

علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره دوازدهم، شماره چهار، زمستان ۸۹

به کار گیری آنالیز SWOT در مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی (مورد مطالعاتی سه استان شمالی کشور)

سید امیر ناصر هراتی^۱
haratia@alborz.kntu.ac.ir
فریدون وفايي^۲
رضا عبدالله زاده^۳

تاریخ پذیرش: ۸۷/۹/۱۳

تاریخ دریافت: ۸۷/۵/۱۵

چکیده

با توجه به این که بخش قابل ملاحظه ای از جمعیت جهان در کنار سواحل زندگی می کنند و با عنایت به رشد روز افزون جمعیت و به تبع آن افزایش تولید پسماند شهری بررسی تأثیرات متقابل مدیریت سواحل و مدیریت پسماند نقش بسیار مهمی در ارائه یک سیستم بهینه دارد.

در این تحقیق سعی بر آن شده تا با شناخت سه استان شمالی کشور و بررسی مدیریت کنونی پسماند و وضعیت موجود و همچنین تجزیه و تحلیل آن، ابتدا با توجه به مدیریت سواحل و جایگاه مدیریت پسماند در مبحث فوق به کمک مدل سیستم های حمایت از تصمیم گیری (DSS) سناریوی برتر در خصوص مدیریت پسماند شناسایی شود؛ سپس با کمک روش SWOT (نقاط قوت، ضعف، تهدیدها و فرصت ها) و ماتریس کمی برنامه ریزی راهبردی QSPM اولویت راهبردهای مدیریت پسماند در مدیریت سواحل استان های شمالی طبقه بندی گردد تا صحت سناریوی برتر به دست آمده در مدل سیستم حمایت از تصمیم گیری مشخص شود. نتایج نشانگر آن است که روش ارائه شده سازگاری مناسبی با مدیریت پسماند شهری داشته و دقت تصمیم گیری ها را افزایش می دهد.

واژه های کلیدی: مناطق ساحلی ایران، مدیریت پسماند شهری، ICZM، DSS، SWOT، QSPM.

۱- دانشجوی دکترای عمران محیط زیست، دانشکده عمران دانشگاه خواجه نصیر الدین توسی

۲- استادیار دانشکده عمران، دانشگاه خواجه نصیر الدین توسی

۳- کارشناسی ارشد مدیریت محیط زیست، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران

مقدمه

های گوناگون پردازش پسماند تر، بقیه را نیز می توان به طور بی خطر دفع کرد. (۳)

۲- شرایط اقلیمی و زیست بومی، اقتصادی اجتماعی و گردشگری شهرهای شمالی

استان مازندران با مساحتی در حدود ۲۴۰۹۱/۳ کیلومتر مربع در شمال ایران و در سواحل جنوبی دریای خزر بین عرض جغرافیایی ۵۰° تا ۳۵° ۰' شمالی و طول جغرافیایی ۱۵° ۵۰' تا ۵۴° ۲۰' شرقی قرار دارد. این استان از چهار طرف شمال، جنوب، شرق و غرب به ترتیب با دریای خزر، استان های سمنان، تهران، گلستان، گیلان مرز مشترک دارد. بر اساس آمار استان مازندران دارای جمعیتی بالغ بر ۲۶۰۲۰۰۸ نفر بوده که ۴۵/۹٪ در شهرها (۳۶ شهر) و ۵۴/۱٪ در نقاط روستائی (۳۶۵۴۹ روستا) پراکنده می باشند. به طور کلی مازندران دارای آب و هوایی معتدل و مرطوب است که به آب و هوای معتدل خزری معروف است. (۱)

وجود جنگل های وسیع در این استان و اعتدال هوا و جریان رودها نقش اساسی و مهمی در بافت شهری منطقه دارند. رشته کوه البرز مانند سدی در جنوب مازندران مانع ورود رطوبت دریای خزر به نواحی مرکزی ایران می گردد.

شهرهای شمالی کشور دارای آب و هوای مرطوب و پر باران هستند که این باعث ایجاد جنگل های انبوه و پوشش های گیاهی متراکم شده است. سطح آب زیر زمینی در این استان ها بسیار بالاست تا حدی که در بعضی از مناطق با حفر گودالی به عمق یک تا دو متر به آب می رسیم.

این شهرها دارای اکوسیستم های مختلف گیاهی و جانوری می باشند که در نوع خود در دنیا منحصر به فرد هستند که متأسفانه چند گونه از این موجودات نادر از جمله ببر مازندران منقرض شده اند.

مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی مبحث بسیار پیچیده ای است که حوزه های مختلفی دارد. یکی از این حوزه ها مدیریت پسماند در این مناطق می باشد. امروزه با توجه به تمرکز جمعیت و افزایش آلودگی در این مناطق، مدیریت یکپارچه سواحل وارد مرحله جدیدی شده است. مدیریت سواحل دارای ابعاد گوناگون و بعضاً وابسته به یکدیگر است که برنامه ریزی برای آن می بایست در تمامی وجوه و با رعایت اندرکنش ها و اثرات متقابل پدیده ها بر یکدیگر انجام پذیرد. موارد گوناگونی نظیر آلودگی خاک، آب، هوا، بوم شناسی، طبیعت گردی، کشاورزی، آمایش سرزمین و ... می بایست در مدیریت سواحل مورد ارزیابی واقع شود.

به طور کلی مدیریت پسماند شهری ارتباط تنگاتنگی با مدیریت یکپارچه سواحل دارد که این ارتباط در سه بخش به شرح ذیل مد نظر می باشد:

- مرحله تولید و ذخیره سازی پسماند
- مرحله جمع آوری و انتقال به مراکز دفع
- دفع اصولی پسماند (۱)

از طرف دیگر به منظور بررسی تاثیرات پسماند شهری بر مدیریت سواحل شاخص های راهبردی مدیریت سواحل نیز می بایست تعیین گردد. در این تحقیق سعی بر آن شده تا با مطالعه ۳ استان شمالی کشور این ارتباط بررسی و تجزیه و تحلیل گردد.

از آن جایی که بیش از ۷۰٪ پسماند شهری از مواد آلی فساد پذیر تشکیل شده لذا عدم تثبیت مواد فوق و ترکیب آن با مواد دیگر غیر ارگانیک موجب انجام فعل و انفعالات شیمیایی و آزاد شدن انواع آلودگی ها نظیر فلزات سنگین شده که این ترکیبات منجر بسیاری از بیماری های صعب العلاج می شوند. (۲)

مدیریت پسماند مناطق ساحلی موجب کاهش ۵۰٪ حجم زباله می شود که البته با به کارگیری سیستم

داشته است که در نتیجه حیات مردم و زیست بوم ها را با تهدید جدی مواجه کرده است.

بر اساس آمار ارایه شده توسط استان ها میزان تولید پسماند شهری در استان گلستان ۱۵۰۰ تن در روز، گیلان ۲۵۰۰ تن در روز و مازندران ۲۵۰۰ تن در روز می باشد.

۷۰٪ این پسماندها زباله تر (مواد آلی) بوده و قابلیت تبدیل به کود آلی را دارند و ۳۰٪ باقی مانده دارای مواد قابل بازیافت نظیر کاغذ، پلاستیک، فلز و شیشه است. با توجه به ارزش زمین و بالا بودن سطح آب های زیر زمینی می توان به این نتیجه رسید که دفن راه حلی اصولی نیست و راهکارهای مناسب تری نظیر کمپوست، بازیافت مواد یا تولید انرژی نیز باید مد نظر قرار گیرد (۴).

هدف این تحقیق انتخاب راهبردهای برتر در خصوص مدیریت پسماند به کمک مدل سیستم های حمایت از تصمیم گیری (DSS)، بر اساس روش های کمی می باشد.

۳- روش تحقیق

بررسی منطقه ای مراکز دفن موجود در شهرهای مورد مطالعه در استان های شمالی:

با توجه به جمعیت شهرهای بزرگ استان ها و معضل پسماند در این شهرها به طور مشروح مراکز دفن موجود در آن ها را بررسی کرده و نگاهی گذرا به شهرهای کوچک نیز خواهیم داشت. (جدول ۱)

تعیین معیارهای حاکم بر مدیریت پسماند در مناطق ساحلی (مزایا، معایب، فرصت ها و تهدیدها)

معیارهای زیست محیطی در طراحی مراکز دفن شهرهای شمالی

- دسترسی به زمین مناسب
- بررسی تأثیر پردازش و بازیافت منابع
- فاصله حمل مواد زاید

حاصلخیزی زمین، شرایط آب و هوایی مساعد در منطقه باعث گرایش اکثر مردم شمال به کشاورزی شده است و این مهم ترین منبع در آمد آن ها است و باعث کاهش مهاجرت مردم از روستاها به شهرها شده است چنان که جمعیت روستایی در شمال کشور بیشتر از جمعیت شهری است. دامپروری نیز که در کنار کشاورزی می تواند بیشترین بازده را داشته باشد منبع درآمد دیگری برای ساکنان این منطقه از کشور است. وجود دریای خزر به عنوان یک اکوسیستم آبی منحصر به فرد، صنعت شیلات را در شمال کشور تضمین کرده است. (۳)

تمامی این عوامل و طبیعت زیبا سبب گشته که شمال ایران به عنوان توریستی ترین محل برای مردم سایر نقاط مشخص شود. وجود گردشگر های فراوان، همراه آوردن در آمد و رونق هر چه بیشتر منطقه را در پی داشته که با یک مدیریت صحیح این پدیده را می توان در جهت سلامت محیط زیست این منطقه ساحلی مورد استفاده قرار داد (۲).

مدیریت مواد زاید جامد در واقع از زمان تولید زباله شروع شده و به ترتیب شامل روند جمع آوری، جداسازی، بازیافت، تولید کمپوست (کود آلی)، سوزاندن و استحصال انرژی و در نهایت دفن بهداشتی مواد باقیمانده و مراقبت های پس از دفن می باشد. شایان ذکر است حمل و نقل بهینه از مهم ترین قسمت های مدیریت مواد زاید جامد می باشد که در صورت ضعف مدیریت در این قسمت کل روند مدیریتی را تحت تأثیر قرار داده، هزینه گزافی را تحمیل می کند (۲).

وضعیت کنونی مدیریت پسماند در استان های شمالی

دفع غیر اصولی پسماندها در بسیاری از زیست بوم های طبیعی کشور، بالاخص در مناطق ساحلی آلودگی شدید خاک و آب را به وجود آورده و به علت کمبود زمین و رطوبت هوا بحران های جدی را به همراه

در ارزیابی قابلیت محل دفن، آب و هوای محلی هم بایست مد نظر قرار گیرد. جهت ایجاد زهکش های طبیعی در منطقه دفن، هیدرولوژی آب های سطحی حایز اهمیت است. همچنین باید به خصوصیات باران های محلی توجه خاص شده و سایر مشخصات سیلاب ها نیز مطالعه گردد.

ممکن است شرایط زمین شناسی و هیدرولوژی جزو مهم ترین عواملی باشد که باید در انتخاب زمین مناسب جهت دفن بهداشتی در نظر گرفته شود.

برای رسیدن به اطلاعات لازم در مورد این دو عامل، توان آلوده سازی زمین دفن باید در نظر گرفته شود تا بتوان شیوه ای اتخاذ نمود و اطمینان حاصل کرد که حرکت شیرابه مواد زاید و یا گازهای ناشی از آن، خسارتی بر آب های زیرزمینی وارد نمی کند و سبب آلوده سازی سفره آب های زیرزمینی نمی شود. در ارزشیابی اولیه، اطلاعات لازم از نقشه های مربوط به زمین شناسی محل کسب می شود. اگر جهت دفن مواد زاید، امکان به کارگیری زمین در نزدیکی مناطق مسکونی و صنعتی وجود داشته باشد، باید دقت بسیاری شود تا در جهت کنترل آلودگی صدا، بو، گرد و غبار و ناقلین اقدامات لازم صورت گیرد. همچنین، پراکندگی کاغذ و مواد پلاستیکی سبک نیز باید کنترل شود (۵).

یکی از مزایای روش دفن بهداشتی این است که وقتی زمین تکمیل شد، برای اهداف مختلف می تواند مورد استفاده قرار گیرد. از آن جاکه چگونگی استفاده نهایی از زمین در طراحی و عملکرد زمین دفن موثر است، لذا قبل از آغاز طرح و جابه جایی زمین نوع استفاده نهایی از آن باید مشخص گردد (۱).

- شرایط خاک و توپوگرافی
- شرایط اقلیمی محل دفن
- هیدرولوژی آب های سطحی
- شرایط زمین شناسی و هیدرولوژی آب های زیر زمینی
- شرایط زیست محیطی محل
- قابلیت و کاربری زمین تکمیل شده
- مناطق نزدیک به محل های گردشگری و فرودگاه
- مناطق نزدیک به زیست گاه های حیات وحش و حیوانات موذی
- تاثیر انتشار بو و تعفن در محل
- چشم انداز نازیبا (۲و۳)

در ارزشیابی اولیه برای سنجش قابلیت محل دفن، طرح گسترش فرآیند فعالیت های بازیافت مواد در آینده، تعیین اثر آن بر کمیت مواد زاید، و شرایط مواد باقی مانده جهت دفع، از اهمیت خاصی برخوردار است. در انتخاب محل دفن یکی از متغیرها، مسافت حمل مواد زاید تا محل دفن می باشد. به جهت این که برای پوشش روزانه مواد زاید و همچنین لایه نهایی سلول تکمیل شده در محل دفن، نیاز به خاک می باشد. لذا باید در مورد مقدار و مشخصات خاک مورد نظر اطلاعات لازم در دسترس باشد. اگر خاک محل دفن برای پوشش مواد مورد استفاده قرار می گیرد، باید در مورد زمین شناسی خاک و مشخصات فیزیکی آن اطلاعات لازم به دست آید. اگر قرار باشد خاک مورد نیاز از محل های دیگری به محل دفن آورده شود، جهت مشخص نمودن جنس خاک باید چاه گمانه حفر نمود (۵).

به دلیل مؤثر بودن بر نوع عملکرد زمین دفن، تجهیزات مورد نیاز و گسترش فعالیت لازم جهت قابل استفاده نمودن آن، توپوگرافی محل نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

جدول ۱- وضعیت اثرات مدیریت نا مطلوب چند شهر در استان های شمالی (۱)

مشارکت مردمی	باز یافت غیر رسمی	حصار کشی و دسترسی به آن	آلودگی منظر و بوی نامطبوع	نزدیکی به محل های حفاظت شده	آلودگی آب های زیر زمینی	آلودگی آب های سطحی	میزان تولید پسماند	مسائل	شهر
*	✓		✓	✓	✓	✓	۲۵۰ تن		ساری
*	✓		✓		✓		۱۶۰ تن		بابل
*	✓		✓				-		آمل
*	✓		✓		✓	✓	-		قائم شهر
*	✓		✓	✓	✓	✓	-		رامسر
*	✓		✓		✓	✓	-		بهشهر
*	✓		✓		✓	✓	-		نکا
*	✓		✓		✓	✓	-		تنکابن
*	✓		✓		✓	✓	-		نوشهر
*	✓		✓		✓	✓	-		چالوس
	✓		✓	✓	✓	✓	۱۰۰-۱۴۰ تن		انزلی

- (-): نبود اطلاعات، (✓): بله، (*): خیر

نفوذ آن به آب های سطحی یا زیرزمینی منشأ بسیاری از آلودگی ها و خطرات می باشد. به طور کلی، بدین نتیجه رسیده اند که مقدار شیرابه مستقیماً تابعی از میزان آب های ورودی به زمین دفع می باشد. در حقیقت اگر زمین طوری ساخته شود که از نظر ساختمانی مناسب باشد، از شیرابه مقدار قابل ملاحظه ای کاسته می شود. اگر جهت افزایش تولید گاز متان، به مواد زاید جامد لجن فاضلاب اضافه شود، باید حتماً تجهیزات مربوط به کنترل شیرابه در نظر گرفته شده و در بعضی موارد حتی احداث تجهیزات تصفیه شیرابه الزامی خواهد بود.

در سال های اخیر، به دلیل توجه خاصی که به آلودگی منابع آب های زیرزمینی ناشی از شیرابه و گازهای ناشی از تخمیر مواد و گسترش بوهای نامطبوع شده است، پر کردن مستقیم زمین های مرطوب روشی قابل قبول و پذیرفته شده نمی باشد. اگر قرار باشد که زمین های مرطوب برای دفن مواد زاید انتخاب شود، جهت جلوگیری از حرکت شیرابه و گاز در زمین دفن باید اقدامات ویژه ای صورت پذیرد.

گازهای محل دفن

گاز متان تولیدی در مراکز دفن می تواند عامل انفجار در نواحی اطراف و آلودگی هوا گردد.

شیرابه محل دفن

معیارهای زیست محیطی و بررسی مزایا و معایب در طراحی زباله سوزها

- صنعت زباله سوزی برای کاهش حجم و آلودگی زباله تا حدود ۹۵٪ کارایی دارد.
- تولید انرژی گرمایی و الکتریکی
- از معایب این صنعت ایجاد آلودگی هوا و انتشار ذرات به هواسست که با استفاده از فیلترهای مخصوص می توان این انتشار را در حد استاندارد حفظ کرد.
- محصول دستگاه زباله سوز، خاکستر است که باید در محل دفع به طور ویژه دفع شود.
- صرفه اقتصادی ایجاب می کند که زباله های غیر قابل کمپوست، غیر قابل بازیافت و به ویژه خطرناک عفونی بیمارستانی با زباله سوز سوزانده شوند.

معیارهای زیست محیطی و بررسی مزایا و معایب کمپوست

- همیشه دفع بهداشتی زباله هزینه بردارست. ممکن است منافع حاصل از کمپوست تولیدی هزینه های به کار رفته را تأمین نکند ولی با توجه به این که عمل آوری کود کمپوست یک راه حل صحیح دفع زباله شهری است لذا از لحاظ کمک به حفظ سلامت مردم مفید است (۶).
- در ضمن لجن فاضلابها که توسط لجن کش های شهری حمل و عموماً به صورت غیر بهداشتی و خارج از ضوابط محیط زیست دفع می گردند، نیز با تسریع در تولید کمپوست سبب افزایش کیفیت و اقتصادی تر شدن کمپوست تولیدی می شود.
- افزایش عملکرد در سطح، اصلاح خاک، حذف شیره و گاز در روش هوزای سایر مزایای کمپوست می باشد (۲ و ۳)

با توجه به مطالب عنوان شده در بالا می توان شاخص های اصلی برای بررسی منطقه را به صورت کلی

- زیر تعیین کرد (۷ و ۸).
- ۱- آلودگی آب
- ۲- توریسم
- ۳- بهداشت
- ۴- حفظ محیط زیست
- ۵- هزینه ها

۴- بحث و نتیجه گیری

ارایه راهبردهای مدیریتی و عوامل اجرایی بر اساس

ICZM:

مراکز دفن

با توجه به گزینه های بالا ملاحظه می شود که اکثر مناطق شمال کشور دارای حداقل یکی از مشکلات ذکر شده می باشد، لذا نتیجه می گیریم که در مورد احداث مراکز دفن در مناطق شمال کشور بایستی جانب احتیاط را به طور کامل رعایت کرده و با توجه به مطالعات جامع و کامل منطقه ای (جغرافیایی، توپوگرافی، آب و هوا و...) بر اساس رعایت اصول فنی و مهندسی اقدام به احداث مراکز دفن کرد. البته قابل ذکر است که با توجه به مشکلات بالا مراکز دفن باید در اولویت آخر قرار داده شود، چرا که ایجاد مراکز دفن در برخی شرایط اجتناب ناپذیر است (۹).

یکی از عوامل مهم انتخاب محل مرکز دفن تراکم جمعیتی می باشد که به شکل زیر تأثیر گذار است.

الف - برای ایجاد صرفه اقتصادی از حمل و نقل مراکز دفن به سمت مناطق متراکم تر نزدیک تر باشد. (با رعایت حریم استاندارد از مناطق مسکونی کشاورزی و... برای جلوگیری از آلودگی)

ب - با توجه به این که پراکنده بودن جمعیت در سطح زیاد باعث تکثر مراکز دفن می شود و این مسئله موجب غیر قابل کنترل شدن آلودگی ناشی از مواد زاید جامد

اقتصادی و بهداشتی و مشکلات آلودگی هوا مناسب نمی باشد، بنابراین گزینه آخر مبنی بر احداث یک واحد در هر استان تا آخر سال ۸۳ ترجیح داده می شود و می توان با تربیت نیروی کار آزموده محدود و رعایت کامل نکات ایمنی و بهداشتی زباله های عفونی بیمارستانی را بسته بندی نموده به این واحدها، به طور صحیح و بهداشتی حمل کرد و سوزاند.

یکی از راه های دفع زباله های عفونی، استریلیزه کردن آن ها و خنثی سازی و غیر عفونی کردن آن ها می باشد که خود روش های مختلفی دارد ولی چون روش صد در صد قابل اطمینان نیست، بنابراین در این مرحله با توجه به فرهنگ مردم توصیه نمی شود.

کارخانه های کمپوست

الف - با توجه به این که:

- ۱- قسمت اعظم (تقریباً ۷۰٪) پسماندها را زباله های تر (مواد آلی) تشکیل می دهد این زباله ها قابلیت تبدیل به کود آلی را دارند.
- ۲- با در نظر گرفتن این نکته که اقتصاد منطقه بر پایه کشاورزی استوار است
- ۳- با توجه به این که زمین بایر در منطقه یافت می شود، چنین استنباط می شود که ایجاد کارخانه کمپوست نسبت به دفن بهداشتی مواد صرفه اقتصادی بیشتر و به موازات آن از نظر بهداشتی نیز آلودگی کمتری تولید می کند.
- ب- با در نظر گرفتن هزینه حمل و نقل بین کارخانه کمپوست و مرکز دفن (برای حمل پسماندهای غیر قابل تبدیل به کمپوست و عفونی) اقتصادی تر است که محل کارخانه های کمپوست در مکانی قرار گیرد که حداقل فاصله را با مراکز دفن داشته باشند.
- ج- با توجه به تناژ تولید روزانه زباله تر (مواد قابل کمپوست) در سه استان و در نظر گرفتن نقشه تراکم زباله تولیدی، با در نظر داشتن گزینه قبل مبنی بر حداقل نمودن فاصله حمل و نقل، ۳ واحد ۳۰۰ تنی در استان

می باشد، لذا در صورت انتخاب مرکز دفن در یک منطقه پرتراکم تعداد مراکز دفن کاهش می یابد که این امر باعث کاهش هزینه کلی احداث مرکز دفن می شود.

با توجه به میزان تولید زباله و پراکندگی جمعیت و محدودیت های ذکر شده و کمبود مراکز دفن بهداشتی زباله، در سه استان نیاز به دو مرکز دفن بهداشتی در هر یک از استان ها می باشد.

زباله سوزها

به کارگیری این سیستم به عنوان یک راه حل بلند مدت می تواند مدنظر باشد. در این روش تولید انرژی (برق) از سوزاندن زباله نیز می تواند مورد توجه قرار گیرد. مهم ترین نکته در به کارگیری این روش، همانند سایر روش ها، بهره برداری و نگه داری صحیح سیستم به منظور جلوگیری از آلوده کردن هوا می باشد. (۱۰)

با توجه به هزینه های سرمایه گذاری بالای تولید و بهره برداری زباله سوز و در دسترس نبودن فن آوری این صنعت به صورت بزرگ مقیاس و عدم پذیرش از طرف مردم این سیستم تنها برای زباله های عفونی بیمارستان های توصیه می شود.

با توجه به حجم تقریبی ۳۰ تنی روزانه پسماندهای بیمارستانی در هر استان و پراکندگی بیمارستان ها در ۳ استان گزینه های زیر وجود دارند:

- احداث یک واحد زباله سوز در هر بیمارستان
 - احداث یک واحد زباله سوز در هر شهر برای تمام بیمارستان های موجود در آن شهر
 - احداث چند واحد زباله سوز برای هر استان
- با توجه به این که بهره برداری و نگه داری از زباله سوزها نیاز به نیروی متخصص و کار آزموده دارد و پراکندگی زیاد زباله سوزها در سطح استان از لحاظ

ضمن این که این شهرها با توجه به شرایط موجود، در آینده ای نه چندان دور، با معضل بسیار جدی زباله روبرو خواهند شد. بنابراین به نظر می‌رسد که در دراز مدت، باید جمع آوری و دفع زباله تحت پوشش یک مدیریت واحد در آمده و با برنامه ریزی در سطح کلان از بروز چنین مشکلاتی جلوگیری شود. (۱۲)

آموزش و اطلاع رسانی عمومی

بالا بردن سطح آگاهی عمومی نسبت به معضلات زیست محیطی، بویژه معضل مواد زاید جامد یک ضرورت اجتناب ناپذیر است که این آموزش همگانی می‌تواند در زمینه های عمده زیر باشد (۹). کاهش تولید زباله و صرفه جویی در مصرف تفکیک زباله در محل تولید امحای زباله به وسیله کشاورزان و ... این آموزش‌ها را می‌توان از طریق صدا و سیما، آموزش و پرورش و تعلیم افراد کارخان و فرستادن آن‌ها به میان روستاییان به انجام رساند.

۵- جمع بندی و نتایج به دست آمده

با توجه به موارد یاد شده راهبردهای فوق به صورت زیر دسته بندی می‌شوند:

- S1: مکان‌یابی و احداث مراکز دفن بزرگ و متمرکز به صورت منطقه ای براساس تراکم جمعیتی
- S2: مکان‌یابی و احداث مراکز دفن بهداشتی کوچک برای نقاط جمعیتی
- S3: استفاده از زباله سوز مرکزی برای تمامی پسماندها
- S4: استفاده از زباله سوزهای کوچک ویژه پسماندهای بیمارستانی
- S5: ایجاد کارخانه های کمپوست بزرگ و متمرکز در نزدیکی مراکز دفن
- S6: ایجاد کارخانه های کمپوست کوچک با ظرفیت ۵۰۰ تن برای نقاط جمعیتی

مازندران، ۲ واحد ۲۰۰ تنی در گلستان و ۳ واحد ۳۰۰ تنی کارخانه کمپوست در استان گیلان توصیه می‌شود.

بازیافت

الف) با توجه به این که میزان ۱۵٪ زباله تولیدی در استان‌ها قابل بازیافت می‌باشد و با در نظر گرفتن بهره اقتصادی استفاده کمتر از مواد خام اولیه و همچنین کاهش حجم زباله، بازیافت پسماند به طور جدی پیشنهاد می‌گردد. به منظور جداسازی زباله های قابل کمپوست و زباله های بازیافتی قسمت تفکیک و جداسازی در محل کارخانه کمپوست ساخته شود. البته می‌توان مسئله تفکیک را در محل تولید زباله نیز انجام داد که با در نظر گرفتن عدم همکاری کامل مردم این جداسازی و بازیافت به طور کامل انجام نخواهد شد ولی جهت اشاعه این فرهنگ و تقویت آن امر جداسازی و تفکیک از مبدأ حتی به صورت ناقص آن شدیداً تأکید می‌گردد. و با توجه به این که حجم وسیع تفکیک زباله در همان محدوده کارخانه کمپوست صورت می‌گیرد، به منظور کاهش هزینه حمل و نقل بهتر است که کارخانه بازیافت در کنار کارخانه کمپوست احداث شود (۱۱).

حمل و نقل

به علت کمبود اطلاعات نیاز به مطالعات میدانی بیشتری در این زمینه نیاز است.

گزینه های دیگر

با توجه به وضعیت موجود که انتخاب هر گزینه باید مطالعات دقیق کارشناسی از طریق امکان سنجی و برآورد هزینه اثر بخشی انجام شود، لازم است که برای جمع آوری و دفع پسماند شهرهای ساحلی شمال کشور شامل استان گیلان، مازندران و گلستان یک مدیریت واحد به صورت مدرن و منسجم تعریف شود. چرا که طبیعت و شرایط مشکل زباله در سه استان بسیار شبیه یکدیگر بوده و به دلیل همجواری با یکدیگر همکاری و هماهنگی تنگاتنگی را می‌طلبد.

کوچک که با اجرای طرح تفکیک از مبداء نیاز کارخانه کمپوست تامین شود. (SP2A)

B: احداث مراکز دفن کوچک و استفاده از زباله سوزهای کوچک برای پسماند بیمارستانی و ساخت کارخانه های کمپوست کوچک به همراه اجرای طرح تفکیک از مبدا و در مقصد به صورت توامان با جلب مشارکت عمومی و فرهنگ سازی (SP2B)

گروه ۳:

A: احداث مراکز دفن بزرگ و زباله سوزهای کوچک منطقه ای ویژه پسماند ویژه به همراه احداث کارخانه های کمپوست کوچک به همراه طرح تفکیک از مبدا و فرهنگ سازی و مشارکت عمومی. (SP3A)

برای رسیدن به یک تصمیم درخور برای مدیریت پسماند سه استان شمالی کشور می توان از مدل حمایت از تصمیم گیری زیر استفاده نمود. این مدل از سه مرحله دیدگاه، هدف گذاری، مطالعه تشکیل شده است در مرحله اول منطقه مورد بررسی قرار می گیرد تا شاخص های مهم و اصلی در محیط شناخته شود. در مرحله دوم با بررسی وضعیت اقتصادی- اجتماعی منطقه مورد مطالعه اهداف و مشکلات مشخص می شود که در نهایت به سناریوهای حل مشکل ختم می شود. در مرحله سوم با توجه به شاخص ها و سناریوها و به کمک ماتریس اثرات و ارزش ها می توان بهترین سناریو را از میان سناریوهای تعریف شده انتخاب نمود. براین اساس ماتریس مذکور با توجه به شاخص های تعریف شده و راهبردهای عملیاتی ایجاد می شود که اثرات براساس جدول ۲ تعیین می گردد. (۸)

براساس جدول ۲ راهبرد SP3A با توجه به هزینه کم و تاثیرات کم و متوسط برروی شاخص های اصلی می تواند مناسب ترین راهبرد اجرایی در منطقه مورد مطالعه باشد، چراکه جدای پایین بودن هزینه های اجرا می توان اثرات نامطلوب اجرای استراتژی را بر محیط

S7: اجرای طرح تفکیک از مبدا به منظور خالص سازی کمپوست و بازیافت ۱۵٪ پسماند خشک تولیدی

S8: اجرای طرح تفکیک در مقصد با فن آوری پیشرفته

S9: اجرای طرح تفکیک در مبداء و در مقصد به صورت توامان

S10: جلب مشارکت عمومی و فرهنگ سازی

S11: احداث کارخانه کمپوست و لندفیل متمرکز و زباله سوز بیمارستانی

S12: احداث زباله سوز مرکزی و لندفیل

S13: احداث کارخانه های کمپوست و زباله سوز با لندفیل محدود برای دفن خاکستر

با توجه به راهبردهای به دست آمده در بالا می توان این راهبردها را در دو گروه کلی تقسیم بندی کرد.

الف- راهبردهای اصلی امحاء پسماند: شامل

S11: احداث کارخانه کمپوست و لندفیل متمرکز و زباله سوز بیمارستانی

S12: احداث زباله سوز مرکزی و لندفیل

S13: احداث کارخانه های کمپوست و زباله سوز با لندفیل محدود برای دفن خاکستر

ب- راهبردهای عملیاتی: این گروه خود به چند زیر گروه تقسیم می شوند

گروه ۱:

A: احداث مراکز دفن بزرگ منطقه ای به همراه کارخانه های بزرگ کمپوست نزدیک این مراکز با سیستم های پیشرفته تفکیک در مقصد. (SP1A)

B: احداث مراکز دفن بزرگ به همراه کارخانه های بزرگ کمپوست به همراه اجرای طرح تفکیک در مبداء و مقصد به همراه فرهنگ سازی و جلب مشارکت عمومی (SP1B)

گروه ۲:

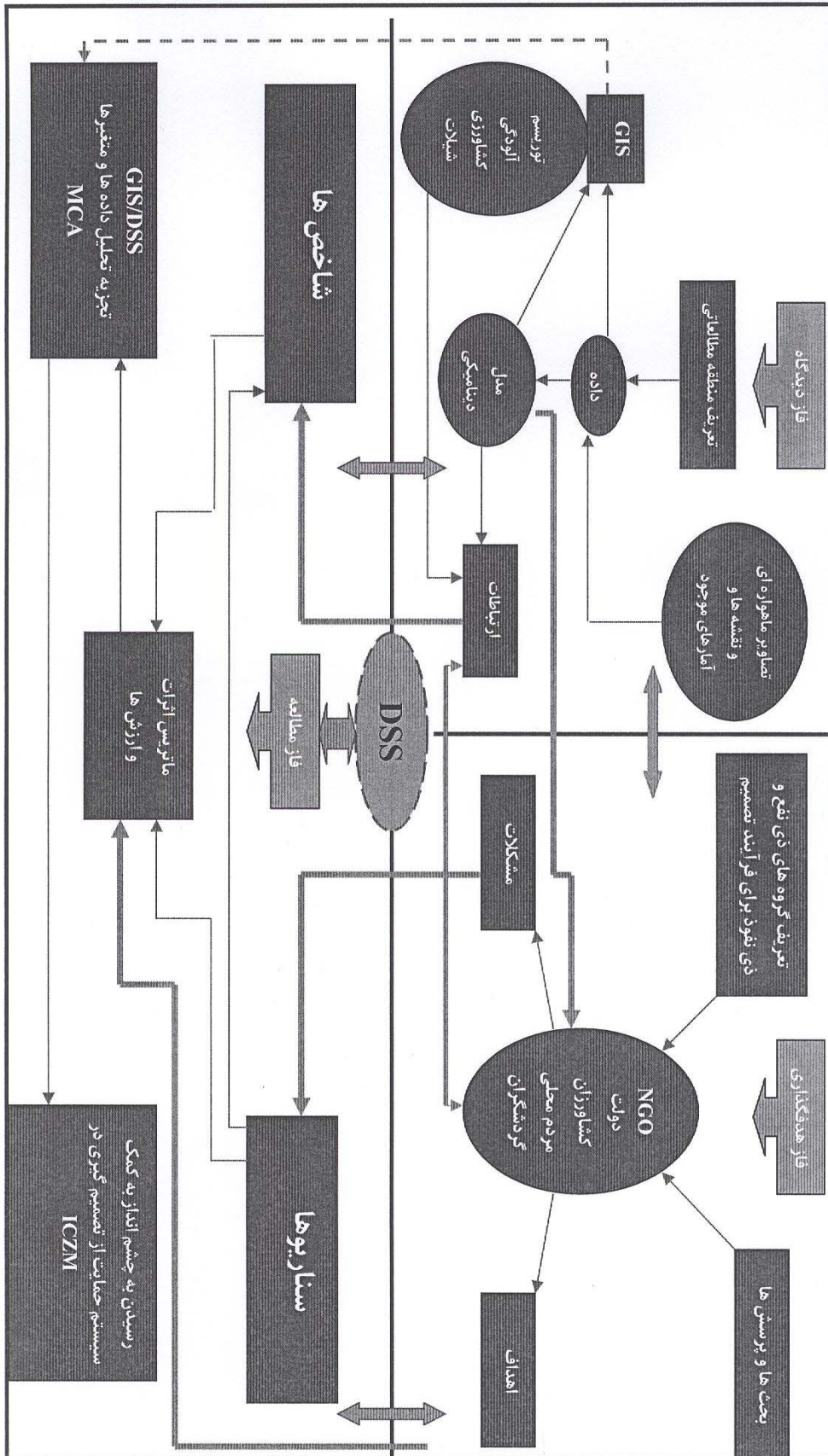
A: احداث مراکز دفن بهداشتی کوچک برای نقاط جمعیتی که همراه زباله سوزهای کوچک برای پسماند درمانی به صورت منطقه ای و ایجاد کارخانجات کمپوست

کنترل نمود همچنین این راهبرد مانع از توسعه آتی در سیستم های پشتیبان تصمیم گیری راه حل بسیار این سه استان نمی باشد. مناسبی برای ایجاد ارتباط بین سناریوهای اقتصادی- اجتماعی و محیط فیزیکی می باشد.

جدول ۲- ماتریس اثرات و ارزش ها در سیستم حمایتی تصمیم گیری

SP3A	SP2B	SP2A	SP1B	SP1A	سناریو	شاخص
L	H	H	M	M		آلودگی آب
L	H	VH	L	L		گردشگری
M	VH	VH	L	VL		بهداشت
M	VH	VH	M	M		حفظ محیط زیست
VL	L	M	VH	VH		هزینه ها

شدت اثر	بسیار کم	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد
کد	VL	L	M	H	VH



فرایند تصمیم‌گیری

جدول ۳ - ماتریس اثرات متقابل مزایا و معایب، فرصت ها و تهدیدهای عملیات بازیافت مواد زاید جامد بر اساس

مدل مدیریتی SWOT

فرصت ها		تهدیدات								عوامل بیرونی		عوامل درونی		
		مشکل در فروش کالاهای تولیدی به علت کیفیت پایین	ایجاد بازار سیاه	ایجاد مسائل ایمنی و بهداشتی	کمبود نیروی متخصص	وجود مشکلات تولید به دلیل عدم تکنیک کامل	نبود مشارکت کافی از سوی جمعیت فصلی منطقه	استقبال دولت های محلی	ایجاد اشتغال					فعال شدن صنایع کوچک بازافت
نقاط قوت														
	*												کاهش هزینه های دفن	
	*								*				ایجاد درآمد	
	*												کاهش حجم زباله	
	*												کاهش مصرف مواد اولیه	
	*	*							*	*			تولید انرژی	
	*	*							*	*			حفظ خاک	
	*	*							*	*			کاهش آلودگی ها	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	وجود بازار مناسب برای مصرف تولیدات	
نقاط ضعف														
						*	*	*	*	*	*	*	پایین بودن کیفیت مواد تولیدی	
								*	*	*	*	*	غیر بهداشتی بودن مواد تولیدی	
													آلودگی هوا	
							*	*					نیاز به سرمایه اولیه زیاد	

جدول ۴: امتیاز بندی راهبرد های بزرگ انتخابی

S۱	وزن	امتیاز	S۱	وزن	امتیاز	S۲	وزن	امتیاز	S۳	وزن	امتیاز	S۴	وزن	امتیاز	S۵	وزن	امتیاز	S۶	وزن	امتیاز	S۷	وزن	امتیاز	S۸	وزن	امتیاز	S۹	وزن	امتیاز	S۱۰	وزن	امتیاز	ماتریس QSPM	
																																		رتبه
۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	کاهش هزینه های دولتی	
۲	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	کاهش حجم زباله	
۳	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	کاهش مصرف مواد اولیه	
۴	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	تولید انرژی	
۵	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	تولید انرژی	
۶	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	حفظ خاک	
۷	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	کاهش آلودگی هوا	
۸	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	بازرسی بودن کیفیت مواد تولیدی	
۹	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	بازرسی بودن کیفیت مواد تولیدی	
۱۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	غیر بهداشتی بودن مواد تولیدی	
۱۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	آلودگی هوا	
۱۲	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	نیاز به سرمایه اولیه زیاد	
۱۳	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	استقبال نوانیهای محلی	
۱۴	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	ایجاد اشتغال	
۱۵	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	فعال شدن صنایع کوچک بازرگانی	
۱۶	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	صرفه جویی در هزینه جاری مدیریت پسماند	
۱۷	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	مشاورت عمومی جمعیت نام	
۱۸	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	بهبود کیفیت خاک و رشد کشاورزی	
۱۹	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	حفاظت از منابع طبیعی	
۲۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	مشکل در فروش آلاهای تولیدی به علت کیفیت پایین	
۲۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	ایجاد بازار سیاه	
۲۲	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	ایجاد مسائل امنیتی و بهداشتی	
۲۳	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	گمراه نبودن متخصصین
۲۴	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	وجود مشکلات تولیدی به دلیل عدم تفکیک کامل
۲۵	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	نیروی مشاورت کافی از سوی جمعیت قلمی منطقه
۲۶	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	امتیازات
۲۷	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	رتبه بندی

- Avancxats de Blanes (CSIC), Carrer d'Acce's a la Cala Sant Francesc, 14, 17300-Blanes, Girona, Spain
8. Fabbri. P. karan, (1998), A Methodology for supporting decision making in integrated costal zone manegment, (JRC) European commission Italy
9. Hester, R.E. & Harrison, R.M. (2002), Environmental and Health Impacts of Solid Waste Management Activities, Royal Society of Chemistry, 53-72
10. Ludwig, c., Hellweg, s. & Stucki, S. (2003), Municipal Solid Waste Management, Springer, 44-164
11. Williams, P.T. (1999), Waste Treatment and Disposal, John Wiley & Sons Ltd. 125-183
12. Tchobanoglous, G., Theisen, H. & Eliassen, R. (1977), Solid Wastes Engineering Principles and Mngement Issues, McGraw-Hill, 77-10
- منابع
۱. گزارش زیست محیطی استان مازندران، اداره کل حفاظت محیط زیست استان مازندران
۲. طرح جامع زباله استان مازندران، اداره کل حفاظت محیط زیست استان مازندران سال ۱۳۷۳
۳. نگرشی بر وضعیت زباله استان گیلان، اداره کل حفاظت محیط زیست استان گیلان سال ۱۳۷۹
۴. چکیده آمار مدیریت مواد زاید جامد شهری کشور، وزارت کشور
۵. گزارش مدیریت زباله های استان های شمالی، شرکت هلندی NEDECO
۶. مدیریت مواد زاید جامد، جلد دوم، دکتر عبدلی
7. Rafael Sarda, Conxita Avila, Joan Mora. (2005), A methodological approach to be used in integrated coastal zone management processes: the case of the Catalan Coast (Catalonia, Spain) Centre d'Estudis