

بررسی آثار محیط زیستی ساخت‌وساز پروژه مسکن مهر شهرستان محمودآباد مازندران

سیدعلی جوزی*^۱، تانیا جعفری‌نسب^۲

۱. دانشیار گروه محیط‌زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

۲. کارشناس ارشد علوم محیط زیست، ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی،
واحد علوم تحقیقات تهران
jafarytaniya@yahoo.com

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۱۲/۶

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۲/۱۱/۱۶

چکیده

پروژه مجتمع مسکونی ۴۳۲ واحدی مسکن مهر با مساحت ۲/۳ هکتار در شمال شرقی شهرستان محمودآباد مازندران واقع شده است. در این مطالعه، به منظور ارزیابی آثار محیط‌زیستی، سه روش ماتریس ارزیابی سریع آثار (ماتریس پاستا کیا) و تصمیم‌گیری چندمعیاره (AHP) و چک‌لیست سنجشی هم‌طرزی استفاده شده است. طبق نتایج حاصل از ماتریس پاستا کیا فعالیت‌های پروژه در فاز ساختمانی شامل ۹ اثر مثبت و ۱۹ اثر منفی و در فاز بهره‌برداری شامل ۱۴ اثر مثبت و ۲۱ اثر منفی است. سپس، در روش تصمیم‌گیری چندمعیاره، معیارهای اصلی در نرم‌افزار Expert Choice وزن‌دهی شد. سپس، با ورود وزن داده‌ها در چک‌لیست سنجشی هم‌طرزی شاخص کل به دست آمد. نتایج کلی چک‌لیست نشان داد که در محیط فنی معیار دسترسی به زیرساخت‌های شهری با شاخص ۱/۰۰۲، در محیط فرهنگی معیار زیبایی منظر با شاخص ۰/۹۵۱، در محیط اقتصادی معیار قیمت مستغلات با ۰/۹۹، در محیط اجتماعی معیار جمعیت با ۱/۰۲، در محیط بیولوژیکی معیار ماهی‌ها با ۰/۹۹، در محیط فیزیکی و شیمیایی معیار آب زیرزمینی با ۰/۹۵۱ و برای آلودگی صوتی ۰/۶۴۹ بیشترین شاخص را به خود اختصاص داده‌اند و مهم‌ترین عوامل تحت تأثیر از این پروژه قرار گرفتند بررسی شدند. بررسی نتایج بیانگر این واقعیت است که در اثر اجرای پروژه همراه با اعمال دستورهای مدیریتی زیست محیطی موجب رشد منطقه از لحاظ اقتصادی خواهد شد، اما از لحاظ جنبه‌های زیست‌محیطی همراه با مخاطراتی است که براساس دستورالعمل‌های ارائه شده به سهولت قابل پیشگیری است.

کلیدواژه

آثار محیط‌زیستی، چک‌لیست، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، ماتریس ارزیابی سریع آثار، مسکن مهر.

۱. سرآغاز

مهار گرانی مسکن و کاهش تقاضا اجرایی شد، احداث مسکن‌های به اصطلاح ارزان‌قیمت و اعطای زمین رایگان به متقاضیان بی‌شمار مسکن بود. آغاز عملیات اجرایی این طرح که «مسکن مهر» نام گرفت، از اواسط فعالیت دولت نهم کلید خورد و بسیاری از مستاجران را به سوی خود کشاند. «مسکن مهر» بزرگ‌ترین طرح توسعه در بخش مسکن در طول تاریخ مسکن در ایران است (آخوندی، ۱۳۸۹).

مسکن دومین نیاز بشر پس از غذاست که تهیه آن همواره دغدغه مهم خانوارها بوده است. بسیاری از دولت‌ها نیز عمدتاً تهیه سرپناه مناسب برای مردم وظیفه‌ی برای خود پذیرفته‌اند و برای انجام این مهم نیز غالباً تمهیداتی اندیشیده‌اند (صومعلو، ۱۳۸۹). یکی از سیاست‌های اصلی دولت نهم و دهم که به منظور

پروژه همراه با اعمال دستورهای مدیریت زیست‌محیطی رونق منطقه از لحاظ اقتصادی، اجتماعی و توسعه توریستی منطقه سریع رخ خواهد داد. ضمن اینکه آلاینده‌های خروجی قابل بحث از قبیل فاضلاب‌های شهری از طریق احداث شبکه و تصفیه‌خانه فاضلاب و سایر آثار محتمل در بخش‌های آب، هوا و خاک براساس دستورالعمل‌های ارائه شده به سهولت قابل پیشگیری است. به این ترتیب، گزینه برتر زیست‌محیطی، گزینه اجرای پروژه ارزیابی است که با راهکارهای پیشنهادی حداقل آثار سوء و حداکثر اثر مطلوب حاصل خواهد شد (فتابی، ۱۳۸۹).

در پایان‌نامه ارشناسی ارشد در دانشگاه تکنولوژی چالمرز با همکاری بخش انرژی و محیط‌زیست همان دانشگاه، تحقیقاتی درباره ارزیابی زیست‌محیطی ساختمان‌های مسکونی در شهر گوتنبرگ به نام ساخت سبز انجام شده است. هدف این تحقیق افزایش عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌های مسکونی و ارائه مبنایی برای ارزیابی برنامه‌های توسعه با معیارهای قابل اندازه‌گیری است (Henriksson, 2010).

در تحقیقی در قسمت شمالی مرکز یمن برای یافتن مناطق مستعد توسعه شهری از معیارهای شیب، جهت، ارتفاع، شبکه ارتباطی و کاربری زمین استفاده شده است. سپس، این معیارها با استفاده از روش AHP وزن‌دهی شدند. سپس، با استفاده از GIS نقشه‌ها تهیه شد و در مرحله آخر نقاط مستعد توسعه شهری به دست آمد. قابل ذکر است در این بررسی معیارها با منطقه مورد بررسی تطبیق داده نشده بود (AL-shalabi, 2006).

شهرستان محمودآباد از شهرستان‌هایی است که تمام گستره آن در منطقه ساحلی کشور قرار می‌گیرد. از سوی دیگر مجاورت با شهرستان‌های ساحلی که اشباع شده از کاربری تفریحی و گردشگری است به گرایش وافر توسعه شهرک‌ها و سکونتگاه‌های انسانی در این شهرستان منجر شده است و در صورت عدم توجه مناسب به مکان‌یابی برای محیط‌زیست منطقه بحران‌زا خواهد بود. لذا، به منظور

ایران کشوری با انواع الگوهای اقلیمی و منابع طبیعی متفاوت است. شرایط طبیعی و اقلیمی کشور به نحوی است که مردم نیز بر حسب شرایط متنوع محیط، نوع معیشت و اقتصاد خود را براساس آن قرار داده‌اند. گوناگونی و نحوه استقرار شهرها و روستاها نیز بر اساس این مورد و از جمله منابع آب‌وخاک و اقلیم قرار گرفته است. در سرتاسر کشور علاوه بر تنوع شرایط طبیعی و اقتصادی، تنوع شرایط اجتماعی و فرهنگی دیده می‌شود. منابع طبیعی اعم از منابع معدنی، منابع آب و دیگر منابع انسانی و اقتصادی در کشور به حالتی غیرمتمرکز قرار دارد. برنامه‌ریزی‌ها در سطوح بخشی و مکانی باید بر اساس ساختار اقتصادی و اجتماعی و توان‌های محیطی شکل گیرد. هر نوع برنامه عمرانی باید اساس خود را بر مبنای چنین ساختارهای قراردرد. در غیر این صورت ضمن کاهش درجه موفقیت خود، ساختارهای اصلی و اساسی محیط را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد و فضای مورد برنامه‌ریزی را با اختلال و ناهماهنگی در عرصه جمعیتی و اقتصادی و طبیعی مواجه خواهد ساخت.

نتایج پایان‌نامه کارشناسی ارشد با عنوان «کاربرد روش ماتریس ارزیابی آثار سریع برای ارزیابی آثار زیست‌محیطی شهرک گردشگری سامان در حاشیه زاینده‌رود» نشان داد که در تمامی اجزای محیط آثار منفی فعالیت‌های فاز ساختمانی و بهره‌برداری وجود دارد و تنها آثار مثبت پروژه بر محیط فنی، اقتصادی و تا اندازه‌ای در محیط فرهنگی، اجتماعی دیده می‌شود (فروغی، ۱۳۸۸).

در مقاله‌ای مدل‌سازی توسعه عملکردهای شهری و کاربرد مدل‌های زیست‌محیطی در محیط GIS برای تعیین مناطق مستعد برای توسعه فیزیکی در شهر اهواز بررسی شد (مختاری، ۱۳۸۸).

در مقاله‌ای با عنوان «بررسی ارزیابی اثرات محیط‌زیستی پروژه دهکده توریستی سولان سرعین» بررسی نتایج کمی حاصل از فرایند ارزیابی آثار محیط‌زیستی پروژه دهکده گردشگری سولان بیانگر این واقعیت است که با اجرای

رعایت سیاست‌ها و اهداف تعیین‌شده در برنامه‌ها و فعالیت‌های یک طرح یا پروژه در راستای ضوابط، معیارها، قوانین و مقررات زیست‌محیطی دولتی است. بر اساس موارد فوق اهداف ارزیابی آثار زیست‌محیطی پروژه ساخت‌وساز مسکن مهر را می‌توان در زمینه‌های زیر خلاصه کرد.

هدف اصلی. بررسی نیاز کشور به اجرای ارزیابی آثار زیست‌محیطی پروژه‌های ساخت‌وساز مسکن مهر برای رسیدن به برنامه توسعه پایدار.

اهداف فرعی. ۱. تعیین راهکارهای لازم در راستای کاهش آثار زیست‌محیطی ساخت‌وساز در سواحل، ۲. تعیین آثار مثبت و منفی زیست‌محیطی ساخت‌وساز مسکن مهر در منطقه محمودآباد مازندران، ۳. پیش‌بینی بروز آثار و پیامدهای زیست‌محیطی مهم و پایدار، ۴. تعادل‌بخشی بین اهداف بلندمدت توسعه و ضرورت برخورداری اکثریت مردم از منابع توسعه در راستای حفاظت محیط زیست.

۲. مواد و روش‌ها

- جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای. مراجعه به کتابخانه‌هایی چون کتابخانه سازمان حفاظت محیط‌زیست مازندران در ساری، کتابخانه دانشکده محیط‌زیست دانشگاه تربیت مدرس نور در مازندران، کتابخانه محیط‌زیست دانشگاه آزاد، واحد علوم تحقیقات و ...

-گردآوری گزارش‌ها، اسناد، مدارک و مجلات معتبر مرتبط با موضوع مورد بررسی؛ جستجو در سایت‌های مختلف اینترنت مرتبط با موضوع؛ بررسی میدانی از مکان پروژه و منطقه، مصاحبه با اساتید و کارشناسان و مسئولان اداره محیط‌زیست ساری، اداره مسکن و شهرسازی شهرستان محمودآباد، اساتید دانشگاه آزاداسلامی واحد علوم تحقیقات؛ تهیه دستگاه‌های اندازه‌گیری تراز صدا و سنجش آلودگی هوا با دستگاه LSI برای (CO-NOX- SO_2)، و برای اندازه‌گیری ذرات معلق از دستگاه TSI، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات.

برای شناسایی وضعیت موجود و مهم‌ترین پیامدهای

پرهیز از چنین مشکلاتی ضرورت دارد در چارچوب معیارهای محیط‌زیستی ناظر بر پایداری ساخت فرایندها و عملکردهای بوم‌شناختی، از چنین رخدادهایی پرهیز شود. به دلیل شرایط جلگه‌ای در شهرستان مورد نظر و به دلیل وجود زمین‌های کشاورزی فراوان، ساخت سکونتگاه‌های شهری در این منطقه ارجحیت دارد و با تقاضای زیادی همراه است و بدیهی است بی‌توجهی به ظرفیت‌ها و حساسیت زیست‌محیطی در ساخت شهرک‌های مسکونی جدید مشکلات فراوانی برای سلامت محیط و پایداری تولیدی اقتصادی و فعالیت‌های انسانی به دنبال باشد. لذا، این اقدام‌ها باید با دقت بیشتری صورت گیرد تا در حد امکان از ساخت‌وسازهای بی‌رویه و بدون مکان‌یابی صحیح جلوگیری به عمل آید.

پروژه ۴۳۲ واحدی مسکن مهر شهرستان محمودآباد در استان مازندران در ۵۲ درجه ۱۱ دقیقه تا ۵۲ درجه ۲۹ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه ۳۱ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۴۱ دقیقه عرض شمالی در سواحل جنوبی دریای خزر واقع شده است. این پروژه از طرف ضلع شمالی به دریای خزر و از سمت ضلع جنوب به جاده کنار فریدون‌کنار به محمودآباد و از سمت ضلع غربی پروژه به مجهزترین مجموعه تفریحی و توریستی منطقه (شهرسازی سرزمین رؤیاها) محصور شده است. اما شاید اصلی‌ترین دلیل نامیدن این پروژه به نگین پروژه‌های در حال ساخت مازندران، وجود موهبت الهی دریا در ضلع شمالی آن باشد. در شکل ۱ موقعیت متمایزکننده مجموعه ۴۳۲ واحدی شهرستان محمودآباد از سایر پروژه‌های طرح مسکن مهر سراسر کشور نشان داده شده است.

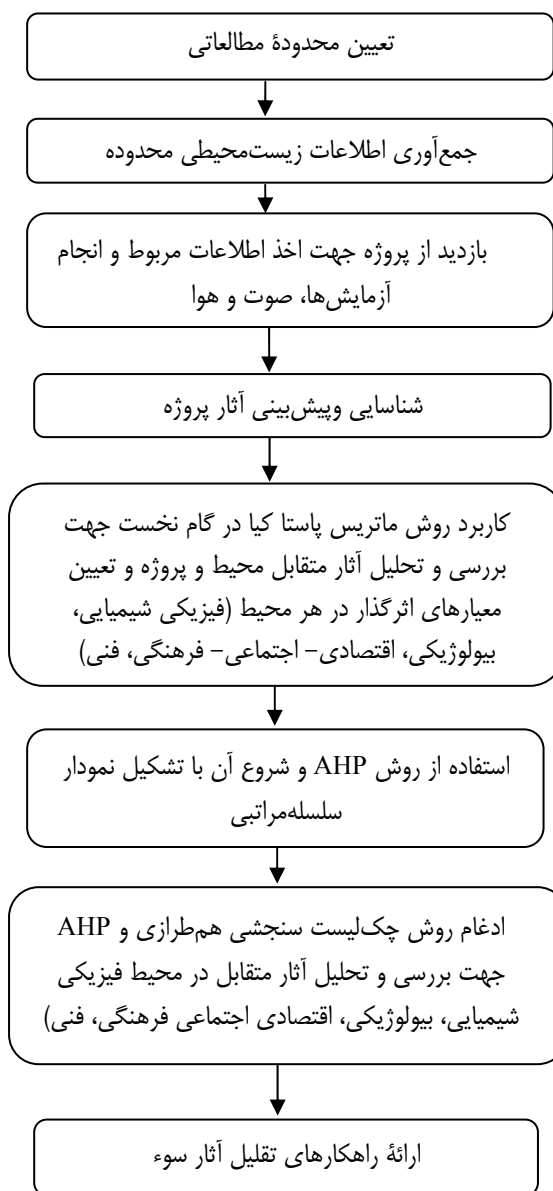


شکل ۱. تصویر عکس هوایی از مکان پروژه و اطراف آن

مهم‌ترین هدف ارزیابی زیست‌محیطی، اطمینان‌یافتن از

هوای پاک با استفاده از نرم‌افزار SPSS
 - استفاده از ماتریس پاستا کیا^۱ برای ارزیابی آثار در دو فاز ساختمانی و بهره‌برداری
 - استفاده از روش AHP جهت وزن‌دهی و اولویت‌بندی معیارها و چک‌لیست سنجشی هم‌ترازی
 - مقایسه نتایج حاصل از ماتریس پاستا کیا و روش تصمیم‌گیری چندمنظوره. فرایند مطالعاتی بررسی آثار محیط‌زیستی ساخت مسکن مهر به ترتیب در نمودار آمده است.

ساخت‌وساز مسکن مهر اقدام‌های زیر انجام شده است:
 - اندازه‌گیری تراز صدا در چهار فصل و در هر سه ایستگاه اندازه‌گیری Lmax,Leq,SPL
 - جهت نمونه‌برداری آلودگی هوا در چهار فصل و در هر سه ایستگاه اقدام به اندازه‌گیری CO_2, NO_2, SO_2 و ذرات معلق PM_{10} شده است.
 - مقایسه Leq ‌های به‌دست آمده از اندازه‌گیری صدا با جدول استاندارد صدا در ایران با استفاده از نرم‌افزار SPSS
 - مقایسه پارامترهای به‌دست آمده از نمونه‌برداری آلودگی هوا ($CO_2, NO_2, SO_2, PM_{10}$) با جدول استاندارد



نمودار ۱. مراحل روش کار

۱.۲. ماتریس پاستا کیا

روش ماتریس برای نشان دادن رابطه فعالیت‌های پروژه پیشنهادی با اجزای محیط زیست به کار می‌رود. ستون‌های این ماتریس شامل فعالیت‌های پروژه و ردیف‌های آن شامل اجزای محیط زیست است.

تعداد سطرها و ستون‌های هر ماتریس بسته به نوع پروژه و محیط زیست تحت تأثیر فعالیت‌ها عوض می‌شوند. هر ردیف ماتریس بیانگر اثر کلی فعالیت‌های پروژه بر یک جز محیط زیست و هر ستون نشانگر اثر هر کدام از فعالیت‌های پروژه بر تمامی اجزای محیط زیست است. در مورد هر گزینه آثار مثبت و منفی آن مشخص می‌شود و در نهایت گزینه‌ای که بیشترین عدد مثبت یا کمترین عدد منفی را به دست بیاورد انتخاب می‌گردد (Pastakia, 1998).

در جدول ۱ به معیارهای مورد استفاده در روش ارزیابی سریع آثار محیط زیستی اشاره شده است.

ماتریس ارزیابی سریع RIAM روشی است بر پایه معیارهای تعریف شده و آثار فعالیت‌های پروژه در برابر

اجزای زیست محیطی ارزشیابی می‌شود و برای هر کدام یک نمره مستقل تعریف شده است. معیارهای مهم ارزیابی را می‌توان به دو دسته کلی زیر تقسیم کرد: (A) معیارهایی بر اساس شرایط حائز اهمیت که به تنهایی در نمره به دست آمده تغییراتی را اعمال کند. (B) معیارهای ارزش گذاری شده بر اساس موقعیت که به تنهایی تغییراتی در نمره به دست آمده اعمال نمی‌کند. فرایندی که در روش ارزیابی سریع آثار مورد استفاده قرار می‌گیرد در رابطه زیر خلاصه شده است.

رابطه (۱)

$$\begin{aligned}(A1)(A2) &= AT \\ (B1)+(B2)+(B3) &= BT \\ (AT)(BT) &= ES\end{aligned}$$

در رابطه ۱ هر یک از معیارها به شرح زیر تعریف می‌شود: A1: اهمیت اثر، A2: دامنه اثر، B1: مدت اثر، B2: سازگاری اثر، B3: تجمعی بودن اثر، ES: مجموع نمرات.

جدول ۱. معیارهای مورد استفاده در روش ارزیابی سریع آثار محیط زیستی (Pastakia, 1998)

رتبه زیست محیطی ^۲	RV دامنه ^۱	RV دامنه ^۲	توضیح دامنه
در RIAM	حروف	عددی	
+۷۲ تا +۱۰۸	E	۵	آثار و تغییرات مفید و مثبت زیاد
+۳۶ تا +۷۱	D	۴	آثار و تغییرات مثبت مشخص
+۱۹ تا +۳۵	C	۳	آثار و تغییرات مثبت متوسط
+۱۸ تا +۱۰	B	۲	آثار و تغییرات مثبت
+۹ تا +۱	A	۱	آثار و تغییرات مثبت و ناچیز
۰	N	۰	بدون اثر و تغییر در محل یا امکان ناپذیر
-۹ تا -۱	-A	-۱	آثار و تغییرات منفی و ناچیز
-۱۸ تا -۱۰	-B	-۲	آثار و تغییرات منفی
-۳۵ تا -۱۹	-C	-۳	آثار و تغییرات منفی متوسط
-۷۱ تا -۳۶	-D	-۴	آثار و تغییرات منفی مشخص
-۱۰۸ تا -۷۲	-E	-۵	آثار و تغییرات منفی زیاد

جدول ۲. تبدیل نمرات زیست محیطی به شاخص های دامنه (Pastakia,1998)

مقیاس	مقیاس	توصیف
A1 اهمیت وضعیت	۴ ۳ ۲ ۱ ۰	اهمیت ملی یا بین المللی اهمیت منطقه ای یا ملی دارای اهمیت برای مناطقی که در مجاورت خارج از شرایط محلی قرار دارند فقط دارای اهمیت برای شرایط محلی بدون اهمیت
A2 بزرگی آثار	+۳ +۲ +۱ ۰ -۱ -۲ -۳	با اثر و تغییرات مفید و مثبت زیاد با ایجاد بهبود مشخص در محل با ایجاد بهبود در محل بدون تغییر در محل با اثر منفی در محل با تغییر و خسارات زیاد با اثر و تغییرات بسیار منفی
B1 دوام آثار	۱ ۲ ۳	بدون تغییر موقتی دائمی
B2 برگشت پذیری	۱ ۲ ۳	بدون تغییر برگشت پذیر برگشت ناپذیر
B3 تجمعی بودن اثر	۱ ۲ ۳	بدون ایجاد تغییرات امکان ناپذیر بدون آثار تجمعی آثار تجمعی و تشدیدشونده

۲.۲. فرایند تحلیل سلسله مراتبی

ابتدا معیارهای اولیه به منزله پیش آزمون از طریق بررسی منابع و تحلیل مطالعات گذشته نگر جمع آوری شد. به منظور تعیین معیارها، فهرست جمع آوری شده به صورت پرسشنامه ای تهیه و برای تأیید درستی در اختیار گروهی از نخبگان در رشته های مرتبط با محیط زیست، توسعه شهری، عمران و... قرار گرفت. گروه پرسش شونده ۱۵ نفر از میان اساتید دانشگاه و کارشناسان انتخاب بودند. تعداد پرسشنامه ها و اعضای دلفی از رابطه (۲) محاسبه شد. مقدار N تعداد معیارها و A تعداد پرسشنامه است.

جدول ۱ معیارهای استفاده شده در روش ارزیابی سریع آثار و جدول ۲ تبدیل نمره های زیست محیطی به شاخص های دامنه را نشان می دهد.

میزان حساسیت موجود در این دامنه ها بر اساس تعاریف هر محدوده مشخص می شود. این حالت اجازه نمی دهد محدوده های حساس تر به راحتی تشکیل شود و سیستم موجود نیز به اندازه کافی برای استفاده در اجزای زیست محیطی حاشیه ای و شکننده از حساسیت لازم برخوردار نباشد.

خاک، مواد زائد و پارامترهای هیدرولوژی آب سطحی و زیرزمینی وزن‌دهی و بایکدیگر مقایسه زوجی شد. در محیط بیولوژیکی پارامتر حیات وحش شامل پرنده و ماهی وزن‌دهی و بایکدیگر مقایسه زوجی شد. در محیط اجتماعی پارامترهای جمعیت، مهاجرت و برای عامل اقتصادی پارامترهای اشتغال، قیمت مستغلات و برای فرهنگی پارامترهای زیبایی منظر و کاربری زمین و برای عامل فنی پارامترهای دسترسی به خدمات شهری و دسترسی به زیرساخت شهری وزن‌دهی و بایکدیگر مقایسه زوجی شد. سپس، در سطح چهارم زیرمعیارهای محیط فیزیکوشیمیایی شامل آلودگی‌ها پارامترهای صدا (سروصدا در فاز ساختمانی، سروصدا در فاز بهره‌برداری) پارامترهای هوا (CO-NOx-SO₂ ذرات معلق)، پارامترهای خاک (فرسایش، خصوصیات خاک)، پارامترهای مواد زائد (نخاله ساختمانی، انسانی)، پارامترهای هیدرولوژی شامل آب سطحی (اکولوژی، کیفیت)، پارامترهای آب زیرزمینی (کمیت، کیفیت)، پارامترهای محیط بیولوژیکی شامل پرنده‌ها (گونه حمایت‌شده، زنجیره غذایی)، پارامتر ماهی‌ها (جمعیت، زنجیره غذایی)، محیط اقتصادی-اجتماعی شامل پارامترهای جمعیت (اندازه، تنوع طبقاتی)، پارامترهای مهاجرت (داخلی-خارجی)، پارامترهای اشتغال (جانبی-محلی)، پارامترهای قیمت مستغلات (مسکونی-تجاری)، پارامترهای کاربری زمین (کشاورزی-مسکونی)، پارامترهای زیبایی منظر (جلوه بصری، زمین‌سینما)، پارامترهای دسترسی به خدمات شهری (آموزشی، بهداشت) و پارامترهای دسترسی به زیرساخت شهری (برق و گاز مصرفی، امنیت جاده دسترسی) وزن‌دهی و بایکدیگر مقایسه زوجی شد.

۴.۲. وزن‌دهی به روش AHP

در مرحله بعد با استفاده از نرم‌افزار Expert choice (EC)^۳ وزن هر یک از شاخص‌ها نسبت به شاخص سطح بالاتر (وزن نسبی) به روش بردار ویژه محاسبه شد و با تلفیق

رابطه (۲)

$$A = N(N-1)/2$$

این معیارها برای گروه خبرگان (دلفی) در سه پرسشنامه فیزیکوشیمیایی-بیولوژیکی-اقتصادی، اجتماعی فرستاده شد تا موافقت و مخالفت خود را با معیارهای پیشنهادی اعلام کنند و در صورت معرفی معیار جدید آن را بیان نمایند. معیارهایی که بیش از ۵۰٪ رأی موافق را کسب کردند که به مثابه معیارهای قابل قبول شناخته شدند. در این پژوهش از مجموعه ۱۶ معیار تعیین شده ۱۱ معیار معیار قطعی انتخاب شدند. در این راستا با تشکیل ساختار سلسله‌مراتبی و تعیین معیارها و زیرمعیارها مهم‌ترین فاکتورها در سه محیط بیولوژیکی و فیزیکوشیمیایی و اقتصادی-اجتماعی تعیین شد.

۳.۲. تشکیل ساختار سلسله‌مراتبی

در این مرحله، در گام نخست ساختار سلسله‌مراتبی با هدف تجزیه و تحلیل آثار زیست‌محیطی ساخت مسکن مهر شهرستان محمودآباد به منظور استقرار کاربری توسعه شهری تشکیل شد. در این ساختار محیط فیزیکوشیمیایی-بیولوژیکی-اقتصادی، اجتماعی معیارهای اصلی در سطح دوم ساختار سلسله‌مراتبی انتخاب شدند. در سطح سوم نیز زیرمعیارهای هر سه محیط و در سطح آخر نیز فاکتورهای زیرمعیارهای انتخاب‌شده قرار گرفتند. در گام دوم، ساختار فرایند سلسله‌مراتبی با هدف تجزیه و تحلیل آثار زیست‌محیطی در گام اول تشکیل شد. سه محیط فیزیکوشیمیایی-بیولوژیکی-اقتصادی، اجتماعی معیارهای اصلی تجزیه و تحلیل آثار زیست‌محیطی ساخت مسکن مهر شهرستان محمودآباد انتخاب شدند. سپس، زیرمعیارهای ساختار سلسله‌مراتبی در محیط فیزیکوشیمیایی به عوامل آلودگی‌ها و هیدرولوژی و محیط بیولوژیکی به عامل حیات وحش و محیط اقتصادی و اجتماعی به عوامل فرهنگی-فنی-اقتصادی-اجتماعی طبقه‌بندی و نسبت به زیرمعیارهای اصلی بایکدیگر مقایسه زوجی شدند. در محیط فیزیکوشیمیایی پارامترهای آلودگی شامل صدا، هوا،

وزن نسبی، وزن نهایی هر گزینه مشخص شد. در نهایت، یک بردار ارجحیت کلی به دست آمد که اثر و اهمیت پایین‌ترین عناصر را نشان می‌دهد. گزینه‌ای که وزن بیشتری را کسب کند، درجه اهمیت بیشتری نسبت به سایر گزینه‌ها خواهد داشت. در جدول ۳ نحوه نمره‌دهی در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی مشخص شده است.

جدول ۳. سیستم نمره‌دهی در فرایند سلسله‌مراتبی

ارزش عددی معادل ارزش نظری	ارزش نظری بر مبنای مقایسه بین دو معیار
۱	دارای ارزش یکسان و برابر
۳	ارزش یکی نسبت به دیگری کمی بیشتر است.
۵	ارزش یکی نسبت به دیگری بیشتر است.
۷	ارزش یکی نسبت به دیگری مسلماً بیشتر است.
۹	ارزش یکی نسبت به دیگری مطلقاً بیشتر است.
۲-۴-۶-۸	ارزش‌های بینابینی

جدول ۴. نتایج نمونه‌برداری صدا در ایستگاه‌ها

مقدار استاندارد	مقادیر اندازه‌گیری			ایستگاه اندازه‌گیری	فصل اندازه‌گیری
	Leq	Lmax	SpL		
db۴۵	۸۸/۲	۱۱۴/۲	۸۲	کنار جاده	پاییز ۹۰
	۷۹/۳	۱۰۷/۵	۷۴/۲		زمستان ۹۰
	۸۴	۱۱۱/۱	۷۹/۲		بهار ۹۱
	۹۰/۱	۱۱۶	۸۵		تابستان ۹۱
db۴۵	۱۰۰	۱۲۷/۲	۹۵	محل احداث ساختمان	پاییز ۹۰
	۹۸	۱۲۱	۹۰/۳		زمستان ۹۰
	۷۴/۳	۱۰۶/۹	۶۸/۵		بهار ۹۱
	۷۶/۲	۱۰۸	۷۳		تابستان ۹۱
db۴۵	۶۵/۵	۸۵/۳	۵۵	منطقه شاهد	پاییز ۹۰
	۶۷/۹	۸۳/۹	۵۵/۳		زمستان ۹۰
	۶۴/۱	۸۲/۹	۵۳		بهار ۹۱
	۶۷/۹	۸۱	۵۶/۲		تابستان ۹۱

۲.۵. چک لیست سنجشی هم‌ترازی

تمامی چک‌لیست‌ها خانه‌هایی دارند که باید با اطلاعات موجود در مورد ماهیت اثر پر شوند. بسته به نوع روش این اطلاعات ممکن است توصیفی یا سنجشی باشد. ساده‌ترین روش‌ها امکان وجود بالقوه یک اثر را در نظر می‌گیرد و روش‌های پیشرفته‌تری مثل چک‌لیست‌های سنجشی-

هم‌ترازی در مورد شدت و اهمیت اثر قضاوت می‌کنند و نیاز به تخصص بیشتری دارند. چک‌لیست سنجشی هم‌ترازی قادر به ایجاد سهولت در تصمیم‌گیری است. غیر از قابلیت آن برای شناسایی اثر کارکردهایی مانند محاسبه اثر و ارائه تفسیر و ارزیابی را نیز داراست. در این چک‌لیست، انواع پارامترهای زیست‌محیطی وزن‌دهی یا

بیشترین Leq مربوط به فصل پاییز و زمستان هم‌زمان با فعالیت‌های فاز ساختمانی است. در فاز بهره‌برداری نیز باز شدت صوت بالاتر از حد استاندارد است که علت آن مجاورت پروژه با جاده کمربندی محمودآباد- فریدون‌کنار است. پیش‌بینی می‌شود که با افتتاح کامل شهرسازی واقع در ضلع غربی این پروژه در آینده به سروصدای این منطقه باز هم افزوده شود.

۲.۳. نتایج نمونه‌برداری هوا

نتایج نمونه‌برداری هوا که در هر ایستگاه در چهار نوبت صورت گرفت در جدول ۵ ذکر شده است. براساس نتایج به دست آمده و مقایسه با استاندارد هوای پاک در نرم‌افزار SPSS مشخص شد میزان NOx و SO₂ در حد استاندارد و میزان CO و PM₁₀ کوچک‌تر از حد استاندارد است.

ارزش‌گذاری می‌شوند (با کمک نظر کارشناسی) و سپس برای تعیین معیاری برای مقایسه گزینه‌های مختلف پروژه، یک شاخص محاسبه می‌شود. چک‌لیست‌های سنجشی هم‌ترازی همانند چک‌لیست‌های سنجشی است با این تفاوت که اطلاعات بیشتری در مورد ارزیابی هر پارامتر با توجه به سایر پارامترها ارائه می‌کند.

۳. نتایج آزمایش

۳.۱. نتایج نمونه‌برداری‌های صدا

نتایج نمونه‌برداری‌های صدا که در هر ایستگاه در چهار نوبت صورت گرفت، در جدول ۴ ذکر شده است. از مقایسه نتایج Leq به دست آمده با مقدار استانداردهای صدا در هوای آزاد ایران برای مناطق مسکونی- تجاری در نرم‌افزار SPSS مشاهده می‌شود که شدت صوت بالاتر از حد استاندارد است.

جدول ۵. نتایج نمونه‌برداری هوا در ایستگاه‌ها

مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری				ایستگاه اندازه‌گیری	فصل اندازه‌گیری
ذرات معلق pm_{10} $\mu g/m^3$	SO ₂ ppm	NOX ppm	CO ppm		
۱۴۵	۰/۲	۰/۰۶	۱۰	کنارجاده احداث ساختمان	پاییز ۹۰
۱۵۰	۰/۳	۰/۰۷	۱۰/۷		
۲۰	۰/۱	۰/۰۵	۷	کنارجاده احداث ساختمان	زمستان ۹۰
۲۳	۰/۱	۰/۰۶	۷/۵		
۰/۳۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۴/۴	کنارجاده احداث ساختمان	بهار ۹۱
۰/۴۸	۰/۰۲	۰/۰۲	۳/۴		
۰/۲۸	۰/۰۹	۰/۰۴	۷	کنارجاده احداث ساختمان	تابستان ۹۱
۰/۳۵	۰/۰۸	۰/۰۳	۶/۳		
۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۳/۴	منطقه شاهد	پاییز ۹۰
۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۳/۴		زمستان ۹۰
۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۴/۱		بهار ۹۱
۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۵/۲		تابستان ۹۱
$\mu g/m^3$ ۱۵۰	۰/۱ ppm	ppm ۰/۰۵	ppm ۹	مقادیر استاندارد برحسب واحد	

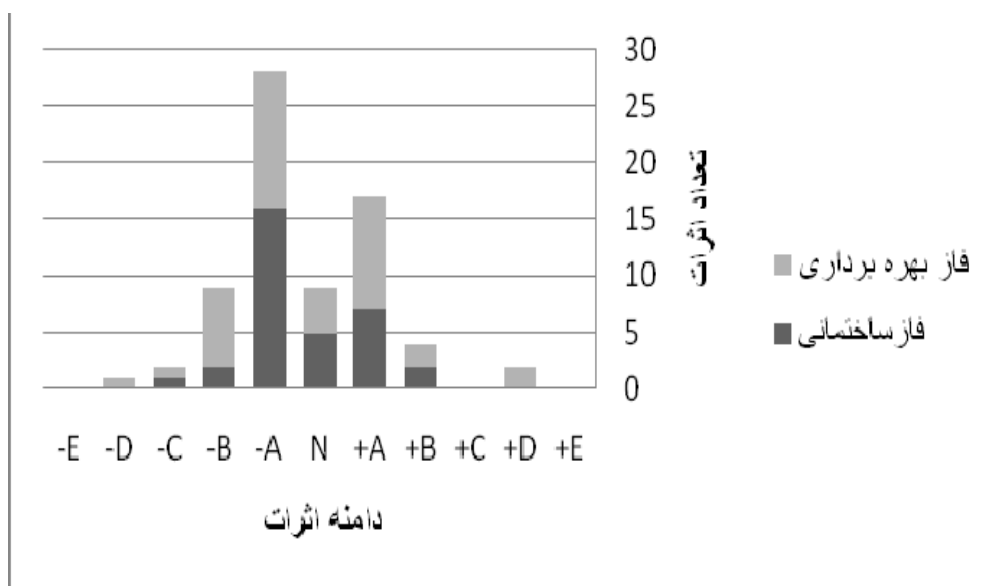
۳.۳. نتایج ماتریس پاستاکیا

امتیاز ماتریس پاستاکیا زمان کمتر مورد نیاز برای انجام این روش است. ارائه نتایج آن به صورت گرافیکی باعث می‌شود از این طریق مقایسه گزینه‌ها به سهولت صورت گیرد.

بنابراین، به منظور شناسایی آثار مثبت و منفی و ارائه راهکارهای اصلاحی، اقدام به ارزیابی آثار محیط زیستی پروژه به روش ماتریس پاستاکیا صورت گرفت که در آن، ریزفعالیت ای پروژه و آثار آن بر فاکتورهای محیط فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و فنی مشخص می‌شود.

بر اساس امتیازات به دست آمده در جدول ۶ و مجموع

امتیازات در شکل ۲ به این نتیجه می‌رسیم که فاز ساختمانی آثار منفی با ۱۹ امتیاز و آثار مثبت با ۸ امتیاز و در فاز بهره‌برداری اثر منفی ۲۱ و آثار مثبت ۱۴ امتیاز دارد اما به دلیل اینکه برخی آثار فاز ساختمانی موقت و کوتاه‌مدت است قابل اغماض است، اما آثار فاز بهره‌برداری به دلیل دائمی و بلندمدت بودن دارای آثار مشخصی روی محیط زیست است. براساس امتیازات به دست آمده مشخص شد که اجرای این پروژه در فاز ساختمانی آثار کمتری بر محیط زیست می‌گذارد اما آثارش در فاز بهره‌برداری گسترده‌تر و مؤثرتر است که با رعایت تدابیر مختلف زیست‌محیطی این آثار را می‌توان جبران کرد.



شکل ۲. نمودار امتیازات مرحله بهره‌برداری و ساختمانی احداث مسکن مهر

جدول ۶. مجموع امتیازات فاز ساختمانی و بهره‌برداری احداث مسکن مهر

جمع	دائمه آثار											محیط
	-E	-D	-C	-B	-A	N	+A	+B	+C	+D	+E	
۳۳	۰	۰	۱	۲	۱۶	۵	۷	۲	۰	۰	۰	فاز ساختمانی
۳۹	۰	۱	۱	۷	۱۲	۴	۱۰	۲	۰	۲	۰	فاز بهره‌برداری

محیط اقتصادی-اجتماعی وزن ۰/۶۹۹ و محیط فیزیکوشیمیایی وزن ۰/۲۳۷ و محیط بیولوژیکی وزن ۰/۰۶۴ را به خود اختصاص داد. در نتیجه به دلیل اهمیت محیط اقتصادی-اجتماعی بیشترین وزن به این محیط تعلق گرفت. ماتریس هندسی معیارهای محیط فیزیکوشیمیایی با توجه به پرسشنامه‌های AHP تهیه شد.

معیار آلودگی‌ها با وزن ۰/۱۶۷ و هیدرولوژی با وزن ۰/۸۳۳ است. اهمیت آلودگی‌ها نسبت به هیدرولوژی وزن بیشتری را به خود اختصاص داد. ماتریس هندسی معیارهای محیط بیولوژیکی با توجه به پرسشنامه‌های AHP تهیه شد. معیارهای حیات وحش شامل ماهی‌ها با ۰/۸۷۵ و پرندگان با ۰/۱۲۵ وزن دهی شد. ماتریس هندسی معیارهای محیط اقتصادی-اجتماعی با توجه به پرسشنامه‌های AHP تهیه شد. معیارهای اقتصادی وزن ۰/۵۳ معیار اجتماعی ۰/۲۲۵، معیار فنی ۰/۱۷۸ و معیار فرهنگی ۰/۰۶۷ بود. جدول ۷ نشان‌دهنده وزن معیارها و زیرمعیارها در محیط بیولوژیکی است.

جدول ۸ نشان‌دهنده وزن معیارها و زیرمعیارها در محیط فیزیکوشیمیایی است.

جدول ۹ نشان‌دهنده وزن معیارها و زیرمعیارها در محیط اقتصادی-اجتماعی-فنی-فرهنگی است.

۴.۳. تحلیل سلسله‌مراتبی جهت تعیین وزن لایه‌ها

همان‌طور که گفته شد، وزن نهایی هر گزینه در فرایندی سلسله‌مراتبی از مجموع حاصل ضرب اهمیت معیارها در وزن گزینه‌ها به دست می‌آید. ارزیابی هر موضوعی نیاز به معیار اندازه‌گیری با شاخص دارد. انتخاب شاخص مناسب این امکان را می‌دهد که مقایسه درستی بین جایگزینی‌ها یا گزینه‌ها صورت پذیرد. اما وقتی که چند یا چندین شاخص برای ارزیابی در نظر گرفته می‌شود، کار ارزیابی پیچیده می‌شود و پیچیدگی کار زمانی بالا می‌گیرد که معیارها یا چند یا چندین گانه با هم در فضا و از جنس‌های مختلف باشند. در این هنگام کار ارزیابی و مقایسه از حالت ساده و تحلیلی که ذهن قادر به انجام آن است خارج می‌شود و به ابزار تحلیل عملی قوی نیاز دارد. یکی از ابزارهای توانمند برای چنین شرایطی (فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی) است. برای به انجام رساندن این مهم با کمک نرم‌افزار Expert Choice در این تحقیق کار وزن‌دهی به انجام رسید. ماتریس هندسی معیارهای اصلی شامل فاکتورهای محیط فیزیکوشیمیایی-بیولوژیکی-اقتصادی و اجتماعی با توجه به پرسشنامه‌های AHP تهیه شد. این نمرات از ۱ تا ۹ نشان‌دهنده وزن سنگین‌تر هر کدام از معیارها در قیاس با دیگری است. با استفاده از نرم‌افزار EC معیارهای اصلی با یکدیگر مقایسه و وزن هر معیار تعیین شد. در این ساختار

جدول ۷. وزن معیارهای محیط بیولوژیکی

وزن	زیرمعیار	معیار سطح ۳	معیار سطح ۲
۰/۸۵۷	گونه‌های حمایت‌شده	ب	د
۰/۱۴۳	زنجیره غذایی		
۰/۱۲۵	جمعیت	ب	
۰/۸۷۵	زنجیره غذایی		

جدول ۸. وزن معیارهای محیط فیزیکوشیمیایی

وزن	زیرمعیار	معیار سطح ۳	معیار سطح ۲
۰/۱۲۵	اکولوژی	آب سطحی آب زیرزمینی	هیدرولوژی
۰/۸۷۵	کیفیت		
۰/۱۲۵	کمیت		
۰/۸۷۵	کیفیت		
۰/۸۳۳	فازساختمانی	صدا	آلودگی‌ها
۰/۱۶۷	فازبهره‌برداری		
۰/۱۴۳	فرسایش	خاک	
۰/۸۵۷	خصوصیات خاک		
۰/۲۰۰	نخاله ساختمانی	مواد زائد	
۰/۸۰۰	انسانی		
۰/۵۰۲	NOX	هوا	
۰/۲۹۶	SO ₂		
۰/۱۴۹	CO		
۰/۰۵۳	ذرات معلق		

جدول ۹. وزن معیارهای محیط اقتصادی-اجتماعی

وزن	زیرمعیار	معیار سطح ۳	معیار سطح ۲
۰/۸۰۰	جانبی	اشتغال	اقتصادی
۰/۲۰۰	محلی		
۰/۸۸۹	ملک مسکونی	قیمت مستغلات	
۰/۱۱۱	ملک تجاری		
۰/۸۳۳	اندازه جمعیت	جمعیت	اجتماعی
۰/۱۶۷	تنوع طبقاتی		
۰/۸۳۳	داخلی	مهاجرت	
۰/۱۶۷	خارجی		
۰/۸۳۳	کشاورزی	کاربری زمین	فرهنگی
۰/۱۶۷	فعلی		
۰/۱۲۵	زمین سیما	زیبایی منظر	
۰/۸۷۵	جلوه بصری		
۰/۵۰۰	آموزشی	دسترسی به خدمات	فنی
۰/۵۰۰	بهداشت		
۰/۵۸۷	برق و گاز مصرفی	دسترسی به زیرساخت	
۰/۱۴۳	امنیت جاده دسترسی		

سپس، معیار وزن دهی شده هر گزینه از حاصل ضرب وزن معیار مربوط در مقیاس معیار مربوط به آن گزینه به دست آمد. در انتها، نیز شاخص کل، از مجموع حاصل ضرب وزن معیارها در مقیاس معیارهای گزینه‌های مربوط به دست آمد. در جدول ۱۰ نمونه‌ای از چک لیست سنجشی هم‌ترازی برای یکی از معیارهای محیط بیولوژیکی آورده شده است. در انتها مطابق با جدول ۱۱، شاخص کل، از مجموع حاصل ضرب وزن معیارها در مقیاس معیارهای گزینه‌های مربوط به دست آمد.

۵.۳. ادغام روش AHP با چک لیست سنجشی هم‌ترازی

پس از وزن دهی به معیارها و گزینه‌ها، مطابق روش AHP و مشخص شدن اولویت هر یک، نتایج اوزان به دست آمده معیارها و گزینه‌ها، در روش چک لیست سنجشی هم‌ترازی وارد شد. بدین ترتیب که ابتدا وزن معیارها در ستون مربوط وارد شد. سپس وزن گزینه نسبت به هر معیار در ستون داده‌های خام قرار گرفت. در ادامه به منظور کسب مقیاس معیارها در هر گزینه، داده‌های خام گزینه مورد نظر بر بیشترین مقدار داده‌های خام در تمام معیار تقسیم شد.

جدول ۱۰. نمونه‌ای از چک لیست سنجشی هم‌ترازی از معیار محیط بیولوژیکی

معیار	وزن	گزینه زنجیره غذایی			گزینه گونه‌های حمایت شده	
		داده‌های خام	مقیاس دهی شده	وزن دهی شده	داده‌های خام	مقیاس دهی شده
پرندگان	۰/۱۲۵	۰/۸۵۷	۱	۰/۱۲۵	۰/۱۶۶	۰/۰۲۰

جدول ۱۱. شاخص کل به دست آمده در چک لیست

عوامل	معیار	شاخص کل
زیست	دسترسی به زیرساخت	۱/۰۲
	دسترسی به خدمات	۰/۲۵
زیبایی	زیبایی منظر	۰/۹۵۱
	کاربری زمین	۰/۲
اقتصادی	قیمت مستغلات	۰/۹۹
	اشتغال	۰/۱۳
اجتماعی	جمعیت	۱/۰۲
	مهاجرت	۰/۱۷۱
بیولوژیکی	پرنده‌ها	۰/۱۴۵
	ماهی‌ها	۰/۹۹
فیزیکوشیمیایی	آب سطحی	۰/۱۹
	آب زیرزمینی	۰/۹۵۱
	مواد زائد	۰/۱۰۳
	خاک	۰/۱۹۲
	صدا	۰/۶۴۹
	هوا	۰/۴۱

در زیرگروه آلودگی‌ها، آلودگی صدا وزن بالاتری را با شاخص ۰/۶۴۹ کسب کرد. در مقایسه آلودگی خاک و هوا نیز آلودگی صدا در محیط با توجه به میزان بیشتر از حد مجاز آن در یک منطقه مسکونی و این نکته که نسبت به آلودگی هوا اثر ملموس‌تری در محدوده دارد رتبه بالاتری را کسب کرد. جدول ۱۱ شاخص‌های کل به دست آمده از ادغام وزن‌های به دست آمده در روش AHP با چک‌لیست سنجشی هم‌ترازی را نشان می‌دهد.

۴. اقدامات اصلاحی

در یک پروژه، پیامدها یا آثار سوء و مهم محیط‌زیستی به ندرت قابل حذف است. لیکن، با اقدام‌های امکان‌پذیر می‌توان آنها را کاهش داد. این اقدام‌ها که برای کاهش آثار ناسازگار مهم به کار می‌روند به نام اقدام‌های اصلاحی یا بازسازی و ترمیم آثار نامیده می‌شوند. اقدام‌های اصلاحی از طریق عملیات مهندسی و مدیریت انجام‌پذیر است و اصلی مهم و یکی از پایه‌های اساسی و ارکان گزارش ارزیابی آثار زیست محیطی است.

از مهم‌ترین آثار نامطلوب اجرای پروژه در فاز ساختمانی، گرد و غبار حاصل از عملیات خاک‌ریزی و خاکبرداری، تردد ماشین‌آلات، دود و گاز حاصل از سوخت ماشین‌های سبک و سنگین، سرو دا و ارتعاش حاصل از فعالیت‌های ساخت‌وساز، دفع موقت فاضلاب انسانی کارگاه‌ها و کمپ موقتی ساختمانی در چاه جاذب است. این آثار به دلیل کوتاه‌مدت بودن ساخت‌وساز محدودیت زمانی و مکانی دارد و تأثیر آن‌ها در بسیاری موارد ناچیز و ضعیف است که به صورت کوتاه‌مدت بروز می‌نماید و عمدتاً برگشت‌ناپذیر است.

آثار محیط‌زیستی در فاز بهره‌برداری ناچیز است و آلودگی‌های هوا، آب و خاک ناشی از فعالیت‌های آن‌ها شامل فاضلاب انسانی و دفع مواد زائد جامد و ضایعات است. ضروری است اقدام‌های اصلاحی در خصوص دفع بهداشتی مواد زائد و فاضلاب‌های انسانی به عمل آید. سیستم سپتیک

در زیرگروه فنی، عامل دسترسی به زیرساخت شهری با توجه به عوامل گوناگون مثل آب، برق و گاز مصرفی که جزو نیازهای اولیه برای سکونت‌اند و امنیت جاده دسترسی برای ساکنان و مردم ساکن در اطراف پروژه به میزان بیشتر تحت اثر است و شاخص کل معیار دسترسی به زیرساخت شهری از مجموع حاصل ضرب وزن معیارها در مقیاس معیارهای گزینه مربوطه عدد ۱/۰۲ به دست آمد. در زیرگروه فرهنگ، زیبایی منظر با توجه به اهمیت در محدوده وزن بالاتری را کسب کرده و تغییر کاربری زمین به علت قرارگرفتن مکان پروژه در بافت توسعه شهری و البته با توجه به سایر عوارض انسان‌ساخت در محدوده رتبه دوم را به خود اختصاص داده است. شاخص کل معیار زیبایی منظر از مجموع حاصل ضرب وزن معیارها در مقیاس معیارهای گزینه مربوطه عدد ۰/۹۵۱ به دست آمد.

در زیرگروه اقتصاد نیز اثر قیمت مستغلات با توجه به اثری که بر ملک‌های مسکونی داشته است، بالاترین وزن را با شاخص ۰/۹۹ به خود اختصاص داد. در زیرگروه اجتماعی، جمعیت با توجه به اهمیت در محدوده شاخص ۱/۰۲ را کسب کرد. مهاجرت نیز با توجه به اهمیت کمی که در برابر جمعیت دارد در رتبه آخر قرارگرفت. در محیط بیولوژیکی، زیرگروه حیات وحش، در مورد ماهی‌ها با توجه به تأثیری که هم از جهت زنجیره غذایی و هم جمعیت و تولیدمثل متوجه آن است، با شاخص کل کسب‌شده ۰/۹۹ نسبت به پرندگان بیشتر بود.

در زیرگروه اثر بر منابع آب، اثر بر آب زیرزمینی با توجه به تخلیه پساب و در نتیجه با توجه به نفوذپذیری بالای خاک، امکان نفوذ پساب به منابع آب زیرزمینی محدوده که به نسبت زیاد و برای مصارف شرب و کشاورزی استفاده می‌شود شاخص کل ۰/۹۵۱ را کسب کرد. در مورد مواد زائد با توجه به اینکه بخش عظیمی از مواد زائد در فاز ساختمانی ایجاد می‌شود، اما به دلیل موقتی بودن این فاز نسبت به مواد زائد که در فاز بهره‌برداری با سکونت ساکنان ایجاد می‌شود وزن ۰/۱۰۳ می‌گیرد.

ایمنی و امنیت کارگران در فاز ساختمانی در پروژه‌های ساخت و ساز نادیده گرفته می‌شود که با به‌کار گرفتن کارشناسان HSE می‌توان این موارد را به‌طور کامل کنترل کرد.

تخلیه نکردن فاضلاب تصفیه‌نشده به محیط اطراف به دلیل جلوگیری از آلوده‌نشدن چاه‌های آب زیرزمینی منطقه که افراد بومی از آن برای کشاورزی استفاده می‌کنند ضروری است.

برای کاهش آلودگی صوتی در مرحله بهره‌برداری به دلیل مجاورت با جاده کمربندی و شهرسازی می‌توان با احداث دیوار صوتی و انتخاب گونه‌های درختی مناسب باعث کاهش سروصدا شد.

بر اساس تحقیقات صورت گرفته در کشورهای اروپایی برای شناسایی و ارزیابی آثار محیط‌زیستی توسعه و بهره‌برداری ساختمان ارزیابی محیط زیستی با هدف به حداقل رساندن آثار چرخه عمر ساختمان و ایجاد امتیاز و برچسب زیست‌محیطی برای ساختمان‌ها با هدف کاهش هزینه‌ها و تحریک سازندگان به ساخت، ساختمان‌های سازگار با محیط‌زیست و سبز صورت می‌گیرد. در جدول ۱۲ و ۱۳ در زیر برنامه پایش زیست‌محیطی آلاینده‌های این پروژه در فاز ساختمانی و بهره‌برداری خلاصه شده است.

تانک جهت تصفیه فاضلاب‌های انسانی در محل پروژه نصب شده اما به دلیل نبود شبکه فاضلاب شهری سرریز پساب‌ها وارد چاه جاذب می‌شود و به آب‌های زیرزمینی نفوذ می‌کند.

برای کاهش آلودگی صوتی در فاز ساختمانی به دلیل استفاده از وسایل و تجهیزات فرسوده، سروصدای زیادی ایجاد می‌شود که با جایگزین کردن تجهیزات نو و به‌روز تا حدودی این آثار کاهش می‌یابد.

برای کاهش آلودگی منابع آب، تأسیس سیستم فاضلاب شهری و انتقال پساب سپتیک تانک به جای ورود به چاه جاذب و آلودگی آب زیرزمینی و سطحی به تصفیه‌خانه مرکزی شهر انتقال داده شود.

در فاز ساختمانی بازیافت مواد زائد در خارج از منطقه و انبارکردن در محل مناسب و دفع بهداشتی همچنین، برای کاهش آلودگی خاک، جلوگیری از تخلیه و دفع مواد زائد به منظور پیشگیری از آلودگی خاک ضروری است. آلودگی هوا نیز که به دلیل تردد وسایل نقلیه سنگین ایجاد می‌شود با تنظیم موتور وسایل نقلیه و سرویس منظم تجهیزات و ماشین‌آلات تا حدودی از این آلودگی جلوگیری می‌کند.

همچنین لازم است جلب رضایت مردم بومی با مشارکت دادن آن‌ها در استفاده از نیروی انسانی و بومی در منطقه لحاظ گردد.

جدول ۱۲. برنامه پایش محیط‌زیستی آلاینده‌ها در فاز ساختمانی ساخت و ساز مسکن مهر

زمان بندی	محیط اثر گذار	نوع آلاینده	منبع انتشار آلاینده	فعالیت‌های کنترلی
فاز ساختمانی	کیفیت هوا	Sox-NOx-CO- ذرات معلق گردوغبار	ماشین‌آلات ساختمانی و حمل و نقل موتورهای جوشکاری خاکبرداری و خاکریزی محوطه جهت عملیات ساختمانی - حمل و نقل مصالح ساختمانی و امور مربوط به دپوی آن	تنظیم موتور ماشین‌آلات، بهینه کردن مصرف سوخت و استفاده از ژنراتورهای نو با کمترین میزان آلاینده تعیین محل مناسب جهت دپوی خاک که از دسترس باد در امان باشد کاهش سرعت خودروها و تهیه روکش و حفاظ برای مصالح ساختمانی و انبار مناسب آن و آب‌پاشی روزانه سایت

تجهیز و نصب کارگاه به سیستم سپتیک تانک زیرسازی مناسب مخازن سوخت و جلوگیری از ریزش‌ها در بارگیری مصالح	سرویس‌های بهداشتی ریزش و نشست موادسوختی از مخازن ذخیره و تجهیزات	فاضلاب انسانی روغن و گریس	کیفیت آب
انتقال زباله به مکان مناسب زیرسازی مناسب مخازن سوخت و جلوگیری از ریزش‌ها در بارگیری مصالح	فعالیت ساخت‌وساز ریزش و نشست موادسوختی از مخازن ذخیره و تجهیزات	نخاله‌های ساختمانی روغن و گریس	کیفیت خاک
تنظیم موتور و آگروز وسایط نقلیه سنگین تا حدامکان استفاده از تجهیزات با آلودگی صوتی کمتر و استفاده پرسنل درگیر کار از وسایل حفاظت فردی ear muff	کمپراسورها، جوشکاری، تخلیه مصالح و حرکت خودروها	آلودگی صوتی	تراز صوتی

جدول ۱۳. برنامه پایش محیط زیستی آلاینده‌ها در فاز بهره‌برداری ساخت‌وساز مسکن مهر

زمان‌بندی	محیط اثرگذار	نوع آلاینده	منبع انتشار آلاینده	فعالیت‌های کنترلی
بهره‌برداری	کیفیت آب	فاضلاب	سرویس بهداشتی	ایجاد شبکه فاضلاب شهری و انتقال سیستم سپتیک تانک به شبکه
	تراز صوتی	آلودگی صدا	تردد وسایل نقلیه ساکنان در جاده کمربندی و مجاورت با شهرسازی	احداث دیوار صوتی و انتخاب گونه‌های درختی مناسب برای کاهش سروصدا
	کیفیت خاک	زباله‌های خانگی		تفکیک زباله در محل با استفاده از تعبیه ظرف تفکیک زباله و انتقال بهداشتی به مراکز دفن

۵. بحث و نتیجه‌گیری

روند رو به گسترش ساخت‌وسازهای مسکن در استان مازندران و اجرای سریع پروژه‌های مربوط در پیرامون شهر بدون در نظر گرفتن آثار و پیامدهای زیست‌محیطی حاصل از بارگذاری جمعیت، شاید در نگاه نخست از منظر تصمیم‌گیران چندان مهم نباشد، اما تنها با نگاهی گذرا به معضلات موجود در شهرک‌های بزرگ مسکونی پیرامون شهرها یا شهرهای جدید پس از گذشت چندین سال از احداث و اسکان جمعیت در آنها و عدم وجود زیرساخت‌های لازم در تأمین منابع آب، مدیریت فاضلاب و پسماند، به خوبی بیانگر این واقعیت است که ساخت‌وسازهای مسکونی بدون توجه به ملاحظات محیط زیست زمینه‌ساز مسائل و مشکلات جدی خواهد بود. مشکلاتی که شاید در کوتاه‌مدت در سایه تأمین بدیهی‌ترین امکانات مورد نیاز رخ نمی‌نماید ولی در واقع روی دیگر

سکه ساخت‌وسازهای رو به تزاید مسکن است. با وجود این و علی‌رغم عدم توجه جدی به این نکات در ساخت‌وسازهای رایج مسکن، حجم بالای ساخت‌وسازهای پرشتاب مسکن بدون در نظر گرفتن موضوع بسیار مهم «توان بوم‌شناختی برای ساخت‌وساز» و بارگذاری جمعیت انسانی «بیش از حد ظرفیت منابع زیستی» بی‌شک مشکلات عدیده‌ای در پی خواهد داشت. در این مقاله در راستای اهداف تعیین‌شده سعی شد با استفاده از روش‌های متفاوت، آثار زیست‌محیطی ساخت‌وساز مسکن مهر بررسی شود. معیارهای مهم در این پروژه شناسایی و وزن‌دهی و وارد چک‌لیست سنجشی هم‌ترازی شد و شاخص کل به دست آمد. نتایج حاصل از چک‌لیست نشان می‌دهد که در محیط فنی معیار دسترسی به زیرساخت‌های شهری با شاخص ۱/۰۰۲ در محیط فرهنگی معیار زیبایی منظر با شاخص ۰/۹۵۱ در محیط اقتصادی، معیار قیمت

زیست محیطی می‌توان این آثار را جبران کرد. بنابراین نتایج کمی حاصل از ارزیابی بیانگر این واقعیت است که اجرای پروژه ساخت و ساز مسکن مهر همراه با اعمال مدیریت زیست محیطی موجب رونق منطقه از لحاظ اقتصادی و زیست محیطی خواهد شد.

یادداشت‌ها

1. Pastakia Mtrix
2. Rapid Impact Assessment Matrix
3. Expert Choice

مستغلات با شاخص ۰/۹۹، در محیط اجتماعی معیار جمعیت با شاخص ۱/۰۲، در محیط بیولوژیکی معیار ماهی‌ها با شاخص ۰/۹۹، در محیط فیزیکوشیمیایی برای معیار آب زیرزمینی شاخص ۰/۹۵۱، برای آلودگی‌ها به ترتیب صدا ۰/۶۴۹ بیشترین شاخص را به خود اختصاص دادند. طبق نتایج حاصل از ماتریس پاستاکیا، فعالیت‌های پروژه در فاز ساختمانی شامل ۹ اثر مثبت و ۱۹ اثر منفی و در فاز بهره‌برداری شامل ۱۴ اثر مثبت و ۲۱ اثر منفی است که نشان داد اجرای پروژه در فاز ساختمانی آثار کمتری بر محیط زیست می‌گذارد اما در فاز بهره‌برداری آثار گسترده‌تر و مؤثرتر است که با رعایت تدابیر مختلف

منابع

- آخوندی، ع. ۱۳۸۹. پیشنهاد جایگزین برای مسکن مهر، فصلنامه دنیای اقتصاد، شماره ۲۴۷۷، ص ۷.
- صومعلو، ا. ۱۳۸۹. مسکن مهر رویکردی نو در بخش مسکن، فصلنامه علمی و اقتصادی مسکن، شماره ۴۷ و ۴۸، ص ۱۱.
- فتایی، ا. ۱۳۸۹. بررسی ارزیابی آثار محیط‌زیستی (EIA) پروژه دهکده توریستی سولان سرعین، پنجمین همایش ملی زمین‌شناسی و محیط‌زیست، زمستان.
- فروغی ابری، م. خراسانی، ن. شریعت، م. رادنژاد، ه. ۱۳۸۸. کاربرد روش ماتریس ارزیابی اثرات سریع (RIAM) برای ارزیابی اثرات زیست محیطی شهرک‌های گردشگری حاشیه زاینده‌رود (مطالعه موردی: شهرک گردشگری سامان)، دومین سمپوزیم بین‌المللی محیط‌زیست، زمستان.
- مختاری، م. مزرعاوی، ع. مزرعاوی، ه. ۱۳۸۸. مدل‌سازی توسعه عملکرد شهری و کاربرد مدل‌های زیست‌محیطی در محیط GIS برای تعیین مناطق مستعد توسعه فیزیکی شهر، همایش سراسری اطلاعات مکانی، زمستان.

Henriksson, M. 2010. Environmental assessment of residential building, University of industrial ecology, Goteborg.

Alshabi, M., Shattari, B., Nordin, A., Rashid, Sh. 2006. GIS Based Multicriteria Approches to Housing Site suitability Assessment, Congress Munich Germany, (www.sciencedirect.com).

Pastakia, C. 1998. The Rapid Impact Assessment New tool for environmental Impact Assessment, Horsholm, Denmark.