

## مطالعه تأثیر فاکتورهای مساحت، جمعیت و تراکم جمعیت حوزه آبخیز بر روی آلودگی رودخانه های منتهی به تالاب انزلی

مهندس بابک توکلی \*

مهندس کریم ثابت رفتار \*\*

### چکیده

مدیریت منابع زیست محیطی از جمله مباحث مهم در علم محیط زیست محسوب می گردد. تالابها با وجودی که از اکوسیستم های با ارزش در سطح جهان محسوب می شوند همواره مورد بی توجهی انسان قرار گرفته اند. بدون شک حفظ ارزش های زیست محیطی و تنوع زیستی در این عرصه ها مستلزم یک مدیریت ویژه بوده و در این رهگذر هر گونه اقدام در جهت بازسازی شرایط اکولوژیکی در آن بدون عنایت به مدیریت حوزه آبخیز بی نتیجه خواهد ماند. در بررسی حاضر ارتباط آماری شاخص های آلاینده، با عوامل مساحت، جمعیت و تراکم، تعیین گردید که بر این اساس راهکاری اجرایی در این خصوص نیز ارائه گردیده است.

### کلمات کلیدی:

مدیریت منابع زیست محیطی، تنوع زیستی، بازسازی شرایط اکولوژیکی، حوزه آبخیز، شاخص های آلاینده، راهکاری اجرایی.

\* عضو هیأت علمی گروه محیط زیست دانشگاه گیلان.

\*\* عضو هیأت علمی گروه محیط زیست دانشگاه گیلان.

## سراغاز

محیط زیست مجموعه ای بسیار پیچیده است که از اجزایی بسیار متنوع و عواملی فعال تشکیل گردیده و ساختار اکوسیستمهای آن در طی روسی بدریجی و تکاملی سحن گرفته است، به طوری که این امر بر فعالیتهای انسان تأثیر گذاشته و همچنین از آن تأثیر می پذیرد.

نگرشی عمیق به وضعیت جهان در طی نیمه دوم قرن بیستم و اوایل قرن بیست و یکم نشان می دهد که تغییرات عظیمی در ساختار اکوسیستم ها به وجود آمده است. آلودگیهای رو به تزاید محیط زیست، کاهش تنوع زیستی، تخریب لایه اوزون، گرمایش زمین، تغییرات شدید اقلیمی، تخریب زیستگاهها و... از جمله این نابسامانها قلمداد می شوند که می توان عوامل اصلی این روند را در افزایش روزافزون جمعیت، تغییرات تکنولوژی و مصرف گرای دانست (بهار، ۱۳۷۷).

تالابها از جمله مهمترین عرصه های زیست در جهان می باشند که به دلیل تنوع زیستی منحصر به فرد، داشتن نقش کنترلی در سیستمهای هیدرولوژیک، تعدیل دما، ایجاد شرایط بادپناهی، جلوگیری از سیل و طوفان، کنترل بیولوژیک امراض و بیماریها، تأمین زیستگاه حیات وحش و آبزیان، نقش ارتباطی و حمل و نقل، تأمین آب برای کشاورزی، اهمیت چندجانبه توریستی و ارزشهای بی شمار علمی، آموزشی، پژوهشی و زیبایی شناختی در شبکه حفاظت بین المللی محیط زیست از جایگاه ویژه ای برخوردارند (توکلی، ۱۳۷۹).

کشور ایران و به ویژه استان گیلان دارای عرصه های بسیار غنی از نظر اکولوژیکی بوده که می توان به مهمترین آن یعنی تالاب انزلی اشاره نمود. تالاب انزلی از جمله ۲۱ تالاب بین المللی کشور در کنوانسیون رامسر محسوب می گردد که از اهمیت بین المللی بسیار بالایی برخوردار است.

هر تالابی از دو دیدگاه می تواند مورد بررسی قرار گیرد که انتخاب در نوع بررسی، بستگی به هدف محقق دارد. در حالت اول گستره آبی تالاب به عنوان بستر کار در نظر گرفته می شود، یعنی تالاب انزلی با مساحتی در حدود ۲۰۰ کیلومتر مربع در

عرض ۲۸' ۳۷۰ شمالی و طول ۲۵' ۴۹۰ شرقی در جنوب خزر که از شمال به دریای خزر، از جنوب به صومعه سرا، از شرق به پیربازار و از غرب به کپورچال و آبکنار محدود است و شامل بحس سرفی، مردری، عربی و جنوب عربی می بس، سمنر بر می گیرد. در بررسی برخی فاکتورها مانند تعیین تعداد پرندگان زمستان گذران یا تعیین مقدار صیدماهیان و بررسی های از این قبیل، این محدوده کافی است. اما در حالت دوم علاوه بر گستره آبی تالاب، حوزه آبخیز آن نیز لحاظ می شود. بر این اساس برای بررسی تالاب انزلی و فاکتورهای مانند آلودگی تالاب، محدوده ای در نظر گرفته می شود که عبارت است از سلسله جبال البرز که از جنوب به صورت هلالی حوزه آبخیز تالاب را محدود کرده و کوههای ماسوله، طارم، شفت، تخت سلیمان، عمارلو، خزران، دیلمان، لاهیجان و تالش مرزهای کوهستانی حوزه را تشکیل می دهد. ۹ رودخانه مهم و زهکش های بخش شرقی، حجمی بالغ بر ۲۴۶۲ میلیون مترمکعب را از وسعتی معادل ۳۷۱۷ کیلومترمربع در سال را در آن تخلیه می نمایند.

حوزه آبریز تالاب به دلیل برخورداری از موقعیت خاص، کلیه مواد و عناصر خروجی از قسمتهای حوزه را جمع آوری می نماید و این امر در ویژگیهای کمی و کیفی محیط زیست تالاب و فرآیندهای داخلی آن نقش مهمی ایفا می کند. سموم شیمیایی و عناصر معدنی خروجی از مزارع کشاورزی، مواد گوناگون حاصل از فاضلاب و پساب منازل و مراکز صنعتی و رسوبات ناشی از فرسایش خاک در سطح حوزه را، که به طور مستقیم یا غیرمستقیم به عملکرد انسانها برمی گردد، از طریق جریانهای سطحی و زیرزمینی به تالاب منتقل کرده و باعث آلودگی آن می شود.

بررسی به عمل آمده بر اساس تحقیقی که توسط جاناتاژ کول و همکارانش از مؤسسه مطالعات اکوسیستم در باغ گیاهشناسی نیویورک به عمل آورده، مدل برداری شده است. آنان طی یک مطالعه بر روی ۴۲ رودخانه عمده جهان، دریافتند که مقدار آلودگی به طرز عجیبی با فعالیتهای انسانی در حوزه آبریز رودخانه مرتبط است. به عنوان مثال مقایسه دو رودخانه

قرار گرفته توسط سازمان محیط زیست و بررسیهای میدانی مرتفع گردید. برای انتخاب این ۵ رودخانه فاکتور دیگری به جز وجود ایستگاهها و وجود اطلاعات لحاظ گردید و آن انتخاب زیرحوزه هایی بود که در آن فقط یک رودخانه جریان داشت. بر این اساس از ۱۰ زیرحوزه تالاب انزلی ۵ زیرحوزه پلنگ رود، بهمبر، مرغک و خالکایی، سیاه درویشان و پیربازار انتخاب گردید. (جدول ۱)

ب. وسعت زیرحوزه با استفاده از موقعیت سنجی کامپیوتری تعیین گردد. (جدول ۱)

پ. جمعیت ساکن در زیرحوزه ها پس از استخراج جمعیت تمامی شهرها و روستاهای موجود در زیرحوزه با استفاده از آمار و ارقام موجود در سازمان مدیریت و برنامه ریزی مشخص شد. (جدول ۱) (برنامه و بودجه، ۱۳۷۶).

ت. تراکم جمعیت پارامتر بعدی بدست آمده با استفاده از مقادیر جمعیت و مساحت زیرحوزه ها بود که در جدول ۱ مشخص شده است.

راین و می سی سی پی نشان داد که حوزه آبریز راین ۱۰ برابر حوزه آبریز می سی سی پی تراکم جمعیت دارد و ۱۰ برابر آن نیز مواد معدنی به دریا می ریزد. اما می سی سی پی آب منطقه ای به وسعت ۱۴ برابر راین را جمع آوری می کند. (وهاب زاده، ۱۳۷۴).

در بررسی حاضر ارتباط آمار شاخصهای آلاینده، با عوامل مساحت، جمعیت و تراکم جمعیت تعیین شده که بر این اساس راهکارهای اجرایی در این خصوص نیز ارائه می گردد.

### مواد و روشها

تعیین ارتباط مابین میزان آلودگی و عوامل ایجاد آن می تواند، ما را در اهداف یاد شده یاری نماید. برای تعیین این ارتباطات اقدامهای زیر صورت پذیرفت.

الف. ۵ رودخانه حوزه آبریز تالاب انزلی با توجه به ایستگاههای آلودگی موجود در آنها انتخاب شد. تعیین مرز زیرحوزه ها به طور دقیق در ارتفاعات میسر بود اما در جلگه این امر با مشکلاتی مواجه شد که با استفاده از نقشه های در اختیار

جدول شماره (۱): تراکم جمعیت، مساحت و جمعیت زیرحوزه های تالاب انزلی

فاکتور	نام حوزه	پلنگ رود	بهمبر	مرغک و خالکایی	سیاه درویشان	پیربازار
تراکم جمعیت (نفر در هکتار)		۱/۴	۱/۰۲	۲/۱	۰/۸	۱۱/۸
مساحت (هکتار)		۲۵۵۱۶/۹۲	۱۳۹۲/۱۶	۶۳۹۴۳/۳۴	۲۸۹۵۵/۴۲	۴۱۰۵۱/۲۹
جمعیت (نفر)		۳۵۸۶۲	۱۲۶۵۷	۱۳۵۰۰۱	۳۲۷۱۳	۴۷۹۶۲۲

به کثرت نمونه ها از میانگین سالانه آلودگیها استفاده شد. (جدول ۲) (محیط زیست دانشگاه گیلان ۱۳۷۸)

ج. در پایان پس از طی مراحل فوق ارتباط آماری میزان آلودگی زیرحوزه ها با ۳ فاکتور جمعیت، مساحت و تراکم جمعیت تعیین شد (وهاب زاده، ۱۳۷۴).

ث. برای تعیین ارتباط مابین آلودگیها با تراکم جمعیت، مساحت و جمعیت زیرحوزه ها لازم بود که شاخصی از آلودگیها در دست باشد. در این راستا پس از سازماندهی جداول مربوط به اندازه گیریهای آلودگی در سالهای مختلف، میانگین آلودگیها در فصول مختلف و همچنین در سال محاسبه شد. با توجه

جدول شماره (۲): مقادیر شاخصهای آلودگی در برخی از زیرحوزه های تالاب انزلی \*

پیربازار	سیاه درویشان	مرغک و خالکابی	بهمبر	پلنگ رود	نام حوزه عوامل آلودگی **
۲/۵۷	۰/۲۸۱	۰/۱۶۴	۰/۱۵۶	۰/۲۳۵	$NH_4^+$
۰/۱۵۴	۰/۰۹۰	۰/۰۱۶	۰/۰۱۴	۰/۰۱۷	$NO_2^-$
۰/۶۲۲	۰/۷۵۳	۰/۹۲۳	۰/۴۷۹	۰/۵۲	$NO_3^-$
۳/۳۰۴	۴/۰۴	۳/۹۲	۳/۱۵	۴/۹۴	ازت آلی
۰/۶۲۱	۰/۰۴۴	۰/۰۹۶	۰/۰۵۴	۰/۰۶	$O - PO_4^{-3}$
۰/۷۷۲	۰/۳۹۲	۱/۲۱	۰/۵۴	۰/۴۱۵	$T - PO_4^{-3}$
۳/۵۷	۹/۲۱	۱۰/۲	۸/۲۹	۸/۹۹	DO
۴/۲۲	۱/۷۱	۱/۶۸	۱/۵۶	۱/۶۶	$BOD_5$
۲۴/۸۸	۹/۴۵	۸/۲۵	۱۶/۲۸	۱۱/۶۴	COD
۵/۷۷	۲/۴۷	۱/۸۷	۳/۷۱	۲/۶۲	$K^+$
۱۱۵/۴۶	۲۷/۳۳	۳۵/۸۶	۳۵/۸۶	۶۵/۹۵	$Na^+$
۱۸۲۲۰۰۸۲/۳۳	۳۱۳۷۰/۸۳	۱۰۸۵۵۸/۱۸	۱۴۳۶۵	۶۶۸۲۷/۲۷	مجموع کلی فرم

\* مقادیر ارائه شده به صورت میانگین سالانه می باشد و طبق نمونه برداری سال ۱۳۷۸ صورت پذیرفته است.

\*\* واحدهای به جز در کلی فرم، mg/l است.

## یافته ها

تن می باشد (ثابت رفتار، ۱۳۷۸).

طبق مطالعات انجام شده رسوبات وارده به تالاب انزلی در حدود ۵۳۹۶۴۴ تن در سال و میزان ته نشست آن ۷۵٪ برآورد شده است. به عبارت دیگر سالانه در حدود ۴۰۴۷۳۳ تن رسوب در تالاب انزلی ترسیب می شود که با توجه به وزن مخصوص ظاهری آن (۱/۲) سالیانه بیش از ۴۳۰۰۰۰ تن از حجم آبی تالاب کاسته می شود (ثابت رفتار، ۱۳۷۸).

بررسی وضعیت رسوبات نیز در مطالعه هیدرولوژیک طرح نشان داد که متوسط رسوب بخشهای کوهستانی حوزه ۱۱۰ تن در کیلومترمربع و در بخش دشتی حوزه ۲۰۰ تن در کیلومترمربع است. این داده ها مؤید آن است که منشاء رسوبات وارده به تالاب انزلی از مناطق دشتی است (ثابت رفتار، ۱۳۷۸).

طبق آمار منتشره حدود ۵۰٪ از جمعیت حوزه آبریز تالاب انزلی در نقاط شهری ساکن هستند و در مقابل تعداد ۹ شهر و ۶۵۷ آبادی وجود دارد که جمعیتی حدود یک میلیون نفر را خود جای داده است. در کل حوزه از ۱۸۶۴۴/۲ هکتار زمین کشاورزی حدود ۷۷ درصد از اراضی به صورت آبی و بقیه به صورت دیم بهره برداری می شوند و نیز ۹۸ درصد اراضی آبی به کشت برنج اختصاص یافته است، اما نوع محصولات در زمینهای کشت دیم بسیار متنوع هستند. (ثابت رفتار، ۱۳۷۸)

عملیات داشت به علت شرایط اقلیمی و نیز نوع محصولات، بیشترین بار آلودگی را در حد فاصل زمانی نیمه دوم بهار تا نیمه اول تابستان به تالاب انزلی وارد می سازد. حداقل مصرف سالیانه کود شیمیایی در این اراضی حدود ۳۵-۴۰ هزار

بررسی های به عمل آمده، مؤید این نکته است که فعالیتهای انسان در حوزه آبریز تالاب انزلی به وسیله کاربریهای کشاورزی، صنعتی و مسکونی، آلودگی های مختلف مورد بحث در این تحقیق را به تالاب انزلی وارد می نمایند. با توجه به اینکه مشکلات به وجود آمده در اثر فعالیتهای انسان برای تأمین نیازهای اساسی آنها صورت می گیرد، بنابراین تغییر در چنین روندی بسیار مشکل و غیرقابل کنترل است. همچنین عواقب سوء آن تا زمان ظهور اثرات آن به طور مشخص قابل پیش بینی نیست، بنابراین تا حدود زیادی غیرقابل برنامه ریزی به نظر می رسد. این مشکلات با تأثیر پذیری از عوامل فقر، بیسوادی و ساختار اقتصادی - اجتماعی، شرایطی را مهیا می سازد که متوقف ساختن آن کار بسیار مشکلی است. به استثناء برخی از مسئولان و تعداد اندکی از مردم ساکن در حوزه آبخیز تالاب انزلی، اغلب به عمق بحرانی که آنها را تهدید می کند واقف نیستند، بنابراین طبیعی است که اکثر افراد با بی تفاوتی، وخامت اوضاع را درک نکنند.

با توجه به آمار و ارقام فوق دقیقاً مشخص می گردد که تالاب انزلی و آلودگیهای وارده بر آن مستقیماً تحت تأثیر عملکرد انسان در حوزه آبریز تالاب می باشد. بر این اساس برای مدیریت بهینه بر تالاب انزلی منطقی خواهد بود که محدوده لازم جهت برنامه ریزی و تعیین استراتژی برای دستیابی به اهداف موردنظر در این تحقیق، حوزه آبخیز تالاب انزلی به عنوان بستر کار در نظر گرفته شود.

### بحث و نتیجه گیری

بررسی معادلات رگرسیون چندگانه مساحت، جمعیت و تراکم بر عوامل آلودگی نشان می دهد که تراکم در اغلب موارد بیشترین تأثیر را بر میزان آلودگی و عوامل آن در زیرحوزه های مورد بررسی در تالاب انزلی دارد (جدول ۳).

ترتیب تأثیر هر یک از عوامل مورد بررسی برای منابع مختلف آلودگی با توجه به معادله رگرسیون آن در زیر حوزه های تالاب انزلی در جدول ۴ آمده است.

جدول شماره (۳): ضرایب معادلات رگرسیون چندگانه مساحت، جمعیت و تراکم بر عوامل آلودگی

عوامل آلودگی	ضریب $X_1$	ضریب $X_2$	$X_3$
$NH_4^+$	۰/۰۰۰۰۱۹۶	- ۰/۰۰۰۰۱۵	۰/۸۴۳۲۱۴۲
$NO_2^-$	۰/۰۰۰۰۵۸۸	- ۰/۰۰۰۰۰۳۷	۰/۱۶۱۰۱۰۲
ازت آلی	۰/۰۰۰۱۴۶	- ۰/۰۰۰۰۸۸	۳/۵۰۳۹۶۹۲۴
BOD	۰/۰۰۰۰۱۹۷	- ۰/۰۰۰۰۱۴	۰/۸۱۷۹۱۰۳۴
$Na^+$	۰/۰۰۱۴۰۲	- ۰/۰۰۱۱۲	۵۳/۰۹۴۷۳۲۳
مجموع کلی فرم	۴۸/۷۲۴۲۷	- ۵۰/۳۷۱۲	۳۸۲۰۲۵۵/۴۲
$O - Po_4^{3-}$	- ۰/۰۰۰۰۰۰۲۲	- ۰/۰۰۰۰۰۰۰۱۳	۰/۰۵۴۳۵۳۲۲
$NO_3^-$	- ۰/۰۰۰۰۰۸۰۳	۰/۰۰۰۰۰۰۹۶۷	- ۰/۰۴۹۵۱۸۸
DO	۰/۰۰۰۰۰۳۳۶	۰/۰۰۰۰۰۸۰۱	- ۰/۸۹۱۴۸۸۷
COD	- ۰/۰۰۰۰۴۸	۰/۰۰۰۰۱۹۵	- ۶/۵۲۳۷۰۵۴
$T - Po_4^{3-}$	- ۰/۰۰۰۰۰۳۹	۰/۰۰۰۰۰۳۳۴	- ۱/۳۵۲۳۲۴۹
$K^+$	- ۰/۰۰۰۰۰۸۹	۰/۰۰۰۰۰۳۱۸	- ۰/۹۶۸۵۸۴۹

در این راستا سامان دهی اراضی کشاورزی در حوزه تالاب انزلی و سیاست گذاری مبتنی بر ارزش های اکولوژیک می تواند بسیار مؤثر باشد. بنابراین در استفاده سموم جدید، دقت صورت پذیرد و تمامی جوانب امر، در نظر گرفته شود. همچنین پیشنهاد می شود که جایگزینی مبارزه بیولوژیکی به جای استفاده از سموم شیمیایی به عنوان یک راهکار اساسی مدنظر دست اندرکاران باشد. البته در هنگام استفاده از گونه ها، به خصوص گونه های جدید برای مبارزه بیولوژیک، بررسیهای همه جانبه اکولوژیک ضروری است تا شاهد معضلات زیست محیطی مانند آنچه آزولا در تالاب انزلی به وجود آورد نبود. ضمناً آموزش کشاورزان جهت میزان استفاده از سموم و کود توسط آنها، به وسیله کارشناسان سازمانهای ذیربط می تواند در حل مشکلات تالاب مؤثر باشد.

بخش صنعت نیز در ورود آلاینده ها به محیط بسیار تأثیرگذار است. در مشکلات ایجاد شده توسط صنعت نیز نمی توان در کوتاه مدت به راه چاره دست یافت، زیرا تأسیس این صنایع در گذشته با هدف توسعه اقتصادی بوده و در آن پایداری توسعه ها لحاظ نشده است. بنابراین ضروری است تا ضمن هماهنگی با اداره کل صنایع و همچنین مسئولان کارخانجات، مشکلات ناشی از عملکرد آنها و تأثیر آن بر محیط و آینده نسلهای بعدی مشخص گردد و سپس با روشهای علمی در سایه تفاهم و همدلی جهت رفع این مشکلات گامهای اساسی برداشته شود. در این راستا ساماندهی صنایع در حوزه تالاب بسیار ضروری است. سیاستگذاری در این خصوص نیازمند دقت نظر بیشتری است، به ویژه صنایع در شرف تأسیس و صنایع موجود که در برخورد با هر یک از آنها نیازمند استراتژی جداگانه ای است.

در ساماندهی صنایع در شرف تأسیس، ایجاد تمرکز در شهرک های صنعتی می تواند به عنوان یک راهکار اساسی مدنظر قرار گیرد، زیرا با ایجاد تصفیه خانه مرکزی می توان هزینه تصفیه و پالایش فاضلاب ها را بسیار کاهش داد. علاوه بر آن کنترل و ایجاد سیستم پایش<sup>(۱)</sup> در چنین شهرک هایی

### جدول شماره (۴): فاکتورهای مساحت، جمعیت و تراکم جمعیت بر هر یک از عوامل آلودگی

ردیف	عوامل آلودگی	مساحت	جمعیت	تراکم جمعیت
۱	$NH_4^+$			*
۲	$O - Po_4^{3-}$			*
۳	$O - Po_4^{3-}$	*		
۴	BOD			*
۵	$Na^+$			*
۶	$T - Po_4^{3-}$		*	
۷	$NO_2^-$			*
۸	ازت کلی			*
۹	DO	*		
۱۰	COD		*	
۱۱	کلی فرم			*
۱۲	$K^+$		*	

با توجه به موارد یاد شده مشخص می گردد که مشکلات بوجود آمده به وسیله راه حل های مقطعی و در کوتاه مدت قابل تغییر و بازگشت نمی باشد، بلکه رفع چنین مشکلاتی نیاز به مدیریت صحیح و همه جانبه بر کل حوزه آبخیز دارد. بر این اساس لازم است در بدو امر مشکلات موجود در همین حد ثابت باقی بماند و سپس با برنامه های مدیریتی به احیاء تالاب پرداخته شود. بنابراین با توجه به اینکه آلاینده ها از ۳ بخش کشاورزی، صنعت و مسکونی وارد محیط می گردد، لازم است به طور جداگانه در هر بخش برنامه ریزی صورت پذیرد.

در بخش کشاورزی استفاده از سموم و کود تحت کنترل قرار گیرد. بنابراین هماهنگی بین ارگانهای ذیربط از قبیل سازمان کشاورزی و مؤسسه برنج و همچنین تعاونیهای پخش سموم ضرورت دارد تا پس از توافق لازم، دست به اقداماتی مانند آموزش و ترویج برای استفاده بهینه از سموم و کود در شالیزارها توسط مصرف کنندگان یعنی کشاورزان زده شود.

زمینه های، اشتغال با طرحهای درآمدزایی، که در آن توسعه پایدار در سطح حوزه آبخیز لحاظ شده باشد، برای انجام برنامه های ساماندهی زیست محیطی الزامی است.

در نهایت، در این بررسی مشخص شد که عوامل آلودگی وارده توسط رودخانه ها به تراکم جمعیت حوزه آبخیز وابسته بوده و کمتر تحت تأثیر فاکتورهای مساحت و جمعیت می باشد.

### یادداشتها

1- Monitoring

2- Environmental Impact Assesment

### منابع مورد استفاده

آمارنامه استان گیلان. ۱۳۷۶. سازمان برنامه و بودجه استان گیلان.

بهار، فرزانه. ۱۳۷۷. وضعیت جهان در سال ۱۹۹۸. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

ثابت رفتار، کریم. ۱۳۷۸. طرح جامع تالاب انزلی. اداره کل محیط زیست گیلان.

توکلی، بابک. ۱۳۷۹. دستور کار عملیات آلودگی محیط زیست. انتشارات دانشگاه گیلان.

وهاب زاده، عبدالحسین. ۱۳۷۴. وضعیت جهان ۱۹۹۴. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

گزارشات مرکز تحقیقات محیط زیست دانشگاه گیلان. ۱۳۷۸.

بسیار آسان است. بنابراین می توان با برنامه ریزی صحیح و همکاری متقابل اداره کل محیط زیست و صنایع به نتیجه مثبت رسید. اما در خصوص صنایع موجود که در قبل و بعد از انقلاب اسلامی بدون ارزیابی اثرات توسعه<sup>(۲)</sup> طراحی شده و در آنها پایداری توسعه لحاظ نشده است، راهکار به طریقی دیگر است.

بیشتر این صنایع در استان گیلان در حوزه تالاب انزلی پراکنده اند و مشکلات عدیده ای را برای محیط زیست تالاب ایجاد می نمایند. در برخورد با این صنایع طراحی روشهای علمی مناسب و ارزان قیمت، به طوریکه بتواند صاحبان صنایع را از لحاظ اقتصادی توجیه نماید، ضرورت دارد. البته لازم است این امر با کمک مراکز علمی مانند دانشگاهها و همچنین کارشناسان و متخصصان محیط زیست، اداره کل محیط زیست صورت پذیرد و ایجاد فشار بر اینگونه صنایع بدون ارائه راهکار با توجه به قدمت آنها و پیامدهای منفی اقتصادی - اجتماعی ناشی از تعطیلی آن تأثیری در حل مشکل آلاینده های وارده به محیط نخواهد داشت، اگر چه در برخورد قانونی با واحد صنعتی و تعطیل موقت آن در مقطع کوتاهی از زمان مقدار آلاینده ها کاهش می یابد.

آلودگیهای ناشی از عملکرد انسانها در بخش مسکونی نیز مشکلات عدیده ای را به وجود می آورد که رفع آن نیاز به ایجاد فرهنگ زیست محیطی دارد. در این خصوص آموزش و ترویج اینگونه مسائل توسط ارگانهای ذیربط و همچنین گروههای طرفدار محیط زیست می تواند بسیار مؤثر باشد. در این راستا ساماندهی اماکن شهری و روستایی و ایجاد مراکز تصفیه فاضلاب بخصوص در مناطق شهری می تواند مدنظر باشد، اگرچه ایجاد اینگونه مراکز هزینه های بالایی را دربرمی گیرد. اما با در نظر گرفتن هزینه های زیست محیطی پرداخت شده در برابر آن، می تواند دارای توجیه اقتصادی بسیار بالایی باشد. اما پیش زمینه تمامی موارد در بخشهای کشاورزی، صنعت و مسکونی، وضعیت اقتصادی - اجتماعی پذیرش جامعه است که اگر در حد قابل قبولی نباشد، انجام بسیاری از طرحهای زیست محیطی با مشکل جدی روبرو خواهد شد. بنابراین ایجاد