچک بسیار سخت بوده ولی همه دارای مشخصات هیدروژئولوژیکی^۲ همانندند.

۱- Hydrodynamique

۲- Hydrogéologique

دیاکلازهای زیادی که در این سنگها وجود دارند اغلب از مواد رسی و یا مواد تخریبی پُر شده‌اند و بعضی از این دیاکلازها از کالسیت^۱ نیز پر هستند. معذک عمل پرشدگی هرگز عمومی نیست .
کلاً تعداد کمی از این منافذ باز سنگها موجبات قابلیت نفوذ سنگ را فراهم میسازند .

این قبیل آهکها که درجه شیبشان اغلب بطرف جلگه تبریز است همواره در بین دو سازند ضخیم کم نفوذ محبوس مانده ، بطوریکه آبهاییکه از آنها نفوذ میکنند مستقیماً به آبرفت‌های جدید نمی‌توانند برسند. برعکس وقتی این توده‌های آهکی سطح بیشتری را اشغال کرده باشند آنوقت چشمه‌های کوچک زیادی بوجود می‌آیند که موجد نقاط آبی مجزا از هم میشوند همچنانکه در کوه مورو این وضع بخوبی دیده میشود ، و یا این چشمه‌ها موجب تغذیه دبی^۲ دائمی سیلابهای چندی مانند آنچه که در کوه میشو دیده میشود میگردند. آب این گونه چشمه‌ها از نوع بهتر بوده ولی همواره دبی عمومی‌شان بسیار ضعیف است .
بنابراین، این آهکها نقش کوچکی در تنظیم دبی آب‌بائی که از این توده‌ها بیرون می‌آیند دارند. و در آهک‌رسها و آهک‌های دوره ژورانی عمل نفوذ آب عملاً هیچ می‌باشد .

۱- ۲- توفهای آبرفتی

قابلیت نفوذ توفهای آبرفتی نسبت به گرانولومتری^۴ عناصر متشکله

۱- Diaclasses

۲- Calcite

۳- Débit

۴- Granulométrie

از جمله قلوه سنگها، شنها، ماسهها-سینریتها وسیلتها تغییر مینماید .
قسمت فوقانی سازند از عناصر بسیار درشت که دارای قابلیت
نفوذ زیادند تشکیل یافته و در حالتیکه این عناصر در محل تشکیلشان
نیز بهم چسبیده باشند باز قابل نفوذند .

جوش سنگی که از بهم چسبیدن این گونه عناصر درشت حاصل
میشود همواره دارای شکستها و درزهای فراوان است. طبقه تخریبی سطحی
بسیار قابل نفوذ بوده و بعلاوه پوشش برفی دراز مدت کوهسپند نیز موجب
نفوذ آب فراوان در توفهای آبرفتی میگردد .

افقهای نازک و کم قابل نفوذ داخل چینهها نیز تا اندازه زیادی
گسترش داشته و موجب جمع شدن آبها در سفرهها می گردند .
سوندازی که جهت بهره برداری از آب در دره لیقوان در جنوب
تبریز زده شده چندین صد متر از توفهای آبرفتی عبور کرده و بالاخره
به سفره‌های آرتزین^۱ در طبقات خیلی قابل نفوذ رسیده است .

۱- ۳- پلیو- پلیئوستسن

در پای کوه میشو ، پلیو پلیئوستسن از عناصر درشت که بیشتر از
فرسایش خشکیها حاصل شده است تشکیل یافته از جمله میتوان قلوه
سنگها و شنهای فراوان را نیز جزو آنها بشمار آورد .
این نهشتهها بصورت سطح بزرگی روی میوسن را میپوشانند ،
اما ضخامتشان چندان زیاد نیست. این سازندهای قابل نفوذ که مقدار کمی
آب و رطوبت را در طول تمام فصول سال میتوانند در خود نگهدارند
زمینهایی هستند که کشاورزان بیشتر غلات دیمی را در آن میکارند .

۱- ۴- آبرفتها

۱- ۴- ۱- آبرفتهای قدیمی

آبرفتهای قدیمی ناحیه کوهستانی از عناصر بسیار درشت و متنوعاً تا اندازه‌ای زیاد از عناصر کوچک و قابل نفوذ تشکیل یافته‌اند. در دیواره‌های مسیلها میتوان خطوطی از چشمه‌های کوچک را که بوسیله چندین درخت نیز مشخص میشوند مشاهده کرد. و در جلگه، آبرفتهای قدیمی اساساً آهک‌رسی بوده که خیلی کم قابل نفوذند.

۱- ۴- ۲- آبرفتهای جدید

شنهائی که بستر سیلابهای کوهستانی را اشغال کرده اند همان آبرفتهای جدیدند که موجب فراهم ساختن نفوذ فراوان آب هستند. در قسمت فوقانی مخروط‌های سیلابی، قلوه‌سنگها و ماسه‌های درشت موجب فراهم شدن نفوذ آبهای طغیانی و بالاخره جریان آنها بسوی آبهای زیرزمینی جلگه تبریز می‌گردند.

مخروط‌های سیلابی پای کوه میشو بمانند مخزنهای بزرگی از آب که از تناوب سطوح شنی آبدار و طبقات لیمونی تشکیل یافته‌اند همه از آبرفتهای جدیدند.

سوندازهای شناسائی موجب تعیین سازندهای آبدار این مناطق گشته‌اند.

ضریب قابلیت نفوذ افقی‌های شنی بین 10^{-5} و 10^{-4} در قسمت وسطی مخروط میرسد. کمی بطرف پائین دست، سازندهای قابل نفوذ تدریجاً افزایش یافته و ضخامت لیمونها و آهک‌رسها و رسها بطور قابل ملاحظه‌ای بیشتر گشته ولی در مجموع قابلیت نفوذشان کاهش مییابد.

در مرکز جلگه تبریز، در طول محوری شمال شرقی - جنوب غربی در محل ریزش رودخانه سینیک چای، آبرفت‌های جدید قسمت عمده‌اش از سیلت‌ها و آهک‌رسها و رسها تشکیل یافته است.

در قسمت جنوب، در نزدیکیهای آجی چای بررسی الکتریکی زمین موجب شده که علائمی از آبرفت‌های بسیار درشت شناخته گردد.

در تمام جلگه، آبرفت‌های سطحی از لیمونهای نرم که خیلی کم قابل نفوذند تشکیل یافته است. ماسه‌هایی که شواهد دوران چهارم قدیمی را در نزدیکی روستاهای علیشاه و نادر علی میپوشانند عملاً نقشی در تغذیه سفره‌های آبی جلگه ندارند.

۱- ۵- مواد حاصله از تجزیه و تخریب سنگهای دوران اول

در قسمت بالای کوه میشو، شیست‌های قدیمی بوسیله طبقه ضخیمی از مواد تخریبی و تجزیه شده‌ای پوشیده میشوند که طبقه‌ای قابل نفوذ بوده و موجب سهولت عبور آبهای حاصله از ذوب برف‌ها می‌گردند. جریان آبها فقط در این افق سطحی و در اغلب موارد در حد شیستهای تخریب نشده انجام میگیرد.

بالاخره چشمه‌های فراوانی که از آن خارج میشوند موجب تغذیه دبی دائمی سیلابها میگردند.

همچنین آرنهای حاصله از تخریب سنگهای متبلور کوه میشو نیز موجب نفوذ آبها میشوند.

بنابراین مواد حاصله از تجزیه و تخریب سنگهای قدیمی در فصل بهار از آب پر شده و در طول تمام فصول خشکی این آبها را پس میدهند.

۲- سنگهای غیر قابل نفوذ

در اینجا سنگهایی را بعنوان غیر قابل نفوذ مورد توجه قرار میدهم که آب جویبارها در سطحشان باسانی جریان یافته و در آنها نفوذ ننموده و بعلاوه نقشی در جریانهای زیرزمینی بعهده ندارند .

۲-۱- شیستها و کوارتزیت‌های دیرین زیوی

شیستها و کوارتزیت‌های دوران اول از سنگهای بسیار فشرده و سخت تشکیل مییابند که نسبت به ماهیتشان نیز غیر قابل نفوذند و بعلاوه برای تشکیل درزها نیز مناسب نیستند زیرا بسیار پلاستیکی میباشند . با اینحال مواد حاصله از تخریب آنان قابلیت نفوذ دارند .

۲-۲- سنگهای متبلور

سنگهای متبلور همان بنیاد قدیمی که در کوه مورو و کوه میشو پروتزد دارند عملاً غیر قابل نفوذند ، اما آرنهای حاصله از آنها ضخامت کم داشته ولی در هر حال موجب نفوذ ریزشهای جوئی میگرددند .

۲-۳- سازندهای آهک-رسی میوسن و پلیوسن

با وجود اینکه این سازندها دارای سطوحی چند از ماسه یا جوش سنگی اند ولی با اینحال میوسن و پلیوسن بصورت سازندهائی تا حد زیاد غیر قابل نفوذ بشمار میآیند .

آهک-رسها و رسها همواره مانع نفوذ مقدار زیادی از آب شده و بعلاوه مانع گردش عمودی آب سفره‌ها نیز میگرددند . این سازندها در جلگه تبریز زیر چینه آبرفتهای جدید یعنی قاعده سفره‌های قابل استخراج

را تشکیل داده‌اند. طبقات میوسن نیز در شمال و شمال شرق جلگه تبریز بصورت سدی غیر قابل نفوذ و تا اندازه‌ای ممتد بین کوههای اطراف و آبرفت‌های جلگه درآمده‌اند.

طبقات میوسن در همه جا گچی و نمک دارند، خصوصاً در شرق جلگه تبریز دارای گنبد‌های نمکی بوده و آنها ضمن تماس با این طبقات آغشته با املاح کانی میشوند.

۳- نتیجه

از نقطه نظر هیدروژئولوژیکی، زمینهای قابل توجه زمینهای هستند که از آورده‌های تجزیه شده سازندهای قدیمی و همچنین آبرفت‌هایی که موجب نفوذ فراوان آب حاصله از ذوب برف‌ها هستند تشکیل میشوند. این آبها بعد از نفوذ در اینگونه آبرفت‌های جدید جهت تغذیه سفره‌های مخروط‌های واریزه‌ها جریان میابند. آبرفت‌های درشت جلگه در پای کوه‌ها تنها مخزن عمده سفره‌های قابل استخراج در منطقه مورد مطالعه است.

طبقات میوسن، در پای توده کوه‌ها بصورت سدی غیر قابل نفوذ درآمده و موجب آلوده شدن آب‌های زیرزمینی نیز می‌شوند. این طبقات با پلیوسن زیر چینه سازندهای آبدار را تشکیل میدهند.

III - تکتونیک و مشخصات هیدروژئولوژیکی

توده‌های اطراف

کتاب هانری ریبن نظر کلی از تکتونیک ناحیه تبریز را ارائه

میدهد. در اینجا فقط واحدهای اصلی راکه منطقه مورد مطالعه را در بر میگیرد بشرح زیر یادآور میشویم :

- حاشیه شمالی و شمال شرقی : کوه مورو و کوه میشو

- حاشیه شرقی : برجستگی های میوسن

- حاشیه جنوبی: کوه سهند

- بالاخره خود جلگه تبریز

باید دانست که هر کدام از این واحدها نسبت به سازندها و همچنین ساختمان تکتونیکی شان از همدیگر کاملاً متفاوتند. ولی بی مناسبت نیست در همین بررسی مشخصات هیدروژئولوژیکی ویژه هر کدام از توده های راکه اطراف جلگه تبریز را احاطه کرده نیز یادآور شد تا بتوان نتیجه گرفت که چگونه و بچه اندازه هر توده در تغذیه سفره های زیر زمینی جلگه تبریز مشارکت دارند.

۱- حاشیه شمالی و شمال شرقی : کوه میشو و کوه مورو

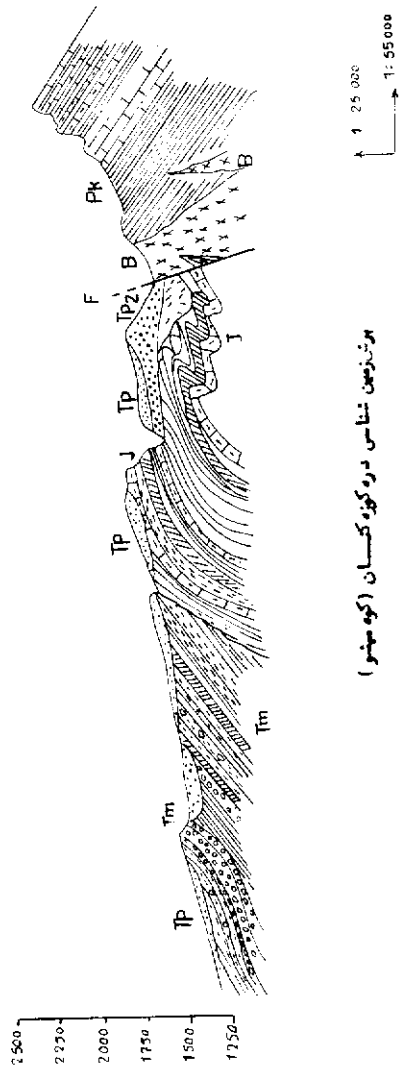
قسمت فوقانی توده های کوه مورو و کوه میشو اساساً از زمینهای قدیمی قبل از دوران سوم تشکیل یافته اند که ساختمان کلی آنها بصورت تاقدیسی بوده که در بررسی دقیق دارای پیچیدگیهایی هستند.

محور چین خوردگی دارای جهتی شرقی و غربی است. شیب طبقات اغلب بطرف جلگه تبریز بوده اما سازندهای قابل نفوذ همواره بین دو سری غیر قابل نفوذ محبوس مانده بطوریکه هرگز این سازندها مستقیماً در تغذیه سفره های جلگه تبریز مشارکت ندارند.

در پای دو کوه، طبقات میوسن که بطور خفیف بطرف جلگه

شمال

شماره



پوش زمین شناسی دره کوچه کسان (کوه مینو)

پوش - A

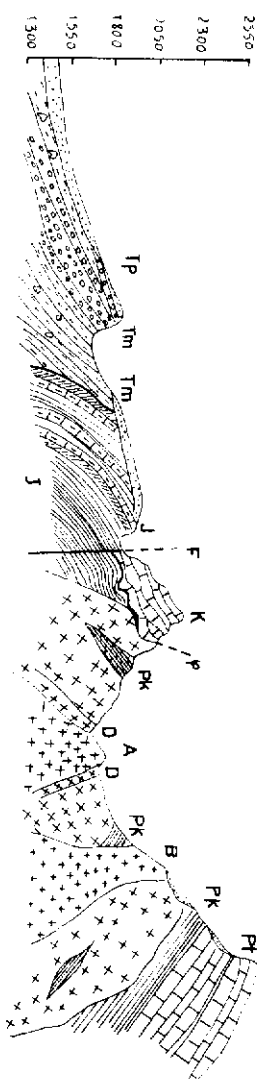
شکل ۲

جنوب

شمال

شرق - جنوب شرق

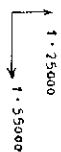
غرب - شمال غرب



برش B-

برش زمین شناسی دوره سنیس (گروه سنیس)

شکل ۳



متمایل اند، تشکیل صفحه‌ای ممتد و غیر قابل نفوذ بین زمینهای قبل از دوران سوم و آبرفتهای جدید آبدار را میدهند.

آب جویبارها و همچنین آبهای که از چشمه‌های زمینهای قدیمی حاصل میشوند جهت وصول به آبرفتهای جلگه میبایستی از قسمت بالای این مانع عبور کنند، متأسفانه این آبها در محل تماس با میوسن گچدار نمکی به املاح آلوده میشوند.

۱-۱- کوه میشو

دو برش زمین‌شناسی A و B (شکلهای ۲ و ۳) ساختمان تکتونیکی کوه میشو را بخوبی نشان میدهند.

این توده که در منطقه مورد بررسی تا ۳۱۲۵ متر ارتفاع میگیرد در تمام فصل زمستان و چند ماه دیگر از سال از برف پوشیده است. آبی که از ذوب این برفها حاصل میشود در آنها و همچنین در موادی که از تخریب شیب‌های قدیمی در سطح قابل توجهی بر وزن دارند نفوذ میکنند.

این آبها بشکل چشمه‌های کوچک خارج میشوند که موجب تغذیه دبی سیلابهای دائمی میشوند. ضمناً از این آبها بمنظور آبیاری مزارع در محل خروجشان از دره‌ها مورد استفاده قرار میدهند.

قسمت عمده‌ای از آبهای طغیانی در مخروط افکنه‌های سیلابی بزرگی نفوذ کرده و موجب تغذیه سفره‌ها در قسمت پائین دست میگرددند.

مخروطهای سیلابی کوه میشو از نظر هیدروژئولوژی به چندین منطقه تقسیم میشوند که بوسیله یک سلسله برآمدگیهای از طبقات میوسن

از هم جدا میشوند که می‌توان آنها را از غرب به شرق به شرح زیر تقسیم‌بندی کرد:

- ناحیه شرفخانه

- دره کوزه‌کنان

- دره شبستر

- دره سیس

- ناحیه صوفیان

بنابراین کوه میشو بمانند یکی از مناطق اصلی تغذیه‌کننده سفره‌های آبرفتی جلگه تبریز بشمار می‌آید.

۱-۲- کوه مورو

برش زمین شناسی C (شکل ۴) طرز قرار گرفتن زمینهای مختلف تشکیل دهنده کوه مورو را نشان میدهد. بلندی ۲۱۸۷ متری این کوه نشان میدهد که مورو از توده‌های کم ارتفاع است، بنابراین پوشش برفی آن کم اهمیت تر بوده و با اضافه سطح بر و نزد سازندهای قابل نفوذ مختلف از جمله آهک‌های کرتاسه و مواد حاصل از تخریب شیست‌های قدیمی نیز بسیار کم است.

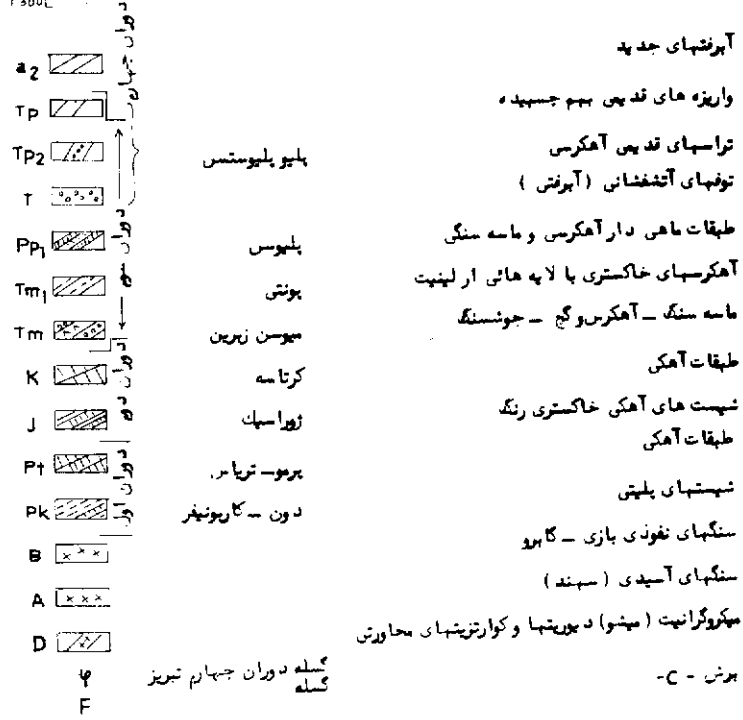
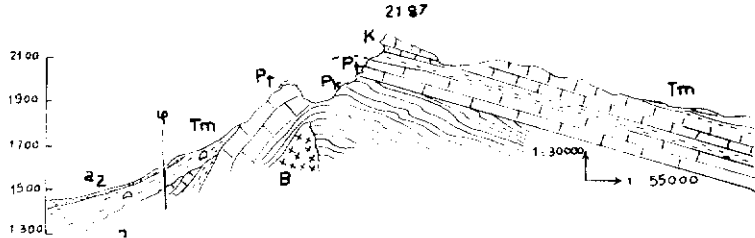
بنابراین نفوذ آب در این توده بحد اقل است و آب‌هایی که در این کوه ظاهر میشوند از چشمه‌های کوچکی است که از شیستها و آهکها بوده و یا از چندین قنات حفر شده بدست می‌آیند. چاههای عمده این قناتها بیشتر در آبرفت‌های سیلابی مرتفع حفر شده‌اند.

پك گسله بسیار مهم و جدید که از تبریز تا صوفیان دیده میشود

برش عرضی کوه مورو

جنوب

شمال



گسله دوران چهارم تریز
گسله

شکل ۴

سازندهای پای کوه مورو را در بر میگیرد. در شمال غربی صوفیان این گسله موجب پائین افتادگی طبقات میوسن شده و در نتیجه آهکهای کرتاسه در زیر آبرفتهای جدید قرار میگیرند. با اینحال بخشی از توده مورو که مورد مطالعه است بسیار محدود بوده و آهکها در سطح کمتر از آن پروتزد دارند که بتوان برای یک تغذیه آبی مهم امیدوار بود. بنابراین توده مورو جهت سفره‌های جلگه تبریز خیلی کم میتواند آب فراهم سازد.

۲- حاشیه شرقی

در حاشیه شرقی جلگه برجستگی کم ارتفاعی که منحصراً از میوسن ساخته شده و ساختمانی تکتونیک آن بصورت ناقدیسه‌ها و ناودیسهای کم اهمیت است تجلی مینماید.

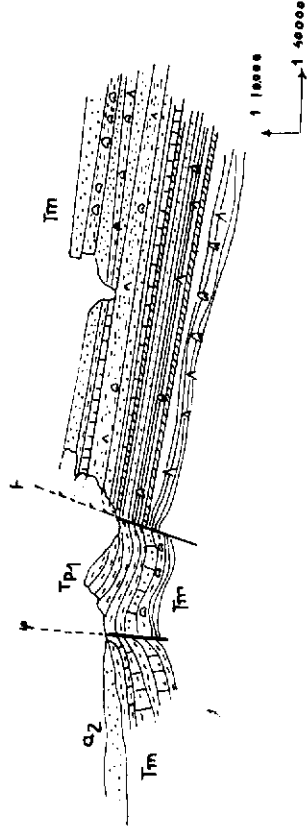
وجود آهک‌رسمهای میوسن موجب پیدا شدن جویبارهای زیاد گشته است. ماسه سنگ و جوش سنگ‌های قابل نفوذ که عموماً گچی نمکدارند و شیبشان نیز همچنانکه برش زمین‌شناسی D (شکل ۵) نشان میدهد هرگز بطرف جلگه تبریز نیست.

شستشوی این منطقه بوسیله آب باران و سیلابها که موجب بریدگی گنبد‌های نمکی نیز شده موجب افزایش درجه شوری آب جویبارها می‌گردد. ولی آب رودخانه آجی‌چای و سینخ‌چای در دوره‌های پرآبی کمتر نمکدارند.

ولی در اواخر بهار و در تمام فصل تابستان بعلت شوری غیر قابل استفاده‌اند.

جنوب زری

شمال مری



D برسی

بریز طبقات میوس مولی مودنگاه تیره

شکل ۵

عناصری که از تخریب و تجزیه سنگهای میوسن حاصل شده و در پای برجستگی در حاشیه شرقی جلگه تبریز انباشته میشوند بسیار نرم بوده و اساساً از آهک رسها و رسها تشکیل مییابند. نفوذ آب جویبارها و رسیدن به سفره‌های زیر زمینی و سفره‌های کم عمق تا اندازه‌ای شور در تمام حاشیه کوه قابل توجه است. برعکس بنظر نمیرسد این آبها در تغذیه سفره‌های عمیق سهیم باشند.

بطور خلاصه، برجستگی میوسن حاشیه شرقی جلگه تبریز خیلی کم میتواند برای سفره‌های عمیق جلگه تبریز آب فراهم سازد.

۴- حاشیه جنوبی: گروه سهند

سهند کوهی آتشفشانی است مربوط به اواخر دوره پلیوسن که امروز دیگر فعال نیست. قسمت فوقانی توده سهند (بارتفاع ۳۷۱۰ متر) از سنگهای آذرین آندزیتی^۱ تشکیل شده است. در مواردی دایکهای^۲ (= دایکهای) نیز از سینریت‌ها سر به بیرون آورده اند.

توفهای آبرفتی در اطراف توده بصورت مخروط بزرگی بشعاع ۴۰ کیلومتر تا جلگه تبریز گسترده شده است. مقدار زیادی از آبهای حاصله از ذوب برفها در این توفهای آبرفتی بسیار قابل نفوذ میتوانند نفوذ و بآرامی بسوی جلگه جریان یابند.

معدنک زیر چینه توفها از رسهای پلیوسن ساخته شده و در پای مخروط بصورت مرتفع قرار گرفته و اجازه عبور مستقیم آبهای توفها را در

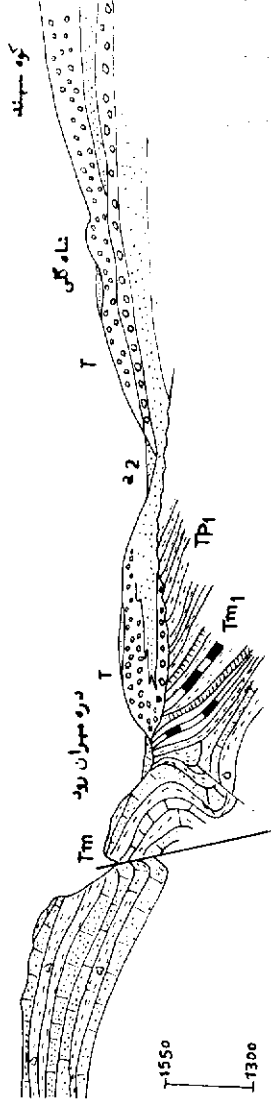
۱- Andésitique

۲- Dykes

سفال

خون

ایمال رینال



1 42 500
1 50000

مژدیزون شناسی دوره مهران رود

مژد-ع

شکل ۶

آبرفته‌های جلگه فراهم می‌سازند (به برش زمین شناسی F، شکل ۷، توجه کنید). ضمناً تغذیه سفره‌های جلگه بر اثر دخالت آبرفته‌های درشت که دره‌های کوه سهند را مفروش می‌سازند نیز انجام می‌گیرد. این آبها از بهترین نوع بشمار می‌آیند.

برش زمین شناسی B (شکل ۶) که از دره مهران رود عبور می‌کند، تماس میوسن را با توفهای زیرین نشان میدهد. بالاخره این دره نقش مهمی در تغذیه سفره‌های عمیق جلگه بازی کرده و تقریباً تنها دره‌ای است که آبهای شیرین دامنه شرقی کوه سهند را وارد جلگه تبریز می‌نماید. بنابراین توده سهند با توفهای آبرفتی بسیار قابل نفوذش مخزن بزرگی از آب شیرین را تشکیل داده که در تغذیه سفره‌های عمیق جلگه تبریز بطور قابل توجهی مشارکت می‌جوید.

۴- جلگه تبریز

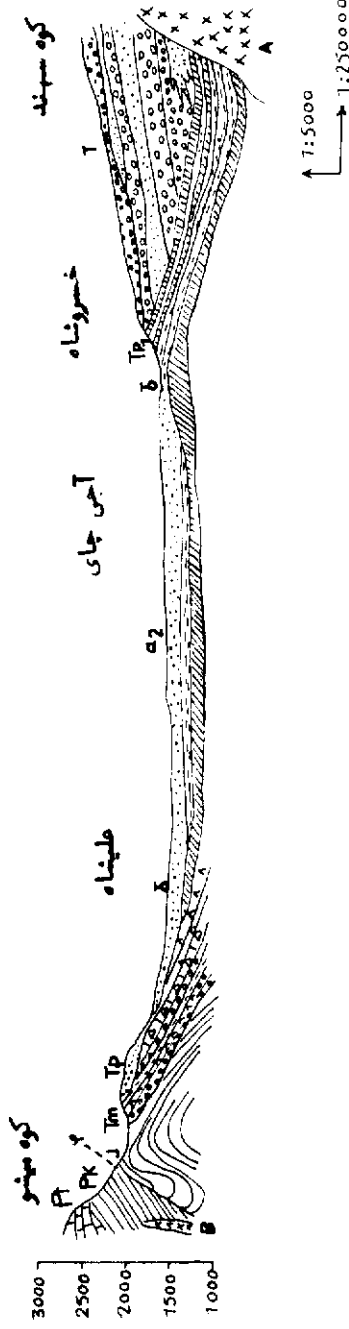
جلگه تبریز بشکل چاله‌ایست که محور بزرگ آن از شمال شرق به جنوب غرب کشیده شده و پهنای آن از خسرو شاه تا علی‌شاه به ۳۰ کیلومتر میرسد. برش زمین شناسی F (شکل ۷) ساختمان آن را بصورت مسطح نشان میدهد.

مواد آبرفتی غیر همجنس در جلگه بر روی یک زیر چینه غیر قابل نفوذ میوسن یا پلیوسن قرار گرفته و عموماً ضخامت این آبرفتها بین ۱۰۰ تا ۱۲۰ متر است.

در بعضی نقاط، آبرفتها بسیار ضخیم‌ترند از جمله در روستای

شمال غربی

جنوب شرقی



پهژ زمین شناسی جلگه تهریز بین کوه میشو و کوه سپند

پهژ - F

شکل ۷

نادر علی سوندازی در حدود ۲۰۰ متر از این آبرفتها عبور کرده تا به زیر چینه رسیده است .

عموماً مواد مشکله آبرفتها در حاشیه شمالی بر روی مخروطهای سیلابی کوه میشو و در حاشیه جنوبی یعنی در مخروطهای سیلابی کوه سپند درشت تر از خود جلگه میباشد .

بررسی الکتریکی علائمی از آبرفتهای درشت را در امتداد دره مهران رود و همچنین مقاومت های ناموزونی را نشان داده که به کمک داده های آن میتوان مواد و عناصر بسیار درشتی را در محل دره هائی که از توده های اصلی بجلگه باز میشوند پیش بینی کرد .

لیمونه های سطحی که ۱۰ تا ۲۵ متر ضخامت دارند در تمام قسمت های جلگه سفره های Phréatique^۱ نمکدار را از سفره های عمیق که کمتر شورند جدا میسازند .

سایر سطوح رسی موجب پر شدن سفره های عمیق که ممکن است در بعضی مناطق جلگه بصورت آرتزین نیز درآیند میگرددند .

آبرفتها بملایمت بطرف مرکز جلگه افزایش یافته و در حاشیه شرقی بصورت ذرات نرم ازفرآورده های حاصله از فرسایش طبقات میوسن دره می آیند .

همچنین بطرف جنوب غرب یعنی بطرف دریاچه رضائیه، آبرفتها بسیار نرم ترند و از یک طرف تبدیل به سیلتها و رسهای ماسه ای و بعداً به رسهای دریاچه ای دارای بوی زننده و خیلی کم نفوذ تبدیل میشوند .

۱- سفره های Phréatique ، سفره های آزادی هستند که در عمق کم (۲-۱

متر) قرار گرفته باشند . م .

سطوح شنی خالص ، که دارای ضخامتی قابل توجه هستند در بین این آب‌رفته‌ها قرار گرفته است ، این شن‌ها بسیار آبدار بوده ولی سفره آرتزین در این قسمت از لحاظ کیفیت متوسط می‌باشد .

این نهشته‌ها در سوندازی که در روستاهای نزدیک دریاچه یعنی از روستای وایقان تا شرفخانه زده شده مشاهده شده‌اند .

بنابراین سفره‌های کناری بطرف مرکز و جنوب شرقی جلگه در افق‌های شنی مجزا از هم دنبال میشوند .