



جهش تولید با مشارکت مردم
۱۳۸۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی
سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

چالش آلودگی رودخانه‌های کشور

سخنران:

محمدرضا غریب‌رضا

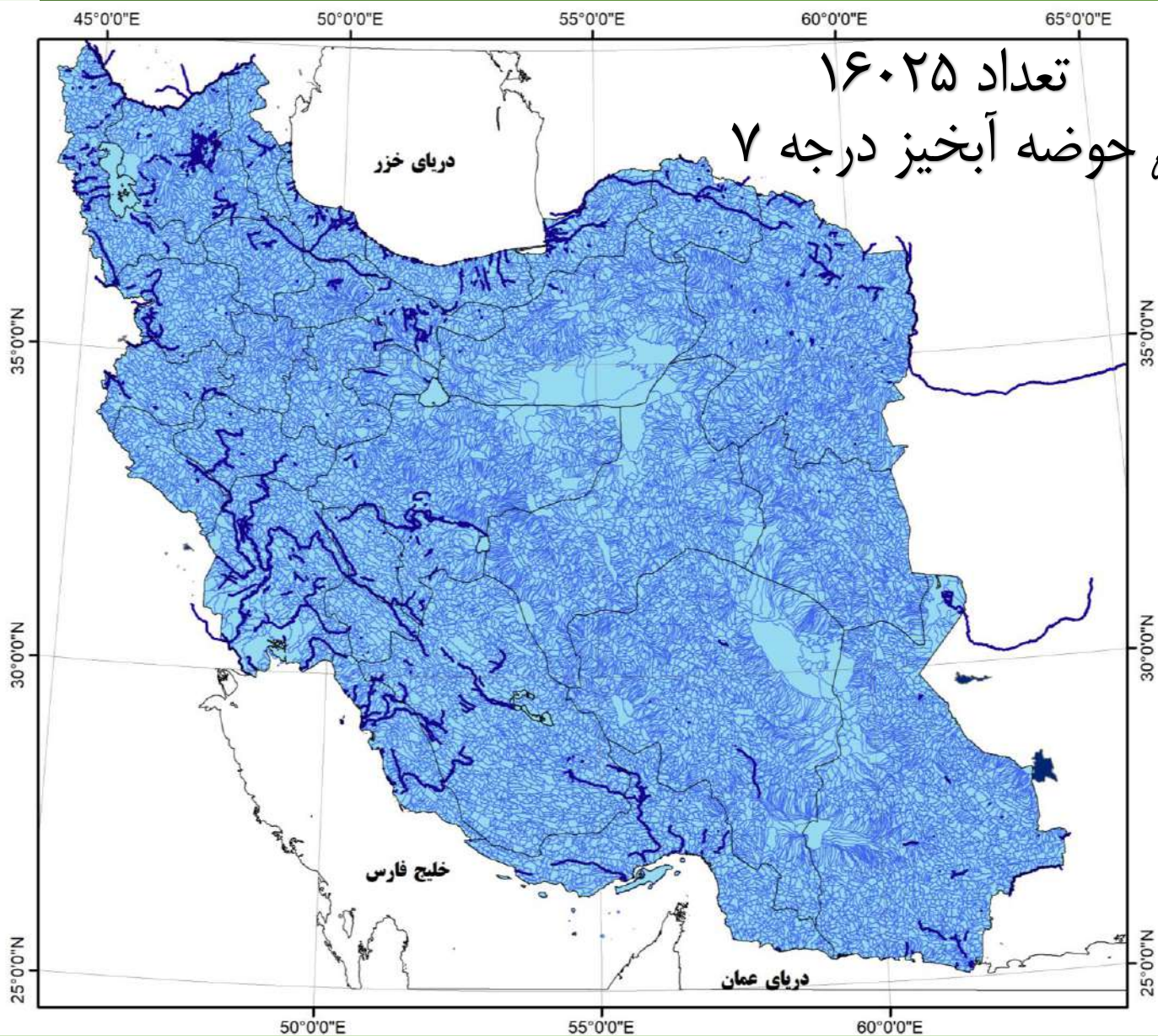
عضو هیأت علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری
گروه تحقیقات مهندسی رودخانه و حفاظت سواحل

۱۱ آذرماه ۱۴۰۳ - ساعت: ۱۰ الی ۱۱/۱۵

فهرست مطالب

رودخانه‌ها در حوضه‌های آبخیز کشور
قوانین و مقررات
برنامه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی برای پاسخ به این چالش
انواع آلاینده‌ها و عوامل موثر بر آلودگی رودخانه‌ها
تحقیقات انجام شده و در حال انجام
مخاطرات زیست بوم

رودخانه‌ها در حوضه‌های آبخیز کشور



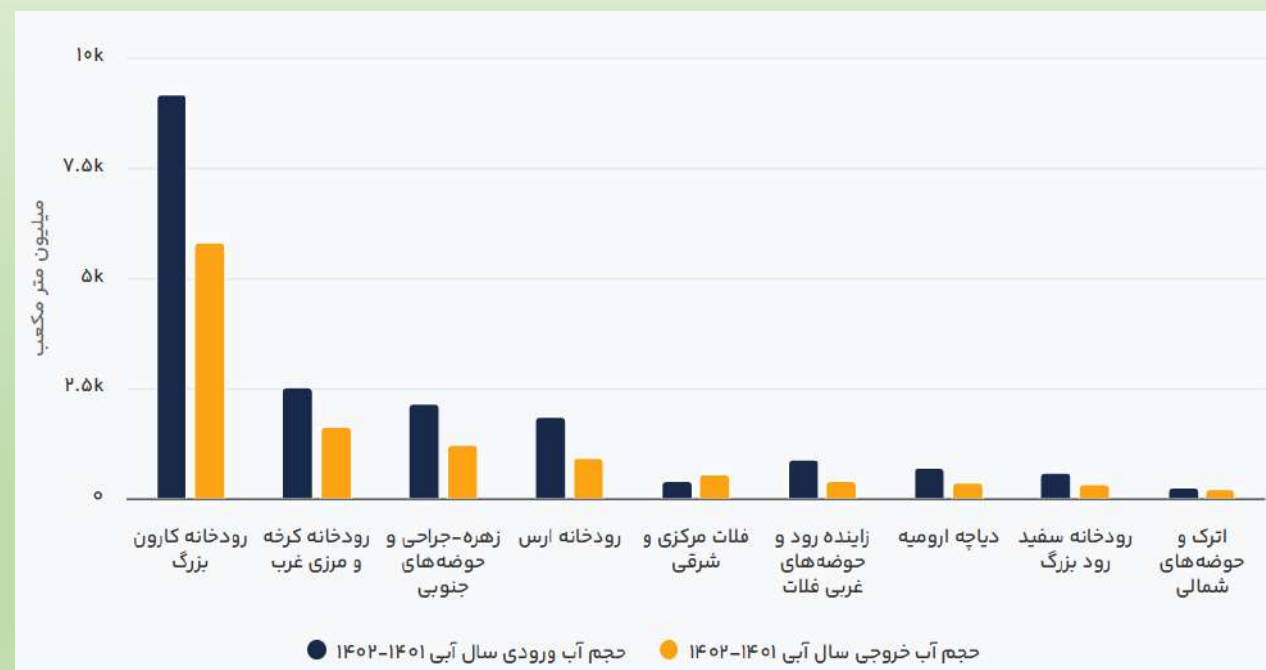
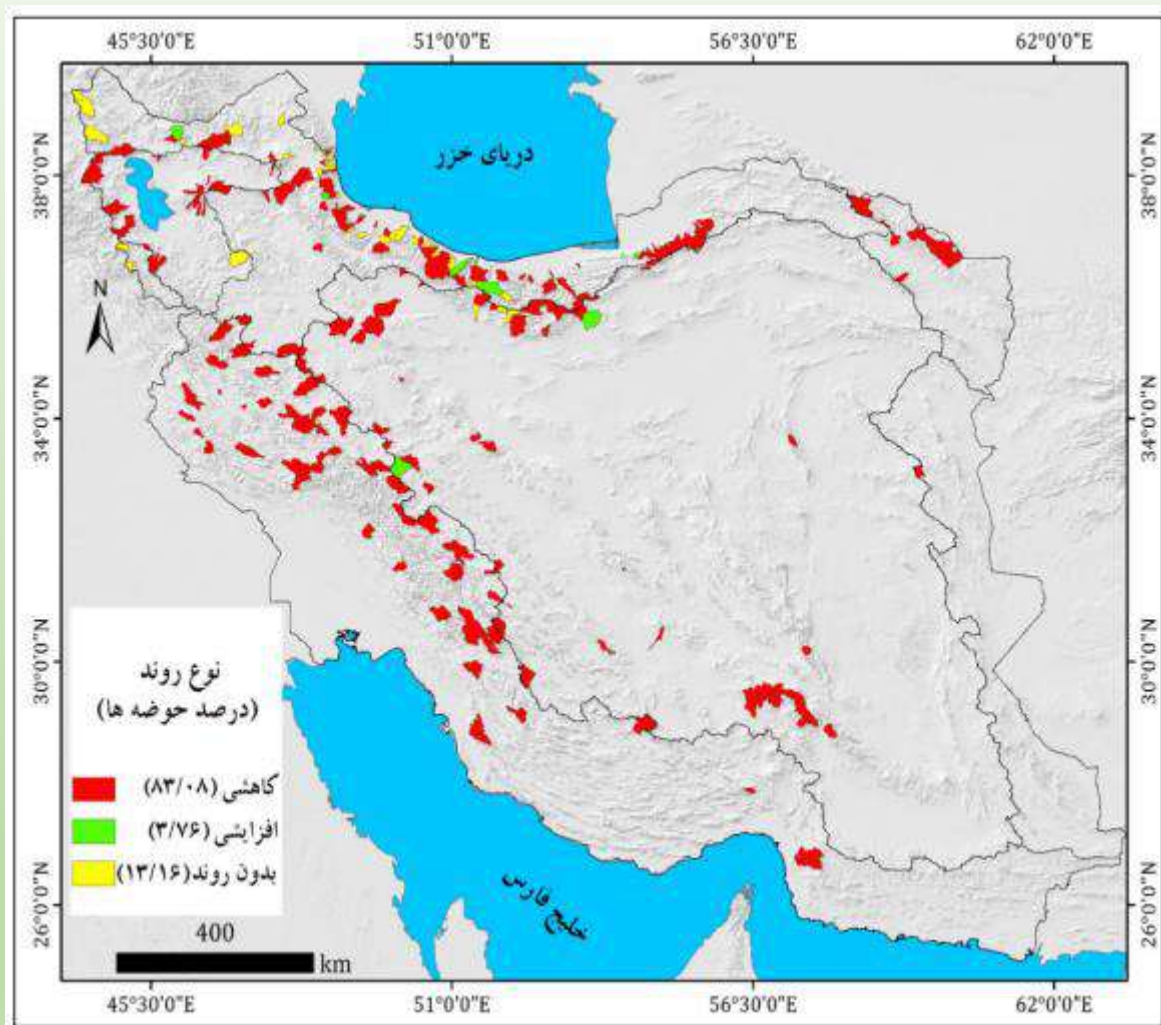
حوزه آبخیز دریای خزر، ۱۷۵۰۶۰ کیلومترمربع
 حوزه آبخیز دریاچه ارومیه، ۵۱۷۶۱/۹ کیلومترمربع
 حوزه آبخیز سرخس، ۴۴۲۹۵/۵ کیلومتر مربع
 حوزه آبخیز مرزی شرقی، ۱۰۳۱۸۳/۲ کیومتر مربع
 حوزه آبخیز فلات مرکزی، ۸۲۴۶۱۱/۴ کیلومتر مربع
 حوزه آبخیز خلیج فارس و دریای عمان، ۴۲۴۰۲۹/۶ کیلومتر مربع

رودخانه‌ها در حوضه‌های آبخیز کشور

نقشه	میانگین بارش سالانه (میلیمتر)	تعداد محدوده‌های مطالعاتی	مساحت (کیلومتر مربع)	کد	نام کامل حوضه	ردیف
حوضه آبریز فلات مرکزی						
	۲۶۵	۳۶	۹۲۸۸۴.۲	۴۱	دریاچه نمک	۱۸
	۲۶۳	۲۱	۴۱۵۵۲.۳	۴۲	گاوخونی	۱۹
	۴۰۰	۲۷	۳۱۴۵۱.۹	۴۳	دریاچه‌های طشک-بختگان و مهارلو	۲۰
	۲۳۱	۱۹	۵۷۱۲۵.۳	۴۴	کویر ابرقوس-سیرجان	۲۱
	۱۳۹	۲۱	۶۹۳۷۴.۸	۴۵	هامون جازموربان	۲۲
	۹۷	۳۶	۲۰۶۳۵۴	۴۶	کویر لوت	۲۳
	۱۴۵	۵۰	۲۲۶۵۳۳.۱	۴۷	کویر مرکزی	۲۴
	۸۳	۱۱	۴۸۵۹۹.۱	۴۸	کویرهای سیاه‌کوه، رنگ زرین و دق سرخ	۲۵
	۹۷	۱۲	۵۰۷۳۶.۵	۴۹	کویرهای درانجیر و ساغند	۲۶
حوضه آبریز مرزی شرق						
	۱۴۷	۱۱	۳۳۰۸۶	۵۱	دق پترگان-نمکزار خواف	۲۷
	۸۰	۱۰	۳۳۵۸۹.۶	۵۲	هامون هیرمند	۲۸
	۸۷	۹	۳۶۵۰۷.۶	۵۳	هامون منکیل	۲۹
	حوضه آبریز قره‌قوم					
	۲۱۶	۱۳	۴۴۲۹۵.۵	۶۰	قره‌قوم	۳۰

ردیف	نام کامل حوضه	کد	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد محدوده‌های مطالعاتی	میانگین بارش سالانه (میلیمتر)	نقشه
حوضه آبریز دریای مازندران						
۱	رودخانه ارس	۱۱	۳۹۷۷۸,۸	۱۳	۲۸۵	
۲	رودخانه‌های تالش-مرداب انزلی	۱۲	۷۰۳۶,۳	۲	۱۰۰۲	
۳	سفیدرود	۱۳	۵۹۱۹۴,۱	۱۱	۳۵۸	
۴	رودخانه‌های بین سفیدرود و هراز	۱۴	۱۰۸۹۳,۴	۳	۷۷۰	
۵	رودخانه هراز و رودخانه‌های بین هراز و قره‌سو	۱۵	۱۸۷۷۴,۹	۴	۶۲۷	
۶	رودخانه‌های قره‌سو و گرگان	۱۶	۱۲۹۸۶,۹	۲	۴۳۱	
۷	رودخانه اترک	۱۷	۲۶۳۹۵,۷	۸	۳۱۹	
حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان						
۸	رودخانه‌های مرزی غرب	۲۱	۳۹۲۹۷,۸	۲۴	۴۷۶	
۹	رودخانه کرخه	۲۲	۵۱۹۱۲,۳	۳۵	۴۲۳	
۱۰	رودخانه کارون بزرگ	۲۳	۶۶۶۷۵,۹	۴۲	۶۴۶	
۱۱	رودخانه‌های هندیمان-جراحی	۲۴	۴۰۸۲۰,۸	۲۴	۴۱۶	
۱۲	رودخانه حله و مسیل‌های کوچک دو طرف آن	۲۵	۲۱۳۰۹,۱	۱۳	۲۹۸	
۱۳	رودخانه مند و حوضه‌های بسته هرم، گاریان و خنج	۲۶	۴۷۸۰,۲	۴۸	۳۴۹	
۱۴	رودخانه‌های گل و مهران و مسیل‌های جنوبی و جزایر	۲۷	۶۲۸۹۵,۸	۴۲	۲۲۵	
۱۵	رودخانه‌های بین بندرعباس و سدج	۲۸	۴۴۷۹۳,۲	۲۲	۲۲۲	
۱۶	رودخانه‌های بلوچستان جنوبی بین سدج و مرز پاکستان	۲۹	۴۸۵۲۳,۷	۱۵	۱۰۶	
حوضه آبریز دریاچه ارومیه						
۱۷	دریاچه ارومیه	۳۰	۵۱۷۶۱,۹	۲۵	۳۳۷	

آمار بارش سال آبی ۱۴۰۲-۱۴۰۳
 ۲۴۹/۸ میلیمتر معادل ۴۱۱/۶۷ میلیارد مترمکعب
 ۳۴/۴ میلیارد مترمکعب ذخیره سدها
 ۶۵٪ پرشدگی سدها
 ۲۵۰۲ رخداد سیل



پاریزی و همکاران، ۱۴۰۲

قوانین و مقررات

اصلاحیه آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب، مصوب ۱۳۷۳

وزارت نیرو - حفاظت محیط زیست - شهرداری - صنایع - کشاورزی و روستائی - معادن

۱-آلودگی آب: تغییر مواد محلول یا معلق یا تغییر درج حرارت و دیگر خواص فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی آب در حدی که آن را برای مصرفی که برای آن مقرر است مضر یا غیر مفید سازد؛

۲- مواد آلوده کننده آب (آلوده کننده): هر گونه منبعی که فعالیت یا بهره برداری از آن موجب آلودگی آب می شود که شامل منابع صنعتی، معدنی، کشاورزی و دامداری، شهری و خانگی، خدماتی و درمانی و متفرقه می باشد؛

۳ - منابع مولد آلودگی آب (منابع آلوده کننده): هر گونه منبعی که فعالیت یا بهره برداری از آن موجب آلودگی آب می شود که شامل منابع صنعتی، معدنی، کشاورزی و دامداری، شهری و خانگی، خدماتی و درمانی و متفرقه می باشد؛

۴ - فاضلاب: هر نوع ماده مایع زاید حاصل از فعالیتهای صنعتی یا کشاورزی و دامداری یا شهری، بیمارستانی و آزمایشگاهی و خانگی که به آب یا خاک تخلیه گردد؛

۵ - مواد زاید جامد: هر گونه ماده جامدی که عرفاً زاید محسوب می شود مانند زباله، خاکریز، جسد حیوانات، ضایعات مراکز شهری و صنعتی و زواید حاصل از تصفیه، اعم از شیمیایی و بیولوژیک و همچنین فضولات انسانی و حیوانی و مواد زاید بیمارستان ها و غیره؛

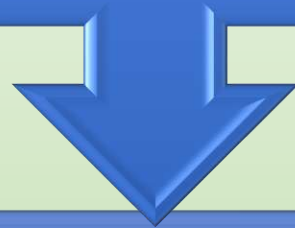
۶ - آبهای پذیرنده: کلیه آبهای سطحی و زیرزمینی از جمله قنوات، چاه ها و سفره آبهای زیرزمینی و چشمه ها و نیز دریاها، دریاچه ها، رودخانه ها و نهرها و تالابها و آبگیرها و برکه ها که فاضلاب و مواد زاید جامد به آنها تخلیه شده یا در آنها نفوذ می کند.

عنوان	سال تصویب
قانون حفظ و حراست منابع آب های زیرزمینی کشور	۱۳۴۵
قانون تأسیس وزارت نیرو	۱۳۵۳
قانون اراضی مستحدث و ساحلی	۱۳۵۴
قانون توزیع عادلانه آب	۱۳۶۱
اصلاحیه قانون توزیع عادلانه آب	۱۳۶۱
قانون حفظ و تثبیت کناره و بستر رودخانه های مرزی	۱۳۶۲
آیین نامه اجرایی قانون حفظ و تثبیت کناره و بستر رودخانه مرزی	۱۳۶۳
آیین نامه حریم مخازن، تأسیسات آبی، کانال های عمومی آب رسانی، آبیاری و زهکشی	۱۳۷۱
آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب	۱۳۷۳
استانداردهای خروجی فاضلاب	۱۳۷۳
آیین نامه نحوه وصول عوارض به تناسب شدت آلودگی	۱۳۷۳
قانون ایجاد تسهیلات برای توسعه طرح های فاضلاب و بازسازی شبکه های آب شهری	۱۳۷۷
آیین نامه مربوط به بستر رودخانه ها، انهار، مسیل ها، مرداب ها	۱۳۷۹
آیین نامه تشکیل شورای حفاظت کیفی رودخانه کارون	۱۳۸۱
تصویب نامه در خصوص کاهش الگوی مصرف آب	۱۳۸۰
قانون تشویق سرمایه گذاری در طرح های آب کشور	۱۳۸۱
راهبردهای توسعه بلند مدت منابع آب کشور	۱۳۸۲
دستورالعمل تعیین حریم کیفی آب های سطحی	۱۳۸۲
اصلاحیه آیین نامه مربوط به بستر رودخانه ها، انهار، مسیل ها، مرداب ها	۱۳۸۲
برنامه جامع راهبردی مقابله با بحران آب	۱۳۸۵
پساب خروجی از برکه های تثبیت فاضلاب	۱۳۸۸
آئین نامه ایمنی تصفیه خانه های آب و فاضلاب	۱۳۸۹
تصویب نامه در خصوص الگوی مصرف آب در مصارف مختلف	۱۳۸۸
قانون تعیین تکلیف چاه های آب فاقد پروانه بهره برداری	۱۳۸۹
تعیین سند راهبردی ملی بهبود کیفیت آب شرب با اهداف و راهبردهای آن	۱۳۹۰
اصلاحیه جلوگیری از آلودگی آب	۱۳۹۳
ابلاغیه استاندارد و شاخص کیفیت منابع آب و خاک	۱۳۹۳
استاندارد کیفیت آب های ایران	۱۳۹۳
راهنمای محاسبه شاخص کیفیت منابع آب ایران	۱۳۹۳
قانون توسعه و بهینه سازی آب شرب شهری و روستایی در کشور	۱۳۹۵
قانون حفاظت، احیاء و مدیریت تالاب های کشور	۱۳۹۶
آیین نامه جلوگیری از تخریب و آلودگی غیرقابل جبران تالاب ها	۱۳۹۷
استاندارد ابلاغی تخلیه به دریا	۱۴۰۰
استاندارد ابلاغی کیفیت آب دریا	۱۴۰۰
قوانین و مقررات آلودگی آب	۱۴۰۰
مستندات محیط زیست/۱۴۰۰، ۵۵-آیین نامه گرد و غبار.	۱۴۰۰

برنامه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی برای پاسخ به چالش

آلودگی سواحل، خورها و خلیج‌ها

آلودگی رودخانه‌ها و تالاب‌ها

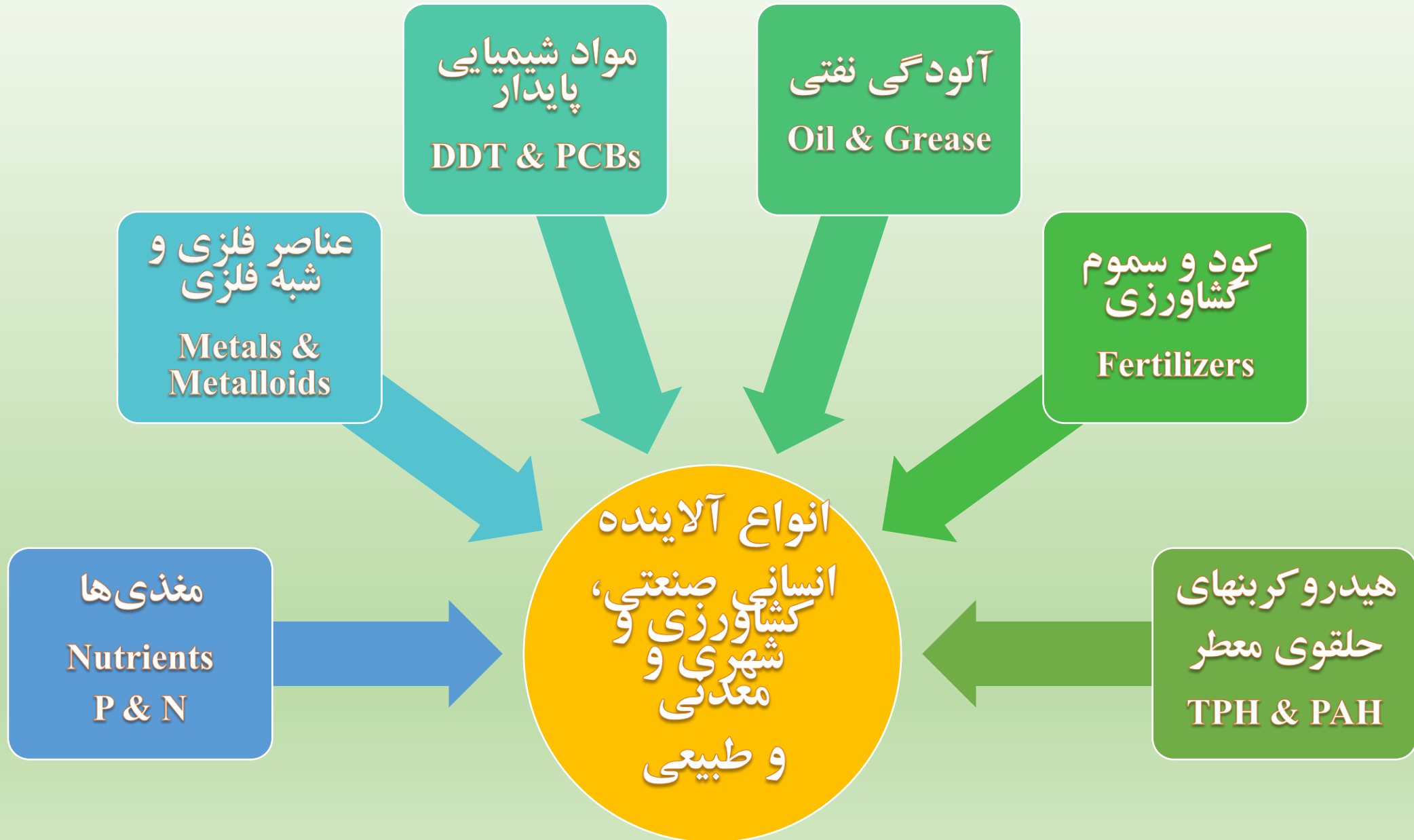


برنامه عملیاتی پژوهش و فناوری مهندسی آب‌خیزداری و حفاظت سواحل



زیر برنامه بررسی آلودگی‌ها و مخاطرات زیست بوم

انواع آلودگی رودخانه‌ها



ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی آب رودخانه‌های پاک

ردیف	ویژگی	حد مطلوب	مقدار مجاز	واحد اندازه‌گیری
۱	کدورت	کم‌تر یا مساوی ۱	حداکثر ۵	NTU ^a
۲	رنگ	-	حداکثر ۱۵	پلاتین، کبالت برای رنگ حقیقی آب T.C.U ^b
۳	بو	حداکثر ۲ واحد در ۱۲ درجه سلسیوس و حداکثر ۳ واحد در ۲۵ درجه سلسیوس	-	رقم آستانه بو (TON ^c)
۴	pH	۶/۵ تا ۸/۵	۶/۵ تا ۹/۰	-
یادآوری ۱ نظر به این که کدورت، رنگ و pH علاوه بر قابل پذیرش بودن آب، در کیفیت بهداشتی آب به طور غیرمستقیم نقش دارند، برای آن‌ها حداکثر مجاز تعریف شده است. یادآوری ۲ تامین کدورت کم‌تر یا مساوی یک آن تی یو در خروجی تصفیه‌خانه‌های متعارف آب^۱، الزامی است.				
a- Nephelometric Turbidity Unit b- True Color Unit c- Threshold Odor Number				

حدود استاندارد مواد معدنی غیر سمی برای یک رودخانه پاک

میلی گرم بر لیتر

ردیف	نوع ترکیب	حداکثر مطلوب	حداکثر مجاز
۱	کل مواد جامد محلول (TDS) ^a	۱۰۰۰	۱۵۰۰
۲	سختی کل بر حسب CaCO_3	۲۰۰	۵۰۰*
۳	کلرور بر حسب Cl	۲۵۰	۴۰۰*
۴	سولفات بر حسب SO_4	۲۵۰	۴۰۰*
۵	هیدروژن سولفور H_2S	۰/۰۵	-
۶	آهن بر حسب Fe	۰/۳	-
۷	منگنز بر حسب Mn	۰/۱	۰/۴
۸	آلومینیوم بر حسب Al	۰/۱	۰/۱ - ۰/۲*
۹	روی بر حسب Zn	۳	-
۱۰	مس بر حسب Cu	۱	۲
۱۱	نیتрат بر حسب NO_3	-	۵۰ ^b
۱۲	نیتريت بر حسب NO_2	-	۳ ^b
۱۳	کلسیم بر حسب Ca	۳۰۰	-
۱۴	منیزیم بر حسب Mg	۳۰*	-
۱۵	آمونیاک بر حسب NH_3	۱/۵	-
۱۶	سدیم بر حسب Na	۲۰۰	۲۰۰ ^c

حدود استاندارد فلزات سمی برای یک رودخانه پاک

میلی گرم بر لیتر

ردیف	نوع ترکیب	بر حسب	حداکثر مجاز
۱	آرسنیک	As	۰/۰۱
۲	آزبست ^b	-	۷ MFL ^a
۳	سرب	Pb	۰/۰۱
۴	کروم*	Cr	۰/۰۵
۵	سلنیوم	Se	۰/۰۱
۶	کادمیوم	Cd	۰/۰۰۳
۷	آنتیموان	Sb	۰/۰۲
۸	جیوه (معدنی)	Hg	۰/۰۰۶
۹	مولیبدن	Mo	۰/۰۷
۱۰	سیانور	CN	۰/۰۷
۱۱	بر	B	۰/۵
۱۲	نیکل	Ni	۰/۰۷
۱۳	باریم	Ba	۰/۷
۱۴	وانادیوم ^c	V	۰/۱

حدود استاندارد مواد آلی شیمیایی برای یک رودخانه پاک

میلی گرم بر لیتر

ردیف	گروه	نام ماده		حداکثر مطلوب	حداکثر مجاز
۱۹	سایر مواد آلی (Miscellaneous organic constituents)	دی (۴ اتیل هگزیل) فتالات (DEHP)	Di (2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	-	۰/۰۰۸
۲۰		اکریل آمید	Acrylamide	-	۰/۰۰۰۵
۲۱		اپی کلروهیدرین	Epichlorohydrin (ECH)	-	۰/۰۰۰۴
۲۲		هگزاکلرو بوتادین	Hexachlorobutadiene (HCBd)	-	۰/۰۰۰۶
۲۳		اتیلن دی آمین تترا استیک اسید	Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)	-	۰/۶
۲۴		نیتریلوتری استیک اسید	Nitrilotriacetic acid (NTA)	-	۰/۲
۲۵		دی متوات	Dimethoate	-	۰/۰۰۰۶
۲۶		۱ و ۴ دیوکسان	1,4- Dioxane	-	۰/۰۵
۲۷		متیل ترشری بوتیل اتر (MTBE)	Methyl tertiary-butyl ether (MTBE)	۰/۰۱۵	-
۲۸		میکروکیستین	Microcystin	-	۰/۰۰۱
۲۹		وینیل کلراید	Vinyl chloride	-	۰/۰۰۰۳

ردیف	گروه	نام ماده		حداکثر مطلوب	حداکثر مجاز
۱	آلکان‌های کلرینه شده (Chlorinated alkanes)	تتراکلراید کربن	Carbon tetrachloride	-	۰/۰۰۴
۲		دی کلرومتان	Dichloromethane	-	۰/۰۲
۳		۱ و ۴ دی کلرواتان	1,2-Dichloroethane	-	۰/۰۳
۴	اتن‌های کلرینه شده (Chlorinated ethenes)	۱ و ۴ دی کلرواتن	1,2-Dichloroethene	-	۰/۰۵
۵		تری کلرواتن	Trichloroethene	-	۰/۰۲
۶		تتراکلرواتن	Tetrachloroethene	-	۰/۰۴
۷	هیدروکربن‌های آروماتیک (Aromatic hydrocarbons)	بنزن	Benzene	-	۰/۰۱
۸		تولون	Toluene	۰/۰۲۴	۰/۷
۹		زایلن‌ها	Xylenes	۰/۰۲	۰/۵
۱۰		اتیل بنزن	Ethylbenzene	۰/۰۰۲	۰/۳
۱۱		استیرن	Styrene	۰/۰۰۴	۰/۰۲
۱۲		شاخص بنزو[a]پیرن	Benzo[a]pyrene (BaP)	-	۰/۰۰۰۷
۱۳	بنزن‌های کلرینه شده (Chlorinated benzenes)	مونوکلروبنزن	Monochlorobenzene (MCB)	۰/۰۱	-
۱۴		۱ و ۴ دی کلروبنزن (DCB)	1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	۰/۰۰۱	۱
۱۵		۱ و ۴ دی کلروبنزن	1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	۰/۰۰۰۳	۰/۳
۱۶		۱ و ۲ و ۳ تری کلروبنزن	1,2,3-trichlorobenzene	۰/۰۱	-
۱۷		۱ و ۲ و ۴ تری کلروبنزن	1,2,4-trichlorobenzene	۰/۰۰۵	-
۱۸		۱ و ۳ و ۵ تری کلروبنزن	1,3,5-trichlorobenzene	۰/۰۵	-

حدود استاندارد آفت کش ها برای یک رودخانه پاک

ردیف	نام ماده	حداکثر مجاز
۲۴	پرمترین	Permethrin
۲۵	پیری پروکسیفن	Pyriproxyfen
۲۶	سیمازین	Simazine
۲۷	تری فلورالین	Trifluralin
۲۸	تریوتیل آزین	Terbuthylazine
۲۹	۴و۲-DB	2,4-DB
۳۰	دی کلروپروپ	Dichlorprop
۳۱	فنوپروپ	Fenoprop
۳۲	مکوپروپ	Mecoprop
۳۳	Chlorophenoxy herbicides (excluding 2,4-D and MCPA)	۴ ۴ ۵ تری کلروفنوکسی استیک اسید 2,4,5-T (2,4,5-trichlorophenoxy acetic acid)

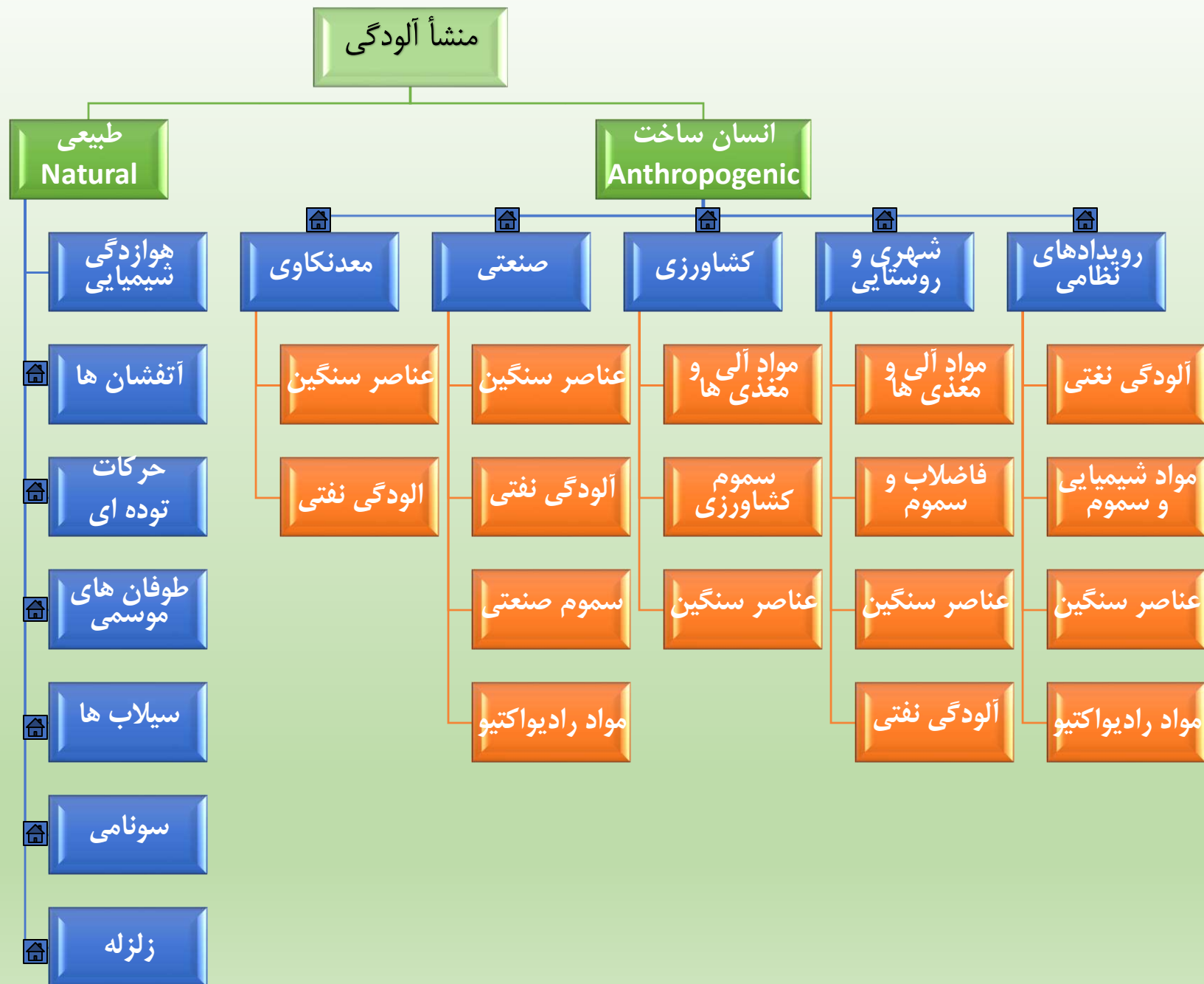
ردیف	نام ماده	حداکثر مجاز
۱	آلاکلر	Alachlor
۲	آلدیکارب	Aldicarb
۳	آلدرین و دی آلدرین	Aldrin and dieldrin
۴	آترازین	Atrazine
۵	کربوفوران	Carbofuran
۶	کلردان	Chlordane
۷	کلرپیریفوس	Chlorpyrifos
۸	کلروتولورن	Chlorotoluron
۹	سیانازین	Cyanazine
۱۰	د.د.ت دی کلرودی فنیل تری کلرواتان	DDT Dichloro Diphenyl Trichloro ethane
۱۱	۱ و ۴ دی برمو ۳- کلروپروپان	1,2-Dibromo-3-chloropropane
۱۲	۲ و ۴ دی کلر و فنوکسی استیک اسید	2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)
۱۳	۱ و ۴ دی کلرو پروپان	1,2-Dichloropropane
۱۴	۱ و ۳ دی کلرو پروپن	1,3-Dichloropropene
۱۵	انددرین	Endrin
۱۶	ایزوپروتورون	Isoproturon
۱۷	لیندان	Lindane
۱۸	۴ (۴ متیل ۴ کلروفنوکسی) استیک اسید (MCPA)	MCPA [4-(2-methyl-4-chlorophenoxy)acetic acid]
۱۹	متوکسی کلر	Methoxychlor
۲۰	متولاکلر	Metolachlor
۲۱	مولینات	Molinate
۲۲	پندی متالین	Pendimethalin
۲۳	پنتا کلروفنل	Pentachlorophenol (PCP)

عوامل موثر بر آلودگی رودخانه‌ها



میزان غلظت غلزات سمی در محیط‌ها و جانداران مختلف (mg/kg)

	Sedimentary rocks	Igneous rocks	Soil	Land plants	Land animals	Mean values from 10 lakes	Sea water (bowen 1966)	Fresh water
Ag	0.05	0.07	0.1	0.06	0.006	≤1		0.00013
Al	4,000–80,000	82,000	71,000	500	4–100	26,000		0.24
As	1–13	1.8	6.0	0.2	≤0.2	8.6	0.0026	0.0004
Cd	0.035–0.3	0.2	0.06	0.6	≤0.5	0.58	0.0001	<0.08
Co	0.1–20	25	8.0	0.5	0.03	18.5		0.0009
Cr	10–100	100	100	0.23	0.075	48.7	0.00005	0.00018
Cu	4–50	55	20	14	2.4	28.7	0.003	0.01
Fe	4,000–50,000	56,300	38,000	140	160	26.7		0.67
Hg	0.03–0.4	0.08	0.03–0.8	0.015	0.046	0.12	0.00003	0.00008
Mn	50–1,000	950	850	630	0.2	860		0.012
Mo	0.2–2.5	1.5	2	0.9	<0.2	≤10		0.00035
Ni	2–70	75	40	3	0.8	49.7	0.0054	0.01
Pb	7–20	12.5	10	2.7	2	34.9	0.00003	0.005
Sn	0.5–6	2	10	0.3	<0.15	<10		0.00004
V	20–130	135	100	1.6	0.15	≤150	0.0019	0.001
Zn	15–100	70	50	100	160	110.6		0.01

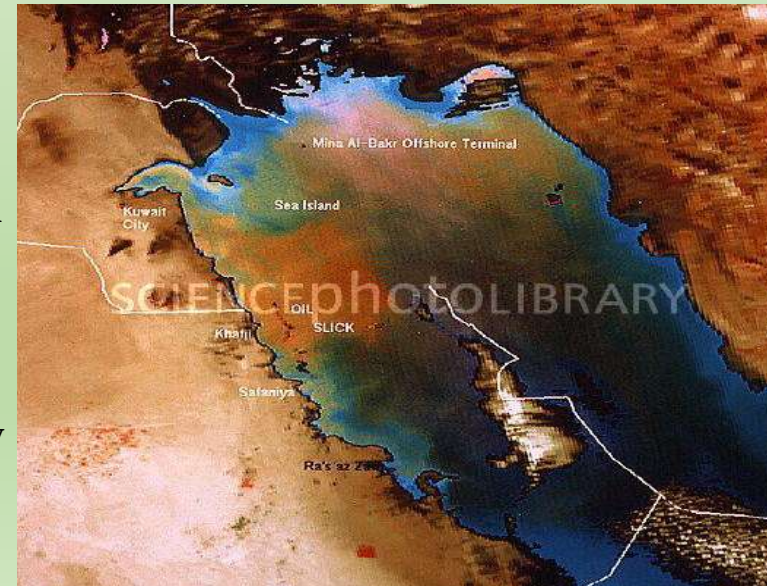


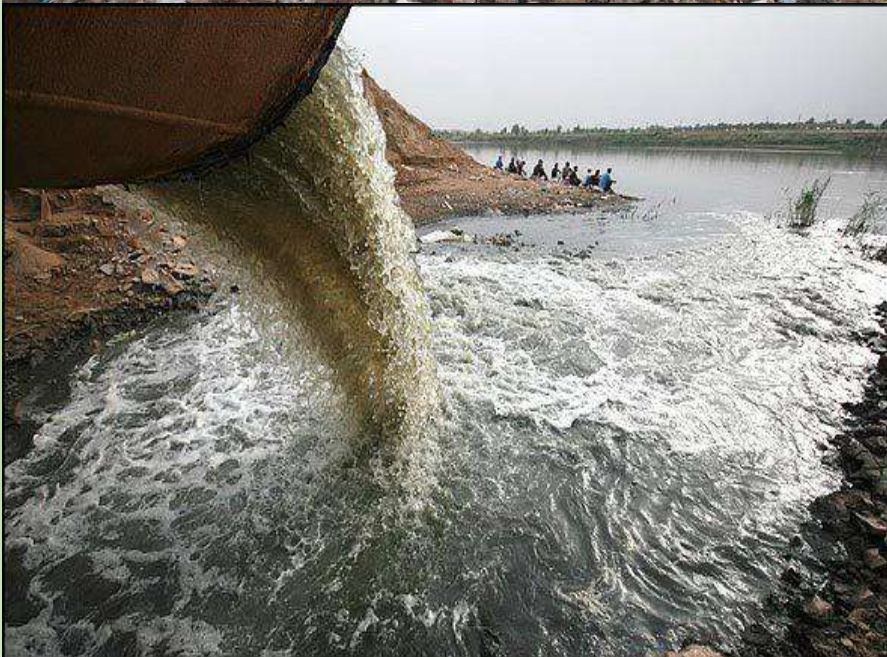
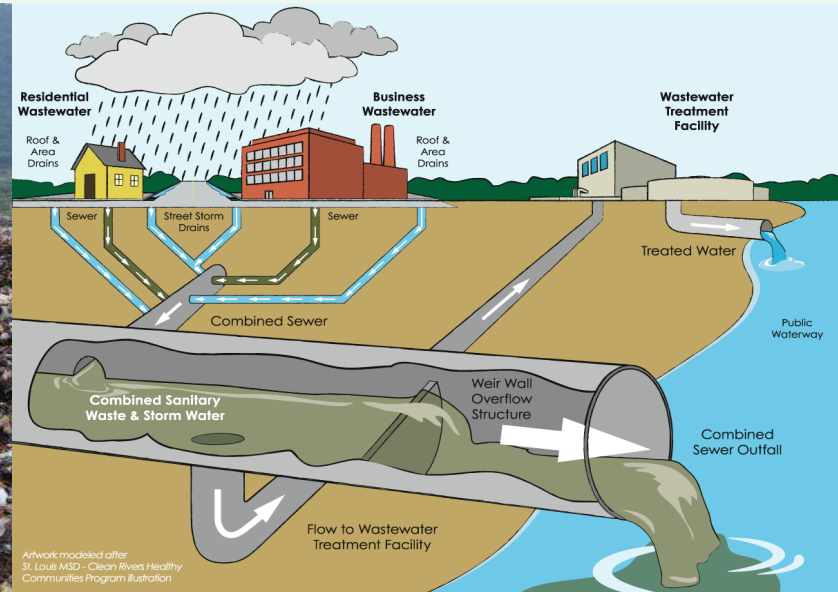


Oil-Based heavy metals: Ni, V, Cu, Cd, and Pb



Six out of 20 worldwide cases of oil spills greater than 10 million gallons have occurred in the ROPME region (the Persian Gulf) (Wernimont, 1985; Brereton, 2007). Oil contamination of Gulf war was started by emission of around 500 million barrels of oil from burning wells during the rest of 1991 (Ferreira-Andersen, 2011). Around 22 Gg of sulfur dioxide, 18 Gg of soot, and thousands of tons of carbon monoxide and oxides of nitrogen emanated from the wells on daily basis in the early stages (Macdonald, 1996; UNEP, 1999).

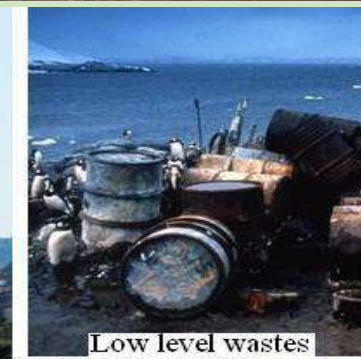








Smoke from nuclear plant



Low level wastes





Cd, As, Cr, Cu, Pb, Hg













تعاریف

Speciation

زایش یا پیدایش عناصر تحت شرایط و اشکال خاص شیمیایی اطلاق می‌شود که به شیمی آب و رسوب رودخانه نیز وابسته است.

Bioavailability

زیست فراهمی به آن بخش از آلودگی اطلاق می‌شود که به صورت آزاد در آب رودخانه و در واحد زمان برای ورود به غشاء سلولی جاندار در دسترس باشد.

Mobility

قابلیت تحرک عناصر فلزی و شبه فلزی در خاک و رسوب که به pH، میزان مواد آلی، قدرت یونی، بافت خاک یا رسوب، میزان تخلخل، زمان تمرکز و وابسته است.

Toxicity

به میزان سمی بودن عناصر فلزی و شبه فلزی اطلاق می‌شود. سمیت عناصر به فرم، محیط قرارگیری و میزان حلالیت بستگی دارد. فلزات Pb, Cr, Hg و شبه فلز As در هر شرایطی سمی هستند.

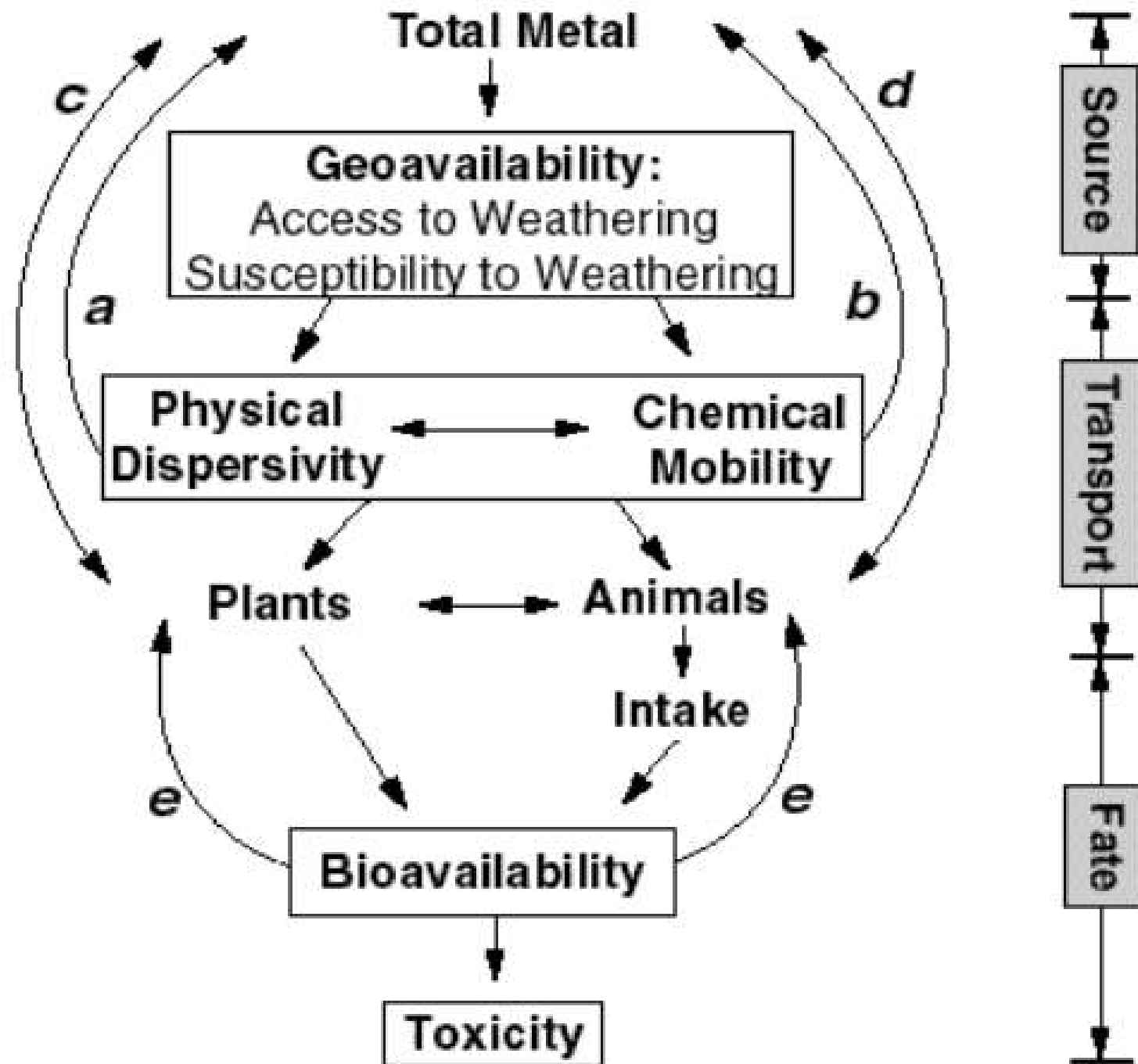
Chemical phases

فازهای شیمیایی که در آنها عناصر فلزی به مقادیر مختلف تمرکز می‌یابند شامل Exchangeable metals, Bound to carbonate, Bound to Fe-Mn oxides, Bound to sulphide and organic matter, and residual fraction هستند.

More

Metal Concentration

Less



Eutrophication (زیست افزونی) تعاریف

پاسخ زیست بوم به افزایش فوق العاده مواد مغذی طبیعی یا انسان ساخت از طریق کودهای شیمیایی، مواد شوینده و فاضلاب در یک محیط آبی است. حاصل این شرایط شکوفایی بیش از حد جلبکها و گیاهان بوئیه گیاهان آبرزی و ایجاد شرایط کم اکسیژن در آب است. مهمترین مواد مغذی ایجاد کننده این آلودگی به ترتیب اهمیت **فسفر**، **نیتروژن** و **کربن آلی** می باشند. مواد مغذی در شرایط احیایی تمرکز یافته و غنی شدگی روی می دهد و با اختلاط شدید ستون آب و افزایش اکسیژن آب امکان تحرک می یابند. تغییر رنگ آب و ایجاد پوشش سبز، زرد تا قرمز رنگ در سطح، کاهش جمعیت و زاد آوری آبزیان، مرگ دست جمعی آبزیان و فرار آنها به دیگر محیطها، کاهش پرندگان مهاجر به توده های آبی آلوده، از رونق افتادن صنعت شیلات، کاهش جاذبه های توریستی از اثرات این آلودگی است.

Oligotrophic: میانگین سالانه فسفر کل آب کمتر از ۱۰ میکروگرم در لیتر

Mesotrophic: میانگین سالانه فسفر کل آب بین ۱۰ تا ۲۰ میکروگرم در لیتر

Eutrophic: میانگین سالانه فسفر کل آب بیش از ۲۰ میکروگرم در لیتر

وضعیت آلودگی برخی از رودخانه‌های کشور بر اساس ویژگی‌های کیفی آب

رودخانه‌های استان تهران از سرچشمه در معرض آلودگی قرار داشته و در فضای شهری تهران به شدت آلوده و تبدیل به فاضلاب‌های شهری شده و در انتهای جنوبی تهران از آب آلوده آنها در دو نهر سرخه حصار و فیروز آباد جهت آبیاری مزارع استفاده می‌شود و حجم قابل توجهی از آب آنها به ورامین انتقال می‌یابد. آلودگی رودخانه کن از لحاظ میزان کلی فرم 24 برابر استاندارد آن و در نهر سرخه حصار میزان BOD (اکسیژن بیولوژیک مورد نیاز) سه برابر و میزان COD (اکسیژن شیمیایی مورد نیاز) چهار برابر، میزان روغن و چربی 11 برابر و فسفات 4 برابر استاندارد است. در نهر فیروز آباد میزان COD سه برابر و مواد جامد و معلق 15 برابر، میزان کلی فرم 10000 برابر و میزان فسفات آب $2/5$ برابر بیش از استاندارد آن است.

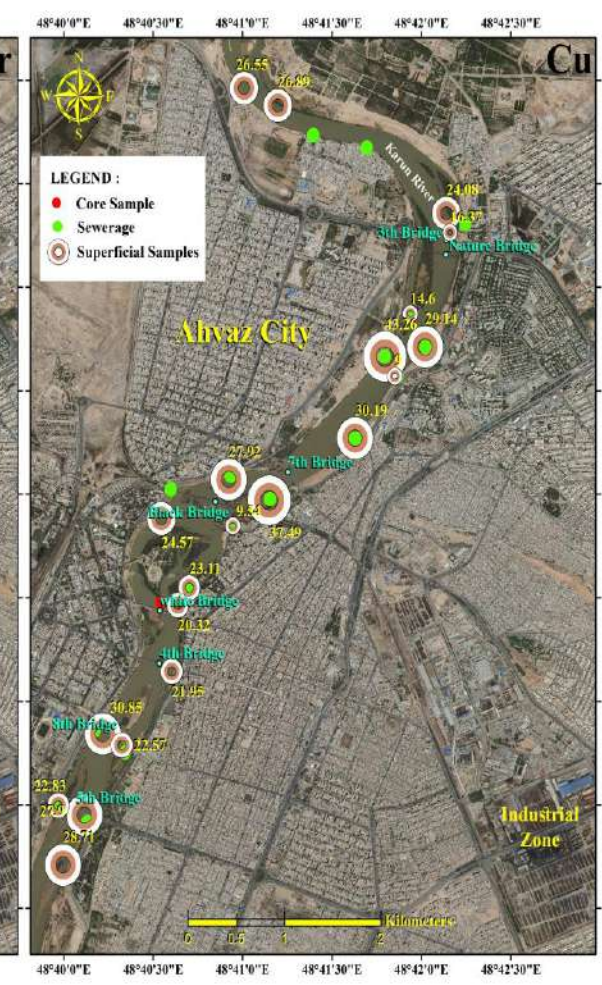
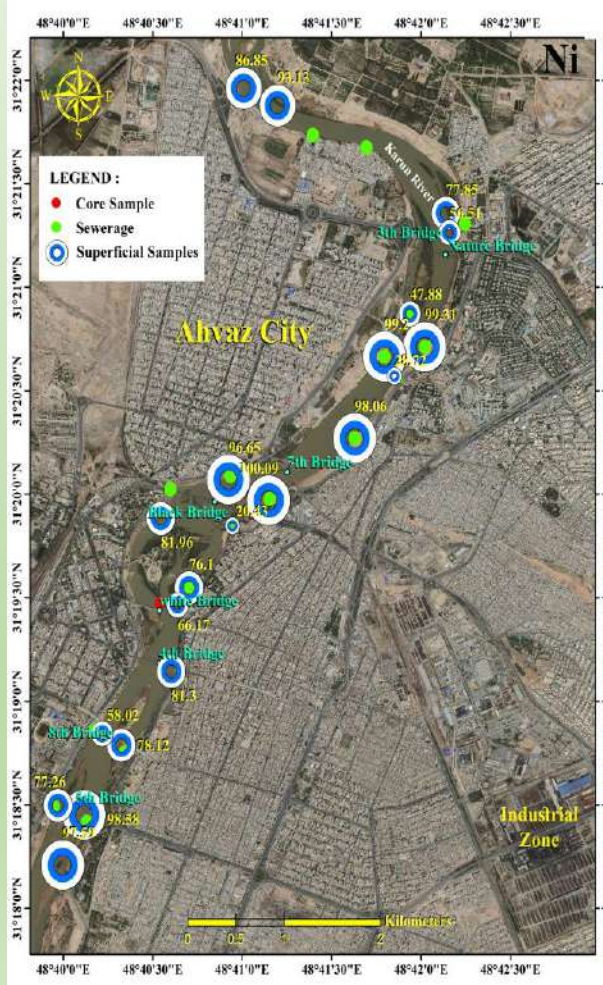
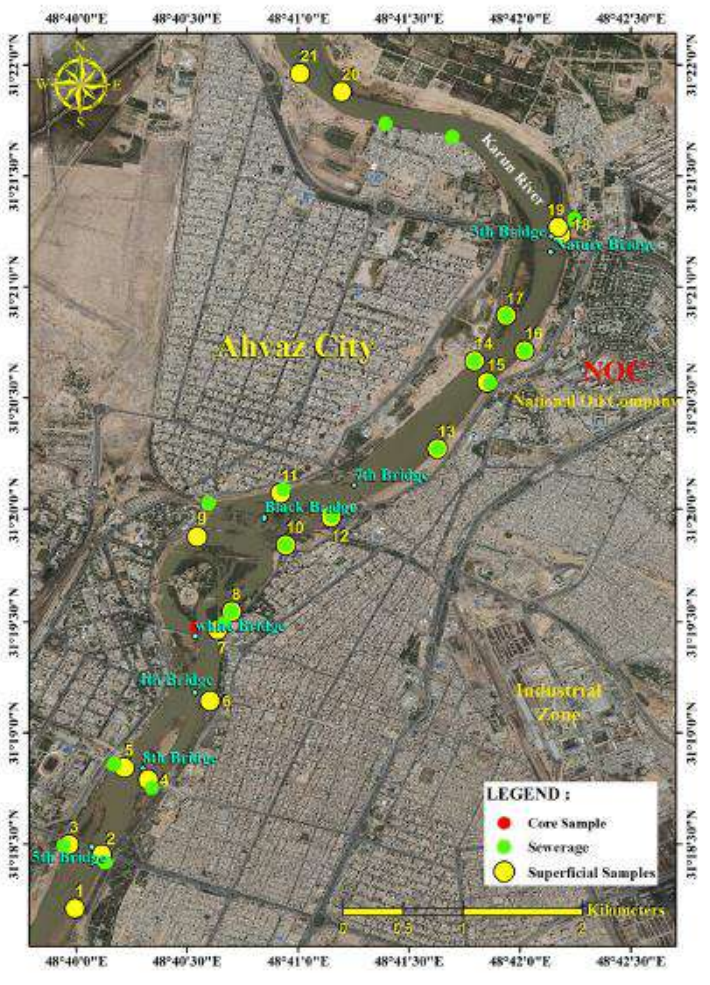
وضعیت آلودگی برخی از رودخانه‌های کشور بر اساس ویژگی‌های کیفی آب

- بررسی کیفی رودخانه مُند استان بوشهر بیانگر غیرقابل شرب، از نظر آبیاری نیز کاملاً نامناسب و لیکن از نظر صنعتی قابل قبول است **(طاعتی و همکاران، ۱۳۹۱)**.
- بررسی کیفی رودخانه سفید (بر اساس دسته‌بندی شولر، شاخص WHO) در ایستگاه‌های رودبار و آستانه نشان می‌دهد که از نظر قابلیت شرب در رده‌ی خوب و عالی قرار دارد **(محمدی و کاردان، ۱۴۰۱)**.
- بررسی کیفی رودخانه‌های کارون و دز (بر اساس WQI) از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۶ نشان می‌دهد که از نظر قابلیت شرب به ترتیب در طبقه "بسیار ضعیف" و "ضعیف" و از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۷ در طبقه "نامناسب" و "بسیار ضعیف" است **(ایلدرمی و همکاران، ۱۴۰۲)**.
- بررسی کیفی رودخانه ارس (بر اساس دیاگرام ویلکوکس)، نشان می‌دهد که کیفیت آب در محدوده کیفی C3S1 بوده و جز آب‌های شور به شمار می‌روند. علی‌رغم بالا بودن سطح شوری این رودخانه، برای کاربری کشاورزی تفاوت معنی‌داری در روند کیفی مشاهده نشد، لیکن باید تمهیدات لازم در استفاده از این آب‌ها به عمل آید **(طباطبایی و همکاران، ۱۴۰۲)**.
- بررسی کیفی رودخانه زرجوب رشت بیانگر بالا بودن آلودگی از سطح مجاز است و هیچ‌گونه خودپالایی با این وضعیت در این رودخانه وجود ندارد. میزان بیش از حد مجاز آن (۵۰۰ میلی گرم در لیتر)، میزان TDS بیش از حد مجاز، میزان BOD، COD در بیشتر بازه‌ها و میزان و کلیفرم در طول رودخانه زرجوب بیش از حد مجازاند **(قدرتی و همکاران، ۱۳۸۶)**.

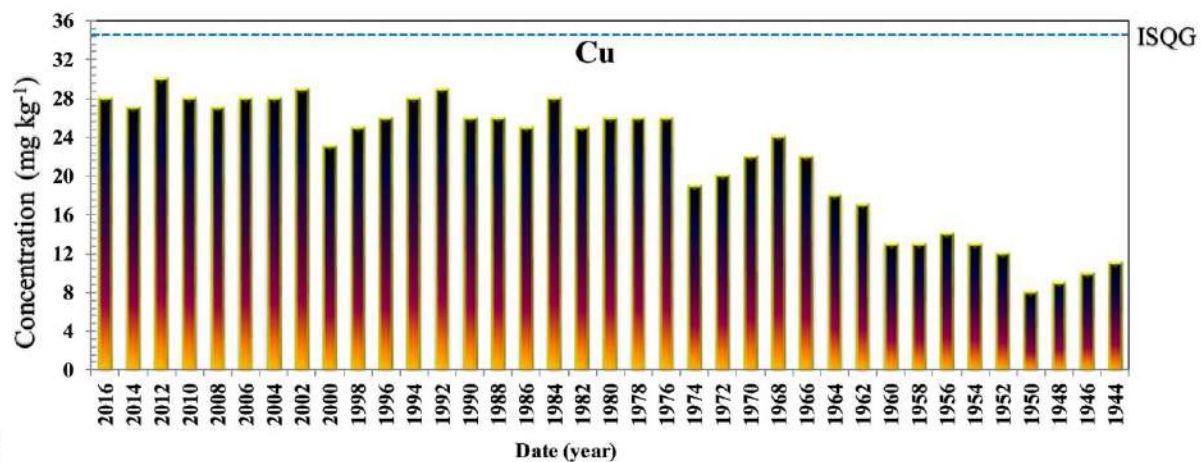
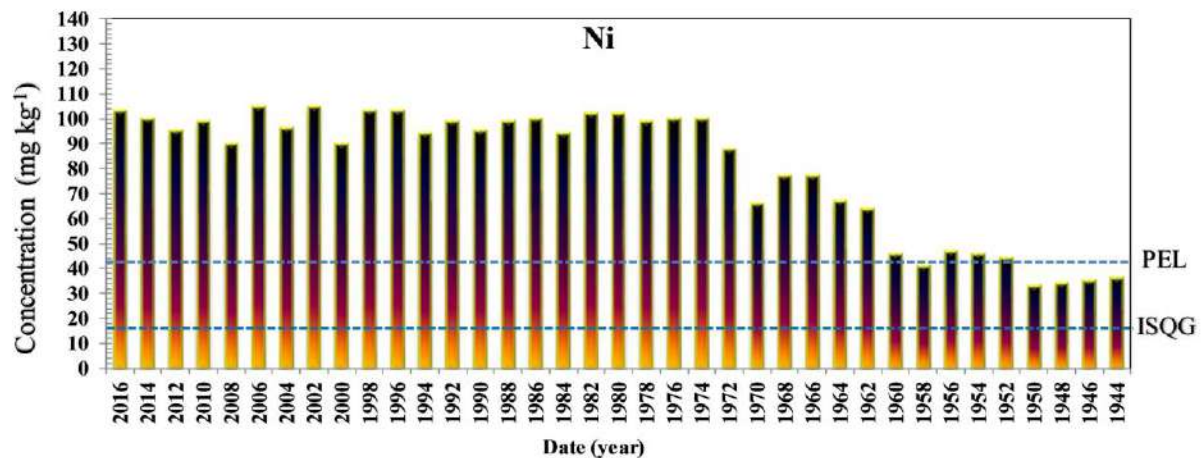
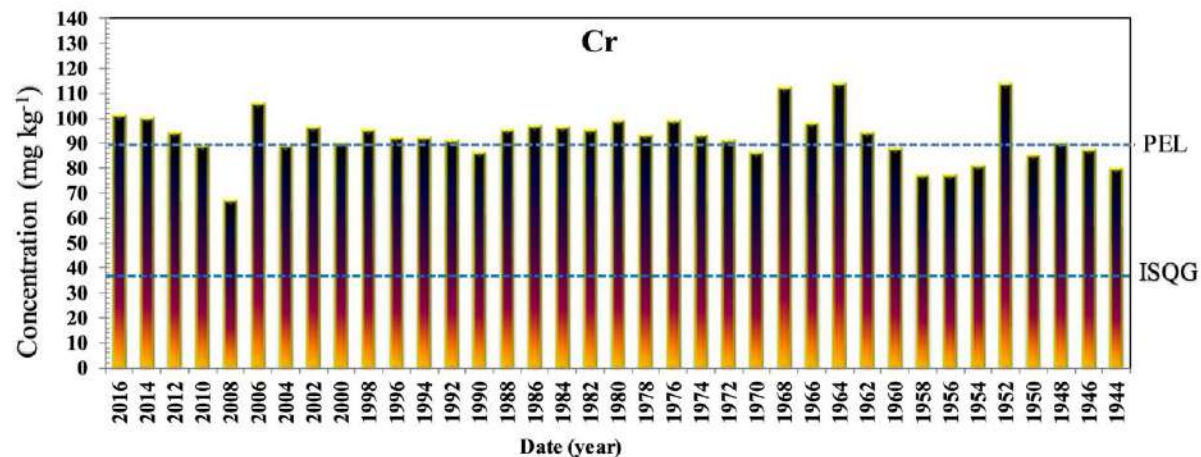
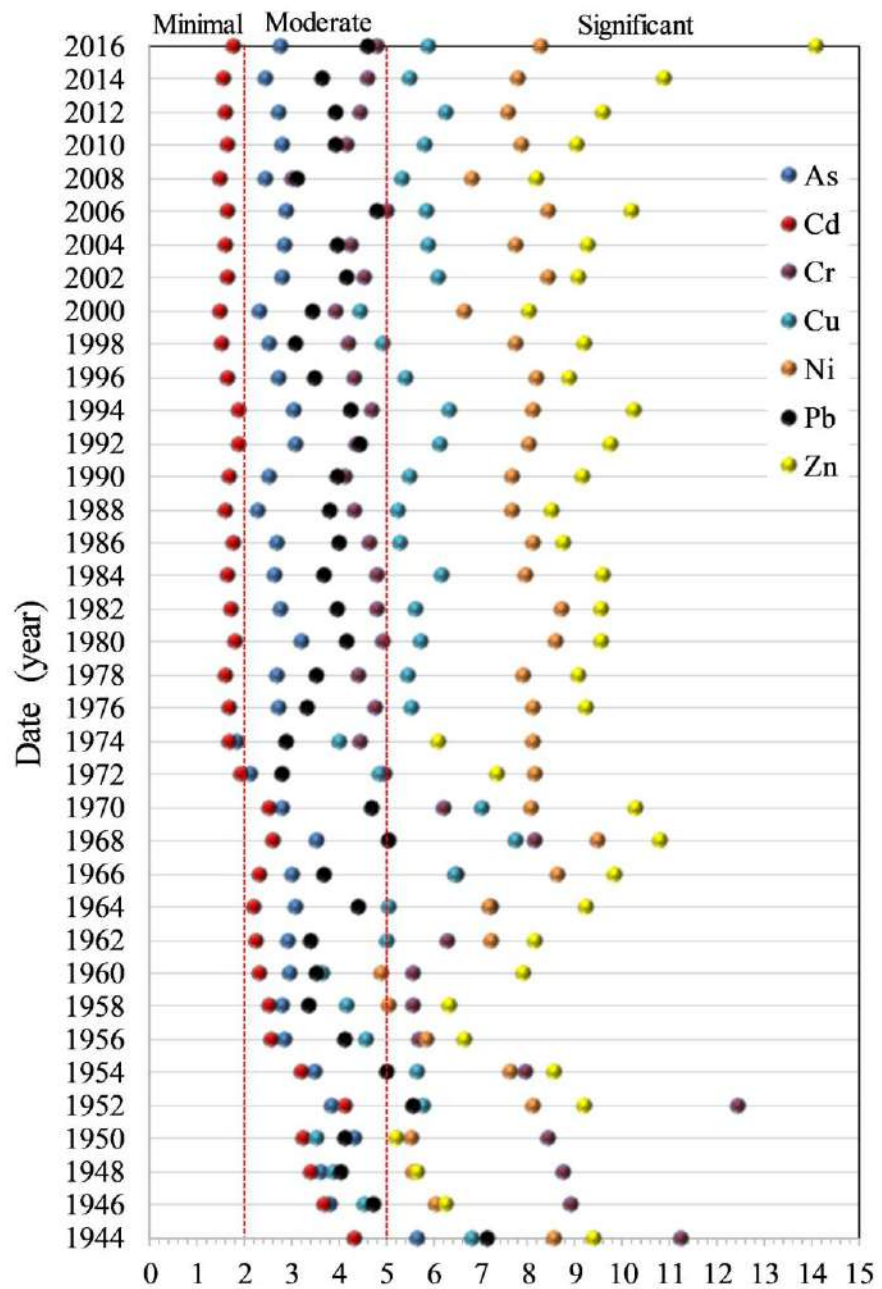
وضعیت آلودگی و مخاطرات زیست بوم رودخانه کارون بر اساس ویژگی‌های کیفی رسوب

Gharibreza, M., Soleimani, F., Soozangar, F., 2023. Environmental geochemistry and ecological risk for aquatic life and human health of the Karun River (Iran). *International Journal of Environmental Science and Technology* 20, 1801-1822. <https://doi.org/10.1007/s13762-022-04703-w>.

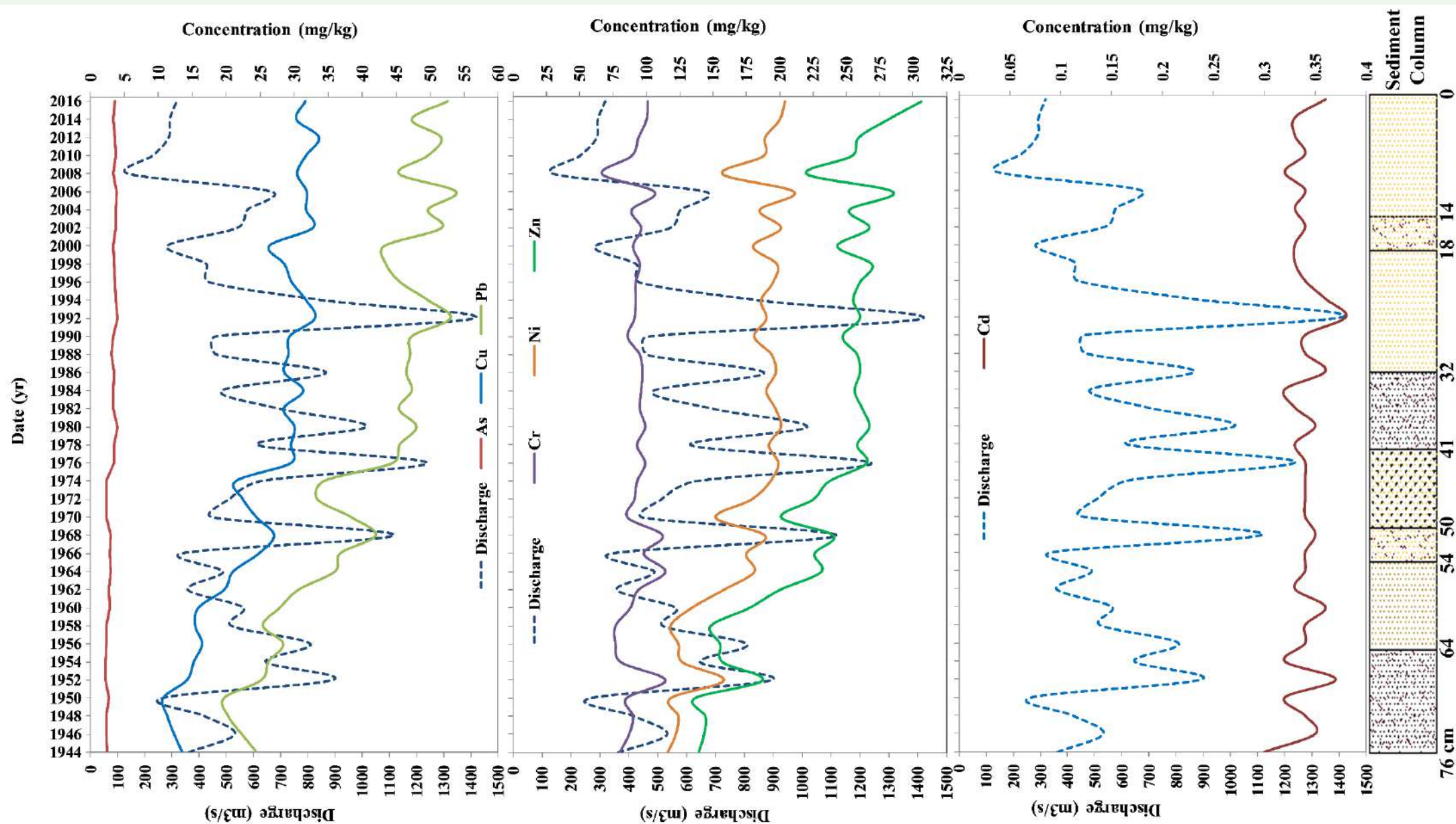




Enrichment Factor, EF



ارتباط غلظت عناصر سمی با دبی و سیلاب رودخانه کارون

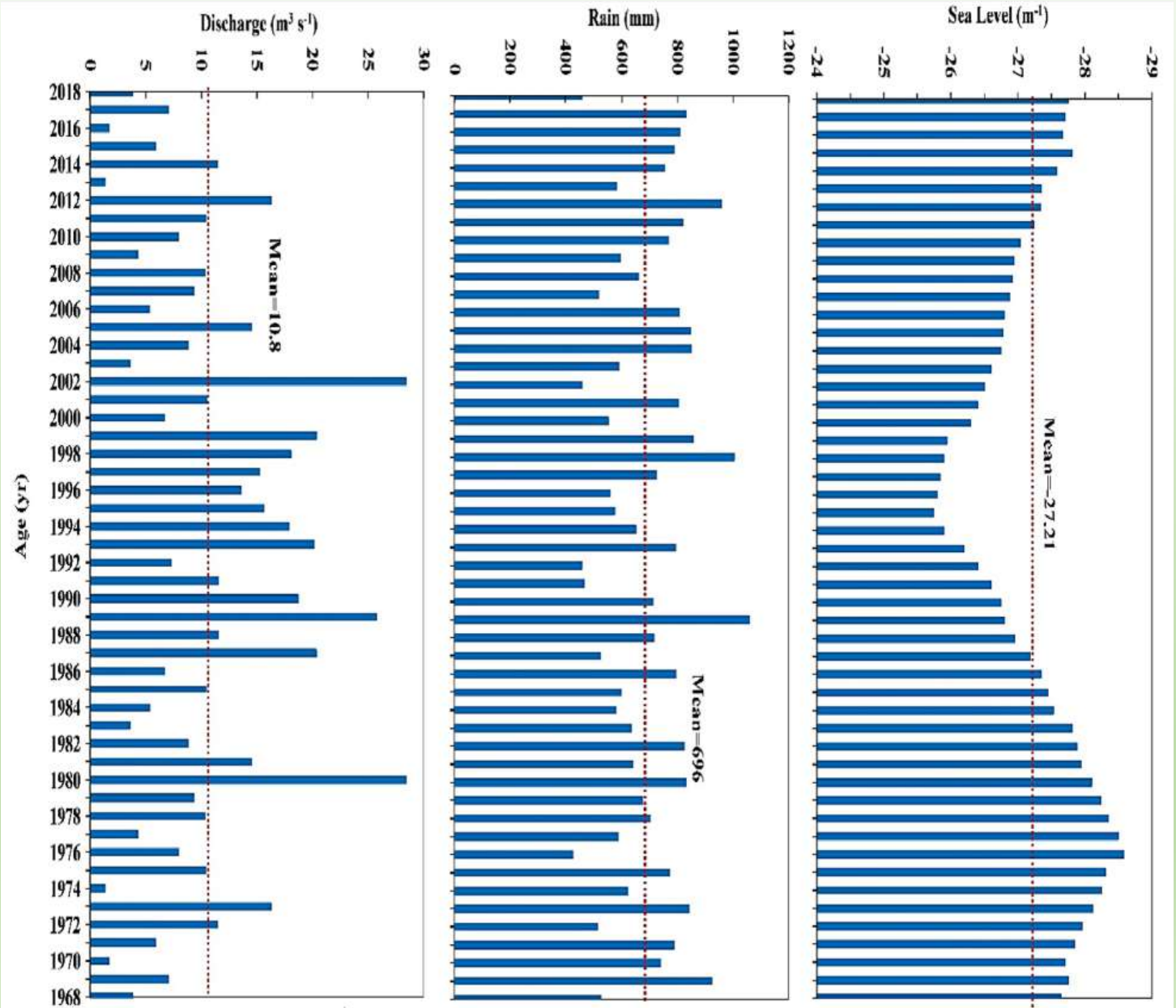
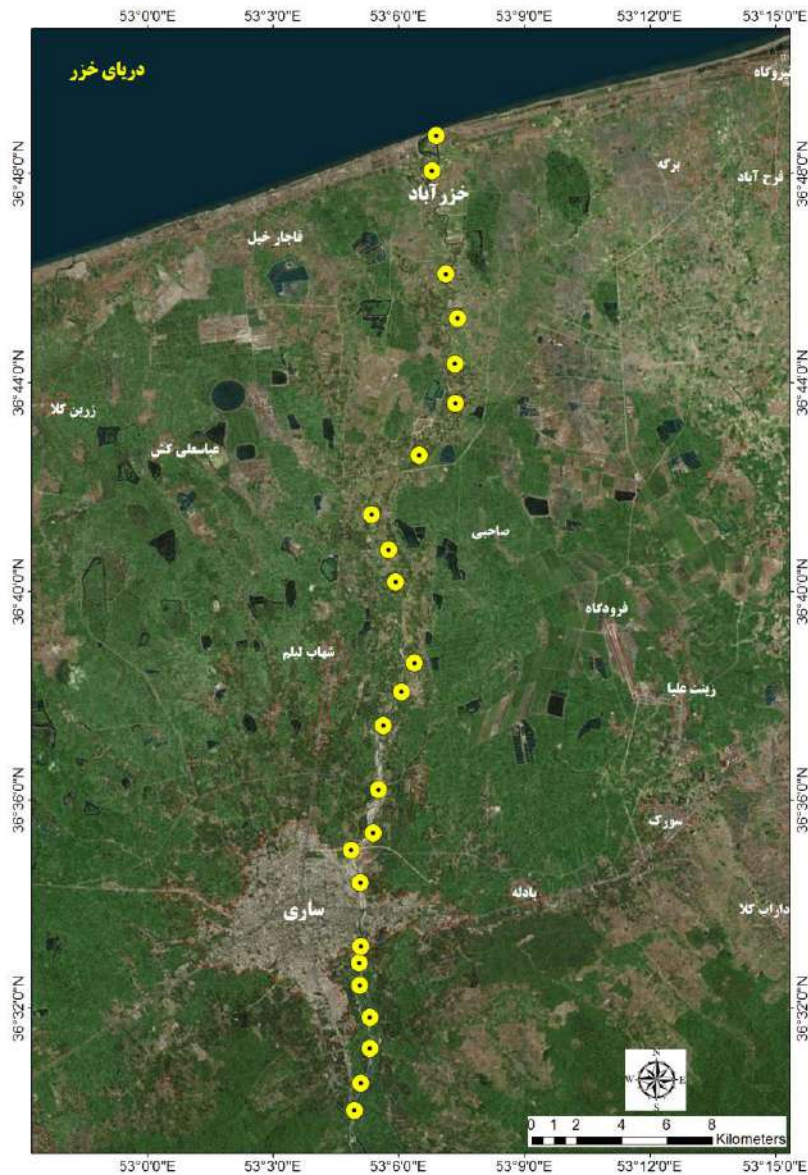


وضعیت آلودگی و مخاطرات زیست بوم رودخانه تجن (ساری) بر اساس ویژگی‌های کیفی رسوب

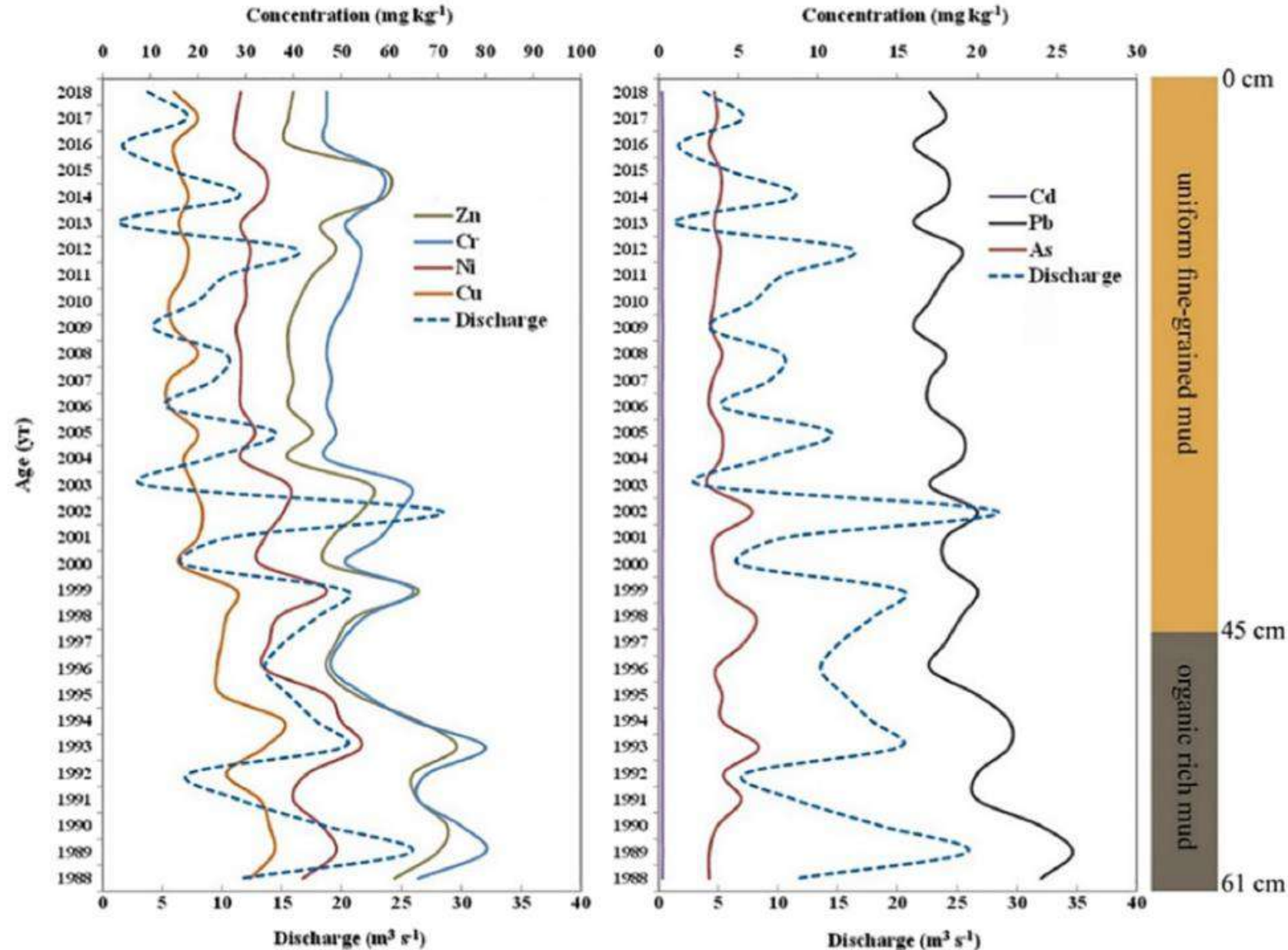
Gharibreza, M., Masoumi, H., 2021. Geochemistry and ecological risk assessment of the coastal Tajan River using sediment quality indices (Southern Caspian Sea, Iran). *Marine Pollution Bulletin* 173, 113-154.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.113154>.



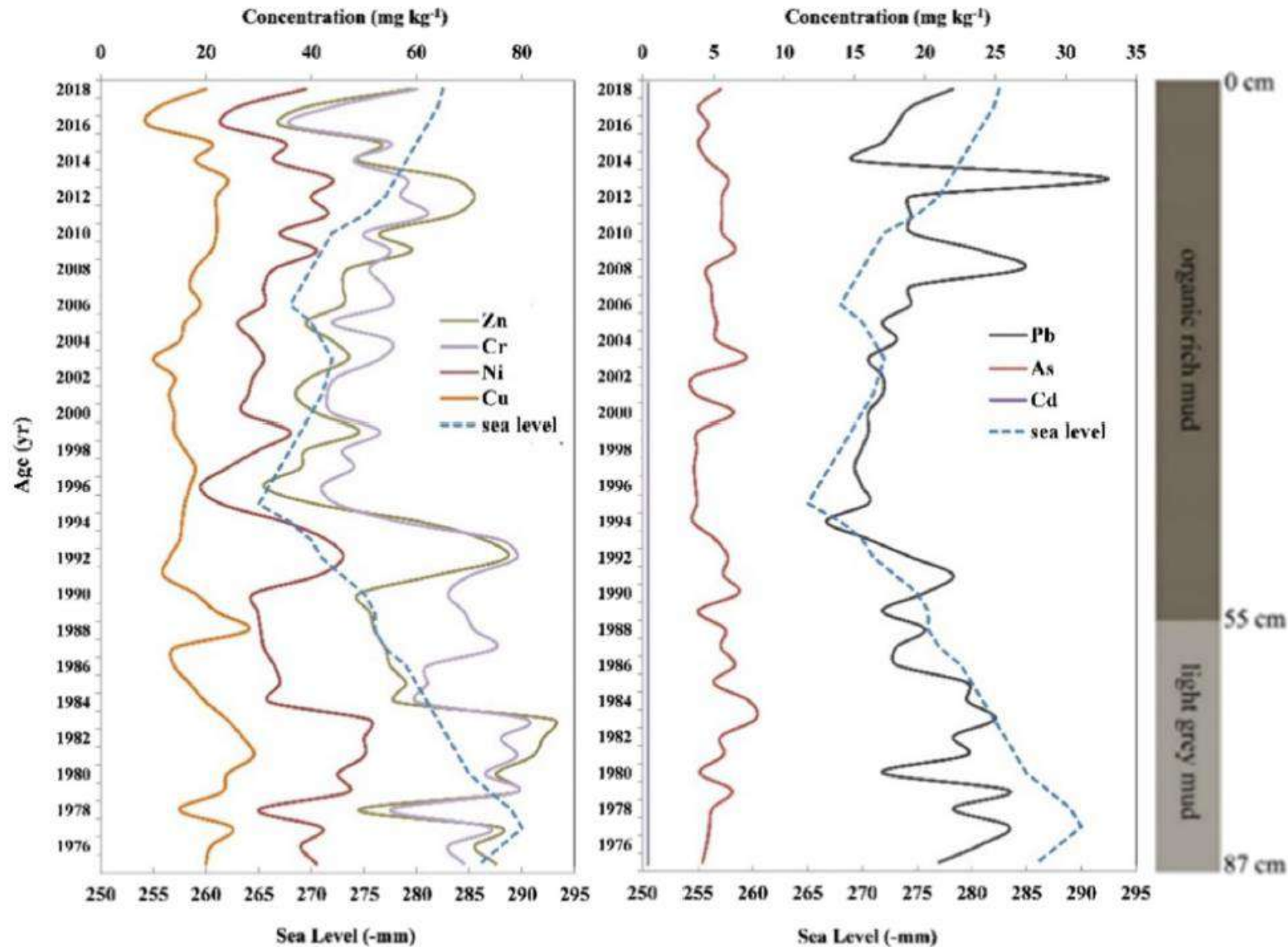
برازش پارامترهای محیطی بارش، دبی رودخانه تجن و نوسانات تراز دریای خزر



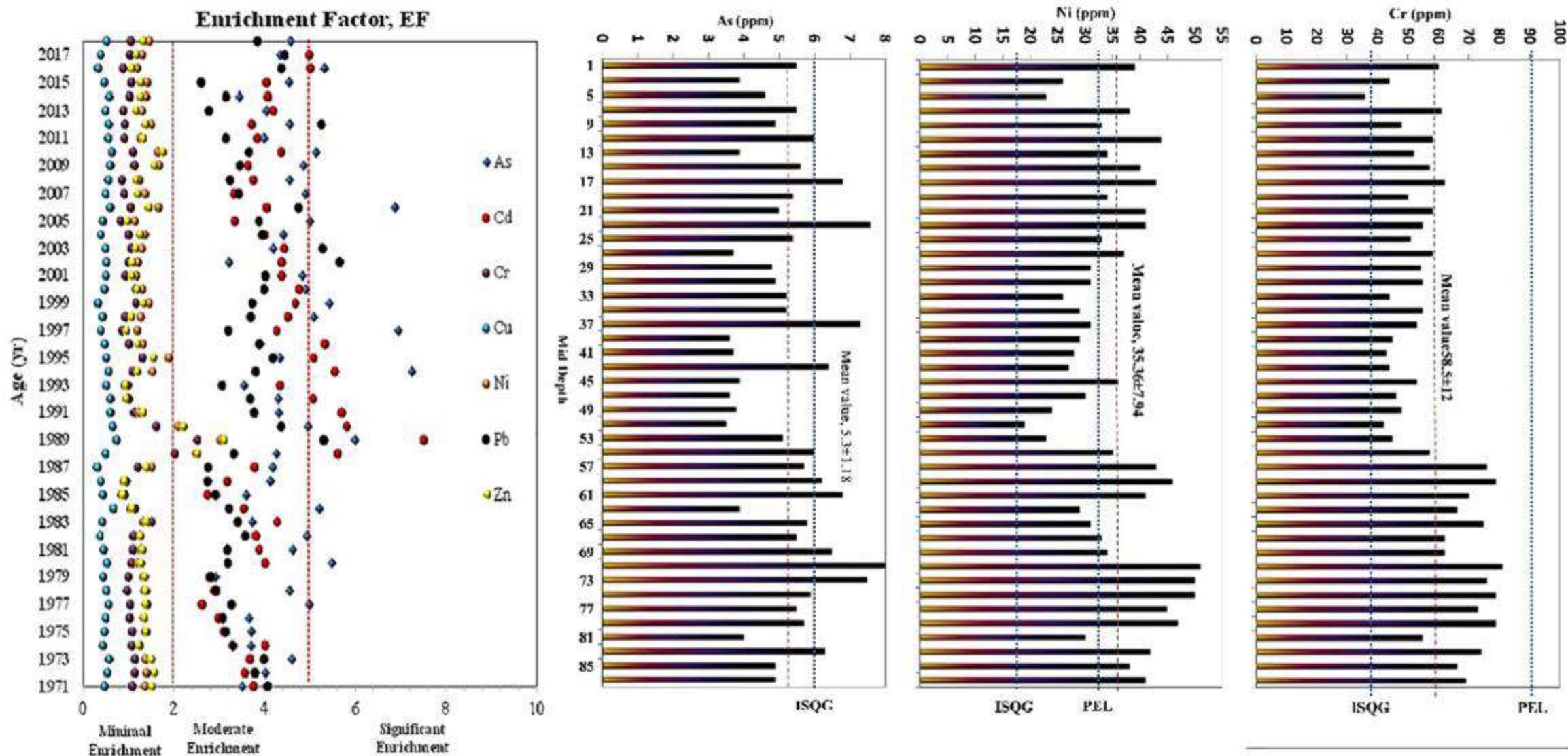
ارتباط بین میزان دبی رودخانه تجن و میزان غلظت فلزات سمی



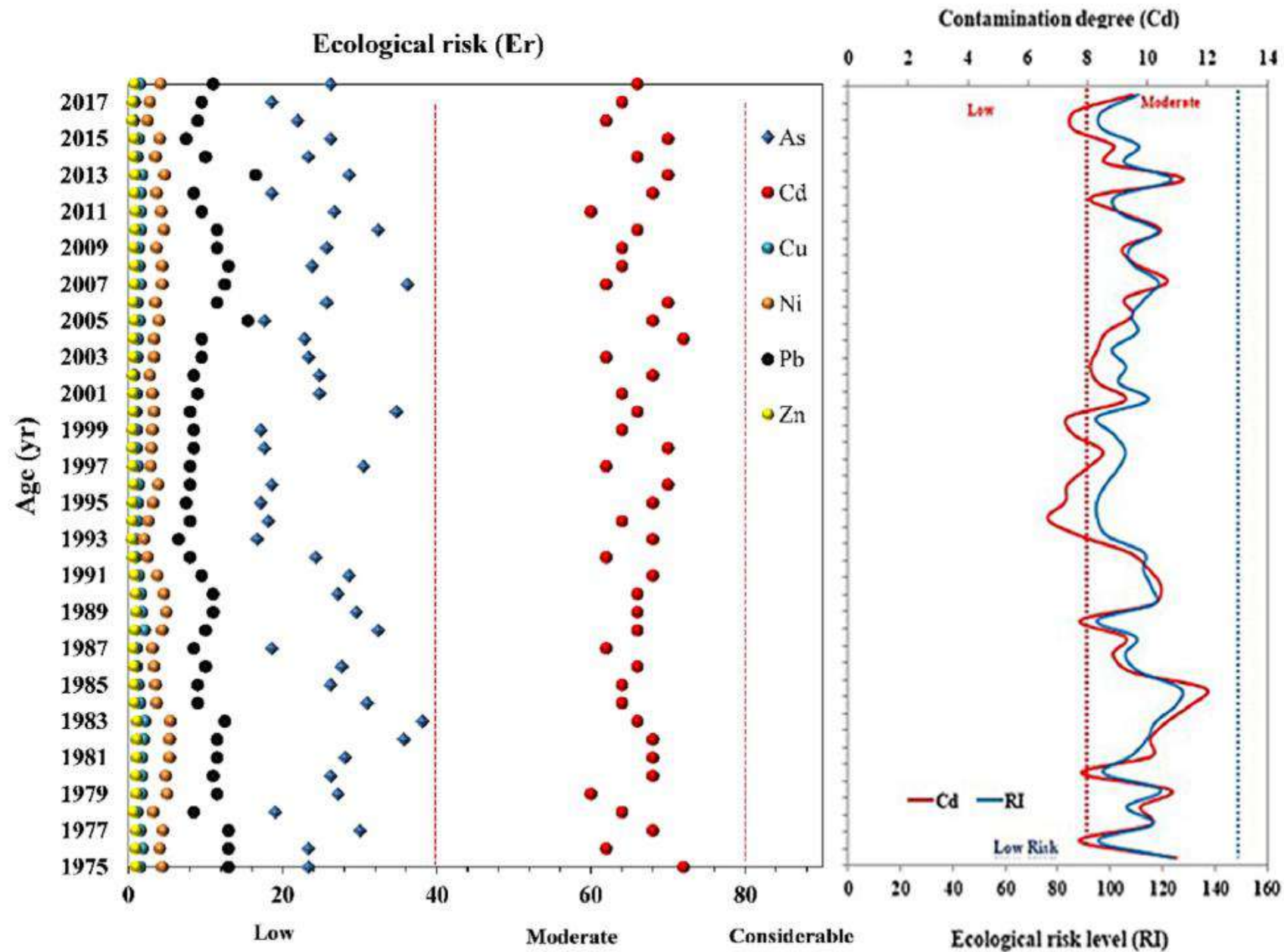
ارتباط بین میزان نوسانات دریای خزر و میزان غلظت فلزات سمی



ارتباط بین میزان غنی شدگی فلزات سمی و نوسانات تراز دریا



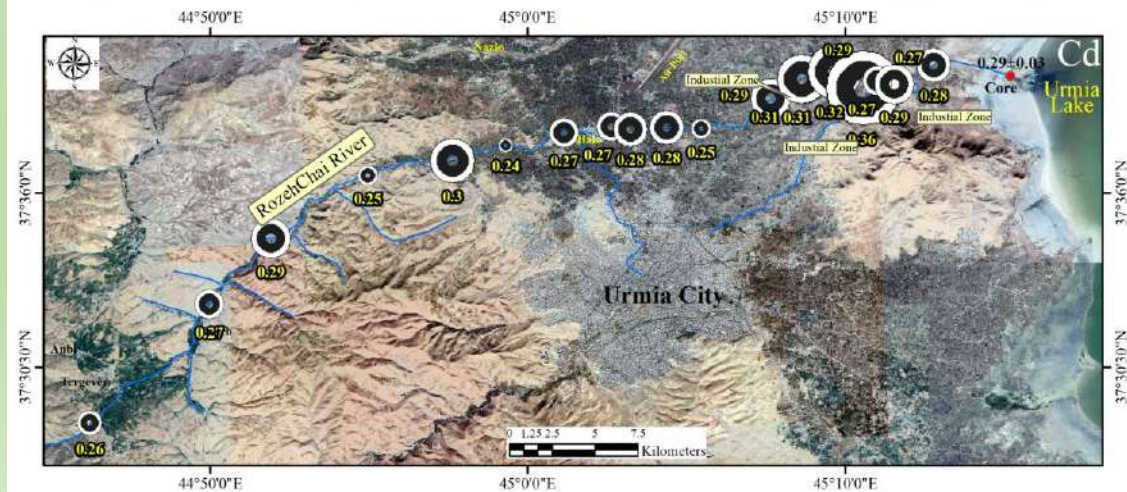
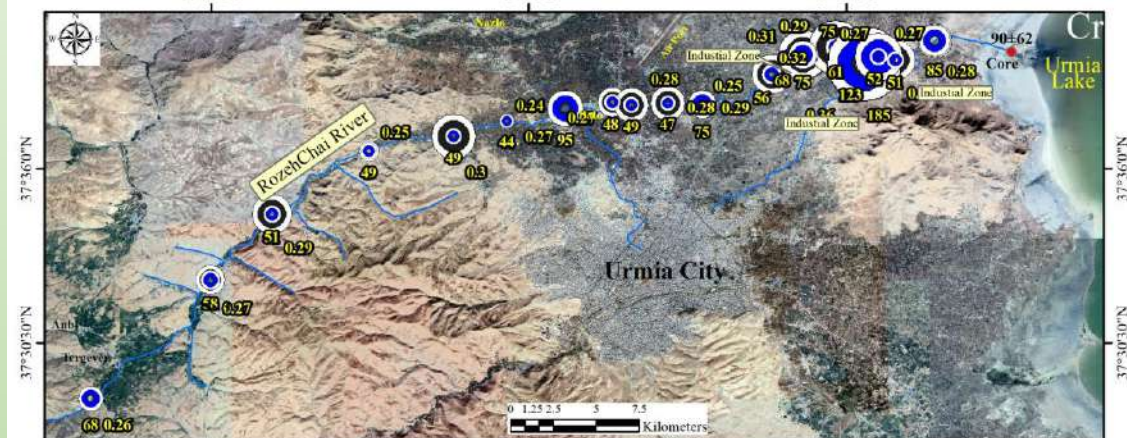
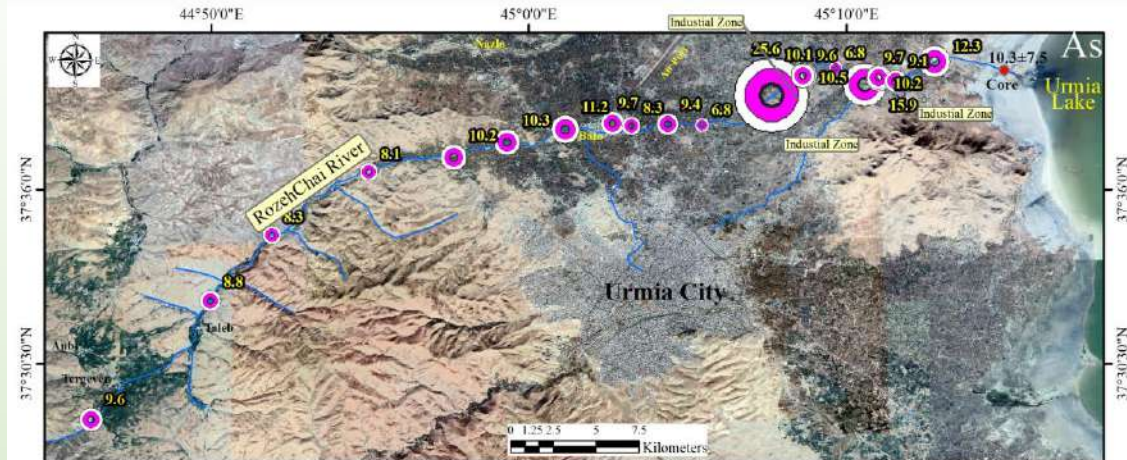
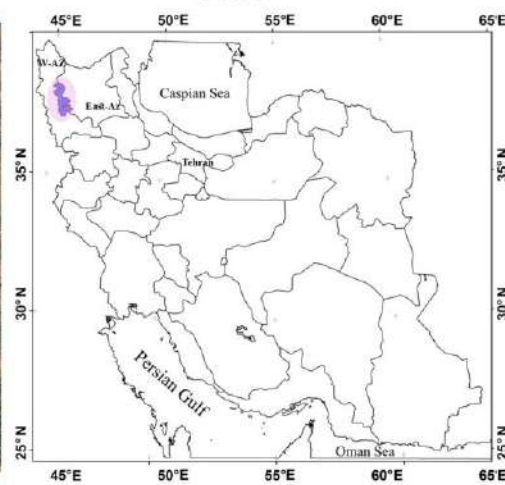
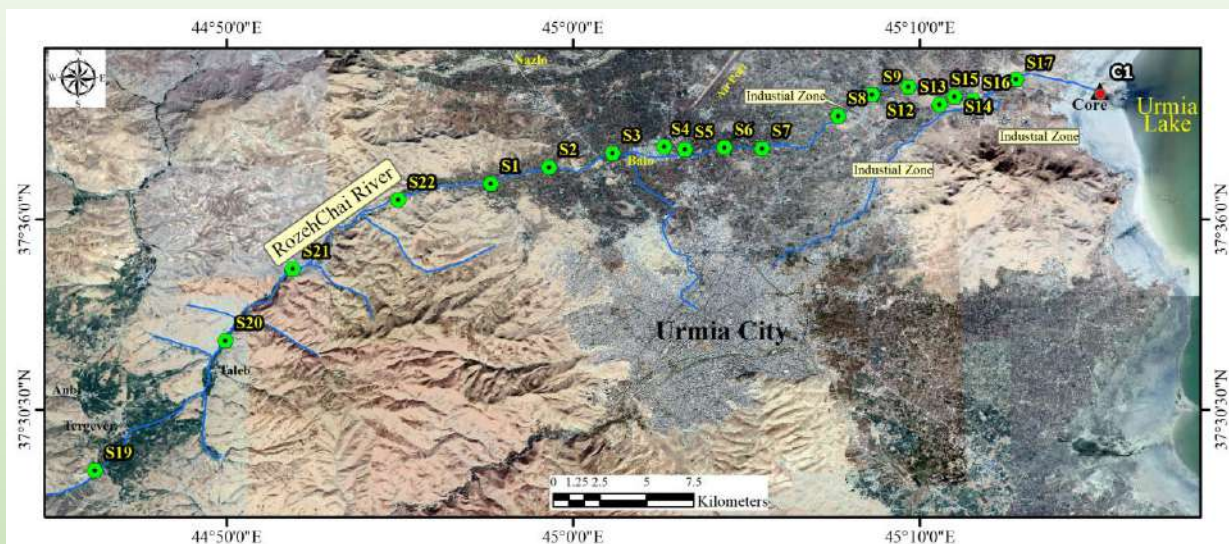
ارتباط بین میزان مخاطرات زیست بوم و ضریب درجه آلودگی در ستون رسوبات رودخانه تجن



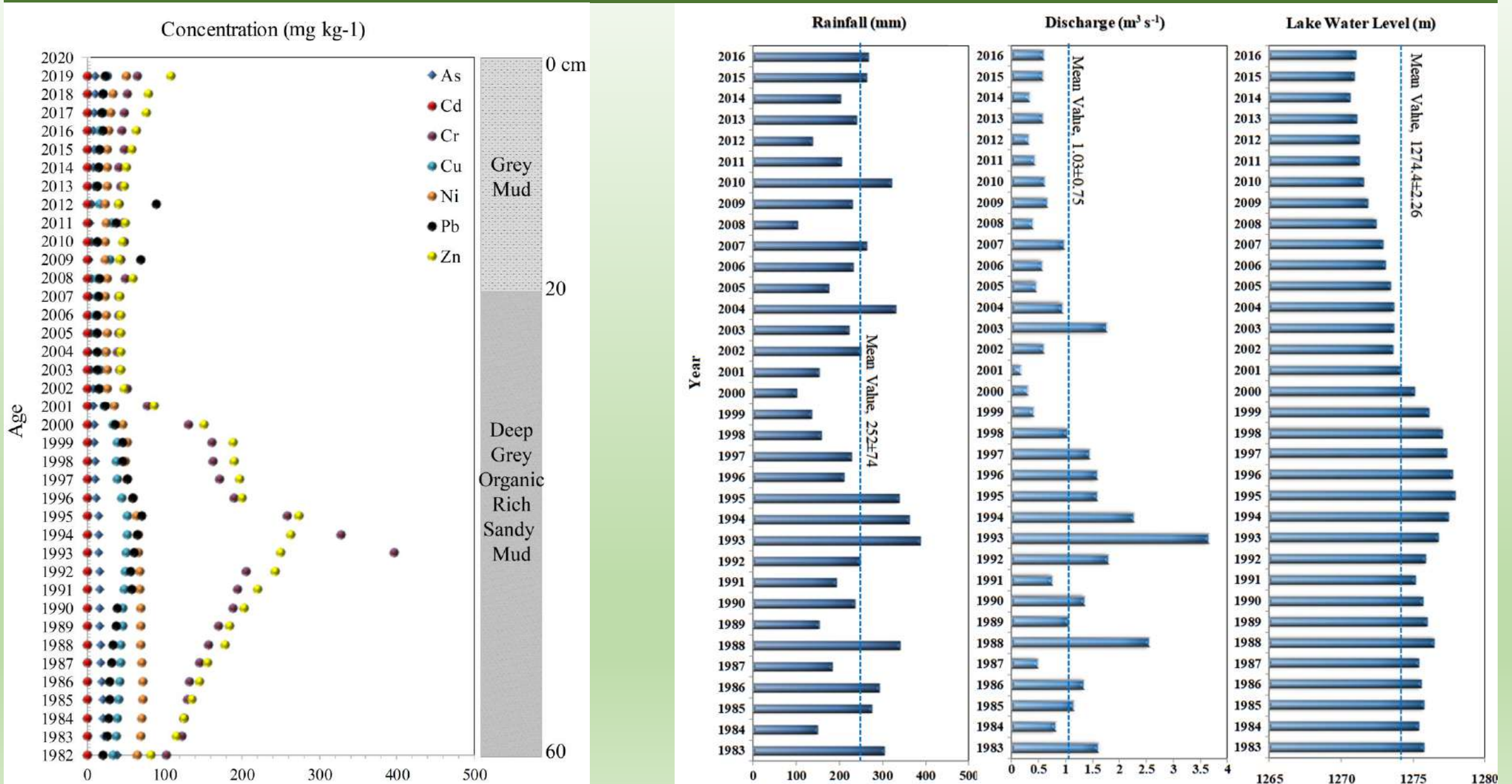
وضعیت آلودگی و مخاطرات زیست بوم رودخانه روضه‌چای (ارومیه) بر اساس ویژگی‌های کیفی

Gharibreza, M., Mehdizadeh, M., Masoumi, H., Dashte-Bozorg, N.A., Lotfinasabasl, S., 2022. Ecological risk assessment of the riverine and deltaic environments (Rozechai River, Urmia Lake, Iran), using sediment quality indices. *Environmental Monitoring and Assessment* 194, 447. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10124-6>.

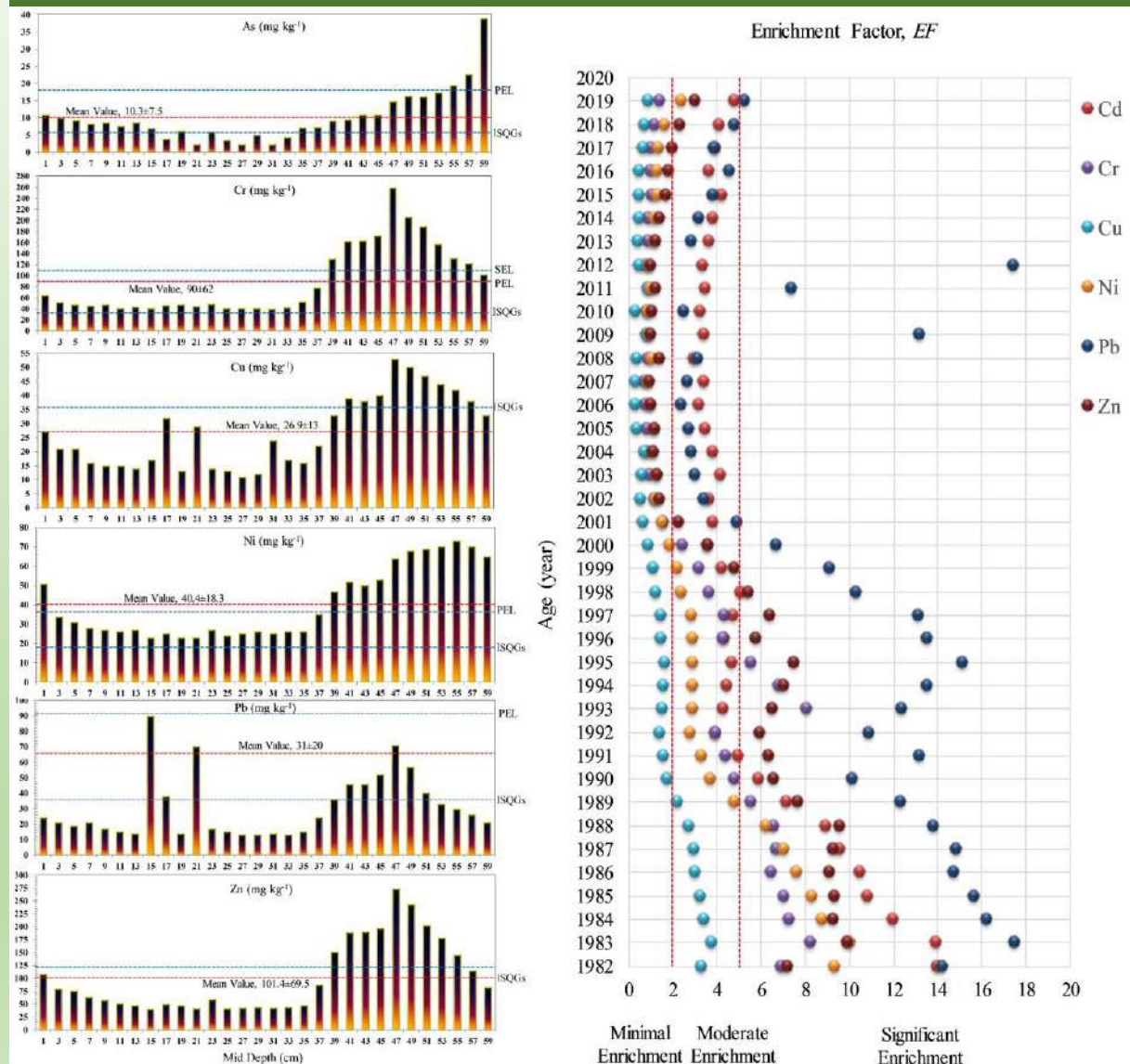




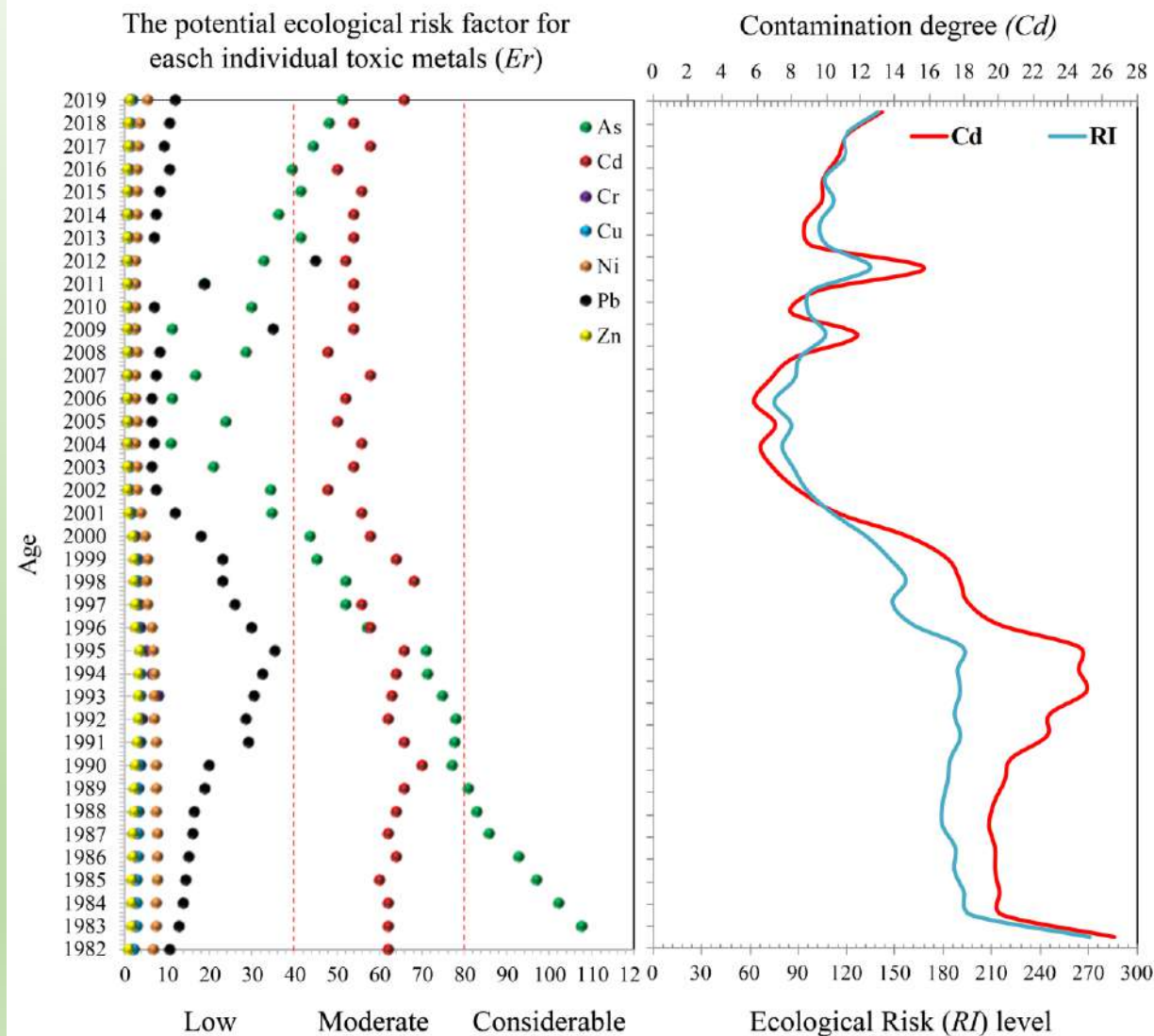
برازش پارامترهای محیطی بارش، دبی رودخانه روضه چای و نوسانات تراز دریاچه ارومیه و غلظت فلزات سمی



ارتباط بین میزان غنی شدگی فلزات سمی و نوسانات تراز دریا



ارتباط بین میزان مخاطرات زیست بوم و ضریب درجه آلودگی در ستون رسوبات رودخانه روضه چای



میزان نیاز بدن انسان به عناصر اصلی و فلزات

Essential for humans Suggested to be essential for humans Nonessential for humans																	
1	2											13	14	15	16	17	18
1	2											5	6	7	8	9	10
3	4											13	14	15	16	17	18
11	12											31	32	33	34	35	36
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115			
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup			

Element	USRDA ⁽²⁾	Biological role ⁽⁴⁾
Calcium (Ca)	800 –1200 mg	Needed to build strong bones and teeth; for blood clotting, neural transmission, and muscle function
Chlorine/Chloride (Cl)	[750 –3600 mg]	Needed to maintain water balance, osmotic pressure, and acid-base balance, for digestive acid
Chromium (Cr)	50 –200 µg	Needed for glucose metabolism
Copper (Cu)	1.5 –3 mg	Respiratory and red blood cell function; present in oxidative enzymes
Fluorine/Fluoride (F) ⁽¹⁾	1.5 –4 mg	As fluoride, prevents tooth decay or disease
Iodine (I)	150 µg ⁽³⁾	Needed for thyroid hormones, to control body temperature, metabolism, reproduction, and growth
Iron (Fe)	10 –15 mg ⁽³⁾	Needed for hemoglobin in blood, energy production, and a healthy immune system
Magnesium (Mg)	280 –350 mg ⁽³⁾	Needed for healthy bones and blood vessels, muscle function, nerve transmission, and energy formation
Manganese (Mn)	2 –5 mg	Promotes growth, development, and cell function; cofactor in a number of enzymatic reactions
Molybdenum (Mo)	75 –250 µg	Promotes growth, development, and cell function; essential cofactor in certain enzymes
Phosphorous (P)	800 –1200 mg ⁽³⁾	Essential for healthy bones and energy production; present in almost every chemical reaction within the body
Potassium (K)	[2000 –3500 mg]	Regulates body fluid balance; aids muscle contraction and neural transmission
Selenium (Se)	55 –70 µg ⁽³⁾	Prevents cardiovascular disease and cancer; detoxifies several major pollutants, especially oxidants and free radicals
Sodium (Na)	[500 –2400 mg]	Aids muscle contraction and neural transmission; maintains blood pressure
Zinc (Zn)	12 –15 mg	Maintains senses of taste and smell, and healthy immune system and growth; protects liver from chemical damage

مخاطرات ذاتی فلزات سمی برای انسان

Carcinogenic, Teratogenic, and Embryocidal Elements																									
H																			He						
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne				
Na	Mg															Al	Si	P	S	Cl	Ar				
K	Ca	*Sc	*Ti	V	Cr	*Mn	Fe	Co	Ni	Cu	*Zn	*Ga	Ge	As	*Se	Br	Kr								
Rb	Sr	*Y	Zr	Nb	Mo	(Tc)	Ru	*Rh	*Pd	*Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe								
Cs	Ba	RARE EARTH	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	(Po)	(At)	Rn								
(Fr)	Ra	ACTINIDES	Rare Earth or Lanthanide Group																						
			La	Ce	Pr	Nd	(Pm)	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu								
			Actinide Group																						
			(Ac)	Th	(Pa)	U																			
= Established/proven carcinogen = Special complexes are carcinogenic = Suspected carcinogen = Teratogenic or embryocidal = Potentially teratogenic																									



نتیجه گیری

- رودخانه‌ها شریان حیاطی حوزه‌های آبخیز و کرانه آنها جایگاه تولد و رشد تمدن‌ها؛
- رودخانه زیستگاه آبزیان و گیاهان آبی و تنها منبع آب شیرینی است که در سراسر حوضه امتداد دارد؛
- حساس‌ترین زیست بوم به آلودگی و مخاطره برای آبزیان، انسان‌ها و سایر جانداران مرتبط؛
- آبگذری پایه بیشتر رودخانه‌های دائمی تا ۸۰ درصد کاهش یافته است؛
- توان خود پالایی بیشتر رودخانه‌های کشور کاهش یافته است؛
- آب تبادلی بین رودخانه و بخش کشاورزی (زراعت، دامداری، صنایع، ..) به دلیل استفاده بی رویه از سموم و کود شیمیایی آلوده است؛
- صنایع فلزی، نفت و گاز و معدنکاری از جمله مهمترین کانون‌های آلاینده رودخانه‌های ایران هستند؛
- جنگل‌زدایی از دهه ۱۴۳۰ تا کنون از جمله مهمترین عوامل افزایش و غنی شدگی عناصر اصلی و سنگین در بستر رودخانه‌ها؛
- تغییرات اقلیمی در کاهش و یا افزایش دبی رودخانه و نوسانات دریا و دریاچه‌ها از مهمترین عوامل آلودگی رودخانه‌ها؛
- بازه‌های شهری به ویژه شهرهای صنعتی، آلوده‌ترین بازه‌های رودخانه‌های کشور هستند؛
- بیشتر مردم ایران از ضرورت حفظ رودخانه‌ها ناآگاه هستند و رفتار مناسبی با خانه‌رود ندارند!!!
- افزایش تعداد و ابعاد قوانین نتوانسته است رودخانه‌ها را از وضعیت نابسامان کنونی نجات دهد.



حمایت تولید با مشارکت
سازمان

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی
سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

چالش آلودگی رودخانه‌های کشور

سخنران:

محمدرضا غریب‌رضا

عضو هیأت علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری
گروه تحقیقات مهندسی رودخانه و حفاظت سواحل

۱۱ آذرماه ۱۴۰۳ - ساعت: ۱۰ الی ۱۱/۱۵