بسم الله الرحمن الرحیم

دانشکده علوم زمین
گروه آب‌شناسی و زمین‌شناسی زیست محیطی

ارزیابی کیفیت آب رودخانه بشار، شهرستان یاسوج

دانشجو: زهرا آتش سودا

استاد راهنما
دکتر گیتی فرقانی

استاد مشاور
دکتر هادی جعفری

پایان نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی زیست‌محیطی

بهمن
۱۳۹۲

تقدیم به محضر ارزشمند

پدر و مادر عزیزم

سپاسگذاری

شکر شایان نثار ایزد منان که توفیق رارفیق راهم ساخت تا این پایان نامه را به پایان برسانم .

از استاد گرامی و اندیشمندم **سرکار خانم دکتر فرقانی** بسیار سپاس گذارم که همواره نگارنده را مورد لطف و راهنمایی خود قرار داده اند و بدون راهنمایی های ایشان تأمین این پایان نامه بسیار مشکل می نمود،

همچنین از استاد مشاورم جناب آقای دکتر جعفری سپاس گذارم به دلیل یاریها و راهنمایی های بی چشم داشت ایشان که بسیاری از سختی ها را برایم آسانتر نمودند،

از تمام اساتیدی که در این مقطع تحصیلی به نحوی افتخار شاگردی در محضرشان را داشتم از جمله آقایان دکتر کرمی، دکتر قشلاقی، دکتر دهرآزما، دکتر کاظمی، دکتر طاهری، دکتر صادقیان و دکتر آقاجانی کمال تشکر را دارم. از کلیه کارمندان دانشکده علوم زمین به دلیل همکاری بی دریغ ایشان جهت پیشبرد این پایان نامه سپاس گذارم. با سپاس بی دریغ خدمت اتاق ۱۰۸ (دوستان گران مایه ام خانم ها الهام خراسانی، محبوبه حسینی، ناهید طایفی، مریم حیات الغیب، فریده حیدرپور، فوزیه شاکری، زینب اهنگری) و همچنین زهره ابراهیمی، سعیده دستان، مرجان عبدالهی، مهین اسماعیلی، رقیه بردبار، اعظم آهی، بهار شاهمرادی و سارا آذری که در تمام این مدت مایه ی دل گرمی من بودند. و با تشکر خالصانه خدمت خانواده ی عزیزم که مراصمیمانه و مشفقانه یاری داده اند.

چکیده

رودخانه بشار به طول ۱۹۰ کیلومتر، یکی از رودخانه‌های دائمی و پرآب استان کهگیلویه و بویراحمد است که از شهرستان یاسوج عبور می‌کند. هدف از این مطالعه، ارزیابی کیفیت آب و بررسی ویژگی‌های هیدروشیمیایی این رودخانه در محدوده‌ی شهر یاسوج تا محل اتصال شاخه کبگیان می‌باشد. بعد از جمع‌آوری اطلاعات مقدماتی از محدوده‌ی مورد مطالعه، از ۱۶ ایستگاه در مسیر شاخه‌ی اصلی بشار و شاخه‌های فرعی مهریان، کریک و کبگیان نمونه‌برداری شده و پارامترهای فیزیکوشیمیایی (pH، EC، TDS)، غلظت آنیون‌ها و کاتیون‌های اصلی و غلظت فلزات سنگین با استفاده از روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد. کیفیت آب رودخانه با استفاده از محاسبه ضرایب لانژلیه و شاخص آلودگی و ترسیم نمودارهای پایپر، ویلکاکس و شولر ارزیابی شد و مقادیر بدست آمده با استاندارد سازمان بهداشت جهانی مقایسه گردید. pH همه‌ی نمونه‌های مورد مطالعه به دلیل رخنمون گسترده سازندهای آسماری و پابده در منطقه قلیایی (میانگین ۸/۱۲) می‌باشد. مقدار EC (میانگین ۳۱۸) و TDS (میانگین ۲۳۸/۷۲) نمونه‌های آب متغیر می‌باشد و تحت تأثیر انحلال کانیهای تبخیری سازند گچساران و تخلیه‌ی فاضلاب‌های مختلف قرار دارد. برای تعیین منشأ احتمالی یون‌های اصلی و فرآیندهای حاکم بر ویژگی‌های هیدروشیمیایی نمونه‌ها، از نسبت‌های یونی، شاخص اشباع و نمودارهای پراکندگی استفاده شد. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که غلظت سدیم، کلر و پتاسیم توسط فرآیند تبادل یونی طبیعی و معکوس و انحلال کانیهای تبخیری موجود در سازند گچساران کنترل می‌شود. غلظت منیزیم و کلسیم توسط فرآیند تبادل یونی معکوس و انحلال کربنات‌ها کنترل می‌شود. غلظت سولفات نیز متأثر از انحلال کانیهای تبخیری و تخلیه فاضلاب‌ها به رودخانه است. غلظت بی‌کربنات در نمونه‌های مورد مطالعه توسط کانیهای کربناتی کنترل می‌شود. تیپ اغلب نمونه‌ها از نوع بی‌کربناته کلسیک می‌باشد. بر اساس نمودار شولر و ویلکاکس همه‌ی نمونه‌های آب در رده‌ی خوب و مناسب برای مصارف آشامیدنی و کشاورزی قرار می‌گیرند. محاسبه ضریب لانژلیه کیفیت آب را در رده‌ی رسوب‌گذار برای مصارف صنعتی قرار می‌دهد که ناشی از سختی بالای آب است. محاسبه سختی کل نشان می‌دهد که همه‌ی نمونه‌ها در رده‌ی سخت (سختی کل بالای ۱۵۰ در همه‌ی نمونه‌ها) قرار دارند. غلظت فلزات سنگین مس و روی در همه‌ی نمونه‌ها بالاتر از میانگین غلظت جهانی این عناصر در آب‌های سطحی است و توسط ورود رواناب‌های شهری و کشاورزی به رودخانه کنترل می‌شود. محاسبه شاخص آلودگی برای فلزات روی و مس، بیانگر درجه‌ی پایین آلودگی آب رودخانه بشار (C_d<1) نسبت به این فلزات است.

واژه‌های کلیدی: رودخانه بشار، کیفیت آب، آلودگی، هیدروشیمی

مقالات استخراج شده از پایان نامه

- ارزیابی کیفیت آب رودخانه بشار برای مصارف شرب، کشاورزی و صنعتی و بررسی عوامل مؤثر بر ویژگی‌های کیفی، هشتمین همایش انجمن زمین‌شناسی مهندسی و محیط زیست ایران، دانشگاه فردوسی مشهد، شهریور ۱۳۹۲.
- بررسی آلودگی مس و روی در آب رودخانه بشار و عوامل مؤثر بر غلظت آنها، اولین همایش زمین‌شیمی کاربردی ایران، دانشگاه دامغان، شهریور ۱۳۹۲.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱-۱- مقدمه ۲
۱-۳- ضرورت انجام تحقیق ۳
۱-۴- اهداف تحقیق ۳
۱-۵- روش تحقیق ۴
۱-۶- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی ۴
۱-۷- مشخصات حوضه آبگیر ۴
۱-۸- شرایط آب و هوایی منطقه ۶
۱-۹- پوشش گیاهی منطقه و فعالیت‌های کشاورزی ۷
۱-۱۰- زمین‌شناسی منطقه ۷
۲-۱- مقدمه ۱۲
۲-۲- منابع آلاینده رودخانه‌ها ۱۲
۲-۲-۱- آلودگی‌های طبیعی ۱۲
۲-۲-۲- آلودگی‌های انسان‌زاد ۱۳
۲-۲-۲-۱- فاضلاب‌های شهری و خانگی ۱۴
۲-۲-۲-۲- پساب‌های صنعتی ۱۶
۲-۲-۲-۳- رواناب‌های کشاورزی ۱۹
۲-۳- مطالعات انجام شده در منطقه ۲۲
۳-۱- مقدمه ۲۶
۳-۲- انتخاب ایستگاه‌های نمونه‌برداری ۲۶
۳-۳- نمونه‌برداری و پارامترهای اندازه‌گیری شده در محل نمونه‌برداری ۲۷
۳-۴- آماده‌سازی نمونه‌های آب برای اندازه‌گیری فلزات سنگین ۲۷
۳-۵- اندازه‌گیری TDS و غلظت یون‌های اصلی ۳۲
۳-۵-۱- اندازه‌گیری غلظت کلسیم (Ca^{2+}) ۳۲
۳-۵-۲- اندازه‌گیری غلظت منیزیم (Mg^{2+}) ۳۲
۳-۵-۳- اندازه‌گیری غلظت بی‌کربنات (HCO_3^-) ۳۳
۳-۵-۴- اندازه‌گیری غلظت کلر (Cl^-) ۳۳
۳-۶- برآورد صحت نتایج ۳۳
۳-۷- محاسبه درجه آلودگی (Contamination degree) ۳۳
۴-۱- مقدمه ۳۶
۴-۲- بررسی تغییرات پارامترهای فیزیکوشیمیایی نمونه‌های آب ۳۶
۴-۲-۱- تغییرات هدایت الکتریکی و جامدات حل شده‌ی کل ۳۶
۴-۲-۲- بررسی تغییرات pH ۴۱

۴-۲-۳- بررسی تغییرات غلظت یون‌های اصلی در مسیر رودخانه ۴۳
۴-۲-۳-۱- سدیم (Na^+) ۴۳
۴-۲-۳-۲- منیزیم (Mg^{2+}) ۴۷
۴-۲-۳-۳- کلسیم (Ca^{2+}) ۵۰
۴-۲-۳-۴- پتاسیم (K^+) ۵۴
۴-۲-۳-۵- کلر (Cl^-) ۵۶
۴-۲-۳-۶- سولفات (SO_4^{2-}) ۵۹
۴-۲-۳-۷- بی‌کربنات (HCO_3^-) ۶۳
۴-۳- تیپ و رخساره‌ی نمونه‌های آب ۶۷
۴-۴- رده‌بندی کیفی آب ۶۷
۴-۴-۱- رده‌بندی کیفی نمونه‌های آب برای مصارف شرب ۶۷
۴-۴-۲- رده‌بندی کیفی نمونه‌های آب برای مصارف آبیاری ۶۹
۴-۴-۲-۱- نمودار ویلکاکس (Wilcox Diagram) ۷۰
۴-۴-۲-۲- خطر منیزیم (Magnesium Hazard) ۷۳
۴-۴-۲-۳- درصد سدیم (Na %) ۷۴
۴-۴-۳- رده‌بندی کیفی نمونه‌های آب برای مصارف صنعتی ۷۵
۴-۵- سختی کل (TH) ۷۶
۴-۶- بررسی منشأ یون‌ها ۷۸
۴-۶-۱- تبادل یونی (Ion Exchange) ۷۸
۴-۶-۲- محاسبه‌ی شاخص اشباع (Saturation Index) ۸۰
۴-۶-۳- نمودار گیبس ۸۱
۴-۶-۴- نمودارهای پراکندگی ۸۳
۴-۷- غلظت فلزات سمی در آب رودخانه بشار ۸۷
۴-۷-۱- روی (Zn) ۸۷
۴-۷-۲- مس (Cu) ۹۰
۴-۷-۳- درجه آلودگی (Contamination degree) ۹۲
۵-۱- مقدمه ۹۵
۵-۲- جمع‌بندی مطالب مربوط به کیفیت و آلودگی آب ۹۵
۵-۲-۱- ارزیابی مقدار pH، EC و TDS در نمونه‌های آب ۹۵
۵-۲-۲- ارزیابی غلظت یون‌های اصلی در نمونه‌های آب ۹۶
۵-۲-۳- ارزیابی کیفیت آب رودخانه بشار برای مصارف شرب، کشاورزی و صنعتی ۹۷
۵-۲-۴- تعیین منشأ یون‌های اصلی در آب ۹۸
۵-۲-۵- ارزیابی غلظت فلزات سنگین در نمونه‌های آب ۹۸
۵-۳- پیشنهادها ۱۰۰

فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به محدوده‌ی مورد مطالعه ۵
شکل ۱-۲- حوضه آبگیر رودخانه بشار و شاخه‌های فرعی ۶
شکل ۱-۳- نقشه زمین‌شناسی محدوده‌ی مورد مطالعه ۹
شکل ۳-۱- موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری ۲۸
شکل ۳-۲- تصاویری از رودخانه‌ی بشار و شاخه‌های فرعی آن ۳۱
شکل ۴-۱- روند تغییرات مکانی هدایت الکتریکی نمونه‌های آب در شاخه‌ی اصلی بشار و شاخه‌های فرعی ۳۸
شکل ۴-۳- تغییرات مکانی غلظت یون سدیم در نمونه‌های شاخه‌ی اصلی بشار و شاخه‌های فرعی ۴۵
شکل ۴-۴- مقایسه‌ی غلظت سدیم با متوسط آن در رودخانه‌ها و استاندارد سازمان بهداشت جهانی ۴۶
شکل ۴-۵- ارتباط بین غلظت سدیم و مقدار هدایت الکتریکی در نمونه‌های شاخه‌ی اصلی بشار ۴۶
شکل ۴-۶- تغییرات مکانی غلظت یون منیزیم در نمونه‌های آب شاخه‌ی اصلی بشار و شاخه‌های فرعی ۴۸
شکل ۴-۷- مقایسه‌ی غلظت منیزیم با متوسط آن در رودخانه‌ها و استاندارد سازمان بهداشت جهانی ۴۹
شکل ۴-۸- تغییرات مکانی غلظت یون کلسیم در نمونه‌های شاخه‌ی اصلی بشار و شاخه‌های فرعی ۵۲
شکل ۴-۹- مقایسه‌ی غلظت کلسیم با متوسط آن در رودخانه‌ها و استاندارد سازمان بهداشت جهانی ۵۳
شکل ۴-۱۰- تغییرات غلظت یون بی‌کربنات در نمونه‌های شاخه‌های فرعی ۵۴
شکل ۴-۱۱- تغییرات مکانی غلظت یون پتاسیم در نمونه‌های شاخه‌ی اصلی بشار و شاخه‌های فرعی ۵۵
شکل ۴-۱۲- مقایسه‌ی غلظت پتاسیم با متوسط آن در رودخانه‌ها و استاندارد سازمان بهداشت جهانی ۵۶
شکل ۴-۱۳- تغییرات مکانی غلظت یون کلر در نمونه‌های شاخه‌ی اصلی بشار و شاخه‌های فرعی ۵۸
شکل ۴-۱۴- مقایسه‌ی غلظت کلر با متوسط آن در رودخانه‌ها و استاندارد سازمان بهداشت جهانی ۵۹
شکل ۴-۱۵- ارتباط بین غلظت کلر و الف (TDS)، ب (EC) و ج (غلظت سدیم) در نمونه‌های شاخه‌های فرعی ۶۰
شکل ۴-۱۶- تغییرات مکانی غلظت یون سولفات در نمونه‌های شاخه‌ی اصلی بشار و شاخه‌های فرعی ۶۱
شکل ۴-۱۷- مقایسه‌ی غلظت سولفات با متوسط آن در رودخانه‌ها و استاندارد سازمان بهداشت جهانی ۶۲
شکل ۴-۱۸- تغییرات مکانی غلظت یون بی‌کربنات در نمونه‌های شاخه‌ی اصلی بشار و شاخه‌های فرعی ۶۵
شکل ۴-۱۹- مقایسه‌ی غلظت بی‌کربنات با متوسط آن در رودخانه‌ها و استاندارد سازمان بهداشت جهانی ۶۶
شکل ۴-۲۰- رابطه بین غلظت یون‌های بی‌کربنات و کلسیم در نمونه‌های شاخه‌های فرعی ۶۶
شکل ۴-۲۱- نمودار پایپر نمونه‌های آب شاخه‌ی اصلی بشار و شاخه‌های فرعی ۶۸
شکل ۴-۲۲- نمودار شولر نمونه‌های آب شاخه‌ی اصلی بشار و شاخه‌های فرعی ۶۹
شکل ۴-۲۳- نمودار ویلکاکس تصحیح شده برای مصارف آبیاری ۷۱
شکل ۴-۲۵- مقادیر سختی کل (بر حسب میلی‌گرم در لیتر کربنات‌کلسیم) نمونه‌های مورد مطالعه ۷۷
شکل ۴-۲۷- شاخص اشباع کانیهای انیدریت، آراگونیت، کلسیت، دولومیت و ژیپس ۸۱
شکل ۴-۲۸- مقادیر شاخص اشباع کانیهای دولومیت (الف)، کلسیت (ب) و ژیپس (ج) در مقابل غلظت سولفات ۸۲
شکل ۴-۲۹- نمودار گیبس نمونه‌های مورد مطالعه (الف و ب) ۸۳
شکل ۴-۳۳- ارتباط بین غلظت سولفات و غلظت کلسیم ۸۶
شکل ۴-۳۴- ارتباط بین غلظت سدیم و الف (کلسیم) و ب (غلظت سدیم در مقابل منیزیم) ۸۶

شکل ۴-۳۵- تغییرات مکانی غلظت عنصر روی در نمونه‌های رودخانه بشار ۸۹
شکل ۴-۳۶- مقایسه غلظت فلز روی با متوسط آن در رودخانه‌ها و استاندارد سازمان بهداشت جهانی ۹۰
شکل ۴-۳۷- تغییرات مکانی غلظت مس در نمونه‌های رودخانه بشار ۹۱
شکل ۴-۳۸- مقایسه غلظت مکانی مس با متوسط آن در رودخانه‌ها و استاندارد سازمان بهداشت جهانی ۹۲

فهرست جدول‌ها

جدول ۳-۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری در طول رودخانه بشار و شاخه‌های فرعی ۲۶
جدول ۳-۲- روش‌های اندازه‌گیری یون‌های اصلی و پارامترهای کیفی آب ۳۲
جدول ۴-۱- مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده ۳۷
جدول ۴-۲- تغییرات تیپ و رخساره‌ی آب در نمونه‌های آب شاخه‌ی اصلی بشار و شاخه‌های فرعی ۶۸
جدول ۴-۳- شاخص‌های ارزیابی کیفی آب آبیاری ۷۰
جدول ۴-۴- کیفیت آب برای آبیاری بر اساس رده‌بندی دونین ۷۲
جدول ۴-۵- رده‌بندی نمونه‌های مورد مطالعه برای مصارف آبیاری بر اساس شاخص منیزیم ۷۴
جدول ۴-۶- رده‌بندی کیفی آب برای مصارف آبیاری بر اساس درصد سدیم ۷۴
جدول ۴-۷- مقادیر ضریب لانژلیه برای رده‌بندی کیفی آب برای مصارف صنعتی ۷۵
جدول ۴-۸- مقادیر سختی کل نمونه‌های مورد مطالعه ۷۶
جدول ۴-۹- رده‌بندی کیفی آب‌ها بر اساس سختی کل ۷۷
جدول ۴-۱۰- غلظت فلزات سنگین در نمونه‌های انتخابی رودخانه بشار ۸۷

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

دستیابی مداوم به آبی با کیفیت خوب شرط ضروری برای زندگی انسان و سایر موجودات می‌باشد. رودخانه‌ها از منابع اصلی آب برای مصارف خانگی، صنعتی، آبیاری و تفریحی یک ناحیه هستند و کیفیت آب رودخانه‌ها از عوامل مهمی است که با سلامتی انسان و موجودات زنده ارتباط دارد (Yu and Shang, 2003; Kazi et al. 2009). در سال‌های اخیر آلودگی رودخانه‌ها با آلاینده‌های شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی به وسیله فعالیت‌های انسان، توجه پژوهشگران محیط زیست را به خود جلب کرده است (May et al. 2006; Noori et al. 2010; Ouyang et al. 2006). کاهش کیفیت آب رودخانه‌ها توسط فرآیندهای طبیعی و فعالیت‌های انسان (نظیر تخلیه‌ی فاضلاب‌های صنعتی و خانگی و رواناب کشاورزی) رخ می‌دهد (Simeonov et al. 2003).

۱-۲- بیان مسئله

رودخانه بشار یکی از مهم‌ترین و پرآب‌ترین رودخانه‌های استان کهگیلویه و بویراحمد می‌باشد و بخش عمده‌ای از آب مورد نیاز برای مصارف شرب، صنعت و کشاورزی این استان را فراهم می‌کند. این رودخانه یکی از شاخه‌های اصلی رودخانه خرسان است. رودخانه بشار از ارتفاعات غربی شهرستان سپیدان واقع در استان فارس سرچشمه گرفته و از قسمت جنوب شرق شهر یاسوج وارد این شهرستان می‌شود و مسیر پر پیچ و خمی به طول ۱۹۰ کیلومتر را در استان کهگیلویه و بویراحمد طی می‌نماید و سپس به رودخانه کارون در استان خوزستان می‌پیوندد. در اطراف این رودخانه فعالیت کشاورزی به طور گسترده در حال انجام است، در نتیجه رواناب حاصل از آبیاری زمین‌های کشاورزی که احتمالاً حاوی سموم شیمیایی، آفت‌کش‌ها، علف‌کش‌ها و فلزات سنگین می‌باشد، وارد رودخانه می‌شود. همچنین فاضلاب صنایع متنوعی از قبیل کارخانجات قند، آرد، نشاسته و گلوکز به رودخانه تخلیه می‌شود. از سوی دیگر شهر یاسوج در کنار این رودخانه قرار دارد و فاضلاب‌های خانگی و شهری مستقیماً به این رودخانه تخلیه می‌گردد. با

توجه به این شرایط ارزیابی خصوصیات هیدروژئوشیمیایی رودخانه بشار به ویژه در محدوده‌ی شهر یاسوج اهمیت زیادی دارد.

۱-۳- ضرورت انجام تحقیق

رودخانه‌ها مهم‌ترین منابع آب شیرین و در دسترس انسان هستند. توسعه شهرنشینی و افزایش جمعیت از یک سو باعث افزایش نیاز آبی انسان و از سوی دیگر باعث افزایش آلودگی رودخانه‌ها شده است. از آنجا که فعالیت‌های انسان (به ویژه تخلیه‌ی رواناب‌های کشاورزی و فاضلاب‌های صنعتی، خانگی و شهری) کیفیت آب رودخانه‌ها را کاهش می‌دهند، لذا آگاهی از وضعیت کیفی این منابع اهمیت بسیار زیادی دارد. کاربرد آب رودخانه بشار در تأمین نیازهای مختلف منطقه از یک سو و عبور این رودخانه از میان شهر یاسوج و دریافت فاضلاب‌های گوناگون از سوی دیگر می‌تواند باعث کاهش کیفیت آب رودخانه بشار شود، لذا بررسی خصوصیات کیفی آب این رودخانه به ویژه در محدوده شهر یاسوج ضرورت دارد.

۱-۴- اهداف تحقیق

مهم‌ترین اهداف این پژوهش را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

۱. بررسی تغییرات ویژگی‌های هیدروشیمیایی رودخانه بشار (شامل آنیون‌ها و کاتیون‌های اصلی، pH، EC، TDS و سختی) از محل ورود به شهر یاسوج تا محل اتصال رودخانه کبگیان (تقریباً ۶۰ کیلومتر)

۲. بررسی غلظت فلزات سنگین (شامل مس، روی، کادمیم، سرب و نیکل)، تغییر آنها در ایستگاه‌های نمونه‌برداری و مقایسه با استانداردهای جهانی

۳. بررسی تأثیر عوامل طبیعی (زمین‌شناسی) و انسان‌زاد مؤثر بر کیفیت آب رودخانه

۱-۵- روش تحقیق

مراحل انجام تحقیق به شرح زیر می‌باشد:

۱- انجام مطالعات کتابخانه‌ای درباره‌ی کیفیت آب‌های سطحی در سطح ایران و جهان

۲- بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی منطقه، بازدید صحرایی و انتخاب ایستگاه‌های نمونه‌برداری

۳- نمونه‌برداری از آب رودخانه با توجه به تغییرات سنگ‌شناسی، موقعیت صنایع و زمین‌های کشاورزی اطراف و محل‌های تخلیه فاضلاب‌های خانگی و شهری

۴- اندازه‌گیری غلظت آنیون‌ها و کاتیون‌های اصلی، اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکوشیمیایی مانند pH، EC، TDS و سختی و تعیین غلظت فلزات سنگین در نمونه‌های انتخابی با استفاده از روش‌های استاندارد

۵- ارزیابی کیفیت و آلودگی آب رودخانه و بررسی تأثیر عوامل انسان‌زاد و طبیعی بر کیفیت آب با استفاده از نرم‌افزارهای مناسب (Excel 2010, AqQa, Chemistry, PHREEQC و ArcGIS 9.3).

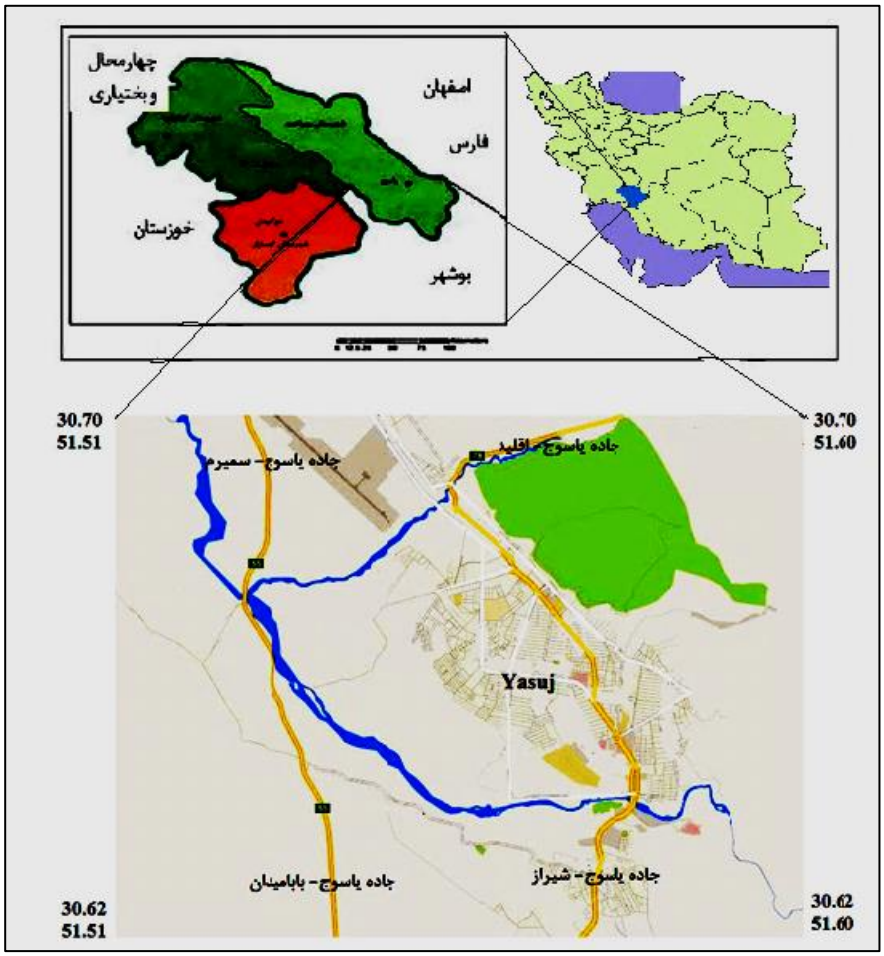
۱-۶- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی

منطقه مورد مطالعه از نظر تقسیمات کشوری و جغرافیایی جزء شهرستان یاسوج (مرکز استان کهگیلویه و بویراحمد) می‌باشد. روستاهای سپیدار، دشت‌روم، چنارستان، شاه‌مختار، تله گه، کریک، دارشاهی، خمینی‌آباد، نده و گندی‌خوری از مهم‌ترین روستاهای اطراف رودخانه هستند. مهم‌ترین راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه مسیر اقلید، شیراز و بابامیدان به یاسوج و یاسوج به پاتاوه و سمیرم می‌باشد (شکل ۱-۱).

۱-۷- مشخصات حوضه آبگیر

مساحت حوضه‌ی آبگیر بشار حدود ۳۰۰۰ کیلومتر مربع می‌باشد (شرکت تحقیقاتی بهیاب صنعت بویر، ۱۳۷۹). رودخانه‌های این حوضه با روند جنوب شرق به شمال غرب در استان کهگیلویه و بویراحمد در

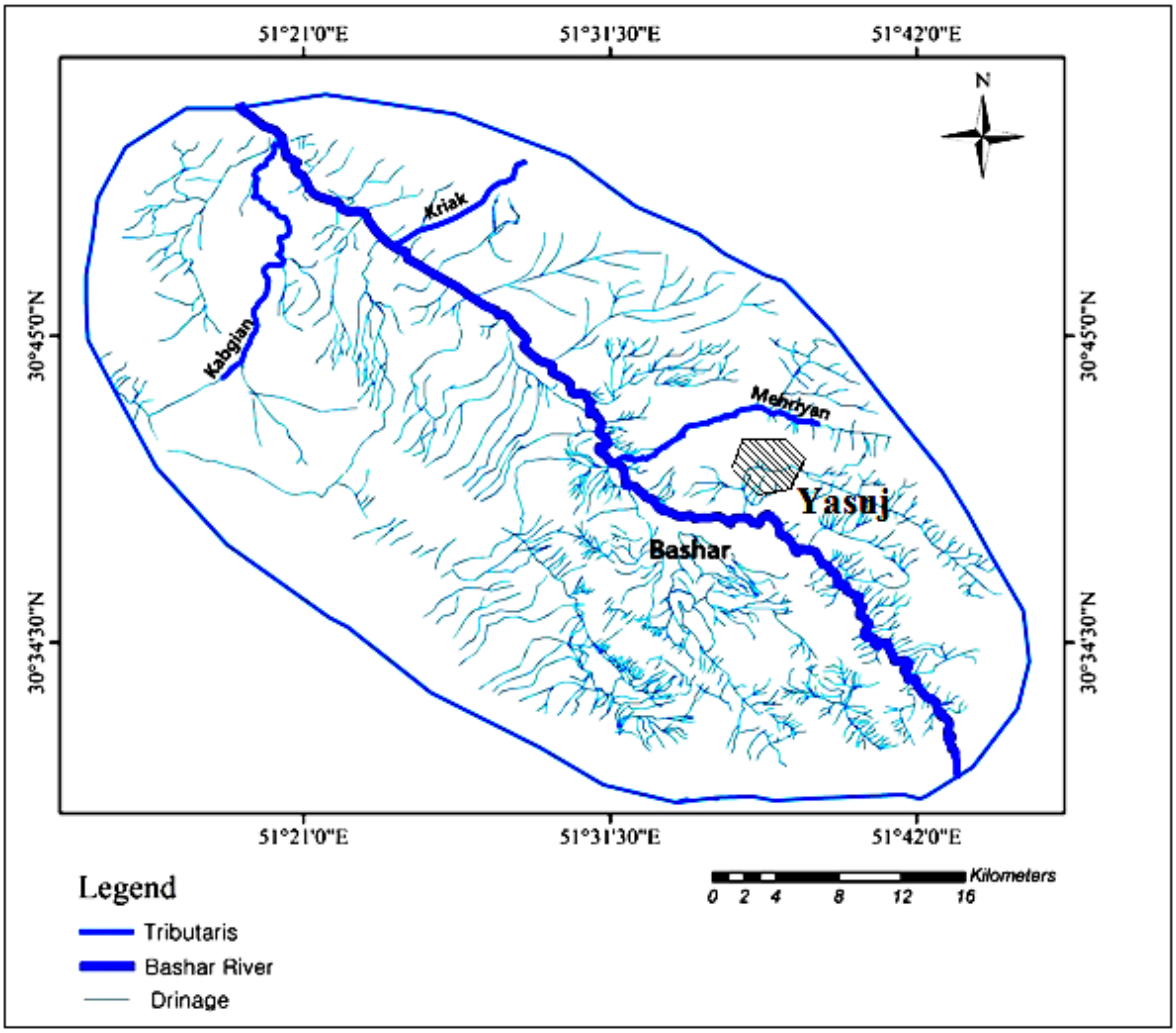
جریان هستند و رودخانه بشار بعد از دریافت شاخه‌های فرعی متعدد از استان خارج می‌گردد. حوضه آبگیر بشار به چندین زیرحوضه تقسیم می‌شود که عمده‌ترین آنها شامل زیرحوضه‌های مهریان، کریک و کبگیان



شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به محدوده‌ی مورد مطالعه

است. رودخانه بشار بعد از پیوستن شاخه‌های مهریان و کریک که از ناحیه جنوبی ارتفاعات زاگرس و قله‌های دنا سرچشمه می‌گیرند، مسیر خود را به سمت شمال غرب ادامه می‌دهد. رود کبگیان در پایین‌دست شهرستان یاسوج وارد بشار می‌شود. پس از آن رودخانه بشار به نام رودخانه خرسان از استان خارج می‌گردد (شرکت تحقیقاتی بهیاب صنعت بویر، ۱۳۷۹). شکل (۱-۲) حوضه آبریز بشار و شاخه‌های فرعی آن را در محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد. حداکثر و حداقل ارتفاع در این حوضه به ترتیب ۴۴۱۰ متر (قله دنا) و ۹۰۰ متر (دشت آبرفتی رودخانه بشار) می‌باشد. میانگین دبی رودخانه بشار در

ایستگاه پاتاوه بر اساس داده‌های آماری یک دوره‌ی ۴۰ ساله (۱۳۹۰-۱۳۵۰) در فصل بهار ۵۶، در فصل تابستان ۴۲، در فصل پاییز ۴۸/۲ و در فصل زمستان ۷۸ مترمکعب بر ثانیه می‌باشد (شرکت آب منطقه‌ای یاسوج، ۱۳۹۰). بر اساس این داده‌ها بالاترین دبی در دی‌ماه با میانگین ۱۰۲ و پایین‌ترین دبی در شهریورماه با میانگین ۳۶ مترمکعب بر ثانیه گزارش شده است.



شکل ۱-۲- حوضه آبگیر رودخانه بشار و شاخه‌های فرعی

۱-۸- شرایط آب و هوایی منطقه

شهرستان یاسوج در ناحیه‌ای کوهستانی واقع است، لذا از اقلیم کوهستانی و سرد برخوردار است.

بارش بـاران و برف حاکم می‌باشد. بیشترین و کمترین میزان دما در محدوده مورد مطالعه در طول سال، ۲۷/۱ درجه سانتی‌گراد در تیرماه و ۳/۵ درجه سانتی‌گراد در بهمن‌ماه است. حداکثر و حداقل میزان بارندگی در محدوده مورد مطالعه در طول سال ۳۰۶/۷ میلی‌متر در اسفندماه و ۶ میلی‌متر در شهریورماه می‌باشد (سالنامه آماری استان کهگیلویه و بویراحمد، ۱۳۸۹). تغییرات ماهانه‌ی متوسط بارندگی در ایستگاه‌های مختلف نشان می‌دهد که بیشترین دوره بارندگی در طول سال در حوضه آبگیر بشار در ماه‌های آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند، فروردین و اردیبهشت و کمترین دوره بارندگی در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر می‌باشد. اردیبهشت پایان فصل تر و مهر پایان فصل خشک این حوضه است.

۱-۹- پوشش گیاهی منطقه و فعالیت‌های کشاورزی

در این منطقه به دلیل ریزش نسبتاً زیاد باران و برف، پوشش گیاهی از نوع جنگلی- مرتعی است و باغات و زمین‌های کشاورزی متنوعی در اطراف رودخانه به چشم می‌خورد. محصولات عمده‌ی کشاورزی شامل محصولات زراعی و باغی می‌باشند. محصولات زراعی شامل گندم آبی و دیم، جو آبی و دیم، برنج، یونجه آبی، شبدر، ذرت، عدس، ماش، لوبیا، نخود، سیب‌زمینی، پیاز و خیار است. محصولات باغی عمدتاً شامل انگور آبی و دیم، گردو، سیب، زردآلو، گلابی، گیلاس، هلو و انجیر است (شرکت تحقیقاتی بهیاب صنعت بویر، ۱۳۷۹). فعالیت‌های کشاورزی متنوع باعث افزایش استفاده از کودهای شیمیایی و حیوانی، علف‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها در حوضه‌ی آبریز بشار می‌شود.

۱-۱۰- زمین‌شناسی منطقه

منطقه مورد مطالعه جزء پهنه‌ی ساختاری زاگرس چین‌خورده می‌باشد. الگوی ساختاری زاگرس در همه جا یکسان و همانند نیست. شواهد ساختاری و چینه‌نگاری بیانگر آن است که چین‌خوردگی زاگرس از کرتاسه پسین آغاز شده، ولی در زمان پلیوسن به بیشترین مقدار خود رسیده است. در این پهنه

تاقدیس‌ها و ناودیس‌های کشیده وجود دارد و چین‌های آن به علت داشتن شیب بیشتر به یک سمت نامتقارن می‌باشند. این زون دارای ریخت‌شناسی نامتقارن، گسله و توان لرزه‌خیزی بالا است. پهنه زاگرس چین‌خورده در یک رژیم لرزه زمین‌ساختی پیوسته قرار دارد، ولی تمرکز گسل‌ها در بعضی نواحی بیشتر است (آقانباتی، ۱۳۸۳).

تشکیلات زمین‌شناسی این منطقه را عمدتاً سنگهای آهکی دوره‌های الیگومیوسن (آسماری) و پالئوسن (پابده) تشکیل می‌دهد. جنس سنگها معمولاً رسوبی و از تشکیلات آهک، مارن و گچ تبخیری است (شکل۱-۳). محدوده‌ی مورد مطالعه بر اساس نقشه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ یاسوج و سی‌سخت عمدتاً شامل سازندهای زیر می‌باشد (صداقت و شاوردی، ۱۳۵۴و ۱۳۵۳):

سازند گورپی (Gurpi Formation): این سازند به سن سنومانین می‌باشد و به شکل رخساره‌ای شیلی و مارنی به رنگ سبز تا سفید رخنمون دارد. مرز بالایی آن را سازند پابده تشکیل می‌دهد.

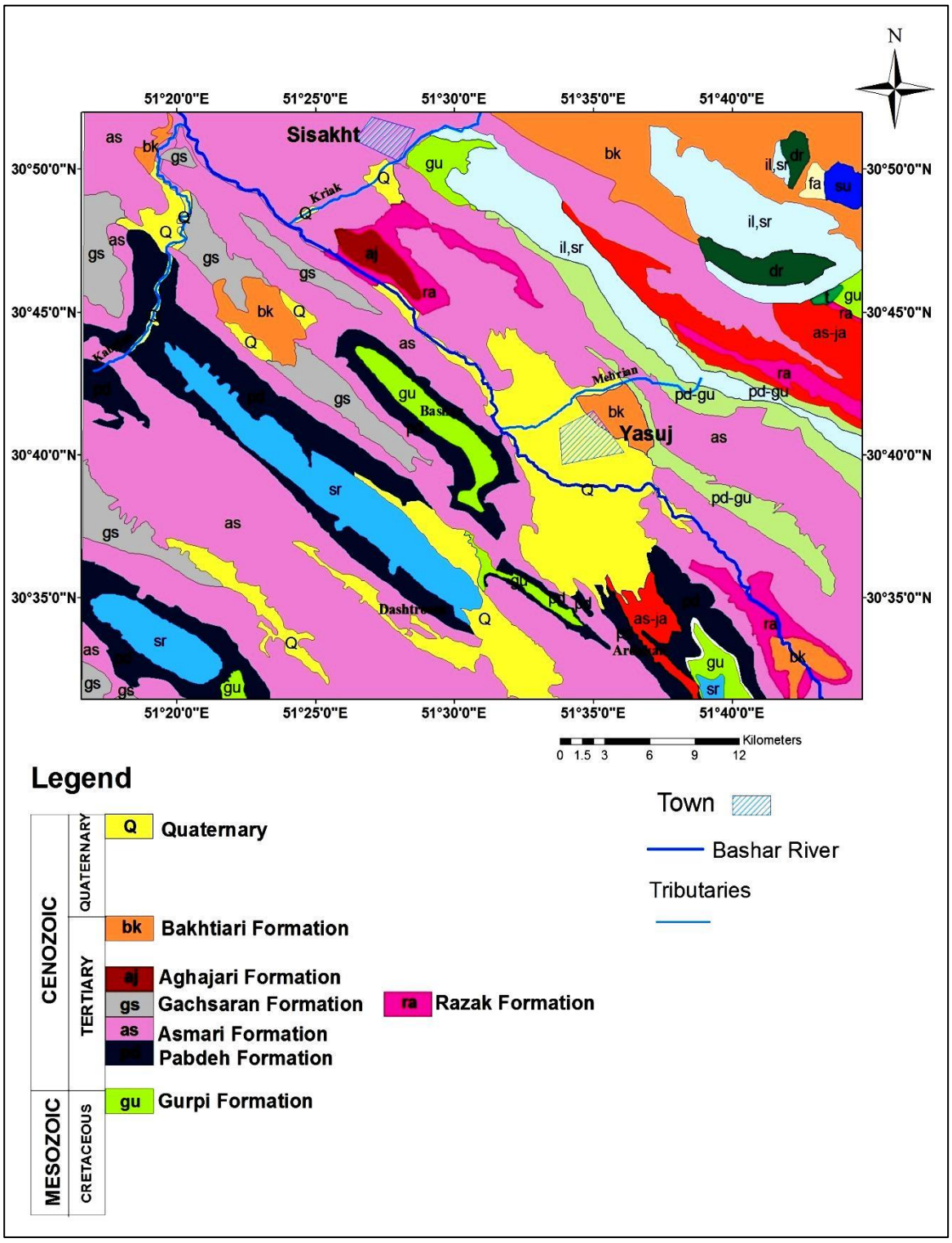
سازند پابده (Pabdeh Formation): در زون زاگرس چین‌خورده ضخامتی از شیل ارغوانی و مارن با میان لایه‌های سنگ‌آهک مارنی رخنمون دارد. سن این سازند پالئوسن می‌باشد.

سازند آسماری (Asmari Formation): رخنمونی از سنگ‌آهک و مارن به سن الیگومیوسن می‌باشد و سنگ مخزن اصلی نفت خام در جنوب غربی ایران محسوب می‌شود (کیمیاگری، ۱۳۸۴). این سازند بر روی یک پلاتفرم کربناتی در حوضه زاگرس نهشته شده است. سازند آسماری در سراسر زاگرس حضور دارد و از نظر سنگ‌شناسی شامل لایه‌های سنگ‌آهک، سنگ‌آهک دولومیتی و سنگ‌آهک رسی می‌باشد (مطیعی، ۱۳۸۲).

سازند رازک (Razak Formation): این سازند از تناوب مارن، قلوه‌هایی از جنس ژیپس و سنگ‌آهک و لایه‌های گچ و ماسه تشکیل شده است. سن آن میوسن است.

سازند گچساران (Gachsaran Formation): این سازند از لایه‌های تبخیری و انحلال‌پذیر گچ، مارن و

آهک به سن میوسن تشکیل شده است.



شکل ۱-۳- نقشه زمین‌شناسی محدوده‌ی مورد مطالعه (اقتباس از نقشه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ یاسوج و سی‌سخت)

سازند آغاجاری (Formation Aghajari): این سازند به سن میوسن- پلیوسن است و از تناوب ماسه‌سنگ و مارن تشکیل شده است.

سازند بختیاری (Bakhtiary Formation): این سازند به سن پلیستوسن از لایه‌های کنگلومرا با سیمان آهکی و لایه‌های ماسه‌سنگ پدید آمده است.

نهشته‌های کواترنر (Quaternary deposits): نهشته‌های کواترنری شامل پادگانه‌های آبرفتی و مخروط افکنه‌های قدیمی، همچنین مخروط افکنه‌ها و پادگانه‌های آبرفتی جوان می‌باشند که عمدتاً از جنس رسوبات آهکی، قلوه‌سنگ، شن، ماسه و خاک است. این نهشته‌ها به سن هولوسن و پلیستوسن می‌باشن