



اولویت بندی استراتژی های کنترل آلودگی صوتی در محیط های زیست شهری با بهره مندی تلفیقی از مدل های ANP و Vikor (مطالعه موردی: شهر آستارا)

نیما خانزاده^{۱*}، سینا خانزاده^۲

چکیده

آلودگی صوتی یکی از مهمترین موارد آلودگی محیط زیست است که در محدوده شهری باعث آزار انسان ها می شود. متأسفانه امروزه آلودگی صوتی بدلیل غیر قابل رؤیت بودن خطرات و اثرات بهداشتی، در اولویت پائین تری نسبت به سایر آلودگی ها قرار گرفته است، اما این عدم توجه نباید دلیلی بر اهمیت کم آن تلقی شود و باید میزان تراز صوتی زیست محیطی به عنوان یکی از شاخصهای مهم در برنامه ریزی و طراحی محیط های شهری منظور گردد. هدف اصلی این پژوهش، اولویت بندی روش های کنترل آلودگی صوتی در محیط های زیست شهری آستارا و ارائه راهکارهای اجرایی منتخب برای کنترل و کاهش آن می باشد. در این تحقیق جهت سناریو سازی، تعیین استراتژی و ارائه راهکار نهایی از مدل های تحلیل شبکه ای (ANP) و روش بهینه سازی چند معیاره و حل سازشی (Vikor) به صورت تلفیقی استفاده شده است. روش های ANP و Vikor به علت سهولت انجام عملیات و سرعت عمل بالا و دقت عمل زیاد به طور گسترده قابلیت بکارگیری در برنامه ریزی های زیست محیطی و مسائل مهندسی را دارا می باشند. نتایج حاصل از مدل های ANP و Vikor نشان داد که گزینه رشد فرهنگی در مدیریت کاهش آلودگی صوتی به ترتیب با امتیازهای ۰/۴۴۶ و ۰/۳۰۰ دارای بیشترین مطلوبیت و گزینه ایجاد کارگروه بهداشت و محیط زیست با امتیازهای ۰/۰۹۳ و ۰/۱۳۰ دارای کمترین مطلوبیت می باشد. در پایان با توجه به نتایج حاصل از مدل های ANP و Vikor، راهکارهای مهندسی و مدیریتی کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت ارائه گردید که عایق بندی و آکوستیک کردن ساختمان های شهری، معاینه فنی وسایط نقلیه، مکان یابی و جانمایی صحیح کاربری ها از جمله این راهکارهای می باشد.

واژه های کلیدی: آلودگی صوتی، محیط های زیست شهری، ANP، Vikor، آستارا

۱ کارشناس ارشد آلودگی های محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد
۲ دانشجوی کارشناسی منابع طبیعی - محیط زیست دانشگاه تهران
نویسنده مسئول: نیما خانزاده

پست الکترونیک:
nima_khanzadeh@yahoo.com

مقدمه

شاید هنگامی که به منابع آلودگی در شهرها اشاره می شود، بسیاری از شهروندان و مسوولان تنها بر آلودگی هوا یا آلاینده های محیطی همچون زباله های شهری یا فاضلاب تاکید می کنند. متأسفانه آلودگی صوتی بدلیل غیر قابل رؤیت بودن خطرات و اثرات بهداشتی، در اولویت پائین تری نسبت به سایر آلودگی ها قرار گرفته است اما این در حالی است که امروزه سازمان بهداشت جهانی (WHO) آلودگی صوتی را به عنوان خطری جدی برای سلامت شهروندان دانسته است که به دلیل کثرت و تنوع منابع (ترافیک، صنعت، محل کار و همجواری) یکی از گسترده ترین خطرات برای سلامت انسان به شمار می رود (WHO, 2011). آلودگی صوتی نیز مانند سایر انواع آلودگی ها اثرات مستقیم و غیر مستقیم بر سلامت انسان ها می گذارد و این عدم توجه نباید دلیلی بر اهمیت کم آن تلقی شود و باید میزان تراز صوتی زیست محیط به عنوان یکی از شاخص های مهم در برنامه ریزی و طراحی محیط های شهری منظور گردد. عدم تفکیک کاربری ها، وجود فرودگاه ها و راه آهن در محیط شهری، خودروهای فرسوده، تردد خودروهای سنگین در نواحی مسکونی، ساختمان سازی و نیز نبود بزرگراه های استاندارد از مهم ترین مواردی هستند که نقشی تعیین کننده در ایجاد آلودگی صوتی دارند. بسیاری از منابع آلاینده صوتی شهرها، اصناف و واحدهای تولیدی، به دلیل نبود نظارت کافی در مراکز اصلی شهر و اماکن مسکونی و پرجمعیت مشغول فعالیت هستند (Siyahpour, 2008). علاوه بر اینها منابعی سرگردان در کل شهر وجود دارند که آلودگی صوتی را افزایش می دهند. صدای ناموزون بوق و صدای موسیقی خودروها، امروز به یکی از بخش های جدانشدنی زندگی روزمره شهروندان

تبدیل شده است. در این بین، نباید موتورسیکلت ها را فراموش کرد. حاصل این صداهای ناهمگون و دلخراش، تشویش و پریشانی ذهن و عصبی شدن افرادی است که مجبورند برای انجام کارهای شخصی و شغلی خود در سطح شهر تردد کنند.

از همین رو به جهت کاهش پیامدهای منفی آلودگی صوتی در محیط های زیست شهری، استفاده از ابزارها و فناوری های مناسب ضروری می باشد که بدون استفاده از یک سیستم توانمند، حل این معضل امکانپذیر نخواهد بود. برای انجام یک کار خاص، ممکن است با گزینه های مختلفی مواجه بود که باید از بین آنها بهترین گزینه را انتخاب کرد که در این میان، روش تصمیم گیری چند معیاره (MCDM) یکی از شاخه های اصلی تصمیم گیری می باشد و به جای استفاده از یک معیار سنجش بهینگی، از چند معیار سنجش استفاده می نماید (خدابخشی و جعفری، ۱۳۸۹). از جمله روش های مورد استفاده در انتخاب بهترین گزینه جهت کاهش آلودگی صوتی، می توان به منطق فازی، AHP، ANP، Vikor و ... اشاره کرد (Wang et al, 2005). نکته مهم در کاربرد این روش ها آن است که هر روش منابع و زمینه های اطلاعاتی مربوط به خود را نیاز دارد، در نتیجه از کارایی ویژه ای برای ارزشیابی طرح های مشخص برخوردار می گردد. از این رو تمامی روش ها به یک اندازه در ارزشیابی یک طرح یا محیط زیست موثر نخواهد بود (رودگرمی و همکاران، ۱۳۸۶). اخیراً روش های تصمیم گیری چندمعیاره به منظور تصمیم سازی مناسب، با در نظر گرفتن مجموعه معیارها، کاربرد زیادی در زمینه های مختلف علمی داشته است. دلیل این امر توانایی و قابلیت بالای این روش ها در مدل سازی مسائل واقعی، سادگی و قابل فهم بودن

که در میزان شاخص پایداری راهبردها دارد، قرار گرفته و با استفاده از تحلیل نتایج، امتیاز هر یک از زیرمعیارها در مورد استراتژی ها محاسبه گردید. بدین ترتیب ۵ محیط کلی فیزیکیوشیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، وضعیت آلودگی های زیست محیطی و وضعیت بهداشتی و سلامت عمومی جهت کنترل آلودگی صوتی در شهر آستارا ارائه شد. مجموعه این معیارها و زیرمعیارها، تشکیل یک چارچوب برای به کارگیری روشهای ANP و Vikor را می دهند. با استفاده از این روش ها و استفاده از آنها، امکان انتخاب بهترین روش جهت کنترل آلودگی صوتی در شهر آستارا فراهم گردید. هدف نهایی در انتخاب این دو روش این است که در نهایت قدرت هر کدام یک از روش ها را با هم مقایسه و یک نتیجه گیری کلی گرفته شود.

با توجه به اینکه اولویت بندی استراتژی ها، منتهی به انتخاب یک روش از بین گزینه ها می شود که این انتخاب، کاری سخت بوده که با توجه به اینکه تقریباً معیارهای دخیل در امر انتخاب مانند شرایط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، بیولوژیکی، فیزیکی و ... در کلیه مناطق شهر تقریباً نزدیک به هم بوده به همین منظور انتخاب یکی از گزینه ها به عنوان منطقه ی نهایی نیاز به مطالعات دقیق بوده است به همین دلیل در این مقاله سعی شده از روش های ANP و Vikor به طور همزمان برای انتخاب راهکار نهایی استفاده شود. همان گونه که قبلاً نیز اشاره شد پرسشنامه های تکمیل شده به وسیله ی نظر کارشناسان وارد روش های ذکر شده گردید.

الف) روش فرآیند تحلیل شبکه ای (ANP):

مدل ANP اولین بار توسط توماس ساعتی در دهه ۱۹۸۰ جهت گسترش نظریه AHP بکار گرفته شد. ANP روش گسترش یافته روش AHP است

آن ها برای اکثر کاربران می باشد (زارعی و باقری مقدم، ۱۳۸۶). در این مطالعه از روش های ANP و Vikor جهت شناسایی روش های کنترل و کاهش آلودگی صوتی استفاده شده است.

با توجه به اینکه شهر آستارا در سالیان اخیر از یک رو با افزایش جمعیت، افزایش تعداد وسایل حمل و نقل و مشکلات ترافیکی و از روی دیگر با قرار گرفتن در کریدور حیاتی ترانزیتی به منطقه قفقاز و سیل هجوم مسافران داخلی و خارجی به علت وجود بازارهای مهم و مناظر بکر طبیعی روبه رو بوده است؛ در معرض انتشار انواع آلودگی زیست محیطی از جمله آلودگی صوتی در نواحی و مناطق مختلف شهری روبه رو شده است و از آنجایی که تاکنون مطالعه ای در خصوص آلودگی صوتی و روش های کنترل و کاهش این نوع از آلودگی صورت نگرفته است بنابراین مطالعه در این خصوص از اهمیت فراوانی برخوردار بوده که در این تحقیق به این مهم پرداخته شده است.

مواد و روش ها

در این پژوهش، در مرحله اول معیارها و زیر معیارهای موثر در آلودگی صوتی شهر آستارا انتخاب گردید. پس از شناخت و بررسی معیارها، اهمیت نسبی آن ها نسبت به یکدیگر مشخص شد. بدین منظور با استفاده از نظرات متخصصین و تکمیل پرسشنامه نسبت به تعیین اهمیت معیارها نسبت به یکدیگر و نیز اهمیت زیرمعیارهای هر کدام از معیارها نسبت به یکدیگر اقدام شد. سپس با توجه به اهمیت هر یک از معیارها و زیرمعیارها از نظر کارشناسان و متخصصان (نتایج پرسشنامه دلفی) و با استفاده از نرم افزار Super Decisions وزن و اهمیت نهایی زیرمعیارها تعیین شد. در گام بعد تمامی معیارها و زیر معیارهای معطوف به آنها، در یک ساختار واحد که در آن وزن هر زیرمعیار به نسبت اهمیتی

قابلیت تلفیق روش با دیگر مدل های تصمیم گیری چند معیاره مانند Vikor می باشد.

(ب) روش بهینه سازی چند معیاره و حل سازشی (Vikor)

تکنیک ویکور یکی از روش های جبرانی مدل MADM است که در این پژوهش از آن برای اولویت بندی روش های کنترل آلودگی صوتی استفاده شده است. روش های جبرانی روش هایی هستند که در آنها اجازه مبادله بین شاخص ها مجاز است (اصغرپور، ۱۳۷۷). تکنیک ویکور یک روش تصمیم گیری چند معیاره برای حل یک مسأله تصمیم گیری گسسته با معیارهای نامتناسب (واحد های اندازه گیری مختلف) و متعارض توسط اپریکویچ و زنگ ایجاد شده است. این روش یکی از مدل های پرکاربرد در تصمیم گیری و انتخاب گزینه برتر می باشد. این مدل از سال ۱۹۸۴ بر مبنای روش توافق جمعی و با داشتن معیارهای متضاد تهیه شده و عموماً برای حل مسائل گسسته کاربرد دارد. این روش روی دسته بندی و انتخاب از یک مجموعه گزینه ها تمرکز داشته و جواب های سازشی را برای یک مسأله با معیارهای متضاد تعیین می کند، به طوری که قادر است تصمیم گیرندگان را برای دستیابی به یک تصمیم نهایی یاری دهد. در اینجا جواب سازشی نزدیکترین جواب موجه به جواب ایده آل است که کلمه سازش به یک توافق متقابل اطلاق می گردد. این جواب سازشی یک شاخص رتبه بندی چند معیاره بر اساس نزدیکی به جواب ایده آل را مطرح می سازد (Opricovic and Tzeng, 2004). در واقع مدل ویکور از طریق ارزیابی گزینه ها بر اساس معیارها، گزینه ها را اولویت بندی یا رتبه بندی می کند. در این مدل معیارها وزن دهی نمی شوند بلکه معیارها از طریق روش های دیگر ارزیابی می شود و سپس

(Shcherbina et al, 2010). الگوریتم این فرآیند بر اساس یک منطق ریاضی استوار شده است که باعث کارایی فوق العاده بالای آن جهت استفاده برای حل بسیاری از مشکلات تصمیم گیری می شود (Yuksel and Dagdeviren, 2007). این روش، روشی منعطف، قوی و ساده است که برای تصمیم گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم گیری متضاد، انتخاب بین گزینه ها را با مشکل مواجه می سازد، مورد استفاده قرار می گیرد. اگر وابستگی دو طرفه باشد یعنی وزن معیارها به وزن گزینه ها و وزن گزینه ها نیز به معیارها وابسته باشد مسئله از حالت سلسله مراتبی خارج شده و تشکیل یک شبکه یا سیستم غیر خطی یا سیستم با بازخور را می دهد (Mikko and Pesonen, 2000) که در این صورت برای محاسبه وزن عناصر نمی توان از قوانین و فرمولهای سلسله مراتب استفاده کرد. در این حالت برای محاسبه وزن عناصر باید از تئوری شبکه ها استفاده کرد (پیرس و رابینسون، ۱۳۸۳). علاوه بر اینکه اهمیت معیارها اهمیت جایگزین ها را مشخص می کند، بلکه اهمیت جایگزین ها نیز ممکن است تاثیری در اهمیت معیارها داشته باشد (Saaty and Takizawa, 1996). در ANP معیارها با پرسیدن میزان اهمیت آنها در گزینه ها، اولویت بندی می شوند. فرآیند تحلیل شبکه ای در کل دو قسمت سلسله مراتب کنترلی (ارتباط بین هدف ها، معیارها و زیر معیارها) و ارتباط شبکه ای (وابستگی بین عناصر و خوشه ها) تشکیل شده است. منطق نرم افزار Super Decisions، بر اساس روش ANP است. شایان ذکر است که روش ANP تکنیک بسیار انعطاف پذیری است. همه پسند بودن ANP بعلت انعطاف پذیری، سهولت کاربرد آن می باشد. اما نکته با اهمیت تر

ها، اطلاعات مربوطه استخراج و اولین پردازش اطلاعات توسط نرم افزار های اکسل و SPSS انجام شد. ابتدا میزان سازگاری مقایسات تعیین گردید و بعد از اطمینان از قابل قبول بودن اولویت های به دست آمده، معدل نظرات ارایه شده به روش میانگین هندسی و ضرایب هر یک از ماتریس های مقایسات زوجی محاسبه شد. پس از تعیین وزن های نهایی بوسیله روش دلفی، این اعداد وارد نرم افزار Super Decisions شده و آنالیز نهایی روی آنها انجام گرفت. در ابتدا سلسله مراتب شبکه ای مدل ANP برای آن رسم شده و هر یک از محیط ها، معیارها، زیر معیارها و گزینه های نهایی در فیلد مخصوص خود قرار گرفتند. سپس هر یک از محیط ها، معیارها و زیر معیارها به طور جداگانه مورد تحلیل و پردازش قرار گرفته و در نهایت وزن آنها نسبت به گزینه های نهایی مورد ارزیابی قرار گرفت. برای تعیین اولویت از مفهوم نرمال سازی و میانگین موزون استفاده می شود. پس از نرمال کردن گزینه ها، میانگین موزون گرفته شد. در این مرحله که گام نهایی است، گزینه ها بر اساس تابع مطلوبیت حاصل از روابط نرم افزار ANP رتبه بندی گردیدند.

گزینه ها بر اساس معیارها و با ترکیب در ارزش معیارها، ارزیابی شده و رتبه بندی می شوند. در این مدل همواره چند گزینه مختلف وجود دارد که این گزینه ها بر اساس چند معیار به صورت مستقل ارزیابی می شوند و در نهایت گزینه ها بر اساس ارزش، رتبه بندی می گردند (Tzeng and Opricovic, 2002).

نتایج

مطالعه حاضر در شهر آستارا، جهت انتخاب روش کنترلی مناسب با توجه به خصوصیات شهری، نوع منابع و ماهیت صدا و پیشنهاد طرح کنترل با هدف اولویت بندی روش های کنترل آلودگی صوتی با استفاده از مدل های ANP و VIKOR اجرا گردید. روش اولویت بندی انتخاب بهترین شیوه کنترل آلودگی صوتی بر اساس یک فرایند سیستماتیک و علمی پایه ریزی و اجرا شد تا راهنمایی برای مدیران شهری و کارشناسان محیط زیست برای بهبود شرایط محیط های زیست شهری و وضعیت موجود در شهر آستارا باشد. پس از جمع آوری پرسشنامه های ارایه شده به کارشناسان به همراه ماتریس مقایسات زوجی و مشخص نمودن میزان ارجحیت هر یک از گزینه

جدول ۱: رتبه بندی گزینه های پیشنهادی بر اساس وزن ایده آل، نرمال در مدل ANP

وزن نرمال	وزن ایده آل	گزینه های پیشنهادی	ردیف
۰/۴۴۶	۱	رشد فرهنگی در مدیریت کنترل آلودگی صوتی	۱
۰/۱۷۵	۰/۳۹۱	مکان یابی مناسب برای احداث راهها، ساختمان ها و سایر مراکز اداری و دولتی	۲
۰/۱۷۴	۰/۳۹	وضع قوانین و مقررات تخصص صدا و ارتعاش و به روز رسانی استانداردها	۳
۰/۱۱۲	۰/۲۵۲	استفاده از موانع و ابزارهای کاهنده آلودگی صوتی	۴
۰/۰۹۳	۰/۲۰۳	ایجاد یک دفتر در وزارت بهداشت به منظور هماهنگی و نظارت و پاسخ گویی	۵

جدول ۲: رتبه بندی گزینه های پیشنهادی بر اساس نوع محیط های مورد بررسی در مدل ANP

گزینه ۵	گزینه ۴	گزینه ۳	گزینه ۲	گزینه ۱	محیط های مورد بررسی
۰/۳۷۵	۰/۰۹۶	۰/۱۹	۰/۱۶۳	۰/۱۷۶	فیزیکی و شیمیایی
۰/۰۷۱	۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۱۸۳	۰/۴۵۶	بیولوژیکی
۰/۰۷	۰/۱۰۹	۰/۱۷۹	۰/۱۸۵	۰/۴۵۷	اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی
۰/۰۶۹	۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۱۸۴	۰/۴۵۷	وضعیت آلودگی های زیست محیطی
۰/۰۷	۰/۱۰۹	۰/۱۷۹	۰/۱۸۳	۰/۴۵۹	وضعیت بهداشتی و سلامت عمومی

۰/۳۷۵ و کمترین تاثیر را بر گزینه استفاده از موانع و ابزارهای کاهش آلودگی صوتی با امتیاز ۰/۰۶۹ می گذارد (جدول ۲).

سپس وزن های نهایی بدست آمده از روش دلفی وارد نرم افزار اکسل گردید و پس از تحلیل و پردازش نهایی، در گام بعدی در الگوریتم مدل VIKOR وارد شده و بردار وزن برای آن تعریف شده و ماتریس تصمیم گیری ساخته می شود. در مرحله بعدی نرمال سازی ماتریس تصمیم گیری از طریق فرمول های ریاضی انجام می شود. در گام بعدی جهت وزن دار کردن هر یک از محیط ها، معیارها و زیر معیارها، مقادیر ماتریس نرمال هر یک از گزینه ها بر وزن معیارها که قبلا از روش دلفی بدست آمده بود، ضرب گردید و نقطه ایده آل مثبت و منفی تعیین گردید. در نهایت بر اساس شاخص نهایی ویکور رتبه بندی انجام شده و هر گزینه ای که مطلوبیت بالاتری داشته باشد، در رتبه بالاتری قرار می گیرد.

همانگونه که در جدول (۱) نیز مشاهده می گردد، پس از مرتب کردن راه کارها بر اساس مطلوبیت کلی جهت اولویت بندی روش های کنترل آلودگی صوتی در محیط های زیست شهری آستارا، رشد فرهنگی در مدیریت کنترل آلودگی صوتی با امتیاز ۰/۴۴۶، از بیشترین مطلوبیت و راه کار ایجاد یک دفتر در وزارت بهداشت به منظور هماهنگی و نظارت و پاسخ گویی به آلودگی صوتی با ۰/۰۹۳ امتیاز، از کمترین مطلوبیت برخوردار است. همچنین نتیجه مقایسات بین محیط های مورد بررسی با گزینه های پیشنهادی براساس هدف، نشان داد که وضعیت بهداشتی و سلامت عمومی و محیط فیزیکی و شیمیایی به ترتیب بیشترین و کمترین تاثیر را بر گزینه رشد فرهنگی در مدیریت کنترل آلودگی صوتی با امتیازهای ۰/۴۵۹ و ۰/۱۷۶ را دارند. همچنین محیط فیزیکی و شیمیایی بیشترین تاثیر را بر گزینه ایجاد یک دفتر در وزارت بهداشت به منظور هماهنگی و نظارت و پاسخ گویی به آلودگی صوتی با امتیاز

جدول ۳: رتبه بندی گزینه های پیشنهادی بر اساس وزن ایده آل، نرمال در مدل VIKOR

ردیف	گزینه های پیشنهادی	وزن ایده آل	وزن نرمال
۱	رشد فرهنگی در مدیریت کنترل آلودگی صوتی	۱	۰/۳۰۰
۲	مکان یابی مناسب برای احداث راهها، ساختمان ها و سایر مراکز اداری و دولتی	۰/۳۳۰	۰/۱۶۰
۳	وضع قوانین و مقررات تخصص صدا و ارتعاش و به روز رسانی استانداردها	۰/۴۰۲	۰/۲۰۰
۴	استفاده از موانع و ابزارهای کاهش آلودگی صوتی	۰/۴۳۲	۰/۲۱۰

۵	ایجاد یک دفتر در وزارت بهداشت به منظور هماهنگی و نظارت و پاسخ گویی	۰/۲۶۱	۰/۱۳۰
---	--	-------	-------

جدول ۴: رتبه بندی گزینه های پیشنهادی بر اساس نوع محیط های مورد بررسی در مدل VIKOR

گزینه ۵	گزینه ۴	گزینه ۳	گزینه ۲	گزینه ۱	محیط های مورد بررسی
۰/۲۶۴	۰/۱۵۱	۰/۲۲۵	۰/۱۹۴	۰/۰۹۴	فیزیکی و شیمیایی
۰/۱۹۵	۰/۲۲۴	۰/۲۱۲	۰/۲۰۱	۰/۲۱	بیولوژیکی
۰/۱۸۵	۰/۱۹۹	۰/۲۰۱	۰/۲۰۳	۰/۲۲	اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی
۰/۱۷۶	۰/۲۱	۰/۱۵۹	۰/۲۰۲	۰/۲۲۶	وضعیت آلودگی های زیست محیطی
۰/۱۸	۰/۲۱۶	۰/۲۰۳	۰/۲	۰/۲۵	وضعیت بهداشتی و سلامت عمومی

بحث و نتیجه گیری

مقابله با آلودگی صوتی و کاهش عوارض آن در محیط های شهری پیش از هر اقدامی نیازمند توجه جدی و ایجاد انگیزه های عملی است. نهادهای اجرایی بالادستی و متولیان شهری باید با آسیب های این نوع آلودگی زیست محیطی و هزینه های سنگین و اجتناب ناپذیر آن آشنا شوند و ضرورت مقابله با آن را بپذیرند. رفع آلودگی های صوتی هزینه ای گزاف دارد و بیشتر با مشکلات حقوقی، فرهنگی، فنی، اجتماعی و حتی سیاسی همراه است که مانع عزم همگانی و برنامه ریزی جامع و منسجم برای آن می شود.

در این مطالعه دو هدف مورد بررسی قرار گرفت؛

- ۱- اولویت بندی استراتژی های کنترل آلودگی صوتی در محیط های زیست شهری
- ۲- تعیین میزان دقیق بودن روش های ANP و VIKOR.

نتایج کلی این تحقیق نشان می دهد که رشد فرهنگی در مدیریت کنترل آلودگی صوتی دارای امتیاز بیشتر و وضعیت بهتری نسبت به سایر گزینه ها دارد. از این وضعیت می توان نتیجه گرفت که نتایج روش ANP و VIKOR خیلی به واقعیت نزدیک ترند ولی در کل ANP در مقایسه با VIKOR دقیق تر بوده و امتیاز هایی که این روش ارائه می دهد قابل اطمینان می باشد. مدل

پس از مرتب کردن راه کارها بر اساس مطلوبیت کلی جهت اولویت بندی روش های کنترل آلودگی صوتی در مدل VIKOR، نیز گزینه رشد فرهنگی در مدیریت کنترل آلودگی صوتی با امتیاز ۰/۳۰۰، از بیشترین مطلوبیت و راه کار ایجاد یک دفتر در وزارت بهداشت به منظور هماهنگی و نظارت و پاسخ گویی به آلودگی صوتی با ۰/۱۳۰ امتیاز، از کمترین مطلوبیت برخوردار بود (جدول ۳). این امر نشان دهنده میزان بالای نیاز جامعه شهری آستارا به رشد فرهنگی در زمینه مدیریت و کنترل آلودگی صوتی می باشد. همچنین نتیجه مقایسات بین محیط های مورد بررسی با گزینه های پیشنهادی براساس هدف در مدل VIKOR، نیز نشان داد که وضعیت بهداشتی و سلامت عمومی و محیط فیزیکی و شیمیایی به ترتیب بیشترین و کمترین تاثیر را بر گزینه رشد فرهنگی در مدیریت کنترل آلودگی صوتی با امتیازهای ۰/۲۵ و ۰/۰۹۴ را دارند. همچنین محیط فیزیکی و شیمیایی بیشترین تاثیر را بر گزینه ایجاد یک دفتر در وزارت بهداشت به منظور هماهنگی و نظارت و پاسخ گویی به آلودگی صوتی با امتیاز ۰/۲۶۴ و کمترین تاثیر را بر گزینه استفاده از موانع و ابزارهای کاهنده آلودگی صوتی با امتیاز ۰/۱۷۶ می گذارد (جدول ۴).

خصوصی، ترغیب به معاینه فنی خودروها، کاهش استفاده از خودروهای شخصی و موتورسیکلت‌ها و گسترش حمل‌ونقل همگانی در شهر آستارا شود. نکته‌ای منفی که در اینجا وجود دارد، این است که عملاً در ایران تاکنون اقدامی جدی برای جلوگیری از آلودگی صوتی انجام نگرفته است زیرا باور مسئولین مربوطه این بوده است که در آموزش جلوگیری از آلودگی صوتی، همیشه با عدم استقبال مردم روبرو بوده است؛ این درحالیست که نقش مردم و دخیل کردن آنها در جلوگیری از آلودگی صوتی می‌تواند به ارتقای سلامت و توانمندسازی آنها کمک کند.

برای اجرای دستورالعمل‌ها مدیریت آلودگی صوتی در شهر آستارا مسئولان شهری باید برنامه‌های عملی با اهداف کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدتی را برای کاهش سطح صدا تدوین و اجرا نمایند و بر اساس اهداف دراز مدت خود، دستورالعمل‌ها و قوانین مرتبط با مقادیر صدای اجتماعی را اتخاذ کنند. اهم روش‌های پیشنهادی برای شهر آستارا با در نظر گرفتن دو مقوله کارایی (میزان کاهش صدا) و قابلیت اجرایی (اجرایی بودن روش پیشنهادی از نظر فضا، امکانات موجود و ...) بر اساس سناریوهای برتر (بر اساس آلترناتیوهای مربوطه) به قرار زیر می‌باشد:

الف) برنامه‌های کوتاه مدت (تا پنج سال)

- ✓ بهبود و توسعه وسایل نقلیه عمومی در شهر آستارا و بازسازی ناوگان حمل و نقل شهری.
- ✓ الزام معاینه فنی برای خودروهای شهری.
- ✓ برگزاری دوره‌های آموزشی برای رانندگان سازمان‌های اتوبوس رانی و تاکسی رانی در راستای اجرای مقررات.

VIKOR به دلیل عدم مقایسات زوجی بین معیارها و گزینه‌ها و عدم استفاده از نظرات کارشناسان و اتکای تام بر داده‌های خام از درجه اعتماد کمتری نسبت به مدل ANP برخوردار است. در این متد گزینه به صورت مستقل بر اساس هر معیار ارزیابی می‌شود. بنابراین مدل VIKOR جهت اهداف تعیین وزن و ارزش هر گزینه و رتبه بندی مناسب است.

در این مطالعه مقایسات زوجی بین گزینه‌ها ارائه شده در روش‌های ANP و VIKOR بر اساس یک جدول مقایسات انجام شد و گزینه رشد فرهنگی در مدیریت کنترل آلودگی صوتی حائز بیشتر امتیاز گردید و نهایت روش‌های کنترل آلودگی صوتی بر پایه نتایج بدست آمده از مدل ANP پیشنهاد گردید. رشد فرهنگی در مدیریت کنترل آلودگی صوتی در کاهش آلودگی صوتی شهر آستارا، می‌تواند نقشی بسیار مهمی ایفا نماید. صدای بوق، سیستم صوتی و سیستم آگروز خودروها از جمله مشکلاتی هستند که مسوولان شهری در حل آنها ناتوانند. در حقیقت اهمیت نقش مردم در کاهش آلودگی محیط اطرافشان کم نیست، پس باید به آن توجه کرد. آموزش عمومی یک گزینه مناسب برای کاهش آلودگی صوتی در محیط زیست شهری آستارا می‌باشد. می‌توان با فرهنگ‌سازی از طریق استفاده از پوستر، استفاده از علائم در روزنامه‌ها، رادیو، تلویزیون، فعالیت‌هایی در ارتباط با موضوع مورد نظر در مدارس و ... سطح آگاهی اجتماعی و میزان مشارکت مردم و مسئولین در برنامه‌های کاهش صدا را بالا برد و افراد را با آثار زیانبار سر و صدا آشنا کرد. در نتیجه بالا رفتن آگاهی مردم در رفتارهای اجتماعی می‌تواند باعث عدم استفاده از دستگاه تقویت کننده موسیقی در خودروها، کاهش صدای بلندگوهای اماکن مختلف در مراسم عمومی و

✓ ایجاد منطقه بافر در حاشیه خیابان بوسیله درختان.

منابع

اصغریور، محمد جواد. ۱۳۷۷. تصمیم گیری و تحقیق در عملیات در مدیریت، جلد اول.

پیرس، ج و د. رابینسون. ۱۳۸۳. برنامه ریزی و مدیریت استراتژیک، ترجمه خلیلی شورینی، سهراب، تهران، انتشارات یادواره کتاب.

خدابخشی، ب. جعفری، ح. ۱۳۸۹. کاربرد مدل تصمیم گیری چند معیاره Electre_TRI در ارزیابی اثرات زیست محیطی طرحهای توسعه منابع آب، مطالعه موردی: سد و شبکه آبیاری-زهکشی، اردبیل. مجله آب و فاضلاب. شماره ۳. ص ۶۴-۷۴.

رودگرمی، پ. خراسانی، ن. ا. منوری، س. م. نوری، ج. ۱۳۸۶. ارزشیابی گزینه‌های توسعه در ارزیابی اثرات زیست محیطی به روش ارزشیابی چندمعیاره مکانمند. علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره نهم، شماره چهارم. ص ۷۳-۸۴.

زارعی، ب. باقری مقدم، ن. ۱۳۸۶. به کارگیری و مقایسه روش‌های AHP، TOPSIS، ELECTRE در انتقال تکنولوژی تولید ترانسفورماتورهای خشک رزینی. مجله مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان. ۱: ۳۱-۴۰.

Mikko, Kurttila., Mauno, Pesonen. (2000). "Utilizing the Analytic Hierarchy Process AHP in SWOT Analysis a Hybrid Method and its Application to a Forest Certification Case", Forest

✓ ترویج استفاده از تجهیزات خانگی کم صدا و با برچسب A+ حجم صدا و نظارت بر اجرای آن.

✓ استفاده از سیستم های کنترل ترافیکی یکپارچه.

(ب) برنامه های میان مدت (بین ۵ تا ۱۰ سال)

✓ جانمایی مناسب کاربریهای شهری در طرحهای جامع و تفصیلی و مکان یابی مناسب برای احداث راهها، ساختمان ها و سایر مراکز اداری و دولتی.

✓ عایق بندی بیمارستانهای شهری با استفاده از پنجره های دوجداره، آکوستیک کردن دیوارها و سقف و...

✓ اصلاح بافت و ساختار روسازی خیابان های شهری با آسفالت های متخلخل.

(ج) برنامه های بلند مدت (بین ۱۰ تا ۲۰ سال)

✓ ممنوعیت استفاده از بلندگو به استثنای اذان صبح، انجام عملیات ساختمانی و تخلیه و بارگیری آهن آلات از ساعت ۲۴ تا ساعت ۶ در مناطق مسکونی و درمانی شهر آستارا.

✓ جلوگیری از تردد ماشین های فروشنده دوره گرد در مناطق مسکونی.

✓ انتقال صنایع، مراکز و مشاغل آلاینده صوتی به خارج بافت شهری آستارا و شهرک صنعتی.

✓ استقرار سیستم های مدیریت زیست محیطی نظیر ISO 14000 و HSE در شهر آستارا به وسیله کارگروه بهداشت و محیط زیست.

✓ احداث دیوار صوتی با استفاده از پنل های آلومینیومی به همراه طلق های جاذب.

- Saaty T.L., Takizawa. (1996). "Dependence and Independence: From Linear Hierarchy to Nonlinear Networks", *European Journal Of Operational Research*, Vol. 26, No. 3, pp. 105-118.
- Shcherbina, Oleg., Elena, Shembelyeva., Trusins, Jekabs. (2010). "Spatial Development Decision Making and Modeling", *Scientific Journal of Riga Technical University*, Volume 1, page 25-31.
- Siyahpour, M. (2008). "Investigation of the Noise Pollution Amount in the Areas 2 and 9 of Karaj city", Thesis of M.S of Air Pollution Field.
- Tzeng, G.H., Opricovic, S. (2002). "A Comparative Analysis of the DEA-CCR Model and the VIKOR Method", *Yugoslav Journal of Operations Research* 18, 187-203.
- Wang, Y.M., Yang, J.B., Xu, D.L. (2005). "Environmental Impact Assessment Using the Evidential Reasoning Approach", *European Journal of Operational Research*, 174:1885-1913.
- WHO (World Health Organization). (2011). "Burden of Disease from Environmental Noise: Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe", WHO Regional Office for Europe.
- Yuksel, Ihsan & Metin Dagdeviren. (2007). "Using the Analytic Network Process (ANP) in a SWOT Analysis: A Case Study for a Textile Firm", *Information Sciences* 177. Policy and Economics, Vol. 1, pp. 82-95.
- Opricovic, S., Tzeng, G.H. (2004). "Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS", *European Journal of Operational Research* 156, 445-455.