

2nd Asian Conference on Water & Wastewater Management PROCEEDINGS

TEHRAN: I. R. IRAN 8 - 10 , MAY.2001



نگرانیهای کیفیت منابع آب در کشور

مسعود تجریشی، استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

چکیده

در این مقاله گوشه‌ای از مشکلات و نگرانیهای ناشی از نزول کیفیت منابع آب در کشور که با توجه به رشد و توسعه اقتصادی و صنعتی و همچنین افزایش فعالیت‌های عمرانی صورت گرفته مورد بررسی قرار می‌گیرد. این مشکلات ایجاد شده عمدتاً به علت تمرکز و افزایش شهرنشینی در کشور، فشار بیش از حد بر منابع طبیعی و اثرات فعالیت کشاورزی بر محیط‌زیست و عدم دقت کافی در مکان‌یابی صنایع در کشور ایجاد گردیده‌اند. برای حفظ منابع آب کشور و مدیریت صحیح منابع آب توأم با حفظ شاخص‌های کمی و کیفی آن، و برای رسیدن به یک توسعه پایدار باید توجه نمود که توسعه اقتصادی و حفظ محیط‌زیست دو موضوع جدا از هم نبوده بلکه باید فعالیت‌های عمرانی را بصورتی تنظیم نمود که بطور توأم و به‌همراه طرحی واحد به هر دوی آنها دست یافت.

مقدمه

امروزه اصطلاح مرکب "توسعه پایدار" در کلیه وسایل ارتباط جمعی، در مصاحبه‌ها و سخنرانی‌ها به کرات مورد استفاده قرار می‌گیرد. متأسفانه هنوز شمار اندکی از مردم و مسئولان معنای عمیق آن را درک می‌کنند و تعداد کسانی که می‌دانند چگونه می‌توان به آن در شرایط کنونی کشور دست یافت از این هم کمتر است. کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه (WCED)، توسعه پایدار را بدین صورت تعریف می‌نماید "توسعه‌ای که احتیاجات نسل حاضر را بدون لطمه زدن به توانایی نسل‌های آتی در تأمین نیازهای خود، برآورده می‌نماید" [۱]. بر مبنای این تعریف قبل از اینکه هر جامعه‌ای بتواند به پایداری برسد، باید بتواند عدالت بین نسل‌ها و درون نسل‌ها را تأمین نماید. این مفهوم علمی که در اصل ریشه در بوم‌شناسی (اکولوژی) دارد می‌گوید که اقتصاد پایدار به بهای تخریب منابع طبیعی توسعه نمی‌یابد و لذا دستاوردهای آن باید دوام‌پذیر و ماندنی باشد. بنابراین اقتصاد، رشد و توسعه زمانی از نقطه نظر زیست‌محیطی پایدار است که از قوانین و اصول پایداری تبعیت نماید.

افزایش جمعیت به عنوان یکی از عوامل مهم ایجاد عدم تبادل میان محیط‌زیست و انسان - که به بهره‌گیری

گسترده از زمینهای کشاورزی، استخراج معادن، به کارگیری فن آوریها و ابزارهای مختلف صنعتی انجامیده است - نقشی جز ایجاد آلودگی متنوع نداشته‌اند. مبحث آلودگیها در این چهارچوب را می‌توان از دو دیدگاه تخریب منابع طبیعی که حاصل بهره‌برداری غلط است و ایجاد زباله‌های ناشی از مواد مصرفی گوناگون ملاحظه کرد؛ چه هریک به شیوه‌ای در آلوده‌سازی زمین، آب، هوا و تخریب منابع طبیعی مؤثر هستند.

در این مقاله، مواردی از مشکلات و نگرانیهای زیست محیطی در زمینه‌های منابع آب و خاک در کشور که بواسطه توسعه اقتصادی - صنعتی و رشد بی‌رویه شهرنشینی در حال شکل‌گیری است و عدم توجه، بررسی و حل معقولانه آنان باعث بحران‌های جدی در کشور خواهد شد ارائه شده و سعی می‌گردد راه‌حل‌های مناسبی جهت تحلیل اینگونه نگرانیها ارائه گردد.

مشکلات در شهرها

احتمالاً آزاردهنده‌ترین روندی که در برابر سیاست‌گزاران قرار دارد رشد مداوم جمعیت و افزایش نسبت جمعیت شهرنشینی است. پیدایش شهرهای بزرگ بویژه در کشورهایی که به جهان سوم و یا در حال توسعه و یا جنوب موسوم هستند، نشان می‌دهد که شکل‌گیری این شهرها، بافت و ساختار سیستم‌های زیست محیطی را در این مناطق برهم زده است. پدیده‌های شهری که تا دهه‌های ۵۰ و ۶۰ عصر حاضر بیشتر در جهان صنعتی و پیشرفته براساس قواعد و قوانین، گسترش و تکامل می‌یافت، در مراحل پایانی قرن بیستم به کشورهای جهان سوم نقل مکان کرده این کشورها را با توجه به وضعیت تراکمی و انفجاری که از نظر جمعیتی دارند در یک ساختار سیاسی و اقتصادی نامناسب با بحرانی به نام شهرنشینی مواجه کرده است.

در سرشماری سال ۱۳۳۵، از ۱۸۶ شهر کشور ما، ۴۰ شهر جمعیتی بیش از ۲۵ هزار نفر و تنها یک شهر جمعیتی بیش از نیم میلیون نفر داشته است. سی سال بعد، (۱۳۶۵) از مجموع ۴۱۲ شهر کشور، ۱۵۴ شهر دارای جمعیتی بیش از ۲۵ هزار نفر و هشت شهر دارای جمعیتی بیش از نیم میلیون نفر بوده است [۲]. انتظار می‌رود که در صورت ادامه این روند (تمرکز جمعیت در مراکز شهر و کاهش تدریجی جمعیت روستایی) در سال ۱۴۰۰ از ۸۰۰ شهر کشور، ۴۰۰ شهر دارای جمعیتی بیش از ۲۵ هزار نفر و چهل شهر دارای جمعیتی بیش از نیم میلیون نفر باشند. نتایج حاصل از چنین تراکمی را باید در آلودگیهای شدید زیست محیطی شهری ملاحظه کرد که خود را در افزایش خشونت و جرمهای شهری، کمبود مسکن، افزایش زاغه‌ها، گسترش حاشیه نشینی، بیکاری، سوء تغذیه و بیماری نشان می‌دهد. هدر رفتن حدود یک سوم آب آشامیدنی شهرها به دلیل فرسودگی شبکه آبرسانی آنان و افزایش بی‌رویه مصرف

سرانه آب شرب در کشور توسط شهروندان از جمله مواردی است که نیاز به توجه دارد.

کل آب استحصال شده از منابع مختلف برای مصارف شهری تمامی شهرهای کشور در فاصله سالهای ۶۲ تا ۷۳ از ۱/۹ به ۳/۱ میلیارد متر مکعب افزایش یافته است. در صورت نگه داشتن سطح مصرف و با توجه به پیش‌بینی رشد جمعیت تا سال ۱۴۰۰، میزان آب مورد نیاز برای جمعیت تحت پوشش برخوردار از آب سالم، حدود ۶/۷ میلیارد متر مکعب می‌شود که با توجه به اینکه ضریب تبدیل فاضلاب شهری اکثر شهرهای ایران بین ۰/۹-۰/۸ می‌باشد، میزان فاضلاب شهری تولیدی در حدود ۵/۷ میلیارد متر مکعب می‌شود. عمق مسئله موقعی مشخص می‌گردد که نگاهی به عملکرد طرح‌های فاضلاب تاکنون و وضعیت قابل پیش‌بینی در پایان برنامه دوم اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور داشته باشیم. میزان فاضلاب تصفیه شده در حال حاضر در حدود ۱۷۸ میلیون متر مکعب، یعنی در حدود ۷ درصد حجم فاضلاب شهری تولیدی می‌باشد [۳]. بنابراین در یک نگاه بسیار گذرا حجم عظیم مورد نیاز سرمایه‌گذاری ریالی و نیروی انسانی مورد نیاز جهت رسیدن به وضعیت مطلوب زیست محیطی و بهداشتی روشن می‌گردد.

با توجه به آنکه دفع فاضلابهای خانگی در اکثر شهرهای کشور از طریق چاههای جاذب صورت می‌گیرد، این نوع نحوه دفع باعث آلودگی آبهای زیرزمینی، آلودگی مسیل‌های شهری و تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها گردیده است (۱). به عنوان مثال، هم اکنون آن بخش از فاضلابهای شهری و صنعتی که به نحوی به کانال‌ها و مسیلهای تهران تخلیه می‌شوند مورد استفاده بسیاری از کشاورزان جنوب شهر قرار می‌گیرد. کشاورزان این مناطق از این فاضلابها برای آبیاری سبزیجات و صیفی‌جات استفاده می‌نمایند این استفاده می‌تواند باعث تهدید بهداشت و سلامت ساکنان تهران، کرج و ورامین گردد. جدول شماره ۱ کیفیت آب نه‌فیروزآباد را در دوره اندازه‌گیری نشان می‌دهد [۴]. در طی سالهای اخیر با توجه به تعطیلی کارگاههای صنعتی داخل شهر و انتقال صنایع مزاحم و آلوده ساز به بیرون از محدوده شهری، کیفیت بعضی از آلاینده‌ها بهبود یافته است. بررسیهای متعددی در مورد تراکم بعضی از این عناصر در سبزیجات کشت شده در این منطقه در طی این دوره انجام گرفته که حکایت از غلظت و تمرکز این عناصر در سطحی بالاتر از حد مجاز می‌نماید [۵ و ۶]. شکل شماره ۱ تائیدی بر این نکته است که کیفیت آب نه‌فیروزآباد با توجه به بالا بودن آب زیرزمینی در آن منطقه و اتصال هیدرولیکی بین آب زیرزمینی و نه‌فیروزآباد در انتها و ورود سیستم فاضلابهای خام به درون این مسیل در مسیر حرکت آن بسیار آلوده بوده و نباید بعنوان یک منبع آب بدین صورت مورد استفاده کشاورزان برای آبیاری سبزیجات و صیفی‌جات قرار گیرد.

طبق نظر کارشناسان، در حال حاضر تعداد زیادی از شهرهای بزرگ از جمله تهران، مشهد، شیراز، اصفهان،

سازی و بابل با افزایش غلظت نترات در آب آشامیدنی روبرو می‌باشند [۷]. وجود بیش از حد نترات دلیل بر اثر فاضلاب در آبهای زیرزمینی ذکر گردیده است. یکی دیگر از این اثرات نامطلوب دفع فاضلاب، تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها می‌باشد. به عنوان مثال تنها در تهران در طی ۱۵ سال گذشته بیش از ۱۰ میلیارد متر مکعب فاضلاب از طریق چاههای جاذب به آبخوان دشت تهران اضافه بر جریان‌های طبیعی وارد شده به گونه‌ای که در نواحی جنوب تهران تا شهر ری، سطح آب زیرزمینی به سطح زمین رسیده است [۸]. این بالا آمدن سطح آب زیرزمینی باعث بروز مشکلاتی در پایداری ساختمانها و آلودگی محیط به علت سرازیر شدن فاضلابها به درون جوی‌ها و سطح خیابان‌های درون شهری گردیده است.

در حال حاضر بیش از ۷۰۰۰ واحد صنعتی بزرگ مصرف کننده آب در سطح کشور فعالیت دارند که سالانه بیش از یک میلیارد متر مکعب آب را مصرف و بخش عمده آن را بدون هیچ گونه تصفیه‌ای به صورت فاضلاب به منابع آبی تخلیه می‌نمایند [۹]. با عنایت به وجود فلزات سنگین خطرناک و ترکیبات شیمیایی سمی که در داخل این پساب‌ها وجود دارند، آلودگی آبهای سطحی (رودخانه و دریاچه‌ها)، خسارت بر محیط زیست و بروز بیماریهای خطرناک در حال حاضر به همراه هزینه‌های کلان رفع آلودگی و درمان بیماریها که بر دوش نسل کنونی و آیندگان تحمیل خواهد شد قابل تأمل می‌باشد. اکثر اوقات کشته شدن ماهیان بصورت ادواری در رودخانه‌های قره‌سو، سفارود، زرجوب، سقزچای، قشلاق، گاماسیاب و جاجرود مشاهده و گزارش گردیده است. آلودگی رودخانه‌های بزرگ کشور از جمله کارون و زاینده‌رود در مناطق تمرکز جمعیت و فعالیتهای صنعتی بسیار جدی می‌باشد. پالایشگاه شیراز ضمن تخلیه فاضلاب و آلوده کردن اراضی کشاورزی منطقه فارس، باعث آلودگی رودخانه کر و دریاچه بختگان گردیده و پالایشگاه کرمانشاه که مواد نفتی را مستقیماً وارد رودخانه قره‌سو نموده، باعث آلودگی رودخانه شده، به صورتی که لایه‌ای از مواد نفتی سطح رودخانه را می‌پوشاند.

مشکلات بخش کشاورزی و منابع طبیعی

با توجه به وضعیت تخریب منابع طبیعی کشور که متأثر از افزایش جمعیت و فشار بیش از حد بر منابع طبیعی است، هر ساله خسارات جبران ناپذیری بر منابع طبیعی و کشاورزی ما وارد می‌شود. برای نمونه، به علت شخم مراتع و تبدیل آنها به زمینهای کشاورزی، چرای مفرط و بی‌موقع و بوته‌کنی به منظور تأمین سوخت، میزان تخریب سطح جنگلها، مراتع و انهدام پوشش گیاهی به ۳۶۰ متر مربع در هر ثانیه رسیده است [۱۰].

همچنین، میزان فرسایش خاک، سالانه ۲ میلیارد تن و به طور متوسط ۳۲ تن خاک در هر هکتار در کشور گزارش

شده است [۱۱]. این مقدار خاک فرسایش یافته سالانه به دریاها، دریاچه‌ها، پشت سدها و چاله‌های داخلی رسوب نموده است؛ به گونه‌ای که از سال ۱۳۳۰ تا ۱۳۷۲ فرسایش خاک، افزایشی حدود ۴۴۰ درصد داشته است [۱۲]. با توجه به میزان رسوب‌گذاری در مخازن سدها که به طور متوسط ۱۵۰ میلیون متر مکعب در سال برآورد شده است، در عرض ۲۰ سال گذشته بیش از ۳ میلیارد متر مکعب رسوب در مخازن سدها انباشته شده است. خسارت سالانه ناشی از پرشدن سدها فقط به علت کاهش بهره‌وری حدود ۶۰ میلیارد تومان برآورد می‌گردد [۱۱]، که باید بدان خسارات ناشی از تغذیه‌گرایی و کاهش کیفیت آب را نیز اضافه نمود. در شرایط بهینه و با بکار بردن روشهای مناسب کاشت، داشت و برداشت، هر ۳۰ سال یکبار حدود ۲۵ میلیمتر خاک می‌تواند تشکیل شود که این مقدار برابر ۱۲/۵ تن خاک در هر هکتار در سال، به عنوان حد فرسایش مجاز در مورد خاکهای عمیق حاصلخیزی است [۱۳]. طبق نظر «بنت» در یک سطح خاک معمولاً در شرایط دست نخورده حدود ۳۰۰ سال طول می‌کشد تا ۲۵ میلیمتر خاک سطحی تشکیل شود [۱۴]. بنابراین، بهره‌برداری نامناسب و تخریب منابع طبیعی در زمینه جنگل‌داری و کشاورزی در کشور را می‌توان به عنوان یک فاجعه زیست‌محیطی قلمداد کرد.

کشاورزان برای افزایش بازده تولید خود، مبادرت به مصرف بی‌رویه کود، سموم و آفات‌کش‌ها در مزارع نموده‌اند. در حال حاضر حدود ۱۵۰ قلم سم ضد آفت در لیست سموم مجاز در کشور جای دارند که روند مصرف سم در سالهای ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۰ در کشورمان نشان دهنده حداقلی در حدود ۴۳ هزار و حداکثری حدود ۶۰ هزار تن در سال بوده است که برآورد مصرف سرانه‌ای برابر یک کیلوگرم (۴۴۰ گرم در هر هکتار) را بدست می‌دهد [۱۵]. در سالهای ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۴، با گران شدن ناگهانی قیمت سم، مصرف این نهاده آلوده کننده محیط به میزان قابل توجهی کاهش یافته و به طور متوسط ۳۸ هزار تن در سال رسید [۱۶]. در سالجاری زراعی، واردات قانونی سموم به ۳۰ هزار تن در سال رسیده که تولیدات داخلی و ورود به صورت قاچاق را نیز باید بدان اضافه نمود. هزینه‌های ارزی سالانه این سموم حدوداً ۲۵۰ میلیون دلار در سال می‌باشد. کشتار ماهیها در نتیجه غلظت زیاد آفت‌کش در آبهای سطحی، قرار گرفتن موجودات آبی، پرندگان، حیوانات و انسان در معرض مقادیر زیر حد کشنده آفت‌کش‌ها و اثرهای دراز مدت و ناشناخته چنین تماسهایی و آلودگی ذخایر آب آشامیدنی از جمله اثرات این سموم کشاورزی در محیط است [۱۷].

افزایش سریع مصرف علف‌کش‌ها و باقی مانده زیاد آنها در محیط، نه تنها فشار انتخاب طبیعی را افزایش داده و موجب شده که در سالهای اخیر مقاومت علف‌ها بسیار افزایش یابد، بلکه باعث افزایش نرخ بیماری سرطان در انسان‌ها گردیده است. کشاورزان مازندرانی که بیش از یک سوم سم مصرفی کشور را مصرف می‌کنند دارای بالاترین

نرخ رواج سرطان‌های گوارشی و تنفسی در کشور می‌باشند. این رهاوردهای سموم شیمیایی در کشور است. در مطالعه‌ای که بر روی رودخانه سفیدرود از منجیل تا بندر کیشهر انجام گرفت، مقادیر زیادی از آفت‌کش‌ها تشخیص داده شد که در بعضی موارد غلظت این آفت‌کش‌ها تا ۳۰۰ برابر حد ماکزیمم مجاز بدست آمده‌اند [۱۸]. بندر کیشهر یکی از مهمترین بنادر صید ماهی است که می‌تواند هشدار برای سلامتی شهروندان باشد. در بسیاری از نقاط کشور، کشاورزان به سمومی دسترسی دارند که مدت‌هاست ممنوع اعلام شده و ادامه این استفاده‌ها نه تنها منابع آب و خاک را به شدت مسموم خواهد کرد، بلکه آثار این سموم حتی تا نسل‌های آینده در شیر مادران باقی خواهد ماند.

طبق مدارک موجود، میزان مصرف کود شیمیایی در کشور حدوداً ۳/۵ میلیون تن در سال می‌باشد [۹]. این مصرف اثراتی را بر روی سلامتی انسانها و محیط‌زیست گذاشته است. بعنوان مثال، در یک بررسی ۱۲ ساله که بر روی بیماران منطقه ساری انجام گرفت، نشان داده شد که بیماری سرطان مری و معده بطور سرسام‌آوری در منطقه به علت بالا بودن نیترات در آبهای زیرزمینی رو به افزایش می‌باشد [۱۹]. ازت و فسفر موجود در اکثر کودهای مصرفی بعد از ورود به خاک، مازاد بر احتیاج گیاهان به طریق زهکشی و رواناب وارد رودخانه و دریاچه‌ها شده و باعث رشد و تکثیر بی‌رویه جلبک‌ها می‌گردد. این مواد سبزینه ضمن مصرف اکسیژن موجود در آبهای سطحی باعث از بین رفتن ماهیان و آبزیان می‌گردند. دریاچه سدهای همدان، زاینده‌رود، میناب و همچنین برخی از رودخانه‌های کشور نظیر قره‌سو و زرجوب، کم و بیش با مشکل تغذیه‌گرائی روبرو شده‌اند. آلودگی تالاب‌ها و دریاچه‌ها که اغلب زیست‌گاه پرندگان مهاجر بوده و از اهمیت بین‌المللی برخوردارند نیز از این آلودگی‌ها در امان نبوده‌اند. تالاب قره‌قشلاق که مرگ و میر پرندگان طی سالهای متوالی در آن گزارش شده، تالاب انزلی که به علت توسعه شالی‌کاری و به‌کارگیری کودهای شیمیایی در آنها، مقادیر متناهی مواد آلی و کود را وارد تالاب کرده و آنرا در جهت فتهقرائی سوق می‌دهد و تالاب زریوار در شمال شرقی شهر مریوان که به علت رشد سریع گیاهان آبی بسرعت در حال باتلاقی شدن است از موارد قابل توجه می‌باشند.

وجود کارگاههای پرورش ماهی و ماهی‌سراهای گسترده‌ای که در سواحل رودخانه‌های کشور در دو دهه اخیر ایجاد شده‌اند، از دیگر مشکلات اساسی زیست‌محیطی و منابع آلوده‌کننده برای رودخانه‌ها به شمار می‌آیند. در رودخانه گرگر به تنهایی حدود ۱۲۰۰ هکتار اراضی واقع در سواحل این رودخانه به کارگاههای پرورش ماهی اختصاص دارد که پساب حاصله خود را بدون هیچ‌گونه تصفیه‌ای روانه این رودخانه می‌نمایند.

مشکلات کیفی آب سدها

در حال حاضر ارزیابی کیفی منابع آب سطحی یکی از مباحث بسیار مهم در طرح‌های توسعه منابع آب کشور می‌باشد. با توجه به اینکه کشور ایران در کمربند خشک جهان قرار گرفته است و توسعه منابع آب آن از اهمیت حیاتی برخوردار است، نیاز به مدیریتی قوی در جهت اعتلای این مقصود امری اجتناب‌ناپذیر است. متأسفانه پیرامون تغییرات کیفی مخازن کشور فعالیت‌های گسترده‌ای صورت نگرفته و اندک سدهایی را می‌توان یافت که مطالعات زیست محیطی کاملی چه در مرحله طراحی و چه بعد از بهره برداری داشته باشند. از نگرانیهای کیفیت مخازن در کشور در حال حاضر، می‌توان به نگرانیهای ناشی از شور شدن آب پشت مخازن (مانند سد پانزده خرداد، سد میمه، سد رئیس علی دلواری، ...)، تغذیه گرائی (سد لتیان، سد ساوه، ...) و ایجاد طعم و بوی آب در مخازن (سد میناب، سد بوکان، ...) اشاره نمود. نمونه‌ای از این اندازه‌گیری‌ها و نتایج بدست آمده در شکل (۲) ارائه شده است. ایجاد یک تحول ساختاری در نظام بهره برداری از سدهای کشور و اعمال دیدگاههای کیفی در این نظام امری بسیار جدی است و با توجه به شرایط بحرانی کیفیت آب بسیاری از مخازن موجود بازمینی جدی بر نحوه و نوع جمع‌آوری اطلاعات کیفی رودخانه‌ها و مخازن سدهای کشور که از چندین دهه قبل طرح‌ریزی شده و دیگر کارائی خود را از دست داده ضروری می‌باشد.

اختتام

حفظ منابع آب کشور و مدیریت صحیح منابع آب توأم با حفظ شاخص‌های کمی و کیفی آن، مدیریتی چند جنبه‌ای است که باید همه مسائل از جمله مسائل اقتصادی و زیست محیطی در آن مورد توجه قرار گیرد و از زمینه‌های مهم علمی است که متأسفانه در کشور ما نسبت به آن ضعیف عمل شده است. سالانه حدود ۲/۵ میلیارد مترمکعب فاضلاب خانگی، ۸۰۰ میلیون مترمکعب فاضلاب صنعتی و ۲۰ میلیارد مترمکعب در بخش کشاورزی آلودگی وارد منابع آبی کشور می‌شود. بنا به نظر مدیران آب کشور "تاکنون ۴۰ درصد منابع زیرزمینی تأمین آب آشامیدنی شهرها در معرض آلودگی قرار گرفته‌اند که به ناچار از چرخه مصرف خارج شده‌اند. همچنین بسیاری از رودخانه‌ها و آبیگرها در معرض آلودگی قرار دارند که تعداد زیادی از این آبیگرها یا تغییر محل داده شده‌اند و یا استفاده از آنها متوقف شده است." [۲۰] آلودگی آبهای سطحی (مخازن سدها و دریاچه‌های داخلی)، تالابها و آبهای زیرزمینی که بعنوان تنها منابع آب شیرین باقی مانده برای نسلهای بعدی بشمار می‌روند، زنگ خطری برای عدم پایداری توسعه و رشد اقتصادی کشور به شمار می‌روند و عدم رسیدگی باین نگرانیها، توسعه و اقتصادی پایدار برای این مرز و بوم را به

همراه نخواهد داشت.

در واقع، قرار گرفتن توسعه پایدار در کانون استراتژی توسعه اقتصادی کشور به معنای پذیرفتن این نکته است که توسعه اقتصادی و حفظ محیط زیست دو موضوع جدا از هم نبوده بلکه بطور توأم و طی برنامه و طرحی واحد به هر دوی آنها می توان دست یافت. و این رسالتی است که برای نسل آینده فنی کشور باید انتظار داشت.

مراجع

1. World Commission on Environment and Development (1987), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford, (P. 43)
۲. وزارت نیرو (۱۳۷۴). پیش نویس استاندارد راهنمای انتخاب فرآیند تصفیه فاضلاب شهری. نشریه شماره ۳-۱۲۹.
۳. وزارت نیرو (۱۳۷۴). معاونت امور آب و فاضلاب شهری، گزارش ملی دو سالانه صنعت آب و فاضلاب کشور.
۴. مسعود تجریشی (۱۳۷۷). نهر فیروزآباد. آیا می توان از آن به عنوان یک منبع آب برای آبیاری نام برد؟، مجله شریف، شماره پانزدهم، صفحه ۳۱ الی ۳۸.
۵. رباطی، ب و همکاران (۱۳۶۶). مطالعه بعضی اثرهای سوء فاضلاب نهر فیروزآباد در اراضی جنوب تهران، نشریه آب و خاک، صفحه ۱ الی ۱۴.
۶. وثوقی، م و همکاران (۱۳۷۰). بررسی آلودگی آب رودخانه های جنوب تهران، کارنامه پژوهشی دانشگاه صنعتی شریف، صفحه ۱۲۴-۱ الی ۱-۱۲۶.
۷. سید علی محمودیان (۱۳۷۵). بحران های آلودگی منابع آب کشور. بولتن کمیسیون آب شورای پژوهش های علمی کشور، شماره ۱۷، صفحه ۲ الی ۱۹.
۸. مسعود تجریشی (۱۳۷۶). نگرشی جامع به رفع بحران آب در تهران، مجله آب و فاضلاب، شماره ۲۲، صفحه ۲ الی ۱۲.
۹. احمد ترحمی (۱۳۷۷). بحران کیفی آب و آلاینده ها. مجله آب و توسعه، سال ششم، شماره اول، صفحه ۳۷ الی ۴۰.
۱۰. حسینقلی رفاهی (۱۳۷۵). فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران.
۱۱. حمید عبدالهی (۱۳۷۵). بحران فرسایش خاک در ایران. بولتن کمیسیون آب شورای پژوهش های علمی کشور، شماره ۱۷، صفحه ۲۰ الی ۲۲.
۱۲. حسن احمدی (۱۳۷۴). ژئومورفولوژی کاربردی. جلد ۱ فرسایش آبی. انتشارات دانشگاه تهران.
13. Foth, H.D. (1988). *Fundamentals of Soil Science*. Eight Edition. John Wiley and Sons.
14. Bennett, H.H. (1939). *Soil Conservation*, McGraw-Hill, New York, N.Y.
۱۵. زیتون (۱۳۷۴). ماهنامه علمی - تخصصی وزارت کشاورزی. پیشگفتار صفحه ۴ الی ۵. شماره اسفند ماه.
۱۶. محمدحسین شریعتمدار. معاون زراعت وزارت کشاورزی (۱۳۷۷). گردهمائی نخستین سمینار کاهش مصرف سم و کود شیمیایی.
17. Younos, T., and D.L. Weigman (1988). "Pesticides: a continuing dilemma", J. WPCF, Vol 60(7), PP. 1199-1205.
۱۸. سیامک یزدان شناس و عباس اسماعیلی ساری (۱۳۷۶). بررسی باقیمانده سموم کشاورزی در آب. آب و محیط زیست، شماره ۲۴، صفحه ۲۲ الی ۲۸.
۱۹. علیمحمد غلامی (۱۳۷۱). بررسی علل افزایش ابتلا به بیماری سرطان معده و مری، مجله نامه، دانشگاه علوم پزشکی مازندران.
۲۰. سخنرانی آقای مهندس منوچهری معاون وزیر نیرو در امور آب و فاضلاب شهرها در همایش عزم ملی حفاظت از محیط زیست. هفته نامه شهراب، مورخ ۲۸ آذر ۱۳۷۷.

جدول ۱- کیفیت آب نهر فیروزآباد در دو دوره اندازه گیری [۴]

آلاینده	واحد	۱۳۶۶-۷۰		۱۳۷۵		حداکثر مجاز برای آبیاری
		میانگین	محدوده	میانگین	محدوده	
BOD5	mg/L	220	40-740	33	12-70	30
COD	mg/L	320	70-840	72	26-144	—
TSS	mg/L	380	40-1100	100	36-273	30
آهن	mg/L	7.4	1-71	2.35	1.61-2.29	5
کرم	mg/L	0.30	0.02-1.5	0.03	0.01-0.06	0.1
روی	mg/L	1.20	0.06-13	0.24	0.08-0.54	2
آلومینم	mg/L	1.30	0.12-4.5	—	—	5
مس	mg/L	0.10	0.04-0.10	—	—	0.2
سرب	mg/L	0.10	0.04-0.30	0.03	0-0.05	0.05
کبالت	mg/L	0.04	0-0.07	0.003	0-0.009	0.05
نیکل	mg/L	0.07	0.03-0.11	0.017	0.012-0.021	0.2
کادمیوم	mg/L	0.01	0-0.04	0.0015	0.0010-0.002	0.01
آرسنیک	mg/L	—	—	0.007	0.0004-0.0012	0.1
جیوه	mg/L	7.1	6.8-7.4	0.0007	0.0004-0.0013	4
نیترات	mg/L	1.1	0.11-2.5	2.5	0.8-4.7	
نیترژن آلی	mg/L	12.3	5.8-24	1.1	0.6-3.5	
نیترژن کل	mg/L	16.7	4.6-38.6	6	4-9.6	
فسفر کل	mg/L	4.3	1.21-6	1	0-1.7	
پتاسیم	mg/L	—	—	8	8-8	
pH	—	7.1	6.8-7.4	7.7	7.2-8.3	
TDS	mg/L	590	300-1000	971	536-750	500-2000
کالیفرم کل	No./-100ml	10 ⁷	10 ⁶ -10 ⁹	10 ⁸	10 ⁷ -10 ¹⁰	<1000

A Review of Water Quality Problems Facing The Country

M. Tajrishy. Assistant Professor, Departement of Civil Engineering

Sharif University of Technology

ABSTRACT

The Challenge of reconciling the growing water demands of expanding populations and economies with the need to protect water's fundamental ecological function is one of the biggest challenges we shall face in Iran in the years ahead. In this article, some examples of pollution problems caused by rapid urban growth and economic development are mentioned and the need for sustainable development is emphasized.