



منشأ پیدایش و ساختمان زمین شناسی مریوان و دریاچه زریوار

بررسی ویژگی های طبیعی و تجزیه و تحلیل وضعیت موجود در دریاچه زریوار

دریاچه زریوار بعنوان یک اکوسیستم آبی درون جوش در فاصله ۳ کیلومتری غرب و شمالغرب شهر مریوان قرار دارد. طول محیط دریاچه ۲۵ کیلومتر و حداکثر عمق آن در گزارش سال ۱۳۷۲ حدود ۵/۸۵ متر اندازه گیری شده است. متناسب با شرایط آبدهی چشمه های داخلی دریاچه و تخلیه رودخانه های منتهی به آن مساحت آن بین ۸/۷ تا ۲۰ کیلومتر مربع در نوسان است. ارتفاع دریاچه از سطح دریاهای آزاد جهان حدود ۱۲۸۵ متر است. متوسط خروجی آب از طریق رودخانه چم زریوار سالانه به حدود ۳۸/۱۵ میلیون متر مکعب می رسد. از همین رودخانه ذخیره آبی آن حدود ۳۲ تا ۴۷ میلیون متر مکعب برآورده شده است.

دریاچه زریوار در فاصله ۱۳۵ کیلومتری شهر سنندج واقع شده است و فاصله آن تا مرز ایران و عراق از طریق جاده مریوان - برده رشه یعنی تا آخرین روستاهای مرزی بنام بایوه و آسن آوا حدود ۲۵ کیلومتر است. دریاچه با شکل طولی خود در جهت شمال - جنوب از نظر هندسی به یک بیضی شبیه است که به جهت غرب کمی خمیدگی پیدا کرده است.

خمیدگی که در کناره غربی دریاچه بوجود آمده ناشی از انباشت رسوباتی است که از طریق رودخانه های فصلی به این بخش از دریاچه وارد می شود. دریاچه در داخل دره پهنی قرار گرفته که از سه طرف شمال، غرب و شرق کوههای کم ارتفاعی آنرا احاطه کرده است. بخش جنوبی دریاچه که دره اصلی است، مجرای خروجی آب دریاچه است. کناره های اطراف آب را ابتدا گیاهان بزی، عمدتاً مرکب از نی و سپس مراتع و گیاهان علوفه ای پوشانده است. در بخش خارجی این اراضی مرتعی، مزارع کشاورزی و سپس روستاها و شهر مریوان قرار گرفته است.

دریاچه در حالت کم آبی تقریباً حالت لویبایی شکلی دارد که محور طولی آن شمالی - جنوبی است. به علت گسترش مخروط افکنه دره تفی بخش مرکزی آن عقب نشسته و انتهای شمالی و جنوبی آن بطرف مغرب متمایل شده است. در اثنای پراپی سطح نیزار را آب فرا گرفته و شکل نامنظمی به وجود می آورد. به استثنای پای یک

صخره سنگی در جنوب شرقی دریاچه سراسر کناره ها از نی زار پوشیده شده و دسترسی به آب دریاچه را با اشکال مواجه ساخته است .

در گذشته نوسان سالیانه آب دریاچه به وسیله اشلی که در پای صخره کناره شرقی نصب شده بود اندازه گیری می شد. اما در حال حاضر سدی شرقی - غربی در جنوب دریاچه بنا شده است و ارتباطی خارجی آن از طریق دو دریاچه کنترل می شود . ظاهراً هنوز سطح آب پایین است و امکان خروج آب به صورت طبیعی از دریاچه ها وجود ندارد. لذا نیازهای آبی پائین است و امکان خروج آب به صورت طبیعی از دریاچه ها وجود ندارد . لذا نیازهای آبی پائین دست از طریق پمپاژ صورت می گیرد . هیچ نوع توجیه علمی برای ایجاد این سد وجود ندارد . بلکه مازاد آبی که سابقاً از طریق رود زریوار تخلیه می شد در جال حاضر با صرف هزینه و آلودگی آب انجام می شود.

همانطور که در فوق یادآوری شد سابقاً بطور طبیعی مازاد آب دریاچه از طریق رود زریوار به سمت جنوب دشت تخلیه می شد. حجم خروجی این آب توسط اشلی کنترل می شد که در ۶ کیلومتری جنوب دریاچه در محلی به نام قلاع اندازه گیری می شد.

طول شمالی - جنوبی دریاچه در حداقل کم آبی حدود ۴/۵ کیلومتر و عرض آن ۲ کیلومتر است . در این شرایط مساحت دریاچه برابر ۸/۷ کیلومتر مربع می باشد.[۱]

در اثنای پرآبی طول دریاچه به ۷/۵ کیلومتر می رسد و عرض آن تا حدود ۳/۵ کیلومتر افزایش می یابد . در این هنگام مساحت دریاچه به ۲۰ کیلومتر مربع می رسد . بنابراین وسعت نی زار حدود ۱۱/۳ کیلومتر مربع است . سطح نی زار در اثنای پرآبی مملو از آب است . اما در فصول کمی آبی یعنی از اواخر تابستان تا اواسط پاییز خشک و در صورت ضرورت قابل عبور است . در روال سنتی قسمت محدودی از نی زار به مصرف تهیه حصیر می رسید ولی بخش اعظم آنرا هر ساله آتش می زدند . در صورت برنامه ریزی و سرمایه گذاری لازم می توان مشابه سایر نواحی ایران صنعت حصیر بافی و سایر ابزار مورد نیاز ساکنین محلی و ایران گردان را تشویق نمود.

عمق دریاچه متفاوت است . هنگام کم آبی حداقل عمق در کناره شرقی ۱/۳۰ متر و عمیق ترین نقطه در وسط آن حدود ۴/۸۵ متر می باشد. احتمالاً عمق متوسط آن ۲ برابر است . حداکثر عمق در اثنای پرآبی به رقمی حدود ۵/۹ متر می رسد.[۲] بنابراین حداکثر نوسان آب دریاچه در گذشته کمی بیش از یک متر بوده است . با توجه به اطلاعات فوق حجم آب دریاچه بین حداقل ۳۲ و حداکثر ۴۷ میلیون متر مکعب در نوسان است .

۱-۱ حوضه آبریز دریاچه :

حوزه آبریز دریاچه زریوار با وسعت تقریباً [۳] ۱۴۸ کیلومتر مربع در بخشی از ۳ شیت نقشه توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ شامل: نقشه مریوان به شمار ۵۲۶۱، نقشه نی به شمار ۵۲۶۰ و نقشه چناره به شمار ۵۲۶۱ گسترده شده سات. این حوضه به صورت دو دشت عمود بر هم شکل گرفته است که اطراف آنرا کوهستانهای در سازندهای فلیشی کرتاسه احاطه کرده اند. خط الرأس بخشی از این کوهستانها خط تقسیم آب حوضه دریاچه زریوار است. در شمال و مشرق خط تقسیم آب از داخل دشت می گذرد (نقشه ژئومرفولژی حوضه) کوهستان غربی امتدادی شمال غربی - جنوب شرقی دارد. که دامنه های شرقی آن وسیله دره های متعدد کوچک تا بزرگی شیا شده و فاضلاب های آن به دریاچه زریوار ختم می شوند. اما در شمال شرقی و جنوب غربی حوضه آبریز، بر اثر شدت فرسایش امتداد ساختمانی کوهستانها نقش خود را از دست داده و به صورتی بی نظم و بسیار ناهموار در حاشیه حوضه را تشکیل می دهند. بخشی از این کوهستانها حوزه آبخیز ناهموار در حاشیه حوضه را تشکیل می دهند. بخشی از این کوهستانها حوزه آبخیز رود تازه آباد را تشکیل می دهند که بزرگترین رود آبدار دریاچه زریوار را به وجود آورده و از سمت جنوب شرقی پس از عبور از جنوب شهر مریوان به نی زارهای دریاچه ختم می شود.

متوسط باران سالیانه شهرستان مریوان براساس یک آمار ۱۵ ساله حدود ۸۸۵ میلی متر محاسبه شده است. با توجه به ۱۴۷۸ کیلومتر مربع حوزه آبخیز دریاچه حجم باران سالیانه کمی بیش از ۱۳۰ میلیون متر مکعب میباشد. براساس همین آمار حجم تبخیر سالیانه ۵۳۰ میلی متر برآورده شده است. بنابراین حجم کل تبخیر در حدود ۷۸ میلیون متر مکعب تخمین زده شده است. در نتیجه حجم تغذیه سالیانه آب دریاچه کمی بیش از ۵۲ میلیون متر مکعب خواهد بود. چنانچه حجم حداقل آب دریاچه ۳۲ میلیون متر مکعب باشد، سالیانه حداقل حدود ۲۰ میلیون متر مکعب آب از طریق رود زریوار از دریاچه خارج می شده است.

حال می توان با محاسبه حجم حداکثر امکان تجمع آب در پشت سد دریافت که آیا با تغذیه سالیانه ۲ میلیون متر مکعب آب چه مدت زمانی برای پر شدن سد افزایش حجم آب را می توان به صورت سالیانه نیز اندازه گیری نمود. اگر افزایش حجم آب سالیانه کمتر از ۲۰ میلیون متر مکعب باشد. مفهوم این خواهد بود که چشمه های کف دریاچه تحت تأثیر افزایش ارتفاع و بنابراین افزایش فشار قادر به تخلیه حجم آب معمولی خود نیستند و چه بسا که مسیر تخلیه آب تغییر کند و موجودیت دریاچه نیز بخطر بیفتد.

ارتفاع ساحل دریاچه در اثنای پرآبی ۱۲۸۴ متر است و خط ارتفاعی ۱۳۰۰ متر مرز بین کوه و دشت را تشکیل می دهد. ارتفاع متوسط شهر مریوان در حدود ۱۳۲۰ متر است و مرتفع ترین قله حوزه آبخیز دریاچه به ارتفاع ۲۱۴۰ متر در مغرب روستای نی و در کوه میر حامی قرار دارد.

موقعیت ارتفاعی دریاچه و قرارگیری در یک منطقه کوهستانی و سردسیر باعث می شود که سطح دریاچه در فصل زمستان یخ زده و برای مدتی دریاچه از یخ پوشیده شود.

۱-۲ امکانات دسترسی :

امکانات دسترسی دریاچه عمدتاً به راه زمینی سنندج - مریوان محدود می شود این راه که پس از اصطلاحات فنی در حال حاضر بصورت یک جاده آسفalte کوهستانی درآمده ، مریوان را از طریق قلعه جی ، نگل و شویشه به سنندج مربوط می کند. طول این راه ۱۳۵ کیلومتر است و از میان گردنه ها و دره های زیبایی می گذرد که خود از جذابیت های طبیعی منطقه بشمار می روند. بدلیل عبور این جاده از پیچ و خم های کوهستانی سرعت متوسط خودروها در این جاده بسیار کم است و طی این مسافت حدود ۲/۵ تا ۳ ساعت طول می کشد . راه دیگر دسترسی دریاچه از طریق جاده سقز - مریوان است که حدود ۱۳۰ کیلومتر طول دارد. این جاده در فاصله بین مریوان تا چناره آسفالت بوده و از چناره تا دگاگاه در جنوب سقز خاکی است . بقیه مسیر تا شهر سقز مجدداً آسفالت است .

از نظر راه های برون مرزی دریاچه از طریق آبادی های مرزی زیر با عراق و راه های آن می تواند مرتبط گردد:

- راه خاکی دره تفی ، دوله ، بی و کانی چنار در غرب دریاچه

- راه مریوان - برده رشه - آسن آوا

- راه مریوان - برده رشه و ساوجی

- راه مریوان - دزلی که به خورمال در شمال دریاچه در شمال بند خان وصل می شود.

۲- منشأ پیدایش و ساختمان زمین شناسی :

دریاچه زریوار یکی از حوضه های کوچک آب شیرین در مجاور مرز غربی ایران در شهرستان مریوان است . این دریاچه که در چند کیلومتری مرز ایران و عراق در داخل یک دره زمین ساختی قرار دارد به احتمال زیاد در اواخر

دوران چهارم قدیم بر اثر تراکم آبرفت سیلابهای محلی به وجود آمده است. هر چند که در ابتدا از گسترش قابل توجهی برخوردار بوده است اما در طول زمان بر اثر تراکم رسوبهای آبرفتی و ته نشینی لجن های دریاچه ای از عمق و وسعت آن کاسته شده است و به شکل امروزی تقریباً تثبیت شده است. برای آشنائی با چگونگی پیدایش و تحول آن و به منظور شناسایی ویژگیهای محیط طبیعی دریاچه تاریخچه مختصری از گذشته آن در ارتباط با منابع موجود مورد مطالعه قرار می گیرد.

۲-۱- واحد زمین شناختی و ساختمانی مریوان :

برای آشنائی با گذشته زمین شناسی محدوده دریاچه زریوار لازم است که مشخصات ناحیه ای که دریاچه در آن قرار گرفته مورد توجه قرار گیرد. بهمین جهت در حدود منابع موجود ویژگی های آن مطالعه می شوند. اصولاً شهرستان مریوان جزء کوچکی از قلمرو شمالی زون ساختمانی سنندج - سیرجان می باشد. لذا تاریخچه زمین شناسی آن تحت تأثیر شرایطی است که از گذشته های دور بر این قلمرو گذشته است.

با توجه به مطالعات انجام شده زون سنندج - سیرجان در آغاز جزئی از قلمرو ایران مرکزی محسوب می شده است. اما با اختصاصات ویژه ای که در آن شناخته شده است. به تدریج تفاوت هائی در آن ظاهر شده و به صورت زون ساختمانی مستقلی درآمده است. زون سنندج - سیرجان به صورت نوار باریکی در امتداد روراندگی زاگرس از ارومیه تا سیرجان کشیده شده است (اشتوکلین ۱۹۶۸). از لحاظ رسوب گذاری و اختصاصات ساختمانی شباهت زیادی با ایران مرکزی دارد. در حالیکه امتداد محورهای ساختمانی آن به صورت شمال غربی - جنوب شرقی از زاگرس تبعیت می کند. این قلمرو در گذشته جزء یکی از فعال ترین زون های ساختمانی ایران بوده و تا آغاز سنوزوئیک فازهای دگرگونی و ماگماتیسم مهمی را از سر گذرانیده است. اما در حال حاضر به طور نسبی از زون های مجاور خود آرام تر است. ناحیه مریوان جزء بخش شمالی این زون محسوب می شود و فازهای مهم کوهزائی کرتاسه تا پایانی را در خود ثبت نموده و در نیمه اول سنوزوئیک توده های نفوذی متعددی در آن شکل گرفته است. در این زون دگرشیبی های اصلی بین کرتاسه پایانی و سنوزوئیک شناخته شده است. زون ساختمانی سنندج - سیرجان در قلمرو شهرستان مریوان دارای ویژگی هائی است که مهمترین آنها به شرح زیر می باشند.

۱- روند اصلی آن با تبعیت از مسیر زاگرس شمالی غربی - جنوب شرقی است.

۲- آثار دگرگونی شدید سیمین پسین در آواخر دوره ژوراسیک مشاهده می شود.

۳- در طی کرتاسه زیرین فرونشینی تدریجی در طول باریکه ای از این بخش از سر گرفته شده و رسوبهای نسبتاً ضخیمی مربوط به دوره های بارمین و آلبین در آن انباشته شده است (چرون ۱۹۸۶) اسکلت اصلی ناهمواریهای اطراف دریاچه زریوار از همین سنگها تشکیل شده است .

۴- در کرتاسه پایانی - پالئوسن ، دگرگونی و ماگماتیسم مهمی رخ داده است . دگرشیبی موجود در قاعده رسوبهای پالئوسن یا ائوسن را می توان به عنوان شاهد این حادثه یادآوری نمود.

۵- در فاز کوهزائی پیرنه ای بین ائوسن و الیگوسن توده های باریک متعددی در سنگهای قدیمی تر نفوذ یافته که در حال حاضر بر اثر دخالت فرسایش در سطح توپوگرافی ظاهر شده اند.

۲-۲- سنگهای دگرگونی ناحیه مریوان

اشتوکلین که ناحیه مریوان را جزئی از زون سندج - سیرجان می داند . براساس تفاوت های مشهود این قلمرو را به ۳ زیر زون مشخص تقسیم کرده است .

۱- زیر زون سنگهای دگرگونی قدیمی

۲- زیر زون سنگهای رسوبی ناحیه پلات فرمی (کرتاسه تا ائوسن)

۳- زیر زون رسوبهای فلیشی با دگرگونی کم (کرتاسه تا ائوسن)

قدیمی ترین سنگهای ناحیه حاشیه دشت مریوان شامل سری دگرگون شده پالئوزوئیک و یا احتمالاً قدیمی تر از آن است که منشأ آذرین دارد و در جنوب غربی ناحیه در مجاور روراندگی زاگرس قرار گرفته است . از نظر سنگ شناسی این مجموعه شامل انواع متنوعی مانند متاولکانیک ، فلیت ، میکاشیست ، گنیس و سرانجام مرمر لایه ای است . این سنگها به دو مجموعه جداگانه تقسیم می شوند.

اول مجموعه دگاگا که محدود گسترش آن بیشتر در مشرق ناحیه مریوان قرار دارد. دوم مجموعه بایوه - وشکین که در مغرب و جنوب غربی شهرستان مریوان به چشم می خورد . (نوگل سادات ۱۳۵۶ ، گزارش داخلی سازمان زمین شناسی کشور به نقل از درویش زاده ۱۳۷۰) . در مجموعه دگرگونی دگاگا آثاری از کری نوئید ، فوزولین و بلروفون به سن پرمین شناخته شده است . بنابراین دگرگونی اولیه آن احتمالاً حاصل حرکات زمین ساخت سیمیرین می باشد.

مجموعه دگرگونی بایوه - وشکین شامل سنگهای آذرین دگرگون شده و مرم‌های آمفی بول در است . چون ارتباط آن با سری های مجاور خود گسی است ، لذا نمی تون سن مشخصی برای آنها در نظر گرفت.

دگرگونی های مربوط به فاز کوهزائی لارامین (اواخر کرتاسه) از درجه ضعیفی برخوردار است . مجموعه سازندهای کرتاسه در ناحیه مریوان از چنین شرایطی برخوردار می باشد . رخساره آن در حد شیبست سبز است و سنگهای آهکی کرتاسه در آن به شدت تکتونیزه و متبلور شده اند.

۲-۳- ردیف های رسوبی :

به علت موقعیت ویژه جغرافیایی و آشفستگی های سیاسی مطالعات چندانی در زمینه زمین شناسی ناحیه مریوان بعمل نیامده و بنابراین مطالب چندانی در این باره منتشر نشده است . بهمین دلیل ضرورت دارد که سازمان زمین شناسی همانند سایر نواحی ایران اقدامات لازم بعمل آورده و نکات ناشناخته این سرزمین را مورد مطالعه قرار دهد. اطلاعات ناقصی که در مورد نواحی اطراف دریاچه زریوار در این نوشته منعکس می شود از نوشته های منتشر نشده آقای نوگل سادات در سازمان زمین شناسی ایران اقتباس شده است . که قبل از انقلاب در سال ۱۳۵۲ تهیه شده است .

با توجه به نقشه تهیه شده توسط آقای نوگل سادات قدیم ترین سنگها در حاشیه جنوبی دشت مریوان و مخصوصاً در اطراف سه نژهار توده های اولترابازیک و دونیت و پیروکسینیت و ... می باشند که به تدریج غالباً به سرپانتی نیت تغییر یافته و به شدت تحت تأثیر تکتونیک متلاشی شده است. این سنگها احتمالاً از منشاء پوسته اقیانوسی حاصل شده اند. کرتاسه - قدیم ترین سنگهای دوران دوم از طبقات آهکی کرتاسه زیرین تشکیل شده که رخنمون های آن بیشتر در مغرب و جنوب مریوان شناخته شده است . این سنگها بیشتر به صورت آهک های متبلور و به ندرت مرم در زیر سری های فلیشی قرار دارند . رخنمون های مشخص آن در شمال پادگان موسک و جنوب دشت ریخلان در ناهمواری های کنونی وجود دارند. اسکلت اصلی ناهمواریهای اطراف دریاچه زریوار را رسوبهای شبه فلیشی کمی دگرگون شده کرتاسه فوقانی تشکیل می دهند . این شرایط احتمالاً تا پالئوسن ادامه یافته است . نوگل سادات این نوع رسوب ها را از نوع بالا آمدگی خشکی می داند که به سرعت در حوضه های رسوبی مجاور ته نشین شده اند. مجموعه این رسوبها بعد از کرتاسه تحت تأثیر دگرگونی ضعیفی قرار گرفته اند . هرچند مطالعات دقیقی بر روی آنها انجام شده ، اما سنگهای متنوعی در آن تشخیص داده شده است.

مهمترین کانی های تشکیل دهنده آنها شامل : فلیت ، دسلیت و فلیت های آهکی و مرمرهائی است که جهت یافتگی مشخصی دارند. علاوه بر آن آندزیت دگرگونی شده همراه با میان لایه هائی از آهک های به شدت متبلور و نهشته هائی از نوع فلیش وحشی مانند قلوه سنگهای آهکی و نیز وجود دارند لیتولژی کنونی این نهشته ها نشان می دهد که رسوبهای اولیه از سری ضخیم شیلهای رسی و آهکی همراه با لایه های کنگلومرایی و طبقات آهکی با جریان آتش فشانی تشکیل شده اند.

در شمال خاوری پادگان مریوان آهک های اربی تولین دار و رودیست دار در بین ردیف های سری فلیشی دیده می شوند. در شمال خاوری روستای شیخ عطار دسلیت های بالای سری فلیشی به طور جانبی با آهک های گلوبوتر و نکانا دار (سنونین : کرتاسه فوقانی) تداخل دارد. در منطقه سرو آباد (سول آوا) و هزارخانی ضخامت قابل توجهی از روانه های آندزیتی بین سری فلیشی دیده می شود که به سمت شمال خاوری جدا کردن آن از رسوبهای سکوی قاره ای بسیار مشکل است . شواهد به دست آمده نشان میدهند که تمام رسوبهای زیر منطقه فلیشی ، معادل زمانی و جانبی رسوبهای زیر منطقه سکوی قاره ای است. البته شرایط رسوب گذاری در سنگهای اخیر با نهشته های فلیشی متفاوت می باشد.

در طبقات زیرین منطقه فلیشی یک سیستم شیستوزیته مشخص گسترش دارد. میانگین امتداد شیستوزیته این سریها با امتداد گسل های معکوس قلمرو شمالی زاگرس تحت تأثیر توده های نفوذی و گاهی بازیک قرار گرفته است . بر اثر حضور این توده های نفوذی دگرگونی مجاورتی صورت گرفته است .

پالئوسن – سنگهای مربوط به این دوره از نوع آذرین است که بیشتر به صورت بازیک تا فوق بازی در ناحیه شناسایی شده اند. رخنمون های این گروه در توده های نفوذی در جنوب غربی دریاچه زریوار در

پیرانشهر و مغرب درگاه شیخان دیده می شوند. در رخنمون پیرانشهر توده نفوذی دارای ترکیب گابروئی است که یافت متنوعی دارد. در این محل به نظر می رسد که این توده بازیک داخل مجموعه بایوه – درگاه شیخان تزریق شده و همراه با آن دگرگونی ضعیفی را متحمل شده است . در طی همین دگرگونی و یا احتمالاً مراحل بعد از آن تغییر شکل کاتاکلاسیک را نیز متحمل نموده است . به نظر می رسد که توده بازیک پیرانشاه دارای ترکیب گابرو دیوریتی باشد که در اثنای حرکات زمین ساختی بداخل سنگهای قدیمی تر تزریق شده است .

در شمالغربی دریاچه زریوار توده های گرانو دیوریتی در داخل فلیشهای کرتاسه تزریق گردیده که سن آن احتمالاً پالئوسن بالائی تا ائوسن زیرین می باشد.

ائوسن زیرین - تنها رخنمون رسوبهای ائوسن فوقانی در جنوب غربی دشت جنوبی دریاچه زریوار در امتداد چندین کیلومتر در ناهمواریهای مسلط به دشت وجود دارد. این سنگها در مجاور روراندگی اصلی زاگرس قرار گرفته است . کانی شناسی آن شامل : شیل ، شیل ماسه ای ، ماسه سنگ با میان لایه های نازکی از آهک ، آندزیت و بازالت های آتش فشانی با ساخت بالشی می باشد.

ائوسن فوقانی - سنگهای مربوط به این دوره نیز منشأ آذرین نفوذی دارند . توده های نفوذی اسیدی دارای ترکیب گرانیتی تا گرانو - دیوریتی می باشند. رخنمون قابل توجه آن در جنوب غربی دریاچه زریوار در ابعاد 3×1 کیلومتر وجود دارد که دارای ترکیب گرانو - دیوریت بیوتیت دار می باشد. سن این توده نفوذی را با توجه به رخنمون های معادل در حدود ۶۰ میلیون سال تعیین نموده اند.

کواترنر - ظاهراً ناحیه دریاچه زریوار پس از حرکات زمین ساخت لارامین از آب خارج شده و تاکنون همچنان خراج از قلمرو دریاهای زمین شناسی تحت تأثیر فرسایش قرار داشته است. بنابراین هیچ نوع رسوب مربوط به سنوزوئیک در حواشی بلافصل دریاچه شناخته نشده است .

رسوب های کواترنر شامل سازندهای تخریبی ریز دانه ای است که در حال حاضر به صورت پوشش نازک تا ضخیمی در پای کوه ها (مخروط افکنه ها) و سطح دامنه ها (مخروط های واریزه ای) و یا حاشیه رودها و کف دشت ها (پادگانه های آبرفتی) به چشم می خورند. احتمالاً شرایط هیدروگرافی حوضه دریاچه زریوار در گذشته امکان تخلیه رسوبهای حاصل از فرسایش دوران سنوزوئیک را از محل فراهم ساخته است . زیرا تشکیل دریاچه زریوار به زمان نزدیکی در حدود اواخر کواترنر قدیم مربوط می باشد.

۲-۴- تحول ساختمانی حوضه دریاچه زریوار

هر چند مطالعات نسبتاً زیادی در حدود آثار حرکات سیمین پسین و پیشین در زون دگرگونی سنج - سیرجان بعمل آمده و شواهد آن به صورت تغییر شکل های مشخص و دگرشیبی زاویه دار و فعالیت های ماگمایی به صورت آتش فشانی یا حضور توده های نفوذی و سرانجام دگرگونی های عمومی و محاورتی شناخته شده است . اما چون در حوضه دریاچه زریوار هیچ رخنمون از سازندهای تریاس و ژوراسیک تاکنون شناخته نشده است ، لذا نمی توان درباره آثار این حرکات زمین ساختی اظهار نظر نمود.

همانگونه که در بحث ردیف های رسوبی یادآوری شد اسکلت اصلی ناهمواریهای اطراف دریاچه از بخشی از سازندهای کرتاسه زیرین و بالائی تشکیل شده است. بنابراین با مطالعه ناهمواریهای موجود چه از طریق عکس های هوائی و چه در روی زمین می توان به سهولت آثار حرکات زمین ساختی بعد از کرتاسه را به روشنی شناسائی نمود.

قدیمی ترین و مهمترین حرکتی که در تغییر شکل سازندهای فلیشی و آهکی کرتاسه اطراف دریاچه زریوار دخالت اساسی داشته است، حرکت زمین ساختی لارامین می باشد. بر اثر این حرکات علاوه بر نوسان شدید کف حوضه رسوبی و خروج دوره ای آن از قید دریاچه های زمین شناسی سازندهای موجود به صورت چین های متعدد در امتداد شمال غربی - جنوب شرقی تغییر شکل یافته شد. در آخرین مرحله این حرکات بخش مرکزی زون سنندج - سیرجان یعنی اطراف دریاچه زریوار و شهر مریوان برای همیشه از قید دریاچه های زمین شناسی دوران دوم رهایی یافته است و آنها به سمت شمال شرقی و جنوب غربی یعنی مجاور روراندگی زاگرس عقب نشسته اند. گواه این مدعا گسترش قابل توجه سازندهای پالئوسن در مشرق و شمال شرق شهرستان مریوان یعنی در اطراف گردنه گاران و حوضه چناره می باشد.

در پایان پالئوسن حرکات زمین ساخت به صورت تزریق توده های نفوذی در سازندهای کرتاسه منعکس شده است. بقایای این توده های نفوذی که بر اثر دخالت فرسایش در سطح توپوگرافی ظاهر شده اند، به صورت محلی نقش قابل توجهی در ناهمواریهای کنونی مغرب و جنوب غربی دریاچه زریوار در حوالی پیرانشاه دارند.

توده گرانو - دیوریتی شمال غربی دریاچه زریوار نیز مربوط به همین زمان می باشد. علاوه بر دگرگونی سازندهای قدیمی تر تغییر شکل های محلی بر اثر ایجاد گسل های متعدد نیز قابل ذکر است. یکی دیگر از آثار این حرکات فرونشینی مجدد جنوب غربی شهرستان مریوان در مجاور روراندگی زاگرس می باشد که در آن سازندهای ائوسن زیرین ته نشین شده اند. بقایای این سازندها در حال حاضر بخشی از حصار جنوبی چاله زمین ساختی دریاچه زریوار را تشکیل می دهد.

در پایان ائوسن فوقانی به تدریج یکی دیگر از حرکات مهم زمین ساختی این حوضه آغاز شده و تا اوائل اولیگوسن ادامه یافته است. این حرکت که در ادبیات زمین شناسی ایران به حرکات پیرانه ای شهرت دارد، به صورت محلی تغییر شکل های قابل توجهی در حوضه شهرستان مریوان به وجود آورده است. آثار مشخص این حرکات به صورت چین خوردگی ها و گسل های متعدد در سازندها ائوسن جنوب دریاچه زریوار و تزریق توده های نفوذی جدید در مغرب و مشرق شهرستان مریوان بوده است. بدون شک سایر ناهمواریهای حوضه مریوان که قبلاً بر اثر حرکات قدیمی تر تغییر شکل یافته و بر خشکی تبدیل شده بودند. مجدداً تحت تأثیر قرار گرفته و تغییراتی را

متحمل شده اند. آثار این تغییرات به صورت پیدایش گسل های جدید و مخصوصاً متلاشی شدن سنگهای سخت ظاهر شده اند.

چون هیچ نوع آثاری از سازندهای اولیگوسن و میوسن در حوضه دریاچه زریوار شناخته نشده است ، بنابراین نمی توان درباره حرکات جدید تکنونیکي مانند حرکات استیرین و پاسادنین در نیمه سنوزوئیک سخنی به میان آورد. از آنجا که سازندهای اولیگوسن و میوسن و حتی پلیوسن در زاگرس شکسته یعنی در جنوب شهرستان مریوان تغییر شکل های اساسی را تحمل کرده اند. بنابراین می توان به احتمال زیاد نقش تخریبی آنها را در ناهمواریهای اطراف دریاچه زریوار تأیید نمود.

بنابراین اسکلت ناهمواری های اصلی به کرات تحت تأثیر حرکات زمین ساخت متعدد سنوزوئیک قرار گرفته و استخوانبندی ناهمواری های فعلی را تشکیل داده است . محور تغییر شکل های اصلی جهتی شمال- غربی - جنوب شرقی دارند. اما گسل های فرعی غالباً روند شرقی - غربی بخود گرفته اند.

۲-۵- تحول ناهمواری ها :

ناحیه ای که دریاچه زریوار در آن قرار گرفته جزئی از سرزمین های است که از پایان دوران دوم به تدریج در تشکیل سرزمین کنونی ایران شرکت داشته است . به عبارت دیگر بر اثر دخالت حرکات زمین ساخت لارامین که در حد فاصل دوران های دوم و سنوزوئیک در حدود ۶۵ میلیون سال قبل اتفاق افتاد، بخش وسیعی از شهرستان مریوان برای همیشه از قید دریا های زمین شناسی آزاد شده و دریا های آغاز سنوزوئیک به سمت شمال شرقی و جنوب غربی همین ناحیه عقب نشسته اند. بنابراین اسکلت اصلی ناهمواری ها از همان زمان و بر اثر همین حرکت زمین ساخت لارامین شکل گرفته است . شواهد زمین شناسی نشان می دهند که محور ساختمانی تغییر شکل ها در امتداد شمال غربی - جنوب شرقی یعنی موازی با جهت ناهمواری های حوضه زاگرس در جنوب شهرستان مریوان شکل گرفته اند. به احتمال زیاد در محل فعلی دریاچه زریوار یک فروافتادگی ساختمانی ایجاد شده که به تدریج نقش خط القعر اصلی این ناحیه را بازی کرده است . در واقع زیر بنای تمام حوضه های آبریز محلی از همان زمان مشخص و به تدریج تثبیت شده اند.

حوضه دشت مریوان و دریاچه زریوار به صورت شاخه های سرچشمه رود زریوار در بالاترین بخش این حوضه آبریز محلی قرار گرفته است . به همین دلیل در تمام مدت دوران سنوزوئیک و دوران چهارم قدیم فرسایش در حالت کاوشی قرار داشته است. در چنین شرایطی مجموعه رسوبهای تخریبی که از طریق واحدهای کوهستانی به خط

القعرهای محلی وارد می شده است وسیله سیلابها به سمت حوضه انتهائی تخلیه می شده اند. لذا هیچ نوع آثاری از عوارض ژئومرفولوژی گذشته در حوضه آبریز بجای نمانده است. زیرا تداوم فرسایش در طول ده ها میلیون سال آثار تمام مراحل قبلی فرسایشی را از بین برده است.

همان گونه که در بحث زمین شناسی اشاره شد اسکلت اصلی کوهستانها را در حال حاضر سازندهای کرتاسه به صورت سنگهای فلیشی و تاحدودی آهک های متبلور تشکیل داده اند. به احتمال زیاد به دلیل مرتفع بودن ناحیه رسوب های جدیدتر سنوزوئیک بر سطح آنها تشکیل نشده اند. بنابراین سنگهای فلیشی موجود هم تحت تأثیر حرکات متعدد زمین ساخت دوران سنوزوئیک (پیرانه ای ، استرین و پاسادین) و هم دخالت فرایندهای فرسایشی دوران های سوم و چهارم قرار گرفته است.

طبیعتاً به دلیل سخت شدن سنگها آثار حرکات تکتونیک دوران سنوزوئیک بیشتر به صورت ایجاد گسلها و تغییرات جزئی و محلی شکل ناهمواریها و مخصوصاً شکسته شدن و سست شدن سنگها ظاهر شده و بنابراین تغییرات اساسی در چشم انداز ساختمانی و توپوگرافی ناهمواریها به وجود نیامده است. مسلماً در طول ده ها میلیون سال عوامل متنوع فرسایش از حجم و ارتفاع کوهستانها کاسته و رسوبهای تخریبی به وجود آمده از طریق خط القعر اصلی (رود زریوار) به تدریج تخلیه شده است.

با استناد به نقشه های زمین شناسی موجود می توان گفت که شبکه آبهای محلی کمی دورتر از این ناحیه در مجاور تراست زاگرس به حوضه هائی می ریخته اند که در حال حاضر از رسوبهای اوائل و اواخر سنوزوئیک تشکیل شده اند.

با وجود قدمت فرسایش تاکنون عوارض ژئومرفولوژی خاصی در پای کوههای اطراف دشت شناخته نشده اند. بهمین دلیل می توان گفت که حداقل از گذشته های دور تا اواسط دوران چهارم قدیم فرسایش تخریبی بر فرسایش تراکمی برتری داشته است. اثر فرایندهای فرسایشی نه تنها سبب کاهش حجم و ارتفاع کوهستانها می شده بکله از طریق پسر وی دامنه مسلط بر خط القعر های اصلی باعث گسترش عرضی دره های زریوار و مریوان شده است. دشت های زریوار ، مریوان و تازه آباد در چنین شرایط در طول زمان توسعه یافته اند. بنابراین می توان گفت ، هر چند اسکلت دره زریوار در امتداد شمال غربی - جنوب شرقی منشا ساختمانی داشته ، اما دخالت فرسایش در زمانی طولانی با حفظ امتداد اولیه و توسعه و گسترش دشت را سبب شده است.

یکی از شاخه های مهم رود زریوار با جهتی شرقی - غربی پیدایش دشت مریوان - تازه آباد را به دنبال داشته است . در قسمت جنوبی این دشت هنوز بقایای ناهمواریهای قبلی به صورت دو برجستگی مجاور بجای مانده اند که نشانه پس روی دامنه های شمالی کوه قلعه امام می باشد. هر چند در پای دامنه شمالی کوه قلعه امام ، وجود حداقل دوگسل - شرقی - غربی نشان دهنده دخالت ساختمان زمین در پیدایش دره های اولیه می باشد. اما توسعه دره و تبدیل آن به یک دشت واقعی مستقیماً بر اثر دخالت عوامل فرسایش انجام شده است .

یکی دیگر از آثار مهم طول مدت فرسایش در این ناحیه کاهش شیب بستر جریان رودها در حوضه های سرچشمه یعنی در داخل دشت های کنونی زریوار و مریوان می باشند. کاهش شیب خط القعرهای اصلی به کمک تغییرات شرایط اقلیمی هم سبب کاهش بافت آبرفت ها گشته و هم شرایط فرسایشی را به تدریج از کاوشی (تخریبی) به تراکمی تبدیل نموده است . به دنبال این تغییرات مهم ابتدا دشت های مریوان و زریوار تدریجاً شکل گرفته و سپس در یک شرایط خاص مرطوب و بارانی دریاچه زریوار در پایان دوران چهارم قدیم (پلیستوسن) تشکیل شده است.

طبیعتاً کف دشتهای موجود از آبرفت هائی انباشته شده اند که یا وسیله رودهای اصلی و فرعی به داخل دشت انتقال یافته و یا از طریق شستشوی هرز آبهای پای دامنه ها به وجود آمده اند. مسلماً پدیده خزش در جابجائی محلی و ایجاد سطوح هموار و بسیار کم شیب کنونی دخالت داشته است.

مطالعات محلی نشان می دهند که آبرفتهای قدیمی تر درشت دانه ترند . علت آن در درجه اول بیشتر بودن شیب خط القعرهای قبلی نسبت به زمان حال و در درجه بعد فراوانی و افزایش حجم سیلابهای محلی بوده است . در چنین شرایطی است که آبرفت های درشت دانه تا مرکز دشت ها یعنی حاشیه خط القعرهای اصلی گسترده شده اند. در حال حاضر جز در کف خط القعرهای اصلی آبرفت درشت دانه وجود ندارد. در یک برش قائم در آبرفت های دشت توالی رسوبهای ریز و درشت مشهود است که احتمالاً حاصل تغییرات اقلیمی دوران چهارم قدیم می باشد. تقریباً سراسر دشت را در حال حاضر رسوبهای ریز دانه و بیشتر رسی پوشانیده است.

پدیده تجزیه سنگها منشاء اصلی پیدایش خاک رسهائی است که با ضخامت قابل توجه در دشت و با ضخامتی کمتر بر سطح دامنه های کم شیب و مخصوصاً پای دامنه های انباشته شده اند. صخره های عریان سنگی بیشتر در قسمت علیای دامنه ها وجود دارند و به ندرت در بخش های میانی یا پای دامنه ها مشاهده می شوند.

ناحیه دریاچه زریوار همانند سایر سرزمین های ایران در دوران چهارم قدیم تحت تأثیر دوره های یخچالی و بین یخچالی به صورت دوره های بارانی و خشک قرار گرفته است. چون ناحیه دریاچه در یک حوضه سرشاخه قرار دارد. بنابراین آثار دوره های بارانی و خشک اولیه بکلی از بین رفته است.

براساس مطالعاتی که به وسیله پژوهشگران در سال ۱۹۷۷ میلادی برای تعیین سن دریاچه زریوار از طریق رادیوکربن (C14) و گرده شناسی بر روی لجن های قدیمی دریاچه انجام شده. زمان تشکیل آنرا به بیش از ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح یعنی اواخر پلیستوسن نسبت می دهند. ضمناً همین محققین آغاز تشکیل دریاچه را در شرایط اقلیمی خشک و سرد تشخیص داده اند. وسعت دریاچه در گذشته بیش از زمان حال بوده است.

اگر نظریات این محققین صحیح باشد شرایط پیدایش دریاچه زریوار در آخرین مرحله دوره بین یخچالی ریس - وورم و آغاز دوره بارانی و ورم فراهم آمده است. چون ناحیه مورد نظر در متهی الیه جنوبی قلمروی قرار داشته که در دوره های یخچالی تحت تسلط پرفشارهای شمالی قرار می گرفته است. با آغاز دوره بارانی و ورم و افزایش تدریجی حجم بارندگی فرسایش سیلابی نقش تعیین کننده ای در دستکاری ناهمواریها بعهدہ گرفته است. به علت تخریب شدید مکانیکی در نواحی کوهستانها، سیلابها بعهدہ گرفته است. به علت تخریب شدید مکانیکی در نواحی کوهستانها، سیلابها بار رسوبی فراوانی به همراه داشته اند. این بار رسوبی از طریق خط القعرهای اصلی به دالخ دشتها گسترده می شده اند.

مطالعه عکس های هوایی به روشنی نشان می دهند که دریاچه زریوار از بهم پیوستن تدریجی دو گروه مخروطه افکنه های متقابل شرقی و غربی در داخل دشت و در جنوب همین دریاچه بوجود آمده است.

رود تازه آباد با جهتی شرقی - غربی ناهمواریهای شرقی مریوان را زهکشی می کند. مخروط افکنه وسیعی تشکیل داده است که رأس آن از جنوب مریوان آغاز شده و قاعده غربی آن تا رود زریوار گسترش یافته است. درست در برابر همین مخروطه افکن، مخروطه افکنه های متعدد دیگری پهلوی پهلوی قرار دارند که از کوهستانهای غربی دریاچه زریوار در حد فاصل روستاهای دره تفی و کانی سانان و منشأ گرفته اند. اتصال قاعده این مخروط های شرقی و غربی سدی طبیعی در برابر جریان های آبی تشکیل داده که از شمال دت به صورت چشمه ها متعدد خارج می شده اند. تراکم رسوبهای جدید بر سطح این مخروط های افکنه در زمان های بعد بر ارتفاع سد طبیعی آبرفتی افزوده و سبب گسترش هر چه بیشتر سطح دریاچه زریوار شده است. سرریز آب به تدریج در جنوب دریاچه، رود زریوار کنونی را به وجود آورده که بستر خود را در داخل دشت تثبیت کرده است.

ژئومرفولوژی کنونی حوضه آبریز دریاچه زریوار

بررسی عکس های هوایی ۵۵۰۰:۱ و مطالعات محلی در نواحی کوهستانی و مخصوصاً در پایکوهها نشان می دهند که چهره اصلی ناهمواریهای حوضه آبریز دریاچه تا پایان دوره بارانی ورم یعنی تا آغاز هولوسن تثبیت شده اند. دخالت عوامل فرسایش در دوره های جدید بیشتر به صورت هموار نمودن دشت ها و مخصوصاً تغییرات محلی در اطراف دریاچه و انباشته شدن کف دریاچه از رسوب و سیلابها و محدودتر شدن وسعت دریاچه انجام شده است . تاکنون هیچ نوع اثر فرسایش یخچالی در کوهستانها شناخته نشده است . بنابراین می توان گفت که هم در دوره های یخچالی و هم در دوره های بین یخچالی ، فرسایش مجاور یخچالی بر این قلمرو حاکم بوده است . بدین ترتیب که در کوهستانها تخریب مکانیکی به صورت یخبندان و ذوب یخ برتری داشته و در نواحی پست تر به ویژه در فصول گرم تجزیه شیمیایی صورت می گرفته است. در حال حاضر نیز همین پدیده ها با شدت کمتر و دامنه محدودتری عمل می کنند. شیب تند ناهمواری ها نشانه مقاومت بخشی از سنگها و دخالت فرآیند تخریب در آنها می باشد. در پای غالب صخره ها آثار ریزشهای محلی مشاهده می شوند. هر جا سنگهای سست گسترش بیشتری داشته اند ، شیبها غالباً ملایم است و وسیله پوششی نازک تا ضخیم از خاک رس و سایر واریزه ها ریز دانه پوشیده شده اند. اصولاً ضخامت رسوبهای رسی ناشی از فرسایش به سمت پای دامنه ها افزایش می یابند. اثر فرسایش آب به صورت شیارها و دره های متعدد بر سطح دامنه ها فراوان است . هر جا نسبت سنگها شیستی بیشتر باشد دره ها به صورت دشتهای میان کوهی توسعه یافته اند.

یکی از مشخص ترین عوارض ژئومرفولوژی پایکوه ها ، وجود مخروط افکنه های بزرگ تا کوچک می باشند. گاهی مانند دامنه غربی دریاچه این مخروط افکنه ها بهم متصل شده و در پایکوه هماهنگی تشکیل داده اند. چنانچه حوضه آبریز محلی بزرگ باشد مخروط افکنه ها به سمت دشت توسعه بیشتری خواهند یافت. همین مسئله انحناى شکل ظاهری دریاچه را در مجاور روستای دره تفی سبب شده است.

در مشرق دریاچه مخروط افکنه ها به صورت مشخص و جداگانه تشکیل شده و هر مخروط به نحوی در تغییر شکل دریاچه و محدودتر کردن گستره آن دخالت داشته اند. تمامی مخروط افکنه ها در پایکوه ها با بافت مناسب خاک زمین های مستعدی از نظر کشاورزی به وجود آورده اند . چنانچه دسترسی به آب کافی وجود داشته باشد. بدون هیچ محدودیت خاصی می توانند مورد بهره برداری قرار گیرند.

پس از پایان دوره یخچالی ورم یعنی از آغاز دوران چهارم جدید ، همزمان با افزایش میانگین دما به تدریج پوشش نباتی قابل توجهی در سراسر قلمرو دریاچه زریوار به وجود آمده است . مشخص ترین چهره پوشش نباتی را جنگل

های بلوط تشکیل می دهند که ویژه همین نواحی می باشند. تراکم جنگل ها به طور طبیعی بر سطح صخره ها ضعیف است. زیرا جز در داخل درزها و شکافهای سنگی امکان رویش وجود ندارد. رشد درختان در داخل این شکافها پدیده تخریب زیستی را توسعه بخشیده است. در سایر نواحی کوهستانی چنانچه پوشش خاک وجود داشته باشد، جنگل ها از تراکم قابل توجهی برخوردارند. وجود این پوشش گیاهی اثر تخریبی باران را بسیار کاهش می دهد و از شدت فرسایش می کاهد. متأسفانه افزایش دما و کاهش رطوبت در فصل گرما بر محدودیت گسترش پوشش نباتی می افزاید.

دشت های موجود بدون استثنا در آغاز پوشش جنگلی داشته اند. اما به تدریج به منظور بهره برداری کشاورزی از جنگل پاک شده اند. هنوز در حاشیه بعضی از روستاها قطعاتی از این جنگل ها با درختان تنومند باقی مانده اند.

۴ - توپوگرافی و شیب :

همانطور که در قسمت تحول ناهمواریها بطور مفصل بحث شد شواهد زمین نشان می دهند که محور ساختمانی تغییر شکل حوزه آبخیز دریاچه زریوار در امتداد شمال غربی - جنوب شرقی یعنی موازی با جهت ناهمواریهای حوزه زاگرس در جنوب شهرستان مریوان شکل گرفته است.

این حوزه که بخشی از حوزه رودخانه سیروان را تشکیل می دهد و مساحت آن ۲۳۷ کیلومتر مربع می باشد، در محدوده بین ۲۶۴ تا ۴۶۱۶ طول شرقی و ۳۵۲۵ تا ۳۵۳۷ عرض شمالی واقع شده است. که از شمال به ارتفاعات جی سران فیله قوس و دشت قزلچه، از غرب به کوههای میرحاجی و از شرق به ارتفاعات مشرف بر دره رودخانه گاران محدود است.

چنانچه گفته شد امتداد گسترش حوزه در جهت شمالغربی - جنوب شرقی است که دشت مریوان نیز در همین بخش عمده مرکز حوزه را در برگرفته و دریاچه زریوار با جهت شمالی - جنوبی در وسط دشت واقع است. نقشه شماره ۱ بلندترین نقطه حوزه با ارتفاع ۲۱۴۶ متر واقع در کوه میرحاجی، و پست ترین نقطه آن با ارتفاع ۱۲۷۴ متر در محل خروج رودخانه زریوار از حوزه واقع می باشد.

نقشه شماره ۲ شبکه آبراهه حوزه آبخیز و نقشه شماره ۳ توپوگرافی حوزه رودخانه زریوار با فواصل منحنی میزان ۲۰۰ متر نشان می دهند. با توجه به نقشه شبکه آبراهه می توان نتیجه گرفت :

الف) رودخانه زریوار زهکشی اصلی حوزه است و از آب مریوان و دریاچه زریوار تغذیه می شود.

ب) حوزه آبخیز رودخانه زریوار که مجموعاً ۲۳۷ کیلومتر مربع مساحت دارد. و ۱۲۷ کیلومتر آن در واحد کوهستان و ۱۱۰ کیلومتر دیگر در واحد دشت واقع شده است را می توان به زیر حوزه با مساحت های حوزه آب مریوان ۴۶ حوزه دریاچه زریوار ۹۴ و حوزه ریخلان زریوار ۹۷ (جدول شمار ۱) تقسیم نمود. بزرگترین زیر حوزه ، ریخلان و کوچکترین آن آب مریوان است .

جدول شمار ۱: مساحت حوزه رودخانه زریوار و زیر حوضه های آن

نام حوزه	کوهستان	دشت	جمع
حوزه رودخانه زریوار (کل)	۱۳۷	۱۱۰	۲۳۷
حوزه آب مریوان	۲۱	۲۵	۴۶
حوزه دریاچه زریوار	۵۴	۴۰	۹۴
حوزه ریخلان زریوار	۵۲	۴۵	۹۷

[۱] - کلیه ارقام با اندازه گیری پلانی متری از نقشه های ۱/۵۰۰۰۰ توپوگرافی محاسبه شده است.

[۲] - در کتاب دریاها و دریاچه های ایران که در سال ۱۳۷۴ وسیله سازمان زمین شناسی کشور منتشر شده است و اطلاعاتی در مورد دریاچه زریوار وجود دارد. متأسفانه کلیه ارقامی که در مورد وسعت و عمق و حجم آب دریاچه نوشته شده است غلط است . اشتباه بزرگتر در مورد حوضه آبریز دریاچه بعمل آمده . بطوریکه در کتاب مزبور رود سیروان را شاخه ای از آب دریاچه در نظر گرفته است . در حالیکه خروجی محدود آب این دریاچه شاخه کوچکی از رود سیروان است .

[۳] - از طریق پلانیمتری نقشه های ۱/۵۰۰۰۰ توپوگرافی محاسبه شده است.

