

### بررسی منابع آلاینده حوزه ، آبریز سد مخزنی ایلام

مهندس مؤید عوض پور<sup>۱</sup>، دکتر میترا غلامی<sup>۲</sup>، مهندس حامد محمدی<sup>۳</sup>، مهندس زهره جوادی<sup>۴</sup>  
تاریخ دریافت: ۸۴/۱۰/۱۰ تاریخ پذیرش: ۸۵/۱/۱۵

#### چکیده

**مقدمه:** کیفیت آب مخازن پشت سد تحت تأثیر محیط زیست بالادست و حوضه آبریز است. مخزن سد چم گردلان در استان ایلام به دلیل ورود مداوم فاضلاب روستاهای بالادست، فضولات حیوانی، زه آبهای کشاورزی و شیرابه زباله دچار معضل زیست محیطی می‌باشد. هدف از این تحقیق ارزیابی کیفی آب سد ایلام و شناسایی کمی و کیفی منابع آلوده ساز بالا دست در زمان‌ها و مکان‌های مختلف جهت تعیین قابلیت آب سد برای مصارف شهری و کشاورزی می‌باشد.

**روش کار:** تحقیق حاضر بر پایه جمع‌آوری اطلاعات کیفی آب از حوضه آبریز سد، شناسایی منابع آلوده‌کننده پس از عملیات صحرائی و سنجش پارامترهای کیفی چون دما، DO، TDS، EC، BOD<sub>5</sub>، COD، نیترژن، فسفر، pH و .... در هفت دوره (از اردیبهشت لغایت آبان‌ماه) انجام شد.

**یافته‌های پژوهش:** نتایج بدست آمده افزایش کلی غلظت تمام متغیرها، به ویژه نترات، سولفات، BOD و COD را در طول حوضه آبریز نشان داد.

**بحث و نتیجه‌گیری:** تجزیه و تحلیل مقایسه نتایج با برخی از شاخص‌های کیفی آب، کنترل و یا کاهش اثرات منفی در مخازن نهایتاً منجر به تنظیم یک برنامه مدیریتی جهت بهبود کیفیت آب گردید.

#### واژه‌های کلیدی: سد ایلام، ارزیابی، منابع آلاینده، رفتارسنجی

Email:

۱- کارشناس ارشد بهداشت محیط

۲- دکترای بهداشت محیط و استادیار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران

۳- کارشناس ارشد بهداشت محیط

۴- کارشناس ارشد بهداشت محیط

## مقدمه

پایش و ارزیابی کیفی منابع آب بعنوان اولین قدم در مدیریت منابع آب، نیازمند تعیین هدف‌های ارزیابی مبتنی بر کاربری‌های تعریف شده قوانین و مقررات ملی و کنترل منابع آلاینده است (۱). سدهای آبی از جمله طرح‌های زیربنایی است که زمینه توسعه سایر بخش‌های اقتصادی را فراهم می‌آورد (۹). یکی از اهداف مهم در ساخت سدها تأمین آب شرب است. آب ذخیره شده در پشت سدها در زمره آب‌های آلوده بوده و از انواع آلودگی‌ها بویژه آلودگی‌های بیولوژیکی برخوردار می‌باشد. کیفیت این نوع منابع آبی به شدت متأثر از فعالیت‌های حوضه آبریز است (۲). اولین قدم در پیش‌گیری از آلودگی، شناسایی منابع آلاینده آنها جهت تدوین برنامه کنترل آلودگی و بهره‌برداری بهینه از آب رودخانه‌ها می‌باشد (۳). از مهمترین آلودگی‌هایی که در مخازن آبی و در دریاچه رخ می‌دهد، آلودگی بیولوژیکی است که موجب تبدیل آن به باتلاق می‌گردد (۴). هدف کلی از این تحقیق ارزیابی کیفی سد ایلام و شناسایی کمی و کیفی منابع آلوده‌ساز بالادست در زمان‌ها و مکان‌های مختلف جهت تعیین قابلیت آب سد برای مصارف شهری و کشاورزی می‌باشد.

## روش کار

۱-۲) مطالعه و شناسایی وضعیت موجود جهت توصیف آن: هدف از مطالعه حوضه آبریز مطالعه

کیفیت رودخانه‌های گل‌گل، چاویز و عما ملک‌شاهی و بارآلاینده‌های ورودی به مخزن سد در یک دوره زمانی کوتاه می‌باشد که با در نظر گرفتن کاربری شرب، منابع مالی و انسانی، امکانات موجود و منابع آلاینده تأثیرگذار انجام گردید. جهت توصیف وضعیت موجود حوضه آبریز، منطقه از نزدیک مشاهده و مورد شناسایی قرار گرفت. ابتدا محدوده حوضه آبریز سد را تعیین و سپس اطلاعات لازم از جنبه‌های مختلف کشاورزی، زمین‌شناسی، مناطق انسانی، مراکز صنعتی و پرورش حیوانات، مسیل رودخانه‌ها و ... بطور منظم جمع‌آوری گردید.

۲-۲) تعیین پارامترهای کیفی لازم جهت اندازه‌گیری: بعد از شناسایی منطقه و اطلاعات بدست آمده از بررسی‌های مقدماتی از وضعیت حوضه آبریز، فاضلاب‌های انسانی، فضولات حیوانی، فعالیت‌های کشاورزی، پرواربندها، گاوداری‌ها، مرغداری‌ها (گوشتی و تخمی)، کشتارگاه‌های مرغ و طیور، کارخانه‌های آسفالت، سنگ شکن، مجتمع‌های گلخانه‌ای، دفع زباله و اثرات جنس زمین منطقه به عنوان مهمترین منابع آلاینده تأثیرگذار بر کیفیت منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی حوضه آبریز تعیین گردیدند. پارامترهای کیفی لازم برای ارزیابی براساس جدول (۱)، با توجه به اهمیت‌شان از نقطه‌نظر کاربری شرب در نظر گرفته شدند.

جدول ۱. پارامترهای ارزیابی کیفیت آب در ارتباط با کاربری آب و منابع آلاینده

ردیف	پارامتر	کاربری شرب	ردیف	پارامتر	کاربری شرب
۱	کدورت	**	۱۰	نیترات	***
۲	دما	-	۱۱	فسفات	-
۳	هدایت الکتریکی	*	۱۲	COD	-
۴	TDS	*	۱۳	BOD	**
۵	PH	*	۱۴	سدیم	*
۶	اکسیژن محلول	*	۱۵	پتاسیم	-
۷	سختی موقت	**	۱۶	سولفات	*
۸	سختی کل	**	۱۷	کلرور	*
۹	نیتريت	***	۱۸	کلی فرمهای مدفوعی	***
	تأثیرپذیری بالا	***		تأثیرپذیری متوسط	***
	تأثیرپذیری پایین	*			

### ۲-۲) تعیین ایستگاه‌های نمونه‌برداری

گل کمتر است، در طول رودخانه چاويز سه ایستگاه نمونه‌برداری و در طول رودخانه عما دو ایستگاه نمونه‌برداری در نظر گرفته شده است. به منظور بررسی تأثیر سد بر کیفیت آب نیز يك ایستگاه در خروجی سد در نظر گرفته شد. براین اساس ۱۲ ایستگاه نمونه‌برداری در طول مسیر سه رودخانه گل گل، چاويز و عما ملك‌شاهی انتخاب گردید. شکل ۱ حوضه آبریز سد مخزنی ایلام و ایستگاه‌های نمونه‌برداری را در طول رودخانه نشان می‌دهد.

در تعیین ایستگاه‌های نمونه‌برداری، منابع آلاینده موجود در حوضه آبریز، اثر فرآیند خودپالایی رودخانه، اثرات کیفی شاخه‌های فرعی مهم بر آب رودخانه‌ها، قابل دسترس بودن ایستگاه‌ها و ... مدنظر قرار گرفته است. با توجه به گستردگی سطح زیرحوضه گل گل و زیاد بودن میزان جریان رودخانه در زمان نمونه‌برداری، ۶ ایستگاه نمونه‌برداری در طول این زیرحوضه در نظر گرفته شده و در زیرحوضه‌های چاويز و عما، بدلیل اینکه طول رودخانه‌ها تا مخزن سد نسبت به رودخانه گل

شکل ۱) حوضه آبریز سد مخزنی و ایستگاه‌های نمونه‌برداری در طول حوضه و رودخانه‌ها

۴-۲) نمونه برداری و روش انجام آزمایشات لازم بر روی نمونه‌ها؛ براساس طبقه‌بندی رودخانه‌ها، رودخانه‌های گل گل، چاویر و عما جزو آب‌های سطحی کوچک محسوب می‌شوند. با توجه به این‌که نمونه برداری از این آب‌ها نیاز به تکنیک خاص نمونه برداری ندارد و با فرض همگن بودن آب رودخانه‌ها در سرتاسر مقطع عرضی آن و ثابت بودن تقریبی کیفیت و کمیت آب رودخانه‌ها، نمونه‌ها بصورت مقطعی از سطح برداشت گردید (۱۰). به عرضی آن و ثابت بودن تقریبی کمیت و کیفیت آب رودخانه‌ها، نمونه‌ها بصورت مقطعی از سطح آب برداشت گردید (۱۰). به لحاظ اینکه در زمان نمونه برداری فعالیت‌های قابل توجهی در حوضه آبریز وجود داشته، ولی بارندگی در دوره زمانی مورد مطالعه رخ نداده است، لذا میزان آب‌دهی حوضه ثابت فرض گردیده و نمونه‌ها در ۷ بار نمونه برداری به عنوان

میانگین ماهانه برداشت گردید. کلیه آزمایشات براساس کتاب استاندارد متد انجام شده و برای تجزیه و تحلیل نتایج از نرم‌افزار Exceel استفاده شده است.

### نتایج اندازه‌گیری

نتایج و دستاوردهای مطالعه حوضه آبریز سد چم گردلان مربوط به زیرحوضه‌های آبریز رودخانه‌های گل گل، چاویر و عما ملک‌شاهی بصورت جدول و نمودار ارائه می‌گردد. در این جداول نتایج آنالیز کیفی نمونه‌های برداشت شده در زمان‌های مختلف در طول سه زیر حوضه نشان داده شده است. اطلاعات لازم از جنبه‌های مختلف کشاورزی، زمین‌شناسی، مناطق انسانی، مراکز صنعتی و پرورش حیوانات، مسیل رودخانه‌ها و همچنین استقرار منابع آلوده‌کننده جمع‌آوری و بطور مفصل در جدول ۱ و شکل ۱ و ۲ به آنها اشاره شده است.

جدول ۲. مشخصات سرشاخه‌های ورودی و اطلاعات لازم از جنبه‌های مختلف در حوضه آبریز ۶ و ۷

زیرحوضه	مساحت کل (km <sup>2</sup> )	زمینهای زراعی (km <sup>2</sup> )	تعداد روستا	جمعیت (نفر)	تعداد دام (واحد دام)	ازت فسفر و قارچ‌کش	کود و سم مصرفی (تن در سال) جمع کود و سم مصرفی
گل گل	۲۳۲/۳۷	۱۷۱۴/۵	۱۴	۷۶۸۵	۲۵۸۷۰	۱۶۲	۱/۷۵
چاویر	۱۰۸/۹۸	۴۶۶/۵	۵	۱۴۷۴	۱۱۷۶۹	۴۴	۰/۶۵
عما	۵۸/۶۵	۴۴۵	۲	۱۶۵۷	۷۷۶۸	۳۷	۰/۳
کل حوضه	۴۰۰	۲۶۲۶	۲۱	۱۰۸۱۶	۴۱۵۳۷	۲۴۳	۲/۷

شکل ۲. محل استقرار منابع آلوده‌کننده در طول حوضه آبریز سد (۸)

فصل به طور میانگین تنظیم و نتایج اندازه‌گیری‌ها و سنجش‌ها در جداول (۳) و (۴) و (۵) ارائه گردیده است.

نمونه‌برداری در طول ۷ ماه، از اردیبهشت لغایت آبان ماه ۸۳ صورت گرفته اما به دلیل کثرت نتایج و به منظور پرهیز از اطاله کلام، نتایج هر

جدول ۳. نتایج آنالیز کیفی آب کل حوضه آبریز در بهار ۸۳

پارامتر	ایستگاه واحد	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)
دما	°C	۱۹	۲۱	۲۱	۲۲	۱۶	۱۸	۱۸	۱۸	۱۹	۱۸	۱۹	۱۲
PH	-	۷/۱	۷/۶	۷/۸	۷/۶	۷/۷	۷/۶	۸	۸/۱	۷/۹	۷/۸	۷/۹	۸/۲
هدایت الکتریکی	μS/cm	۶۷۳	۸۲۹	۹۲۲	۹۵۷	۴۵۰	۵۱۴	۵۸۶	۶۶۹	۷۵۰	۵۹۱	۵۶۴	۵۱۴
TDS	mg/l	۴۷۱	۵۸۰	۶۴۵	۶۷۰	۳۱۵	۳۶۰	۴۱۰	۴۶۸	۴۸۸	۴۱۴	۳۹۵	۲۶۰
کدورت	NTU	۴/۲	۸/۶	۱۲	۲۲	۸	۱۵	۱۴	۲۲	۲۷	۱۱	۱۴	۴/۳
سختی کل	mg/l	۳۷۰	۴۶۰	۵۲۷/۵	۵۶۵	۲۲۰	۲۴۰	۳۷۰	۳۸۵	۳۹۵	۲۸۰	۲۸۰	۲۸۵
سولفات SO <sub>4</sub>	mg/l	۱۰۵/۳	۱۷۱/۵	۲۰۰/۹	۲۴۰/۱	۳۹۵	۱۹/۶	۲۲/۵۴	۷۱	۱۰۲/۹	۹۹	۱۴۴/۵۵	۱۱۵/۱۵
فسفات PO <sub>4</sub>	mg/l	۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۰/۰۳۴	۰/۰۹	۰/۰۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱
نیترات NO <sub>3</sub>	mg/l	۲/۲۹	۱۴	۲۲	۳۶	۱۱	۱۹/۶	۱۲	۲۸	۳۴	۱۲	۱۸	۳۴
نیتريت NO <sub>2</sub>	mg/l	۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	۰/۰۳	۰/۰۳۶	۰/۰۰۸	۰/۰۱۸	۰/۰۰۶	۰/۰۴۵	۰/۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۲
آمونیاك NH <sub>3</sub>	mg/l	۰	۰/۰۰۹	۰/۰۱۴	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰	۰/۲۴۵	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴
کلروز CL <sup>-</sup>	mg/l	۷/۱	۱۰/۶۵	۱۹/۵۲	۲۳	۷/۱	۷/۱	۱۴/۲	۱۹/۵	۲۰	۲۱/۳	۱۲/۴	۸/۸۶
سدیم Na <sup>+</sup>	mg/l	۵/۰۶	۱۰/۱۲	۱۴/۰۲	۱۲/۶۵	۲/۲۲	۲/۹۱	۲۹/۹	۳۲/۴	۲۶	۳۲/۲	۱۱/۲۷	۱۱/۲۷
BOD	mg/l	۰	۱	۲/۵	۳	۰/۸	۱/۵	۱	۲/۵	۴	۰/۸	۲	۱
COD	mg/l	۲۴	۲۲	۲۴	۲۷	۶	۱۱	۱۰	۲۹	۳۶	۱۱	۱۷	۱۸
DO	mg/l		۶/۶	۷/۲	۷/۴	۷/۶	۷/۲	۷/۵	۶/۹	۶	۷/۱	۶/۹	۷/۶
کلیرمهای گرمایی	MpN/100ml	۴	۱۵۰۰۰	۴۶۰۰۰	۵۴۰۰۰	۵۵۰	۵۰۰۰	۴۳۰۰	۸۰۰۰۰	۱۱۹۰۰۰	۳۰۰۰	۸۰۰۰	۲۰

جدول ۴. نتایج آنالیز کیفی آب کل حوضه آبریز در تابستان ۸۳

پارامتر	ایستگاه واحد	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)
دما	°C	۲۴	۲۴	۲۵	۲۶	۲۰	۲۲	۲۰	۲۰	۲۲	۲۱	۲۱	۱۴
PH	-	۷/۱	۷/۶	۷/۷	۷/۵	۷/۶	۷/۷	۷/۴	۷/۶	۷/۸	۷/۳	۷/۱	۷/۷۵
هدایت الکتریکی	μS/cm	۷۱۷	۸۷۵	۹۶۷	۱۱۲۰	۴۰۹	۴۱۷	۵۴۹	۷۵۹	۸۰۰	۵۳۱	۶۴۳	۴۸۶
TDS	mg/l	۴۶۶	۵۶۹	۶۲۹	۷۲۸	۲۶۲	۲۶۹	۲۸۴	۴۹۳	۵۲۰	۳۴۰	۴۱۱	۳۱۱
کدورت	NTU	۲/۸	۱۲	۱۴	۲۲	۴	۱۸	۱۱	۱۴	۱۶	۸	۸	۲/۲
سختی کل	mg/l	۳۵۵	۴۵۰	۴۸۰	۵۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۷۵	۳۴۰	۳۶۸	۳۴۵	۳۰۰	۲۲۰
سولفات SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mg/l	۸۰/۸۵	۱۶۱/۵	۱۶۶/۶	۱۸۶/۲	۶/۳۷	۱۷/۱۵	۱۴/۷	۲۲	۲۵	۴۴/۱	۶۸/۶	۱۰۲/۹
فسفات PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mg/l	۰/۰۱۶	۰/۰۳۴	۰/۰۴۶	۰/۰۳۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱
نیترات NO <sub>3</sub>	mg/l	۲/۸۴	۱۸/۶	۲۸/۹	۴۱/۲	۱۴	۳۴	۲۲	۵۵	۴۶	۱۴	۱۶	۳۶
نیتریت NO <sub>2</sub>	mg/l	۰	۰/۰۲۶	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۳۲	۰/۰۲۵	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۱۴	۰/۰۴
آمونیاک NH <sub>3</sub>	mg/l	۰/۰۱۶	۰/۰۳۴	۰/۰۴۶	۰/۰۳۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۲۱	۰/۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۱
کلروز CL <sup>-</sup>	mg/l	۱۰/۶۵	۱۴/۲	۲۴/۸۵	۲۸/۴	۸/۸۷۵	۷/۱	۱۵/۶	۳۰/۳	۲۹	۱۴/۲	۱۴/۲	۱۰/۶
سدیم Na <sup>+</sup>	mg/l	۵/۰۶	۸/۷۴	۱۲/۳۴	۱۶/۸	۲/۷۶	۴/۳۷	۹/۲	۱۹/۸	۱۸	۸/۷۴	۱۰/۳۵	۱۱
BOD	mg/l	۰	۲	۲/۵	۷	۰/۶	۲	۳	۱۱	۴	۰/۶	۱/۵	۰/۲
COD	mg/l	۲۵	۲۶	۲۶	۳۰	۶	۹	۱۸	۴۲	۳۵	۱۵	۲۱	۱۹
DO	mg/l	۷/۲	۶/۸	۷/۱	۳/۹	۷/۴	۷	۷/۴	۳/۴	۷/۲	۷/۳	۷	۷/۷
کلیفرمهای گرمایی	MpN/100ml	۰	۳۶۰۰۰	۴۲۰۰۰	۲۴۰۰۰	۱۵۰	۲۰۰۰	۹۵۰۰	۴۳۰۰۰	۴۸۰۰۰	۲۱۰۰	۹۳۰۰	۴۰

جدول ۵. نتایج آنالیز کیفی آب کل حوضه آبریز در پاییز ۸۲

ایستگاه واحد	پارامتر	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)
دما	°C	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۱۶	۱۸	۱۳	۱۴	۱۴	۱۸	۱۶	۱۱
PH	-	۷/۲	۷/۸	۷/۸	۷/۸	۸	۷/۹	۷/۴	۷/۶	۸/۳	۷/۸	۸	۷/۴
هدایت الکتریکی	μS/cm	۷۱۰	۹۲۲	۹۷۴	۹۸۹	۵۲۲	۶۷۸	۸۰۲	۷۷۱	۸۸۶	۵۲۵	۵۴۳	۵۰۷
TDS	mg/l	۴۶۲	۵۹۹	۶۳۳	۶۴۳	۳۶۵	۴۳۴	۵۶۲	۵۶۴	۵۷۶	۳۶۷	۳۸۰	۳۵۵
کدورت	NTU	۴/۹	۸	۱۴/۲	۲۵	۴	۲۶	۱۲	۱۶	۱۸	۸	۱۲	۳/۱
سختی کل	mg/l	۳۹۵	۴۹۵	۴۸۵	۵۰۸۵	۲۶۰	۳۹۵	۳۷۰	۳۷۶	۴۱۰	۲۹۰	۳۰۵	۲۶۵
سولفات SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mg/l	۹۸	۱۶۶/۶	۱۷۶/۴	۲۰۰/۹	۲۹/۴	۳۱/۸۵	۱۳۲/۳	۱۵۱/۹	۱۶۵	۸۸/۲	۱۰۷/۸	۹۸
فسفات PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mg/l	۰/۱۹	۰/۳۱	۰/۲۵	۰/۴۵	۰/۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۸	۰/۰۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۱
نیترات NO <sub>3</sub>	mg/l	۴/۳۹	۸	۱۴	۲۲	۴/۶	۱۲	۸	۱۴	۱۲	۸	۱۰	۴۴
نیتریت NO <sub>2</sub>	mg/l	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۸	۰/۰۲۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳
آمونیاک NH <sub>3</sub>	mg/l	۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	۰	۰/۰۰۱	۰	۰/۰۰۴	۰	۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸
کلروز Cl <sup>-</sup>	mg/l	۱۲/۴	۱۶	۲۱/۳	۲۱/۳	۱۹/۵	۳۱/۹۵	۳۱/۳	۲۱/۳	۲۸	۱۷/۷۵	۱۹/۵	۱۲/۷۵
سدیم Na <sup>+</sup>	mg/l	۵/۷۵	۱۰/۱۲	۱۲/۸	۱۵/۶۴	۲۹/۹	۳۴/۵	۲۵/۳	۲۷/۶	۳۰	۱۱/۵	۱۲/۶۵	۱۲/۸۸
BOD	mg/l	۰	۱	۳	۶	۰/۵	۱/۵	۱	۳/۵	۲	۰/۷	۱	۰/۵
COD	mg/l	۲۸	۳۱	۳۲	۳۹	۳	۹	۹	۲۴	۲۳	۱۳	۱۹	۱۹
DO	mg/l	۶/۹۲	۶/۸۶	۶/۹۵	۷/۲۵	۷/۴	۷/۰۶	۷/۲۴	۷/۴	۶/۵	۷/۱	۶/۹	۷/۴۶
کلیفرمهای گرماپای	MpN/ 100ml	۰	۱۹۰۰	۱۰۰۰۰	۱۹۰۰۰	۶۰۰	۱۵۰۰	۸۰۰۰	۱۸۰۰۰	۱۴۰۰۰	۵۰۰۰	۶۵۰۰	۱۵

ناشی از فاضلاب و فضولات حیوانی روستاهای بالادست نسبت داد.

ایستگاه شماره ۲ بعد از روستای محمودآباد قرار دارد. کیفیت آب در این ایستگاه نسبت به ایستگاه قبلی کاهش یافته و مقدار نیترات، نیتریت و فسفات افزایش را نشان می‌دهند. ایستگاه شماره ۴ بعد از روستای جعفرآباد و در انتهائی‌ترین نقطه منطقه میشخص واقع گردیده است. همانطور که مشاهده می‌گردد غلظت تمامی پارامترها افزایش محسوس دارند که نشان از کیفیت پایین آب شاخه گل‌گل را می‌دهد. افزایش غلظت پارامترهایی مانند نیترات، نیتریت، فسفات، BOD و کلی‌فرمهای گرماپای، معیار خوبی مبنی بر آلودگی شاخه فرعی به زه آب‌های کشاورزی و فضولات انسانی و حیوانی می‌باشد، بالا بودن میزان COD در آن می‌تواند دال بر وجود مواد آلی و معدنی اکسیدپذیر باشد. ضمناً نتایج

#### ۴- تجزیه و تحلیل نتایج

##### ۴-۱) نتایج زیرحوضه آبریز گل‌گل

در زیر حوضه آبریز گل‌گل ۶ ایستگاه نمونه‌برداری در نظر گرفته شد، که در ایستگاه شماره ۱، نمونه از مظهر چشمه میشخص برداشته شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد غلظت پارامترهای اندازه‌گیری شده در این ایستگاه به جز سختی کل و COD که تا اندازه‌ای قابل توجیه هستند در حل پایین و استاندارد می‌باشد. با توجه به تفسیر اندیس راینر و لانژلیر و نتایج حاصله از این ایستگاه آب آن خورنده می‌باشد.

ایستگاه شماره ۲ مربوط به پایین دست روستای داروند است، در این ایستگاه غلظت پارامترهای اندازه‌گیری شده نسبت به ایستگاه شماره ۱ افزایش یافته که می‌توان آن را به آلودگی ثانوی

اندیس رایبر براین امر دلالت می‌کند که از نظر خورندگی و رسوب‌گذاری آب مشکلی وجود ندارد. یعنی آب نه رسوب گذار است و نه خورنده، در ایستگاه شماره ۵ که مربوط به محل چشمه گل‌گل می‌باشد، کاهش نسبی غلظت پارامترها مشهود است که می‌تواند مربوط به آب چشمه گل‌گل باشد که در بستر رودخانه واقع شده و سر زیر جریان آن به آب رودخانه اضافه می‌گردد، همچنین با توجه به اینکه یک روستا با جمعیت کم (گل‌گل علیا) قبل از این ایستگاه قرار دارد لذا آلودگی رودخانه به مواد زائد انسانی و حیوانی نیز کاهش یافته است. از طرف دیگر اثر فرآیند خود پالایی رودخانه نیز در کاهش آلودگی‌ها مؤثر می‌باشد. کاهش غلظت آلاینده‌ها در ایستگاه شماره ۶ که بعد از روستای سرخو واقع گردیده است، با توجه به دلایل ذکر شده برای ایستگاه قبلی قابل توجیه می‌باشد.

#### ۲-۴) نتایج زیرحوضه‌ی آب‌ریز چاویر

در زیر حوضه آب‌ریز چاویر با توجه به طول مسیر رودخانه، ۳ ایستگاه نمونه‌برداری، شماره ۷ در روستای بلین، شماره ۸ بعد از روستای چشمه کمبود و ایستگاه شماره ۹ در ایستگاه هیدرومتری چاویر در نظر گرفته شده است. همانطور که از نتایج آنالیز کیفی ملاحظه می‌گردد، غلظت پارامترهایی مانند نیترات، نیتريت، فسفات، BOD و COD تا اندازه‌ای قابل توجه و در طول مسیر از ابتدا تا انتها افزایش یافته است، که می‌تواند به علت استقرار چندین واحد گاوداری و دفع فضولات انسانی و حیوانی و همچنین تراکم روستاها و محل‌های نگهداری دام و نیز فعالیت کشاورزی و ضعیف بودن اثر فرآیند خودپالایی رودخانه باشد که بالا بودن غلظت BOD و Cod نشان از وجود

مواد آلی و مواد معدنی قابل اکسیداسیون در هر سه ایستگاه است. ۲-۴) نتایج زیر حوضه‌ی آب‌ریز عما ملکشاهی

در این حوضه نیز با توجه به طول مسیر رودخانه ۲ ایستگاه نمونه‌برداری، شماره ۱۰ بعد از روستاهای مهر و شماره ۱۱ بعد از روستای عما در نظر گرفته شده است. با توجه به اینکه هیچگونه واحد دامپروری در اطراف این زیرحوضه وجود ندارد، غلظت نیتريت، نیترات و فسفات را می‌توان به فاضلاب‌های روستایی، زه‌آبهای کشاورزی، استفاده از کودهای حیوانی و شیمیایی در زمین‌های بالادست و مواد آلی و معدنی محلول ایستگاه نسبت داد.

#### ۴-۴) نتایج آب خروجی از سد

به منظور بررسی کیفیت آب خروجی از سد که جهت مصارف شرب مورد استفاده قرار می‌گیرد ایستگاه ۱۲ از خروجی سد مخزن ایلام برداشت گردیده است. همان‌طور که از نتایج ملاحظه می‌گردد غلظت بالای نیترات، نیتريت و آمونیاک نشان از کیفیت پایین آب است. میزان BOD و COD نیز در خروجی سد کاهش یافته است که می‌توان آن را به خودپالایی و ته‌نشینی مواد آلی در مخزن سد دانست که به عنوان بهترین مخزن ته‌نشینی می‌تواند عمل کند.

۴-۵) تحلیل نتایج، براساس پارامترهای اندازه‌گیری شده:

۱- با ملاحظه تغییرات PH در ایستگاه‌های دوزاده‌گانه اولین نکته مشخص، سیر صعودی PH در طول ایستگاه می‌باشد، به طوری که در ایستگاه ۷ و ۸ و ۱۲ بیشترین میزان PH به ترتیب به مقدار ۷/۸ و ۷/۹ و ۸/۱ مشاهده می‌شود، یعنی آب به سمت حالت قلیائیت گرایش می‌یابد. کمترین



بیشترین کاهش DO در ایستگاه‌های ۴ و ۸ و در مهرماه به ترتیب ۳/۹ و ۳/۴ میلی‌گرم در لیتر ملاحظه می‌گردد. در ایستگاه ۱۲ که مربوط به خروجی سد است با توجه به اینکه آب از عمق ۳۰ متری برداشت می‌شود بعلاوه سرد بودن این لایه نسبت به لایه‌های سطحی، همچنین کاهش فعالیت میکروبی، مقدار DO به طور میانگین به میزان ۷ میلی‌گرم در لیتر بوده است.

**نمودار ۲. تغییرات DO در طول**

میزان PH نیز در چشمه سراب مشخص ملاحظه می‌گردد. در بررسی تغییرات اکسیژن محلول در هر سه زیرحوضه آبریز میزان DO دارای سیر نزولی بوده است که نشان‌دهنده فعالیت میکروبی شدید و افزایش BOD و COD است. بیشترین کاهش DO در ایستگاه‌های ۴ و ۸ و در مهرماه به ترتیب ۳/۹ و میکروبی شدید و افزایش میزان BOD و COD است.

**نمودار ۱. تغییرات PH در طول دوره نمونه‌برداری دوره نمونه‌برداری**

نیتريت مربوط به مهرماه و به ترتیب به میزان ۴۴ و ۰/۸ میلی‌گرم در لیتر است. ۴- با توجه به رابطه خطی مستقیمی که بین فسفات و نیترات وجود دارد تغییرات فسفات در طول حوضه آبریز دقیقاً همانند تغییرات نیترات در طول حوضه آبریز است. بیشترین میزان فسفات مربوط به ایستگاه ۴ و در آبان‌ماه به جایگزین ۰/۴۵MG/L می‌باشد که مربوط به آلودگی‌های بالای شاخه فرعی گل‌گل به فضولات حیوانی و زه آب‌های کشاورزی است.

۳- تغییرات نیترات و نیتريت در طول حوضه آبریز دارای سری صعودی است که علت آن فعالیت زیاد کشاورزی در مناطق بالا دست می‌باشد. بیشترین میزان نیترات و نیتريت به ترتیب مربوط به ایستگاه‌های ۸ و ۹ واقع در روستای چاويز و چشمه کبود می‌باشد که بیشترین میزان نیترات و نیتريت در ایستگاه‌های مذکور در مهرماه و به ترتیب به میزان ۵۵ و ۰/۲۵ میلی‌گرم در لیتر است. در ایستگاه ۱۲ یعنی خروجی سد بیشترین میزان نیترات و

**نمودار ۲. تغییرات  $\text{NO}_3$  در طول دوره نمونه برداری**

**نمودار ۲. تغییرات  $\text{PO}_4$  در طول**

۵- در مورد تغییرات BOD چنین استنباط می‌گردد که در طول حوضه آبریز ایستگاه ۱ تا ۴ غلظت این پارامتر به طور مداوم افزایش می‌یابد. افزایش ناگهانی غلظت این پارامتر در ایستگاه ۴ مبین آلودگی شاخه گل‌گل به مواد آلی، به علت حضور فاضلاب روستایی به صورت فضولات انسانی و حیوانی در رودخانه است. در ایستگاه شماره ۵ به دلیل اضافه شدن آب چشمه به جریان رودخانه و رقیق سازی و در نتیجه فرآیند خودبالایی رودخانه غلظت BOD کاهش یافته و مجدداً در ایستگاه ۶ غلظت آن افزایش می‌یابد. در حوضه آبریز چاویر بیشترین غلظت این پارامتر مربوط به ایستگاه ۸ در طول دوره نمونه برداری به میزان  $7\text{mg/l}$  می‌باشد. در ایستگاه ۱۲ (خروجی سد) بیشترین غلظت این پارامتر  $1/2\text{ mg/l}$  است.

۶- غلظت COD از ایستگاه ۱ تا ۴ به طور مداوم افزایش یافته، که

نشان‌دهنده آلودگی حوضه گل‌گل به مواد آلی و معدنی و دیگر ترکیبات قابل اکسید مثل نیتريت می‌باشد. در ایستگاه ۵ و ۶ در نتیجه فرآیند خودبالایی رودخانه و فعالیت میکروبی غلظت COD کاهش یافته است. افزایش مجدد و قابل توجه غلظت COD در ایستگاه ۷ تا ۹ در زیر حوضه چاویر را می‌توان به وجود چند واحد دامداری و گاوداری در بالا دست این ایستگاه‌ها نسبت داد که موجب افزایش مواد آلی، معدنی و نیتريت آب رودخانه گردیده است. در زیر حوضه عما ملکشاهی نیز از ایستگاه ۱۰ تا ۱۱ غلظت COD سیر صعودی داشته است. در ایستگاه ۱۲ که مربوط به خروجی سد است بیشترین میزان COD مربوط به مهرماه به میزان  $26\text{mg/l}$  بوده است. بیشترین میزان COD نیز مربوط به ایستگاه ۴ و در مهرماه به میزان  $42\text{mg/l}$  است.

**نمودار ۵. تغییرات BOD در طول دوره نمونه برداری**

**نمودار ۲. تغییرات COD در طول**

**۵- نتیجه‌گیری**

مهمترین آلاینده‌های حوضه آبریز سد چم‌گردلان، زه آب‌های کشاورزی، فضولات حیوانی، فاضلاب انسانی، مواد زائد جامد و جنس زمین می‌باشد که از طریق رودخانه‌های گل‌گل، چاويز و عما ملک‌شاهی به مخزن سد وارد دشه و کیفیت آب را تحت تأثیر قرار می‌دهند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که رودخانه گل‌گل به طول ۲۹ کیلومتر بیشترین سهم را در بار مواد مغذی، آلی و معدنی ورودی به مخزن را داشته و در رشد جلبک‌ها نقش مهمی را ایفا می‌کند که در آتیه می‌تواند منجر به وقوع پدیده اوتريکاسيون در مخزن گردد. در طول حوضه آبریز حداکثر میزان آلودگی در ایستگاه ۴ مربوط به زیرحوضه آب ریز گل‌گل و ایستگاه ۸ مربوط به زیرحوضه آبریز چاويز می‌باشد. با توجه به اینکه غلظت اکسیژن در يك یا چند نقطه از يك جریان می‌تواند

تأثیر آلاینده را روی آب پذیرنده مشخص کند، لذا بیشترین کاهش DO در همین ایستگاه‌ها و در مرداد ماه به ترتیب به مقدار ۳/۹ و ۳/۴ می‌باشد. بیشترین بار نترات، نیتريت، فسفات، BOD، COD و کلیفرم‌های گرم‌پای ورودی به دریاچه در طول دوره نمونه‌برداری به ترتیب حدود  $11\text{ mg/l}$ ،  $0.45\text{ g/l}$ ،  $0.25\text{ mg/l}$ ،  $0.55/4\text{ mg/l}$  و  $42\text{ mg/l}$  و  $\text{MPN}=119000$  در فصل تابستان می‌باشد. نتایج ایستگاه ۱۲ که جهت بررسی کیفیت آب مخزن سد در خروجی آب پشت سد در نظر گرفته شده است نشان‌دهنده غلظت بالای نترات و وجود فسفات به ترتیب به مقدار ۴۴ و ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر در آبان ماه می‌باشد، این امر مصداق این مطلب است که وجود این مواد مغذی

بويزه فسفات، شرایط را برای رشد و نمو جلبک‌ها فراهم کرده و امکان پدیده اوتريکاسيون را به وجود می‌آورد. تفسیر نتایج شاخص‌های خوردگی رایتر و لانژلیر در طول حوضه آبریز (از ابتدا تا انتهای مسیر) نشان‌دهنده این مطلب است که آب در اکثر ایستگاه‌های حوضه آبریز به ویژه ایستگاه ۱۲ که مربوط به خروجی از سد است خورنده می‌باشد. زه‌آب‌های کشاورزی مانند سموم و کودهای شیمیایی که اساساً باعث ورود نیتريت، نترات و فسفات به رودخانه‌ها و سپس به مخزن سد می‌گردند موجب افزایش رشد و نمو جلبک‌ها گردیده و به دنبال آن مشکلات طعم و بود در آب مخزن ایجاد می‌کنند. با توجه به زیاد بودن تعداد واحدهای دامی در سطح حوضه آبریز به علت این که دامداری از ارکان مهم گذرانیدن زندگی و منبع درآمد در منطقه است) و همچنین وجود مجتمع دامداری چشمه کبود، فضولات حیوانی بیشترین نقش را در آلودگی رودخانه‌ها و مخزن سد دارند. با توجه به استقرار جایگاه اصلی دفع زباله در حوضه آبریز سد، به طرف حوضه آبریز سرازیر می‌شود، که این امر به ویژه در مواقع بارندگی تشدید شده و باعث افزایش آلودگی رودخانه و مخزن سد به آلاینده‌های موجود در شیرابه می‌گردد. از نظر وضعیت زمین‌شناسی حوضه آبریز سد، لایه‌های زمین شامل آهک‌های ایلام، رسی و مارنی با املاح گچ فراوان بوده که کیفیت آب در حین انتقال به مخزن سد دست‌خوش تغییراتی گردیده و غلظت املاح آن افزایش می‌یابد، به طوری که آب منتقل شده به مخزن دارای املاح بی‌شتری از آب اولیه می‌باشد.

## منابع

- ۱- قنادي، مجيد. مباني و مفاهيم برنامه‌هاي پايش منابع آب، مجله‌ي آب و محيط زيست، شماره ۴۴، ص ۵۶-۳۵، ۱۳۷۹.
- ۲- شاملو، امير. بررسي تغييرات كيفي سد گيلارلو، پايان نامه كارشناسي ارشد دانشكده بهداشت، دانشگاه تهران، ۱۳۸۱
- ۳- عظيمي قاليپاف، ۱؛ تجريشي، م؛ ابريشم‌چي، ا. ارزيابي ساده آلاينده‌هاي حوضه آبريز سد لتيان (جاجرود)، مجله آب و فاضلاب، شماره ۳۴، ص ۱۱-۲، ۱۳۷۹.
- ۴- كرياسي، عبدالرضا. ارزيابي تغييرات كيفي و اثرات زيست محيطي سد رزيوار، مجله آب و توسعه، شماره ۱۲، ص ۸۵-۸۱، ۱۳۷۴
- ۵- نبي زاده نوده‌ي، ر؛ فائزي رازي، د. رهنمودهاي كيفيت آب آشاميدني، انتشارات نص، چاپ اول، ۱۳۷۵.
- ۶- جهاد كشاورزي شهرستان ايلام، گزارشات و اطلاعات كشاورزي حوضه آبريز سد چم گردلان، سازمان جهاد كشاورزي استان ايلام، ۱۳۸۲.
- ۷- اداره دامپزشكي استان ايلام، ۱۳۸۲، گزارشات و اطلاعات دامداري حوضه آبريز سد چم گردلان، دامپزشكي استان ايلام.
- ۸- اداره كل امور آب استان ايلام، فيزيوگرافي حوضه آبريز رودخانه‌ها، وزارت نيرو- آب منطقه‌اي غرب، ۱۳۷۹.

9-Champn, D. Water Quality Assessment: A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring, Chapman & Hall, London, 2th ed 1996.

10. American water works association " Water Quality and Treatment", Mc grow-Hill, 4<sup>th</sup> ed 1990.

*Assessment of the quality of water in Ilam storing dam, recognition of pollution sources and the analyzing the ways of pollutants dynamics*

### **Abstract**

*Introduction: The quality of the storing water behind the dam is extremely under the influence of living environment and the flowing water in the pool.*

*Cham Gardalan storing dam in Ilam province one of the stores that due to the continuous entry of waste water from the upper villages; animal waste, the continuous entry of waste water from the upper villages, animal waste, agricultural drain water and the liquidated extract of solid waste is inflicted with a complicated ecological problem.*

*Neglecting the existing process of pollutants entry in the store of this dam enhanced the deterioration of the water quality as a result of the above phenomenon. Presently, in some months of the year the effect of processes such as eutrophication in the form of creating smell and color in Ilam drinking water has given rise to problems for Ilam population. The overall aim of this research is to assess the qualitatively in different sites and times in order to determine the capacity of dam water for urban and agricultural usage.*

*Methods: with respect to the importance of this issue, the present has been carried out and was based on collection of data of the water quality from the dam flow water, identifying the pollutants after operations and measuring parameters like temperature, Do, TDS, EC, BOD, Cod, nitrogen, phosphorus and PH and....in seven periods of time (from Ordibehasht to Aban months).*

*Findings: The results obtained shows an increase in the density of all the variables along the water flow particularly nitrate, sulfate, BOD and Cod which showed a twofold increase.*

*Discussion and Conclusion: After comparing the results of the analysis with water quality indicators, the qualitative aspects of the water in the store has been analyzed and the methods for controlling or decreasing these effects on the stores have been analyzed and ultimately a management program for improving water quality was suggested.*

**Key words:** *Ilam dam- Assessment- pollutants sources- behavior assessment*

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

## بررسی منابع آلاینده حوزه ، آبریز سد مخزنی ایلام

مهندس مؤید عوض پور<sup>۱</sup>، دکتر میترا غلامی<sup>۲</sup>، مهندس حامد محمدی<sup>۳</sup>، مهندس زهره جوادی<sup>۴</sup>  
تاریخ دریافت: ۸۴/۱۰/۱۰ تاریخ پذیرش: ۸۵/۱/۱۵

### چکیده

**مقدمه:** کیفیت آب مخازن پشت سد تحت تأثیر محیط زیست بالادست و حوضه آبریز است. مخزن سد چم گردلان در استان ایلام به دلیل ورود مداوم فاضلاب روستاهای بالادست، فضولات حیوانی، زه آبهای کشاورزی و شیرابه زباله دچار معضل زیست محیطی می‌باشد. هدف از این تحقیق ارزیابی کیفی آب سد ایلام و شناسایی کمی و کیفی منابع آلوده ساز بالا دست در زمان‌ها و مکان‌های مختلف جهت تعیین قابلیت آب سد برای مصارف شهری و کشاورزی می‌باشد. روش کار: تحقیق حاضر بر پایه جمع‌آوری اطلاعات کیفی آب از حوضه آبریز سد، شناسایی منابع آلوده‌کننده پس از عملیات صحرائی و سنجش پارامترهای کیفی چون دما، DO، TDS، EC، BOD<sub>5</sub>، COD، نیترژن، فسفر، pH و .... در هفت دوره (از اردیبهشت لغایت آبان‌ماه) انجام شد. یافته‌های پژوهش: نتایج بدست آمده افزایش کلی غلظت تمام متغیرها، به ویژه نترات، سولفات، BOD و COD را در طول حوضه آبریز نشان داد. **بحث و نتیجه‌گیری:** تجزیه و تحلیل مقایسه نتایج با برخی از شاخص‌های کیفی آب، کنترل و یا کاهش اثرات منفی در مخازن نهایتاً منجر به تنظیم یک برنامه مدیریتی جهت بهبود کیفیت آب گردید.

### واژه‌های کلیدی: سد ایلام، ارزیابی، منابع آلاینده، رفتارسنجی

Email:

۱- کارشناس ارشد بهداشت محیط

۲- دکترای بهداشت محیط و استادیار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران

۳- کارشناس ارشد بهداشت محیط

۴- کارشناس ارشد بهداشت محیط

## مقدمه

پایش و ارزیابی کیفی منابع آب بعنوان اولین قدم در مدیریت منابع آب، نیازمند تعیین هدف‌های ارزیابی مبتنی بر کاربری‌های تعریف شده قوانین و مقررات ملی و کنترل منابع آلاینده است (۱). سدهای آبی از جمله طرح‌های زیربنایی است که زمینه توسعه سایر بخش‌های اقتصادی را فراهم می‌آورد (۹). یکی از اهداف مهم در ساخت سدها تأمین آب شرب است. آب ذخیره شده در پشت سدها در زمره آبهای آلوده بوده و از انواع آلودگی‌ها بویژه آلودگی‌های بیولوژیکی برخوردار می‌باشد. کیفیت این نوع منابع آبی به شدت متأثر از فعالیت‌های حوضه آبریز است (۲). اولین قدم در پیش کیفی آب سدها، شناسایی منابع آلاینده آنها جهت تدوین برنامه کنترل آلودگی و بهره‌برداری بهینه از آب رودخانه‌ها می‌باشد (۳). از مهمترین آلودگی‌هایی که در مخازن آبی و در دریاچه رخ می‌دهد، آلودگی بیولوژیکی است که موجب تبدیل آن به باتلاق می‌گردد (۴). هدف کلی از این تحقیق ارزیابی کیفی سد ایلام و شناسایی کمی و کیفی منابع آلوده‌ساز بالادست در زمان‌ها و مکان‌های مختلف جهت تعیین قابلیت آب سد برای مصارف شهری و کشاورزی می‌باشد.

## روش کار

۱-۲) مطالعه و شناسایی وضعیت موجود جهت توصیف آن: هدف از مطالعه حوضه آبریز مطالعه

کیفیت رودخانه‌های گل‌گل، چاویز و عما ملک‌شاهی و بارآلاینده‌های ورودی به مخزن سد در یک دوره زمانی کوتاه می‌باشد که با در نظر گرفتن کاربری شرب، منابع مالی و انسانی، امکانات موجود و منابع آلاینده تأثیرگذار انجام گردید. جهت توصیف وضعیت موجود حوضه آبریز، منطقه از نزدیک مشاهده و مورد شناسایی قرار گرفت. ابتدا محدوده حوضه آبریز سد را تعیین و سپس اطلاعات لازم از جنبه‌های مختلف کشاورزی، زمین‌شناسی، مناطق انسانی، مراکز صنعتی و پرورش حیوانات، مسیل رودخانه‌ها و ... بطور منظم جمع‌آوری گردید.

۲-۲) تعیین پارامترهای کیفی لازم جهت اندازه‌گیری: بعد از شناسایی منطقه و اطلاعات بدست آمده از بررسی‌های مقدماتی از وضعیت حوضه آبریز، فاضلاب‌های انسانی، فضولات حیوانی، فعالیت‌های کشاورزی، پرواربندها، گاوداری‌ها، مرغداری‌ها (گوشتی و تخمی)، کشتارگاه‌های مرغ و طیور، کارخانه‌های آسفالت، سنگ شکن، مجتمع‌های گلخانه‌ای، دفع زباله و اثرات جنس زمین منطقه به عنوان مهمترین منابع آلاینده تأثیرگذار بر کیفیت منابع آبهای سطحی و زیرزمینی حوضه آبریز تعیین گردیدند. پارامترهای کیفی لازم برای ارزیابی براساس جدول (۱)، با توجه به اهمیت‌شان از نقطه‌نظر کاربری شرب در نظر گرفته شدند.



جدول ۱. پارامترهای ارزیابی کیفیت آب در ارتباط با کاربری آب و منابع آلاینده

ردیف	پارامتر	کاربری شرب	ردیف	پارامتر	کاربری شرب
۱	کدورت	**	۱۰	نیترات	***
۲	دما	-	۱۱	فسفات	-
۳	هدایت الکتریکی	*	۱۲	COD	-
۴	TDS	*	۱۳	BOD	**
۵	PH	*	۱۴	سدیم	*
۶	اکسیژن محلول	*	۱۵	پتاسیم	-
۷	سختی موقت	**	۱۶	سولفات	*
۸	سختی کل	**	۱۷	کلرور	*
۹	نیتريت	***	۱۸	کلی فرمهای مدفوعی	***
	تأثیرپذیری بالا	***		تأثیرپذیری متوسط	***
	تأثیرپذیری پایین	*			

۲-۲) تعیین ایستگاه‌های نمونه‌برداری

گل کمتر است، در طول رودخانه چاويز سه ایستگاه نمونه‌برداری و در طول رودخانه عما دو ایستگاه نمونه‌برداری در نظر گرفته شده است. به منظور بررسی تأثیر سد بر کیفیت آب نیز يك ایستگاه در خروجی سد در نظر گرفته شد. براین اساس ۱۲ ایستگاه نمونه‌برداری در طول مسیر سه رودخانه گل گل، چاويز و عما ملك‌شاهی انتخاب گردید. شکل ۱ حوضه آبریز سد مخزنی ایلام و ایستگاه‌های نمونه برداری را در طول رودخانه نشان می‌دهد.

در تعیین ایستگاه‌های نمونه‌برداری، منابع آلاینده موجود در حوضه آبریز، اثر فرآیند خودپالایی رودخانه، اثرات کیفی شاخه‌های فرعی مهم بر آب رودخانه‌ها، قابل دسترس بودن ایستگاه‌ها و ... مدنظر قرار گرفته است. با توجه به گستردگی سطح زیرحوضه گل گل و زیاد بودن میزان جریان رودخانه در زمان نمونه‌برداری، ۶ ایستگاه نمونه‌برداری در طول این زیرحوضه در نظر گرفته شده و در زیرحوضه‌های چاويز و عما، بدلیل اینکه طول رودخانه‌ها تا مخزن سد نسبت به رودخانه گل

شکل ۱) حوضه آبریز سد مخزنی و ایستگاه‌های نمونه‌برداری در طول حوضه و رودخانه‌ها

۴-۲) نمونه برداری و روش انجام آزمایشات لازم بر روی نمونه‌ها؛ براساس طبقه‌بندی رودخانه‌ها، رودخانه‌های گل گل، چاویر و عما جزو آب‌های سطحی کوچک محسوب می‌شوند. با توجه به این‌که نمونه‌برداری از این آب‌ها نیاز به تکنیک خاص نمونه‌برداری ندارد و با فرض همگن بودن آب رودخانه‌ها در سرتاسر مقطع عرضی آن و ثابت بودن تقریبی کیفیت و کمیت آب رودخانه‌ها، نمونه‌ها بصورت مقطعی از سطح برداشت گردید (۱۰). به عرضی آن و ثابت بودن تقریبی کمیت و کیفیت آب رودخانه‌ها، نمونه‌ها بصورت مقطعی از سطح آب برداشت گردید (۱۰). به لحاظ اینکه در زمان نمونه‌برداری فعالیت‌های قابل توجهی در حوضه آبریز وجود داشته، ولی بارندگی در دوره زمانی مورد مطالعه رخ نداده است، لذا میزان آب‌دهی حوضه ثابت فرض گردیده و نمونه‌ها در ۷ بار نمونه‌برداری به عنوان

میانگین ماهانه برداشت گردید. کلیه آزمایشات براساس کتاب استاندارد متد انجام شده و برای تجزیه و تحلیل نتایج از نرم‌افزار Exceel استفاده شده است.

### نتایج اندازه‌گیری

نتایج و دستاوردهای مطالعه حوضه آبریز سد چم گردلان مربوط به زیرحوضه‌های آبریز رودخانه‌های گل گل، چاویر و عما ملک‌شاهی بصورت جدول و نمودار ارائه می‌گردد. در این جداول نتایج آنالیز کیفی نمونه‌های برداشت شده در زمان‌های مختلف در طول سه زیر حوضه نشان داده شده است. اطلاعات لازم از جنبه‌های مختلف کشاورزی، زمین‌شناسی، مناطق انسانی، مراکز صنعتی و پرورش حیوانات، مسیل رودخانه‌ها و همچنین استقرار منابع آلوده‌کننده جمع‌آوری و بطور مفصل در جدول ۱ و شکل ۱ و ۲ به آنها اشاره شده است.

جدول ۲. مشخصات سرشاخه‌های ورودی و اطلاعات لازم از جنبه‌های مختلف در حوضه آبریز ۶ و ۷

زیرحوضه	مساحت کل (km <sup>2</sup> )	زمینهای زراعی (km <sup>2</sup> )	تعداد روستا	جمعیت (نفر)	تعداد دام (واحد دام)	ازت فسفر و قارچ‌کش	کود و سم مصرفی (تن در سال)	جمع کود و سم مصرفی
گل گل	۲۳۲/۳۷	۱۷۱۴/۵	۱۴	۷۶۸۵	۲۵۸۷۰	۱۶۲	۲۴۰	۴۰۳/۷۵
چاویر	۱۰۸/۹۸	۴۶۶/۵	۵	۱۴۷۴	۱۱۷۶۹	۴۴	۶۶	۱۱۰/۶۵
عما	۵۸/۶۵	۴۴۵	۲	۱۶۵۷	۷۷۶۸	۳۷	۴۶	۸۳/۳
کل حوضه	۴۰۰	۲۶۲۶	۲۱	۱۰۸۱۶	۴۱۵۳۷	۲۴۳	۳۵۲	۵۹۷/۷

شکل ۲. محل استقرار منابع آلوده‌کننده در طول حوضه آبریز سد (۸)

فصل به طور میانگین تنظیم و نتایج اندازه‌گیری‌ها و سنجش‌ها در جداول (۳) و (۴) و (۵) ارائه گردیده است.

نمونه‌برداری در طول ۷ ماه، از اردیبهشت لغایت آبان ماه ۸۳ صورت گرفته اما به دلیل کثرت نتایج و به منظور پرهیز از اطاله کلام، نتایج هر

جدول ۳. نتایج آنالیز کیفی آب کل حوضه آبریز در بهار ۸۳

پارامتر	ایستگاه واحد	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)
دما	°C	۱۹	۲۱	۲۱	۲۲	۱۶	۱۸	۱۸	۱۸	۱۹	۱۸	۱۹	۱۲
PH	-	۷/۱	۷/۶	۷/۸	۷/۶	۷/۷	۷/۶	۸	۸/۱	۷/۹	۷/۸	۷/۹	۸/۲
هدایت الکتریکی	μS/cm	۶۷۳	۸۲۹	۹۲۲	۹۵۷	۴۵۰	۵۱۴	۵۸۶	۶۶۹	۷۵۰	۵۹۱	۵۶۴	۵۱۴
TDS	mg/l	۴۷۱	۵۸۰	۶۴۵	۶۷۰	۳۱۵	۳۶۰	۴۱۰	۴۶۸	۴۸۸	۴۱۴	۳۹۵	۲۶۰
کدورت	NTU	۴/۲	۸/۶	۱۲	۲۲	۸	۱۵	۱۴	۲۲	۲۷	۱۱	۱۴	۴/۳
سختی کل	mg/l	۳۷۰	۴۶۰	۵۲۷/۵	۵۶۵	۲۲۰	۲۴۰	۳۷۰	۳۸۵	۳۹۵	۳۸۰	۳۸۰	۲۸۵
سولفات SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mg/l	۱۰۵/۳	۱۷۱/۵	۲۰۰/۹	۲۴۰/۱	۳۹۵	۱۹/۶	۲۲/۵۴	۷۱	۱۰۲/۹	۹۹	۱۴۴/۵۵	۱۱۵/۱۵
فسفات PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mg/l	۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۰/۰۳۴	۰/۰۹	۰/۰۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱
نیترات NO <sub>3</sub>	mg/l	۲/۲۹	۱۴	۲۲	۳۶	۱۱	۱۹/۶	۱۲	۲۸	۳۴	۱۲	۱۸	۳۴
نیتريت NO <sub>2</sub>	mg/l	۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	۰/۰۳	۰/۰۳۶	۰/۰۰۸	۰/۰۱۸	۰/۰۰۶	۰/۰۴۵	۰/۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۲
آمونیاك NH <sub>3</sub>	mg/l	۰	۰/۰۰۹	۰/۰۱۴	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰	۰/۲۴۵	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴
کلروز CL <sup>-</sup>	mg/l	۷/۱	۱۰/۶۵	۱۹/۵۲	۲۳	۷/۱	۷/۱	۱۴/۲	۱۹/۵	۲۰	۲۱/۳	۱۲/۴	۸/۸۶
سدیم Na <sup>+</sup>	mg/l	۵/۰۶	۱۰/۱۲	۱۴/۰۲	۱۲/۶۵	۲/۲۲	۲/۹۱	۲۹/۹	۳۲/۴	۲۶	۳۲/۲	۱۱/۲۷	۱۱/۲۷
BOD	mg/l	۰	۱	۲/۵	۳	۰/۸	۱/۵	۱	۲/۵	۴	۰/۸	۲	۱
COD	mg/l	۲۴	۲۲	۲۴	۲۷	۶	۱۱	۱۰	۲۹	۳۶	۱۱	۱۷	۱۸
DO	mg/l		۶/۶	۷/۲	۷/۴	۷/۶	۷/۲	۷/۵	۶/۹	۶	۷/۱	۶/۹	۷/۶
کلیرمهای گرمایی	MpN/100ml	۴	۱۵۰۰۰	۴۶۰۰۰	۵۴۰۰۰	۵۵۰	۵۰۰۰	۴۳۰۰	۸۰۰۰۰	۱۱۹۰۰۰	۳۰۰۰	۸۰۰۰	۲۰

جدول ۴. نتایج آنالیز کیفی آب کل حوضه آبریز در تابستان ۸۳

پارامتر	ایستگاه واحد	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)
دما	°C	۲۴	۲۴	۲۵	۲۶	۲۰	۲۲	۲۰	۲۰	۲۲	۲۱	۲۱	۱۴
PH	-	۷/۱	۷/۶	۷/۷	۷/۵	۷/۶	۷/۷	۷/۴	۷/۶	۷/۸	۷/۳	۷/۱	۷/۷۵
هدایت الکتریکی	μS/cm	۷۱۷	۸۷۵	۹۶۷	۱۱۲۰	۴۰۹	۴۱۷	۵۴۹	۷۵۹	۸۰۰	۵۳۱	۶۴۳	۴۸۶
TDS	mg/l	۴۶۶	۵۶۹	۶۲۹	۷۲۸	۲۶۲	۲۶۹	۲۸۴	۴۹۳	۵۲۰	۳۴۰	۴۱۱	۳۱۱
کدورت	NTU	۲/۸	۱۲	۱۴	۲۲	۴	۱۸	۱۱	۱۴	۱۶	۸	۸	۲/۲
سختی کل	mg/l	۳۵۵	۴۵۰	۴۸۰	۵۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۷۵	۳۴۰	۳۶۸	۳۴۵	۳۰۰	۲۲۰
سولفات SO <sub>4</sub>	mg/l	۸۰/۸۵	۱۶۱/۵	۱۶۶/۶	۱۸۶/۲	۶/۳۷	۱۷/۱۵	۱۴/۷	۲۲	۲۵	۴۴/۱	۶۸/۶	۱۰۲/۹
فسفات PO <sub>4</sub>	mg/l	۰/۰۱۶	۰/۰۳۴	۰/۰۴۶	۰/۰۳۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱
نیترات NO <sub>3</sub>	mg/l	۲/۸۴	۱۸/۶	۲۸/۹	۴۱/۲	۱۴	۳۴	۲۲	۵۵	۴۶	۱۴	۱۶	۳۶
نیتریت NO <sub>2</sub>	mg/l	۰	۰/۰۲۶	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۳۲	۰/۲۵	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۱۴	۰/۰۴
آمونیاک NH <sub>3</sub>	mg/l	۰/۰۱۶	۰/۰۳۴	۰/۰۴۶	۰/۰۳۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۲	۰/۰۲۱	۰/۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۱
کلروز CL	mg/l	۱۰/۶۵	۱۴/۲	۲۴/۸۵	۲۸/۴	۸/۸۷۵	۷/۱	۱۵/۶	۳۰/۳	۲۹	۱۴/۲	۱۴/۲	۱۰/۶
سدیم Na <sup>+</sup>	mg/l	۵/۰۶	۸/۷۴	۱۲/۳۴	۱۶/۸	۲/۷۶	۴/۳۷	۹/۲	۱۹/۸	۱۸	۸/۷۴	۱۰/۳۵	۱۱
BOD	mg/l	۰	۲	۲/۵	۷	۰/۶	۲	۳	۱۱	۴	۰/۶	۱/۵	۰/۲
COD	mg/l	۲۵	۲۶	۲۶	۳۰	۶	۹	۱۸	۴۲	۳۵	۱۵	۲۱	۱۹
DO	mg/l	۷/۲	۶/۸	۷/۱	۳/۹	۷/۴	۷	۷/۴	۳/۴	۷/۲	۷/۳	۷	۷/۷
کلیفرمهای گرمایی	MpN/100ml	۰	۳۶۰۰۰	۴۲۰۰۰	۲۴۰۰۰	۱۵۰	۲۰۰۰	۹۵۰۰	۴۳۰۰۰	۴۸۰۰۰	۲۱۰۰	۹۳۰۰	۴۰

جدول ۵. نتایج آنالیز کیفی آب کل حوضه آبریز در پاییز ۸۲

ایستگاه واحد	پارامتر	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)
دما	°C	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۱۶	۱۸	۱۳	۱۴	۱۴	۱۸	۱۶	۱۱
PH	-	۷/۲	۷/۸	۷/۸	۷/۸	۸	۷/۹	۷/۴	۷/۶	۸/۳	۷/۸	۸	۷/۴
هدایت الکتریکی	μS/cm	۷۱۰	۹۲۲	۹۷۴	۹۸۹	۵۲۲	۶۷۸	۸۰۲	۷۷۱	۸۸۶	۵۲۵	۵۴۳	۵۰۷
TDS	mg/l	۴۶۲	۵۹۹	۶۳۳	۶۴۳	۳۶۵	۴۳۴	۵۶۲	۵۶۴	۵۷۶	۳۶۷	۳۸۰	۳۵۵
کدورت	NTU	۴/۹	۸	۱۴/۲	۲۵	۴	۲۶	۱۲	۱۶	۱۸	۸	۱۲	۳/۱
سختی کل	mg/l	۳۹۵	۴۹۵	۴۸۵	۵۰۸۵	۲۶۰	۳۹۵	۳۷۰	۳۷۶	۴۱۰	۲۹۰	۳۰۵	۲۶۵
سولفات SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mg/l	۹۸	۱۶۶/۶	۱۷۶/۴	۲۰۰/۹	۲۹/۴	۳۱/۸۵	۱۳۲/۳	۱۵۱/۹	۱۶۵	۸۸/۲	۱۰۷/۸	۹۸
فسفات PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mg/l	۰/۱۹	۰/۰۳۱	۰/۲۵	۰/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۸	۰/۰۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۱
نیترات NO <sub>3</sub>	mg/l	۴/۳۹	۸	۱۴	۲۲	۴/۶	۱۲	۸	۱۴	۱۲	۸	۱۰	۴۴
نیتریت NO <sub>2</sub>	mg/l	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۸	۰/۰۲۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳
آمونیاک NH <sub>3</sub>	mg/l	۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	۰	۰/۰۰۱	۰	۰/۰۰۴	۰	۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸
کلروز Cl <sup>-</sup>	mg/l	۱۲/۴	۱۶	۲۱/۳	۲۱/۳	۱۹/۵	۳۱/۹۵	۳۱/۳	۲۱/۳	۲۸	۱۷/۷۵	۱۹/۵	۱۲/۷۵
سدیم Na <sup>+</sup>	mg/l	۵/۷۵	۱۰/۱۲	۱۲/۸	۱۵/۶۴	۲۹/۹	۳۴/۵	۲۵/۳	۲۷/۶	۳۰	۱۱/۵	۱۲/۶۵	۱۲/۸۸
BOD	mg/l	۰	۱	۳	۶	۰/۵	۱/۵	۱	۳/۵	۲	۰/۷	۱	۰/۵
COD	mg/l	۲۸	۳۱	۳۲	۳۹	۳	۹	۹	۲۴	۲۳	۱۳	۱۹	۱۹
DO	mg/l	۶/۹۲	۶/۸۶	۶/۹۵	۷/۲۵	۷/۴	۷/۰۶	۷/۲۴	۷/۴	۶/۵	۷/۱	۶/۹	۷/۴۶
کلیفرمهای گرماپای	MpN/ 100ml	۰	۱۹۰۰	۱۰۰۰۰	۱۹۰۰۰	۶۰۰	۱۵۰۰	۸۰۰۰	۱۸۰۰۰	۱۴۰۰۰	۵۰۰۰	۶۵۰۰	۱۵

ناشی از فاضلاب و فضولات حیوانی روستاهای بالادست نسبت داد.

ایستگاه شماره ۲ بعد از روستای محمودآباد قرار دارد. کیفیت آب در این ایستگاه نسبت به ایستگاه قبلی کاهش یافته و مقدار نیترات، نیتریت و فسفات افزایش را نشان می‌دهند. ایستگاه شماره ۴ بعد از روستای جعفرآباد و در انتهائی‌ترین نقطه منطقه میشخص واقع گردیده است. همانطور که مشاهده می‌گردد غلظت تمامی پارامترها افزایش محسوس دارند که نشان از کیفیت پایین آب شاخه گل‌گل را می‌دهد. افزایش غلظت پارامترهایی مانند نیترات، نیتریت، فسفات، BOD و کلی‌فرمهای گرماپای، معیار خوبی مبنی بر آلودگی شاخه فرعی به زه آب‌های کشاورزی و فضولات انسانی و حیوانی می‌باشد، بالا بودن میزان COD در آن می‌تواند دال بر وجود مواد آلی و معدنی اکسیدپذیر باشد. ضمناً نتایج

#### ۴- تجزیه و تحلیل نتایج

##### ۴-۱) نتایج زیرحوضه آبریز گل‌گل

در زیر حوضه آبریز گل‌گل ۶ ایستگاه نمونه‌برداری در نظر گرفته شد، که در ایستگاه شماره ۱، نمونه از مظهر چشمه میشخص برداشته شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد غلظت پارامترهای اندازه‌گیری شده در این ایستگاه به جز سختی کل و COD که تا اندازه‌ای قابل توجیه هستند در حل پایین و استاندارد می‌باشد. با توجه به تفسیر اندیس راینر و لانژلیر و نتایج حاصله از این ایستگاه آب آن خورنده می‌باشد.

ایستگاه شماره ۲ مربوط به پایین دست روستای داروند است، در این ایستگاه غلظت پارامترهای اندازه‌گیری شده نسبت به ایستگاه شماره ۱ افزایش یافته که می‌توان آن را به آلودگی ثانوی

اندیس رایبر براین امر دلالت می‌کند که از نظر خورندگی و رسوب‌گذاری آب مشکلی وجود ندارد. یعنی آب نه رسوب گذار است و نه خورنده، در ایستگاه شماره ۵ که مربوط به محل چشمه گل‌گل می‌باشد، کاهش نسبی غلظت پارامترها مشهود است که می‌تواند مربوط به آب چشمه گل‌گل باشد که در بستر رودخانه واقع شده و سر زیر جریان آن به آب رودخانه اضافه می‌گردد، همچنین با توجه به اینکه یک روستا با جمعیت کم (گل‌گل علیا) قبل از این ایستگاه قرار دارد لذا آلودگی رودخانه به مواد زائد انسانی و حیوانی نیز کاهش یافته است. از طرف دیگر اثر فرآیند خود پالایی رودخانه نیز در کاهش آلودگی‌ها مؤثر می‌باشد. کاهش غلظت آلاینده‌ها در ایستگاه شماره ۶ که بعد از روستای سرخو واقع گردیده است، با توجه به دلایل ذکر شده برای ایستگاه قبلی قابل توجیه می‌باشد.

#### ۲-۴) نتایج زیرحوضه‌ی آب‌ریز چاویر

در زیر حوضه آب‌ریز چاویر با توجه به طول مسیر رودخانه، ۳ ایستگاه نمونه‌برداری، شماره ۷ در روستای بلین، شماره ۸ بعد از روستای چشمه کمبود و ایستگاه شماره ۹ در ایستگاه هیدرومتری چاویر در نظر گرفته شده است. همانطور که از نتایج آنالیز کیفی ملاحظه می‌گردد، غلظت پارامترهایی مانند نیترات، نیتريت، فسفات، BOD و COD تا اندازه‌ای قابل توجه و در طول مسیر از ابتدا تا انتها افزایش یافته است، که می‌تواند به علت استقرار چندین واحد گاوداری و دفع فضولات انسانی و حیوانی و همچنین تراکم روستاها و محل‌های نگهداری دام و نیز فعالیت کشاورزی و ضعیف بودن اثر فرآیند خودپالایی رودخانه باشد که بالا بودن غلظت BOD و Cod نشان از وجود

مواد آلی و مواد معدنی قابل اکسیداسیون در هر سه ایستگاه است. ۲-۴) نتایج زیر حوضه‌ی آب‌ریز عما ملکشاهی

در این حوضه نیز با توجه به طول مسیر رودخانه ۲ ایستگاه نمونه‌برداری، شماره ۱۰ بعد از روستاهای مهر و شماره ۱۱ بعد از روستای عما در نظر گرفته شده است. با توجه به اینکه هیچگونه واحد دامپروری در اطراف این زیرحوضه وجود ندارد، غلظت نیتريت، نیترات و فسفات را می‌توان به فاضلاب‌های روستایی، زه‌آبهای کشاورزی، استفاده از کودهای حیوانی و شیمیایی در زمین‌های بالادست و مواد آلی و معدنی محلول ایستگاه نسبت داد.

#### ۴-۴) نتایج آب خروجی از سد

به منظور بررسی کیفیت آب خروجی از سد که جهت مصارف شرب مورد استفاده قرار می‌گیرد ایستگاه ۱۲ از خروجی سد مخزن ایلام برداشت گردیده است. همان‌طور که از نتایج ملاحظه می‌گردد غلظت بالای نیترات، نیتريت و آمونیاک نشان از کیفیت پایین آب است. میزان BOD و COD نیز در خروجی سد کاهش یافته است که می‌توان آن را به خودپالایی و ته‌نشینی مواد آلی در مخزن سد دانست که به عنوان بهترین مخزن ته‌نشینی می‌تواند عمل کند.

۴-۵) تحلیل نتایج، براساس پارامترهای اندازه‌گیری شده:

۱- با ملاحظه تغییرات PH در ایستگاه‌های دوزاده‌گانه اولین نکته مشخص، سیر صعودی PH در طول ایستگاه می‌باشد، به طوری که در ایستگاه ۷ و ۸ و ۱۲ بیشترین میزان PH به ترتیب به مقدار ۷/۸ و ۷/۹ و ۸/۱ مشاهده می‌شود، یعنی آب به سمت حالت قلیائیت گرایش می‌یابد. کمترین

بیشترین کاهش DO در ایستگاه‌های ۴ و ۸ و در مهرماه به ترتیب ۳/۹ و ۳/۴ میلی‌گرم در لیتر ملاحظه می‌گردد. در ایستگاه ۱۲ که مربوط به خروجی سد است با توجه به اینکه آب از عمق ۳۰ متری برداشت می‌شود بعلاوه سرد بودن این لایه نسبت به لایه‌های سطحی، همچنین کاهش فعالیت میکروبی، مقدار DO به طور میانگین به میزان ۷ میلی‌گرم در لیتر بوده است.

**نمودار ۲. تغییرات DO در طول**

میزان PH نیز در چشمه سراب مشخص ملاحظه می‌گردد. در بررسی تغییرات اکسیژن محلول در هر سه زیرحوضه آبریز میزان DO دارای سیر نزولی بوده است که نشان‌دهنده فعالیت میکروبی شدید و افزایش BOD و COD است. بیشترین کاهش DO در ایستگاه‌های ۴ و ۸ و در مهرماه به ترتیب ۳/۹ و میکروبی شدید و افزایش میزان BOD و COD است.

**نمودار ۱. تغییرات PH در طول دوره نمونه‌برداری دوره نمونه‌برداری**

نیتریت مربوط به مهرماه و به ترتیب به میزان ۴۴ و ۰/۸ میلی‌گرم در لیتر است. ۴- با توجه به رابطه خطی مستقیمی که بین فسفات و نیترات وجود دارد تغییرات فسفات در طول حوضه آبریز دقیقاً همانند تغییرات نیترات در طول حوضه آبریز است. بیشترین میزان فسفات مربوط به ایستگاه ۴ و در آبان‌ماه به جایگزین ۰/۴۵MG/L می‌باشد که مربوط به آلودگی‌های بالای شاخه فرعی گل‌گل به فضولات حیوانی و زه آب‌های کشاورزی است.

۳- تغییرات نیترات و نیتریت در طول حوضه آبریز دارای سری صعودی است که علت آن فعالیت زیاد کشاورزی در مناطق بالا دست می‌باشد. بیشترین میزان نیترات و نیتریت به ترتیب مربوط به ایستگاه‌های ۸ و ۹ واقع در روستای چاویز و چشمه کبود می‌باشد که بیشترین میزان نیترات و نیتریت در ایستگاه‌های مذکور در مهرماه و به ترتیب به میزان ۵۵ و ۰/۲۵ میلی‌گرم در لیتر است. در ایستگاه ۱۲ یعنی خروجی سد بیشترین میزان نیترات و

**نمودار ۲. تغییرات  $\text{NO}_3$  در طول دوره نمونه برداری**

**نمودار ۲. تغییرات  $\text{PO}_4$  در طول**

۵- در مورد تغییرات BOD چنین استنباط می‌گردد که در طول حوضه آبریز ایستگاه ۱ تا ۴ غلظت این پارامتر به طور مداوم افزایش می‌یابد. افزایش ناگهانی غلظت این پارامتر در ایستگاه ۴ مبین آلودگی شاخه گل‌گل به مواد آلی، به علت حضور فاضلاب روستایی به صورت فضولات انسانی و حیوانی در رودخانه است. در ایستگاه شماره ۵ به دلیل اضافه شدن آب چشمه به جریان رودخانه و رقیق سازی و در نتیجه فرآیند خودبالایی رودخانه غلظت BOD کاهش یافته و مجدداً در ایستگاه ۶ غلظت آن افزایش می‌یابد. در حوضه آبریز چاویر بیشترین غلظت این پارامتر مربوط به ایستگاه ۸ در طول دوره نمونه برداری به میزان  $7\text{mg/l}$  می‌باشد. در ایستگاه ۱۲ (خروجی سد) بیشترین غلظت این پارامتر  $1/2\text{ mg/l}$  است.

۶- غلظت COD از ایستگاه ۱ تا ۴ به طور مداوم افزایش یافته، که

نشان‌دهنده آلودگی حوضه گل‌گل به مواد آلی و معدنی و دیگر ترکیبات قابل اکسید مثل نیتريت می‌باشد. در ایستگاه ۵ و ۶ در نتیجه فرآیند خودبالایی رودخانه و فعالیت میکروبی غلظت COD کاهش یافته است. افزایش مجدد و قابل توجه غلظت COD در ایستگاه ۷ تا ۹ در زیر حوضه چاویر را می‌توان به وجود چند واحد دامداری و گاوداری در بالا دست این ایستگاه‌ها نسبت داد که موجب افزایش مواد آلی، معدنی و نیتريت آب رودخانه گردیده است. در زیر حوضه عما ملکشاهی نیز از ایستگاه ۱۰ تا ۱۱ غلظت COD سیر صعودی داشته است. در ایستگاه ۱۲ که مربوط به خروجی سد است بیشترین میزان COD مربوط به مهرماه به میزان  $26\text{mg/l}$  بوده است. بیشترین میزان COD نیز مربوط به ایستگاه ۴ و در مهرماه به میزان  $42\text{mg/l}$  است.

**نمودار ۵. تغییرات BOD در طول دوره نمونه برداری**

**نمودار ۲. تغییرات COD در طول**



**۵- نتیجه‌گیری**

مهمترین آلاینده‌های حوضه آبریز سد چم‌گردلان، زه آب‌های کشاورزی، فضولات حیوانی، فاضلاب انسانی، مواد زائد جامد و جنس زمین می‌باشد که از طریق رودخانه‌های گل‌گل، چاویز و عما ملک‌شاهی به مخزن سد وارد دشه و کیفیت آب را تحت تأثیر قرار می‌دهند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که رودخانه گل‌گل به طول ۲۹ کیلومتر بیشترین سهم را در بار مواد مغذی، آلی و معدنی ورودی به مخزن را داشته و در رشد جلبک‌ها نقش مهمی را ایفا می‌کند که در آتیه می‌تواند منجر به وقوع پدیده اوتریکاسیون در مخزن گردد. در طول حوضه آبریز حداکثر میزان آلودگی در ایستگاه ۴ مربوط به زیرحوضه آب ریز گل‌گل و ایستگاه ۸ مربوط به زیرحوضه آبریز چاویز می‌باشد. با توجه به اینکه غلظت اکسیژن در یک یا چند نقطه از یک جریان می‌تواند

تأثیر آلاینده را روی آب پذیرنده مشخص کند، لذا بیشترین کاهش DO در همین ایستگاه‌ها و در مرداد ماه به ترتیب به مقدار ۳/۹ و ۳/۴ می‌باشد. بیشترین بار نیترات، نیتريت، فسفات، BOD، COD و کلیفرم‌های گرم‌پای‌رودی به دریاچه در طول دوره نمونه‌برداری به ترتیب حدود  $11\text{ mg/l}$ ،  $0.45\text{ mg/l}$ ،  $0.25\text{ mg/l}$ ،  $0.55/4\text{ mg/l}$  و  $42\text{ mg/l}$  و  $\text{MPN}=119000$  در فصل تابستان می‌باشد. نتایج ایستگاه ۱۲ که جهت بررسی کیفیت آب مخزن سد در خروجی آب پشت سد در نظر گرفته شده است نشان‌دهنده غلظت بالای نیترات و وجود فسفات به ترتیب به مقدار ۴۴ و ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر در آبان ماه می‌باشد، این امر مصداق این مطلب است که وجود این مواد مغذی

بویره فسفات، شرایط را برای رشد و نمو جلبک‌ها فراهم کرده و امکان پدیده اوتریکاسیون را به وجود می‌آورد. تفسیر نتایج شاخص‌های خوردگی رایتر و لانژلیر در طول حوضه آبریز (از ابتدا تا انتهای مسیر) نشان‌دهنده این مطلب است که آب در اکثر ایستگاه‌های حوضه آبریز به ویژه ایستگاه ۱۲ که مربوط به خروجی از سد است خورنده می‌باشد. زه‌آب‌های کشاورزی مانند سموم و کودهای شیمیایی که اساساً باعث ورود نیتريت، نیترات و فسفات به رودخانه‌ها و سپس به مخزن سد می‌گردند موجب افزایش رشد و نمو جلبک‌ها گردیده و به دنبال آن مشکلات طعم و بود در آب مخزن ایجاد می‌کنند. با توجه به زیاد بودن تعداد واحدهای دامی در سطح حوضه آبریز به علت این که دامداری از ارکان مهم گذرانیدن زندگی و منبع درآمد در منطقه است) و همچنین وجود مجتمع دامداری چشمه کبود، فضولات حیوانی بیشترین نقش را در آلودگی رودخانه‌ها و مخزن سد دارند. با توجه به استقرار جایگاه اصلی دفع زباله در حوضه آبریز سد، به طرف حوضه آبریز سرازیر می‌شود، که این امر به ویژه در مواقع بارندگی تشدید شده و باعث افزایش آلودگی رودخانه و مخزن سد به آلاینده‌های موجود در شیرابه می‌گردد. از نظر وضعیت زمین‌شناسی حوضه آبریز سد، لایه‌های زمین شامل آهک‌های ایلام، رسی و مارنی با املاح گچ فراوان بوده که کیفیت آب در حین انتقال به مخزن سد دست‌خوش تغییراتی گردیده و غلظت املاح آن افزایش می‌یابد، به طوری که آب منتقل شده به مخزن دارای املاح بی‌شتری از آب اولیه می‌باشد.

## منابع

- ۱- قنادي، مجيد. مباني و مفاهيم برنامه‌هاي پايش منابع آب، مجله‌ي آب و محيط زيست، شماره ۴۴، ص ۵۶-۳۵، ۱۳۷۹.
- ۲- شاملو، امير. بررسي تغييرات كيفي سد گيلارلو، پايان نامه کارشناسي ارشد دانشکده بهداشت، دانشگاه تهران، ۱۳۸۱
- ۳- عظيمي قاليپاف، ۱؛ تجريشي، م؛ ابريشم‌چي، ا. ارزيابي ساده آلاينده‌هاي حوضه آبريز سد لتيان (جارجود)، مجله آب و فاضلاب، شماره ۳۴، ص ۱۱-۲، ۱۳۷۹.
- ۴- کرياسي، عبدالرضا. ارزيابي تغييرات كيفي و اثرات زيست محيطي سد رزيوار، مجله آب و توسعه، شماره ۱۲، ص ۸۵-۸۱، ۱۳۷۴
- ۵- نبي زاده نوده‌ي، ر؛ فائزي رازي، د. رهنمودهاي كيفيت آب آشاميدني، انتشارات نص، چاپ اول، ۱۳۷۵.
- ۶- جهاد کشاورزي شهرستان ايلام، گزارشات و اطلاعات کشاورزي حوضه آبريز سد چم گردلان، سازمان جهاد کشاورزي استان ايلام، ۱۳۸۲.
- ۷- اداره دامپزشکي استان ايلام، ۱۳۸۲، گزارشات و اطلاعات دامداري حوضه آبريز سد چم گردلان، دامپزشکي استان ايلام.
- ۸- اداره کل امور آب استان ايلام، فيزيوگرافي حوزه آبريز رودخانه‌ها، وزارت نيرو- آب منطقه‌اي غرب، ۱۳۷۹.

9-Champn, D. Water Quality Assessment: A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring, Chapman & Hall, London, 2th ed 1996.

10. American water works association " Water Quality and Treatment", Mc grow-Hill, 4<sup>th</sup> ed 1990.

*Assessment of the quality of water in Ilam storing dam, recognition of pollution sources and the analyzing the ways of pollutants dynamics*

---

### **Abstract**

*Introduxtion: The quality of the storing water behind the dam is extremely under the influence of living environment and the flowing water in the pool.*

*Cham Gardalan storing dam in Ilam province one of the stores that due to the continuous entry of waste water from the upper villages; animal waste, the continuous entry of waste water from the upper villages, animal waste, agricultural drain water and the liquidated extract of solid waste is inflicted with a complicated ecological problem.*

*Neglecting the existing process of pollutants entry in the store of this dam enhanced the deterioration of the water quality as a result of the above phenomenon. Presently, in some months of the year the effect of processes suchas eutrophication in the from of creating small and color in Ilam drinking water has gave rise to problems for Ilam population. The overall aim of this research is to assess the qualitatively in different sites and times in order to determine the capcity of dam water for urban and agricultural usage.*

*Methods: with respect to the importance of this issue, the present has been carried out and was based on collection of data of the water quality from the dam flow water, identifying the pollutants after operations and measuring parameters like temperature, Do, TDS, EC, BOD, Cod, nitrogen, phosphor and PH and....in seven periods of time(from Ordibehasht to Aban monts).*

*Findings: The results obtained shows an increase in the density of all the variables along the water flow poll particularly nitrate, sulfate, BOD and Cod which showed a twofold increase.*

*Disussion and Conclusion: After comparing the results of the analysis with water quality indicators, the qualitative aspects of the water in the store has been analyzed and the methods for controlling or decreasing these effects on the stores dan were analyzed and ultimately a management program for improving water quality was suggested.*

**Key words:** *Ilam dam- Assessment- pollutants sources- behavior assessment*

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.