بررسی اثرات زیست محیطی نیروگاه شهید سلیمی - نکاء

فرامرز لالویی
مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران
بخش زیست شناسی مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران - ساری، صندوق پستی ۹۶۱

خلاصه

این بررسی از فروردین ماه ۱۳۷۰ به مدت یکسال در محل مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران به اجرا درآمد و هدف آن مطالعه اثرات زیست محیطی نیروگاه نکاء و بررسی امکان پرورش ماهی با استفاده از آب خروجی نیروگاه بوده است. قابل ذکر است که این نیروگاه در ۳۰ کیلومتری نکاء و در ساحل دریای خزر واقع بوده و دارای ۴ واحد بخاری، هر کدام با ظرفیت اسمی ۴۴۰ مگاوات می‌باشد.

بررسیها و نمونه‌برداری‌های اولیه نشان داد که آب خروجی حاوی پسابهای انسانی و صنعتی بوده و علاوه بر این بر اثر تزریق کلر آزاد به آب ورودی، پرورش ماهی در محل کانال خروجی و یا داخل دریا و نزدیکی کانال با مشکل مواجه می‌باشد و لذا می‌بایست جهت انجام این کار بررسیها و مطالعات بیشتری صورت پذیرد.

اختلاف درجه حرارت آب در کانال خروجی و دریا ۱۰ درجه سانتی‌گراد بوده و میزان کلر آزاد در کانال خروجی بین صفر تا ۶/۸ میلی‌گرم در لیتر متغیر می‌باشد. میزان تلفات ماهی بطور متوسط ۹۶ قطعه در یکساعت به ازای هر واحد نیروگاه برآورد شده است که حداکثر آن ۱۶۱ قطعه در اسفند ماه بوده است. ماهیان تلف شده از اندازه کوچک برخوردار بوده‌اند و گاهی ماهیان بزرگ تا وزن ۱۸۰۰ گرم نیز مشاهده شده است.

تراکم پلانکتون و موجودات بنتوز در آبهای مجاور منطقه نیروگاه با نتایج حاصل از سایر نقاط دریای مازندران متفاوت بوده ولی از نظر تنوع پلانکتونی اختلاف بارزی مشاهده نگردیده است.

مقدمه

گسترش روز افزون جوامع بشری و پیشرفت در زمینه‌های صنعتی هر چند که امتیازات ویژه‌ای به همراه داشته است ولیکن مشکلات بسیاری را نیز برای اجتماعات به ارمغان آورده است. در زمانهای پیشین که اجتماعات بشری گسترش زیادی نداشتند آب فقط در امور کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گرفت. با توسعه صنعت و ایجاد کارخانه‌ها، رقیب جدیدی برای مصارف آبی بوجود آمد.

امروزه ثابت شده است که استفاده از آب در صنایع به عنوان سرد کننده و یا تهیه محصولات صنعتی در صورتی که بدون برنامه‌ریزی اصولی صورت پذیرد می‌تواند اثرات تخریبی در محیط زیست داشته باشد. از جمله صنایعی که در کنار رودخانه، دریاچه‌ها و دریاها احداث می‌گردند، نیروگاههای تولید الکتریسیته می‌باشند.

در این رابطه مشکلی که مورد توجه طرفداران محیط زیست می‌باشد، تنها آلودگی آب به مواد رادیو اکتیو و یا فاضلابهای دیگر نیست، بلکه مهمتر از این، پساب گرم نیروگاههاست که وارد رودخانه‌ها یا وارد اقیانوسها می‌گردد و قادر است درجه حرارت بدنه محیط آبی را به میزان چشمگیری افزایش دهد، که این گرما می‌تواند اثرات بیولوژیکی زیادی را در آبها ایجاد کند (Clude 1984). این گونه نیروگاهها علیرغم اثرات منفی که بر امور سیستمهای آبی وارد می‌سازند، در اکثر مواقع از آب خروجی آنها جهت تکثیر و پرورش ماهیان استفاده می‌گردد که این عمل می‌تواند از نظر اقتصادی بسیار مقرون به صرفه باشد.

نیروگاه شهید سلیمی نکاء واقع در کیلومتر ۳۰ جاده نکاء ـ گهرباران در مجاور دریای خزر واقع شده است. این نیروگاه دارای ۴ واحد بخاری هر کدام به ظرفیت اسمی ۴۴۰ مگاوات می‌باشد که آب مورد نیاز خود را جهت خنک کردن دستگاهها و کندانسورها از دریای خزر تامین می‌نماید. سوخت اصلی واحدها گاز طبیعی است که در حال حاضر از سرخس تامین می‌گردد و سوخت دوم آن نفت کوره (مازوت) می‌باشد که از دو منبع ذخیره هر کدام به ظرفیت ۷۰۰۰ مترمکعب تامین می‌گردد.

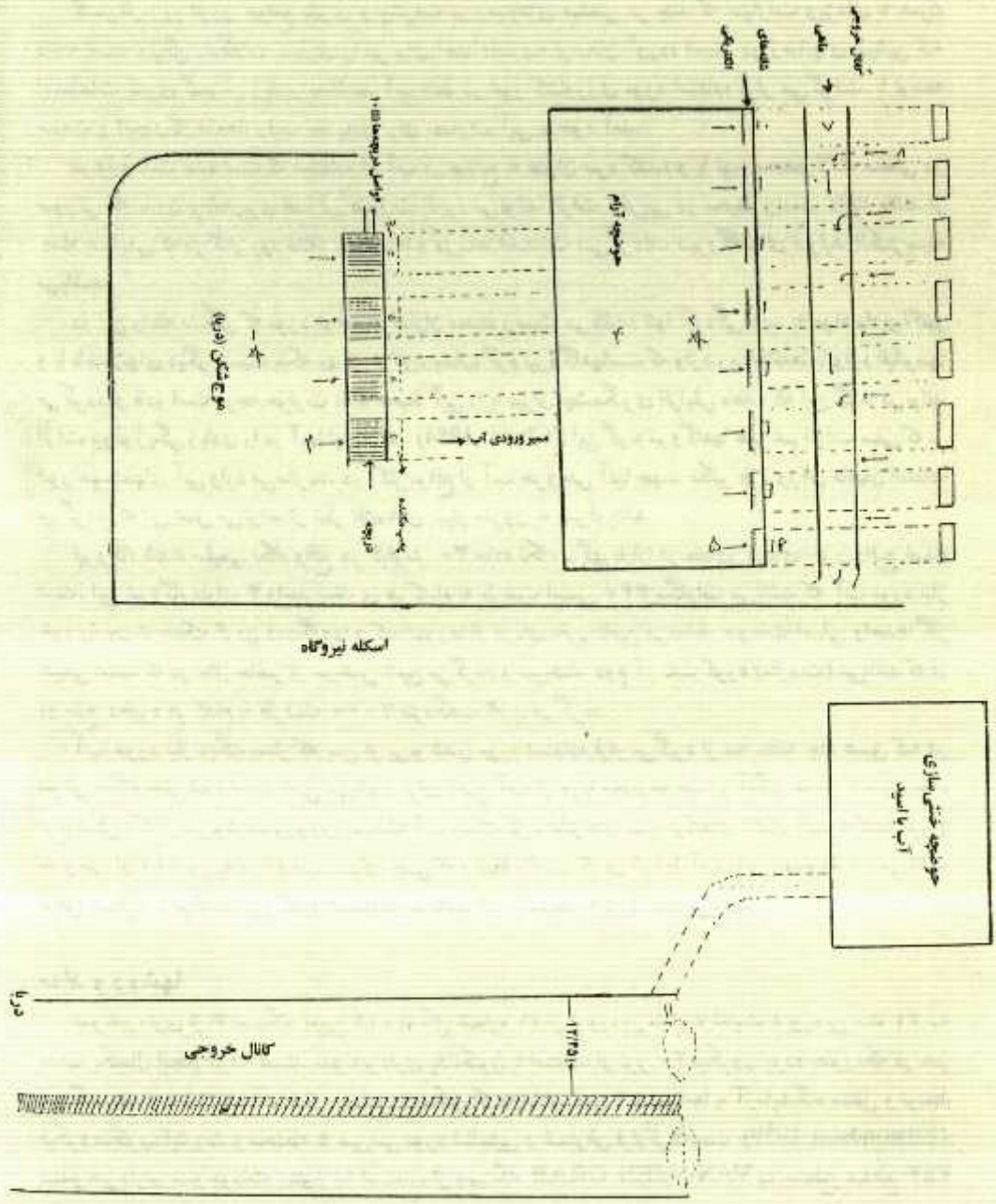
آب مورد نیاز دیگ بخار که پس از بی‌بو شدن مورد استفاده قرار می‌گیرد از سه حلقه چاه عمیق که در حوالی نکاء حفر شده است تامین می‌شود. برای تامین آب از دریا مجموعه سیستم آبگیر شامل : حوضچه، موج‌شکن، کانال سرپوشیده ورودی پمپخانه آب خنک کن، فیلترهای مسیر لوله‌های انتقال آب به کندانسور و خروجی از کندانسور به دریا و سیستمهای جنبی که وظیفه مناسب کردن شرایط آب را بر عهده دارند، می‌باشد. شکل شماره ۱ موقعیت نیروگاه و قسمتهای مختلف آن را نسبت به دریا نشان می‌دهد.

مواد و روشها

نمونه‌برداری از ۴ ایستگاه تعیین شده (شکل شماره ۱) از فروردین ماه ۷۰ لغایت فروردین ماه ۷۱ به مدت یکسال انجام گرفته است. نمونه‌برداری پلانکتون با استفاده از تور ۴۰ میکرون بوده بطوریکه در هر ایستگاه مقدار ۲۵۰ لیتر آب فیلتر، و پس از فیکس کردن با فرمالین ۴٪ نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و توسط میکروسکوپ اینورت و محفظه ۵ سی‌سی مورد شناسایی و شمارش قرارگرفته‌است (Edmondson 1959). نمونه‌برداری موجودات بنتوز با استفاده از دستگاه VAN VEEN GRAB با سطح مقطع ۲۵۴ سانتی‌مترمربع، انجام شده است.

آنالیز کلیه فاکتورهای شیمیایی براساس کتاب استاندارد متد (A.P.H.A. 1984) صورت گرفته است.

ماهیان تلف شده، در محل کانال خروجی جمع آوری شدند. توضیح اینکه نمونه‌برداری‌ها ماهانه بوده است.



شکل شماره ۱ : نمایی از مسیر آب ورودی به نیروگاه

نتایج

ابتدا لازم است مواد شیمیایی که به آب خروجی نیروگاه تزریق می‌گردند، بطور خلاصه ذکر گردند:

آب ژاول (هیپوکلرید) تولیدی بطور متوسط ۴/ ۰ درصد کلر فعال دارد که دبی تزریق آن ۴۰ مترمکعب در ساعت می‌باشد و میزان کلر فعال طبق اظهارات دفتر مهندسی نیروگاه در ابتدای کانال خروجی حداکثر ۰/ ۱ PPM می‌باشد.

مقدار ۳۰۰ کیلوگرم سولفات فرو به ازای هر ۲۴ ساعت (در صورتیکه هر ۴ واحد در مدار باشد جمعاً مقدار ۱۲۰۰ کیلوگرم سولفات فرو مصرف می‌شود) و مقدار ۱۰ لیتر اسید سولفوریک ۹۸ درصد جهت کنترل و تسریع در حلالیت به آن اضافه می‌شود. سولفات فرو مورد نظر بصورت محلول ۱۰ درصد تهیه و به مدت یکساعت تزریق می‌شود.

جهت تهیه آب ژاول از اسید کلوریدریک استفاده می‌شود که این اسید پس از خنثی سازی وارد دریا می‌شود.

جهت خنک سازی سیستم تولید انرژی بخار و ثابت نگهداشتن pH در حدود ۹، به آب مقطر حاصل از سیستم کندانسور، آمونیاک (۰/ ۸ PPM) و هیدرازین (۱۰۰ PPB) اضافه می‌شود تا از خورندگی فلز دیگها جلوگیری گردد. همچنین برای هر بار شستشوی دستگاهها مقدار ۱۱۰۰ تا ۱۲۰۰ کیلوگرم اسید سولفوریک ۳/ ۰ درصد مورد استفاده قرار می‌گیرد که این اسید با سود خنثی و از طریق یک کانال وارد دریا می‌گردد.

با توجه به نتایج بدست آمده (جدول شماره ۱) حداقل افزایش درجه حرارت آب خروجی ۶/۵ درجه سانتی‌گراد و بیشترین آن ۱۱ درجه سانتیگراد و میانگین تغییرات درجه حرارت آب خروجی نسبت به آب دریا ۸/۵ + = ۱ می‌باشد.

جدول شماره ۱ : درجه حرارت آب در ایستگاههای ۱ و ۳ و Δt برحسب سانتی‌گراد.

ماه / ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	۱۲	–	۲۳	۲۸	۲۹	۲۸	۱۹	۲۰	۱۶	۹	۱۰	۹
۳	۲۳	–	۲۹/۵	۳۸	۴۰	۳۶	۲۸	۲۸	۲۲	۱۶	۱۷	۱۹
Δt	۱۱	–	۶/۵	۱۰	۱۱	۸	۹	۸	۶	۷	۷	۱۰

طبق اطلاعات بدست آمده حجم آب مصرفی جهت خنک کردن سیستم کندانسور ۱۰۸۰۰۰۰ مترمکعب در ساعت بوده که این حجم زیاد از آب خروجی با افزایشی حدودی ۸/۵ درجه سانتیگراد منطقه وسیعی از آب دریا را در محدوده نیروگاه تحت تاثیر انرژی حرارتی قرار می‌دهد.

در بررسی نتایج بدست آمده از ایستگاههای نمونه‌برداری مشاهده شده است که اکسیژن محلول در ایستگاه شماره ۱ بین ۳/۹ تا ۱۰/۸ و در ایستگاه شماره ۳ بین ۴/۳ تا ۱۰/۵ میلی‌گرم در لیتر در نوسان

بوده است.

همانطور که اشاره شد چون فاضلاب کلیه واحدهای نیروگاه از این کانال وارد دریا می‌شود انتظار می‌رود میزان آلودگی بیش از این حد باشد ولی استفاده از آب ژاول جهت عملیات کلرزنی و احتمالاً خروج مواد سمی از واحدهای دیگر سبب از بین رفتن ارگانیسم‌های موجود شده و میزان، $B.O.D_5$[1] را شدیداً کاهش می‌دهد.

همچنین نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که بار آلودگی مواد آلی فاضلاب خروجی بالا بوده و با توجه به دبی زیاد آب خروجی و جریانات دریایی، ایستگاه شماره ۱ را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد.

بیشترین میزان C.O.D.[2] در ایستگاه شماره ۳ به مقدار ۷۴۴ میلی‌گرم در لیتر بوده و کمترین آن ۲۴۴/۸ میلی‌گرم در لیتر گزارش شده است.

طبق نتایج بدست آمده از بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی حوضهٔ جنوبی دریای خزر در سال ۱۳۷۰، تغییرات C.O.D در منطقه حدوداً ۳۰ میلی‌گرم در لیتر بوده است. در حالیکه در نتایج بدست آمده از بررسی حاضر میزان آن به بیش از ده برابر افزایش یافته است.

علاوه بر این تجزیه نمونه‌های آب خروجی از کانال، نشان می‌دهد که میزان کلر باقیمانده از ۶/۸ میلی‌گرم در لیتر تا میزان صفر نوسان داشته است.

طبق گزارش دفتر فنی نیروگاه میزان کلر آزاد در ابتدای کانال خروجی حداکثر PPM ۰/۱ بوده که در موقع ورود به دریا این مقدار به صفر می‌رسد؛ در صورتیکه در اکثر مواقع نتایج حاصل از آزمایشات بیش از این مقدار را نشان داده است. آنچه در بررسیها قابل توجه می‌باشد غلظت یون سولفات است. در نتایج حاصل از تجزیه‌ای که از طرف دفتر تحقیقات مهندسی جهاد از نمونه ارسالی ارائه گردید میزان یون سولفات در دریا ۲۹۵۰ میلی‌گرم در لیتر گزارش شده است در صورتیکه برای ایستگاه شماره ۳ میزان فاکتور فوق ۴۰۱۶ میلی‌گرم در لیتر بوده است. نتایج تجزیه نمونه‌ها در آزمایشگاه مرکز تحقیقات طی دوره یکساله اجراء پروژه دقیقاً با نتایج فوق همخوانی داشته و با توجه به نتایج بدست آمده مقدار نوسانات در غلظت آن بستگی به زمانهایی دارد که سولفات فرو به داخل لوله‌های کندانسور تزریق می‌شود (میزان ۳۰۰ کیلوگرم در ۲۴ ساعت به ازای هر واحد).

از علائم ظاهری خروج سولفات فرو، کف آلود بودن آب کانال و افزایش میزان سولفات می‌باشد. قابل ذکر است که تزریق سولفات فرو مورد مصرف برای ۴ واحد یکباره نبوده و با تناوب زمانی صورت می‌پذیرد.

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که میزان آهن محلول در ایستگاه شماره ۳ بیش از میزان آن در ایستگاه شماره ۱ می‌باشد (جدول شماره ۲).

با توجه به اینکه سالانه مقدار ۴۳۸ تن سولفات فرو وارد دریا می‌شود و نظر به اینکه آلودگی به فلزات سنگین به صورت دائمی می‌باشد لذا در صورتیکه غلظت آن از حد مجاز خارج شود، احتمال عوارض سوء زیست محیطی را افزایش می‌دهد (جدول شماره ۳).

---

1 - Biological Oxygen Demand in five days

2 - Chamical Oxygen Demand

جدول شماره ۲ : غلظت آهن در ایستگاههای نمونه‌برداری (میلی‌گرم در لیتر)

ماه / ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	۰/۰۳	–	–	۰/۱۳	۰/۷۷	۰/۲۸	۰/۰۶	۰/۰۲۶	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۱
۳	۰/۱۳	–	–	۰/۴۲	۰/۹۸	۱/۱۸	۰/۵۱	۰/۲۹	۰/۴۱	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۱

جدول شماره ۳ : نتایج اندازه‌گیری فلزات سنگین (مقادیر Pb,Cr,Cu برحسب PPB و مقادیر Cd,Ni,Fe,Al,Co,Zn برحسب PPM می‌باشد)

عنصر / ایستگاه	Cu	Cr	Pb	Zn	Co	Zn	Fe	Ni	Cd
۱	۷۲/۶	۳۳	۰/۸۴	۰	۰	۰/۱۶۲	۰/۵۸۶	۰/۱۱۰	۰
۳	۷۸/۳	۴۸/۳	۰/۸۴	۰	۰	۰/۱۶۹	۰/۶۵۹	۰/۱	۰
۴	۷۳	۲۸/۱	۰/۸	۰	۰	۰/۱۹۱	۰/۶۵۴	۰/۱۲	۰

همانگونه که شکل شماره ۱ نشان می‌دهد بر اثر مکش پمپهای آب، ماهیان وارد کانال ورودی شده و همراه با آب آغشته به کلر به حوضچه آرام وارد می‌شوند و در این حوضچه ماهیانی که بر اثر کلر از بین رفته‌اند توسط شانه‌های الکتریکی از آب گرفته و در کانال خروجی (شماره ۷) ریخته می‌شوند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که حداکثر تلفات ماهی در اسفند ماه (۱۶۱ قطعه ماهی در مدت نیم ساعت به ازای هر واحد نیروگاه) بوده و بطور متوسط میزان تلفات ماهی ۹۶ قطعه ماهی در یک ساعت به ازای هر واحد نیروگاه برآورد شده است.

بطور کلی این گونه استنباط می‌گردد که تلفات در فصل زمستان از حداکثر مقدار خود برخوردار بوده، در حالیکه در فصل تابستان این مقدار کم بوده است. طبق اظهارات پرسنل شاغل در نیروگاه تعداد ماهیان تلف شده در مواقع کولاک دریا بسیار زیاد بوده، بطوریکه کانال خروجی مملو از ماهیان مرده می‌گردد. قابل ذکر است که تعدادی ماهی زنده توسط شانه‌های الکتریکی از حوضچه آرام خارج و وارد کانال خروجی می‌گردند. ترکیب گونه‌ای ماهیان جمع‌آوری شده در هر ماه تفاوت داشت.

اکثر ماهیان تلف شده شامل : کپور، کفال، کیلکا و گاوماهی در وزنهای پائین بودند، ضمن اینکه گاهی ماهی خاویاری، سوف، سوزن ماهی، کاراس، مارماهی و نیز گاهی ماهیان بزرگ تا وزن ۱۸۰۰ گرم مشاهده شده است.

قابل ذکر است که نتایج فوق شامل بچه ماهیانی که از فیلترهای با چشمه ۱/۵ سانتی‌متر گذشته و از داخل حوضچه آرام عبور می‌کنند، نمی‌باشد چون این ماهیان بعد از عبور از حوضچه آرام توسط فیلترهای ۰/۵ میلی‌متری و پمپهای قوی از بین می‌روند و دوباره از مسیر خارج می‌گردند.

جداول شماره ۴ و ۵ نشان می‌دهند که تراکم پلانکتونهادر ایستگاه شماره ۴ نسبت به سایر ایستگاهها بیشتر و در ایستگاه شماره ۳ به مراتب از دیگر ایستگاهها کمتر می‌باشد و دلیل آن از بین رفتن پلانکتونها بخاطر عبور آب از پمپهای قوی، گردش آب در کندانسورها و افزودن مواد شیمیایی به آب می‌باشد.

همانگونه که قبلاً عنوان شد نمونه‌برداری بنتوز فقط در ایستگاه شمارهٔ ۱ و ۴ صورت گرفته و در دو ایستگاه دیگر بعلت بتونی بودن کف، نمونه‌برداری امکان نداشته است. حتی در ایستگاه شماره ۴ با توجه به سرعت آب و شدت برخورد با امواج دریا، نمونه‌برداری به سختی انجام می‌گرفت و از طرفی در ابتدای خروجی آب به دریا، به علت بستر صخره‌ای نمونه‌برداری بنتوز ناچار با فاصله‌ای حدود ۷۰ تا ۱۰۰ متر از محل کانال خروجی انجام گرفت. کمیت و تنوع موجودات بنتیک بسیار کم بوده و به Pseudocumidae , Gammaridae و Chironomidae محدود می‌گردید.

جدول شماره ۴ ـ تراکم فیتوپلانکتونها در ایستگاههای مختلف مورد نمونه‌برداری

ماه / ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	۲۰۷	۱۵۷۹	۱۰۳۰	۵۷۰	—	—	۳۶۶	۶۱۹	۱۱۶۵۰	۴۹۱۳	۴۴۰۸	۴۲۳۵
۲	۱۹۸	۲۱۳۷	۸۳۷	۴۴۰	۱۹۱۶	۷۷۳	۳۳۲	۴۴۹	۹۸۹۱	۵۳۹۷	۳۴۴۱	۳۱۷۹
۳	۶۶	۵۲۱	۵۲۰	۱۷۸	۵۵۶	۵۲۱	۶۴	۱۸۱	۱۲۶۸	۱۱۲۳	۱۰۱۶	۱۸۲۵
۴	۳۹۲	۱۴۸۵	—	—	—	—	—	۷۰۱	—	۸۴۶۸	—	—

جدول شماره ۵ ـ تراکم زئو پلانکتونها در ایستگاههای مختلف

ماه / ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	۱۲	۲۶	۳۲	۲۵	—	—	۲۰	۱۲	۲۲۳	۳۱	۱۳۰	۲۵۸
۲	۵	۲۶	۳۱	۲۹	۲۰۱	۶۰	۲۰	۷	۲۰۲	۲۰۰	۱۰۱	۱۵۵
۳	۷	۲۱	۲۱	۵	۱۴۶	۴۵	۲۶	۱۰	۳۲	۲۵	۳۵۰	۱۲۰
۴	۶۶	۲۴	—	—	—	—	—	۳	—	۸۸	—	—

جدول شماره ۶ ـ تراکم موجودات کفزی در ایستگاههای نمونه‌برداری شده
(تعداد در مترمربع)

ماه	پوشش کفزیان	تعداد	ایستگاه
۱	Gammaridae	۸	۱
	Psudocumidae	۲۳	۴
۲	Psudocumidae	۱۶	۱
	Gammaridae	۴	۴
	Chironomidae	۸	—
	Cardidae	—	—
۳	Gammaridae	—	—
	Psudocumidae	۴	—
۴	Gammaridae	۸	—
	Psudocumidae	۴۳	—
	Chironomidae	—	—
۵	Chironomidae	۴	—
	Gammaridae	۴	—
	Cardidae	—	—
	Mytilidae	—	—
۶	Gammaridae	۸	—
	Chironomidae	۴	—
	Psudocumidae	۱۲	—
۷	Gammaridae	۴	—
	Psudocumidae	۴	—
۸	Gammaridae	۸	۱
	Psudocumidae	۴	۴
	Chironomidae	۱۲	—
۹	Gammaridae	۳۹	—
	Psudocumidae	۱۵	—
	Chironomidae	۸	—
۱۰	Gammaridae	۸	۱
	Chironomidae	۸	—
	Psudocumidae	۱۲	۴
۱۱	Gammaridae	۸	—
۱۲	Gammaridae	۱۲	—
	Psudocumidae	۸	—

جدول شماره ۷ نتایج آزمایشات پلانکتونی را نشان می‌دهد که تراکم در ایستگاه شماره ۱ زیاد و در ایستگاههای شماره ۲ و ۳ کم می‌باشد.

جدول شماره ۷ ـ میانگین تراکم پلانکتون در ایستگاههای نمونه‌برداری

ایستگاه	فیتوپلانکتون	زئوپلانکتون
۱	۲۹۵۸	۷۷
۲	۲۴۱۵	۸۶
۳	۶۵۳	۶۷

جدول شماره ۸ ـ نتایج نمونه‌برداری موجودات کفزی توسط شناور گیلان (تعداد در مترمربع)

ردیف	ماکروفونا			مایوفونا		
	انواع بنتوزها	تعداد در عمق ۶ متر	تعداد در عمق ۸ متر	انواع بنتوزها	تعداد در عمق ۶ متر	تعداد در عمق ۸ متر
۱	Cardidae	۳	۱	Nematida	۲۹	۳۵
۲	Amphardidae	۱۰	۴	Copepoda	۳	۲
۳	Oligochaeta	۱۵	۸	Cladocera	۱	۰
۴	Cumace	۱	۴	Bivalvia	۱	۰
۵	Gammaridae	۸		Ostera coda	۱	۰

توضیح اینکه ردیف‌های ۱ و ۲ ماکروفونا در حد خانواده و ردیف ۳ در حد رده و ردیف ۴ در حد راسته می‌باشد. همچنین ردیف‌های ۱ و ۴ مایوفونا در حد رده و ردیف ۲ و ۳ و ۵ در حد راسته است.

بحث

با توجه به نتایج حاصله، مشاهده می‌شود که افزایش درجه حرارت آب می‌تواند اثراتی را در محیط‌زیست بجای گذارد، احتمالاً این افزایش درجه حرارت آب دریا علاوه بر کاهش اکسیژن محیط، در فصول سرد از سال می‌تواند باعث جلب ماهیان شده و در نتیجه منجر به تلفات بیشتری در محل نیروگاه گردد.

علاوه بر افزایش حرارت و نیز تزریق کلر آزاد، با توجه به مقدار تزریق سولفات فرو، می‌توان گفت، این میزان احتمالاً باعث آلودگی آب به فلزات سنگین (آهن) می‌شود و چون این گونه از عناصر در محیط باقی می‌مانند در اثر تجمع در بافت آبزیان می‌توانند خطرات بالقوه‌ای را دربرداشته باشند.

اندازه گیریهای بعمل آمده از C.O.D نشان می‌دهد که کانال خروجی حاوی مقادیر زیادی از ترکیبات آلی

می‌باشد. مقداری از این ترکیبات از فاضلاب انسانی و واحدهای خدماتی بوده و بخش دیگر می‌تواند بر اثر نشت احتمالی سوخت نیروگاه باشد. با توجه به اینکه ترکیبات آلی اکثراً وزن مخصوص کمتری از آب دارد لذا در سطح آب قرار گرفته و از تبادلات اکسیژن بشدت جلوگیری می‌نمایند.

همانطور که اشاره شد در ابتدای امر قرار بود پس از بررسیهای لازم و در صورت امکان از آب خروجی به منظور پرورش ماهی استفاده گردد ولی با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده و دلایل ذیل، این کار نیاز به بررسی و مطالعه بیشتری دارد، تا بتوان براساس آن برنامه‌ریزیهای لازم را بعمل آورد.

۱ ـ تزریق ۲ تا ۳ PPM کلر آزاد به آب دریا و اثر آن در آب خروجی

۲ ـ ورود فاضلابهای انسانی و شیمیایی اعم از اسیدها، بازها و حلالهای آلی به کانال خروجی

۳ ـ ورود روزانه ۱۱۰۰ تا ۱۲۰۰ کیلوگرم سولفات فرو به آب

۴ ـ ورود مقادیری اسید، آمونیاک، هیدرازین به آب کانال خروجی

همانگونه که نتایج نشان داده است، میزان تلفات ماهی بر اثر سیستم دریافت آب ورودی به نیروگاه بطور متوسط ۹۶ قطعه ماهی در یک ساعت به ازای هر واحد نیروگاه بوده است، که حداقل آن در مردادماه و حداکثر در اسفند ماه بوده است.

اکثر ماهیان از طول و وزن پایینی برخوردار بوده‌اند و بندرت ماهیان با وزنهای بالا مشاهده شده است. علت این امر وجود دریچه‌های به فواصل ۱۰ سانتی‌متر در ابتدای ورود آب می‌باشد که مانع از ورود ماهیان بزرگ می‌گردد.

یکی از دلایلی که برای بالا بودن میزان ماهیان مرده در فصل زمستان می‌توان عنوان نمود این است که در فصل زمستان با توجه به سردی آب دریا و گرمتر بودن آب در حوالی نیروگاه احتمالاً افزایش دما عاملی در کشش و جذب ماهیان به آن نواحی شده و حضور ماهیان در نزدیکی نیروگاه، با توجه به قدرت مکش پمپهای نصب شده، باعث افزایش تلفات شده است. از طرفی در این فصل، کولاکی بودن دریا در بسیاری از مواقع موجب سوق دادن ماهیان به کناره‌ها و در نتیجه نزدیک شدن آنها به دریچه‌های ورودی می‌باشد. البته یکی از عوامل مهمی که موجب جلوگیری از ورود ماهیان به کانال ورودی می‌شود شوک الکتریکی می‌باشد که در ابتدای کانال ورودی بطور دائم برقرار است و گاهی اوقات ممکن است بدلایلی از جمله نقص فنی از کار بیفتد. حال اگر شدت جریان متناسب با میزان مکش آب باشد می‌تواند تا حد زیادی مانع از ورود ماهی به کانال ورودی گردد.

براساس مشاهدات انجام شده میزان تلفات لاروها و بچه ماهیان، بسیار بیشتر از ماهیان بزرگ بوده است، که متأسفانه این اندازه از ماهیان بعلت عبور از فیلترهای حوضچه آرام قابل شمارش نبودند.

یکی از روشهائی که در اروپا جهت جلوگیری از ورود ماهیان، عمومیت داشته این است که آب را از لابلای توپهای چوب پنبه‌ای که بر روی آن لوله‌هایی بطور مناسب می‌بندند عبور می‌دهند (Wilson and Jones 1974).

علاوه بر این در فصل پائیز و زمستان تراکم پلانکتون نسبت به فصول دیگر بیشتر بوده است. در مورد

بنتوزها نتایج نشان می‌دهد، که در این محدوده این موجودات از تنوع و تراکم زیادی برخوردار نبوده‌اند.

همانگونه که جداول شماره ۷ و ۸ نشان می‌دهند، مقایسه نتایج این بررسی با بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی دریای مازندران که توسط کشتی گیلان در اعماق نمونه‌برداری ۶، ۸ و ۱۰ متری در سال ۷۰-۱۳۶۹ انجام شده است، بیانگر این است که در منطقه خارج از نیروگاه تنوع و تراکم بنتوز بسیار بیشتر بوده است.

با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده می‌گردد، که اختلافاتی از نظر تنوع و تراکم موجودات، و همچنین خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب در منطقه نیروگاه مشاهده می‌گردد، که می‌توان گفت احتمالاً این اختلافات بدلیل اثرات آب خروجی می‌باشد.

تشکر و قدردانی

در خاتمه جا دارد از مدیریت محترم نیروگاه شهید سلیمی نکاء و نیز دفتر مهندسی و برنامه‌ریزی که با همکاریهای صمیمانه و همه جانبه خود موجبات اجراء این پروژه را فراهم نمودند کمال تشکر و قدردانی را نمایم. همچنین از برادران ابراهیم واردی، ولی‌الله تقی‌پور، عبدالله هاشمیان، مهدی بزرگ تبار، علی کفشدار و همچنین خواهر مرضیه مکارمی تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- American Public Helth Association, 1984. Standard methods for examination of water and waste water.
- Claude, E. B., 1984. Water quality in warm water fish ponde, Auburn University.
- Edmondson, W.T., 1959. Fresh water biology. University of Washington.
- Wilson, R., Jones, W.J., 1974. Energy, Ecology, and the Environment.

The Study of Bio-environment Effects of Neka Power Plant

Faramarz Laluie

I.F.R.T.O.

Biology dep. of Mazandaran Fisheries Research Center, Sari, P.O.Box 961

ABSTRACT

This study was performed in Neka Power Plant during one year and started in March 1991, to survey on the effect of Neka Power Plant on the environment and the possibility of fish farming by use of outlet water. For this purpose the water sampling has been done each month for chemical analysis. The primary sampling and survey showed that the outlet water contained human and industrial sewages.

The difference between water temperature in outlet water and the Caspian Sea was 10c and the amount of free chloride in outlet water varied between 0 and 6.8 mg/lit and 300 kg ferros sulphate was daily injected into water per unit of Power Plant. The plankton and bentos organism were identified at the determined stations, which their aboundance is different from other spots of the sea. The mortality ratio of fishes were estimated which was caused by chloride injection into water, the difference in water temperature and pressure increasing. The average fish mortality was estimated 96 units, in one houre for each unit of Power Plant.

The dead fishes were mainly in small size of different species. The resultes of this study indicat that the fish culture in the outlet chanal and around the outlet water in sea acompaind a lot of difficulties and need more surveys in the future.