

بررسی مدیریت پسماند و نخاله های ساختمانی و استفاده مجدد آنها به منظور کاهش آلاینده های محیط زیست

حسین حکیمی-حوزه معاونت شهر سازی و معماری شهرداری تهران،مدرس دانشگاه آزاد قزوین

Hakimi-h@tehran.iri

سید عباس حق پرست-دانش آموخته مقطع کاردانی عمران-ساختمان دانشگاه آزاد قزوین،عضو مرکز تحقیقات

صنعت ساختمان دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

a.haghparsat@qiau.ac.ir

مجید بوریایی-دانشجوی مهندسی عمران-عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین،عضو مرکز تحقیقات صنعت

ساختمان دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین(CCRC)

majidbooriaee@yahoo.com

چکیده:

یکی از مهمترین مسائل مدیریت شهری و حتی روستائی جمع آوری و ساماندهی نخاله های ساختمانی می باشد که در برخی از کوچه های شهر متاسفانه شاهد انباشته شدن آنها در سطح معابر هستیم ، این امر باعث بروز مشکلاتی برای عبور و مرور وسائل نقلیه و عابرین پیاده می گردد . رسیدگی به پاکیزگی ، ایجاد چشم اندازهای زیبا و فضاهای عاری از هر گونه آلودگی و نخاله اهمیت بسزایی در شهرنشینی دارد . امروزه یکی از اساسی ترین مشکلات شهرها در حفظ مناظر زیبای شهری ، ساخت و سازهای همراه با زباله و نخاله های مختلف است . بی توجهی و عدم ساماندهی نقل و انتقال و دفن صحیح این زباله ها در محلهای مشخص موجب می شود تا افراد سودجو بدون رعایت مسایل بهداشتی ، آنها را در کوچه های شهر و در معرض دید عابرین تخلیه نمایند . عدم نظارت و برنامه ریزی و ساماندهی مطلوب در این زمینه باعث شده تا هر روز شاهد تخلیه غیر قانونی نخاله ها در معابر باشیم . تا سال ۲۰۰۰در ایالات متحده حدود ۲ درصد از درآمد ناخالص ملی صرف پاکسازی محیط زیست و کنترل آلودگی شده است . این میزان ۵۰ درصد مبلغی است که ما برای پوشاک خود می پردازیم و ۳۳ درصد مبلغی است که به نیروهای نظامی پرداخت می شود . پس از سال ۲۰۰۰ این میزان به بیش از ۲/۸ درصد از تولید ناخالص ملی افزایش یافته است . به استثنای هلند ، هیچ کشور دیگری به این میزان روی مشکلات زیست محیطی سرمایه گذاری نکرده است .

کلمات کلیدی :

مدیریت شهری،نخاله،محیط زیست،استفاده مجدد

۱- مقدمه:

در چرخه تخریب و نوسازی ، مواد معدنی مورد نیاز ساخت و ساز که قبلا از معادن استخراج شده بود ، پس از عملیات تخریب در مناطق شهری برجای می مانند . به علت حفاری های زیاد برای دفن مواد حاصل از ساخت و ساز در بعضی از شه رها، برخی دانشمندان تخمین می زنند که برای جلوگیری از دگرگونی توپوگرافی در بعضی مناطق باید فعالیت های ساخت و ساز تا چند سال آینده متوقف شود .



در حالی که ممکن است تاثیر این جریان در همه مکانها چندان جدی نباشد ولی توجه به چگونگی دفع مواد پسماند حاصل از تخریب و ساخت و ساز ضروری است . در بسیاری از کشورها ، دستورالعمل های شهرداری در زمینه دفع مواد جامد پسماند باعث جداسازی پسماند حاصل از ساخت و تخریب از سایر مواد جامد زباله های خانگی و تجاری می شود (شورای محترم اسلامی شهر تهران نیز مصوبه تفکیک مواد پسماند ساختمانی را در سال جاری ابلاغ نموده است) . مواد حاصل از تخریب و ساخت و ساز ساختمان ها ، بخش مهمی از کل پسماندهای جامد شهری را شامل می شوند که بلایای طبیعی همانند سیل ، زلزله و تندبادها به موجب افزایش آن می گردند که در آن مقدار زیادی از مواد مختلف با هم پیچ شده ، میخ شده ، جوش داده شده ، ذوب شده یا با سیمان با هم محکم شده و به صورت مجتمع های سقفی و دیواری به چشم می خورد . تاکنون در دنیا مطالعات وسیعی برای ارزیابی فناوری مدیریت مواد زائد جامد به منظور کاهش حجم نخاله ها و پسماندهای ناشی از ساخت و تخریب انجام گرفته است اما کماکان افزایش هزینه ها در طولانی مدت برای کمتر شدن میزان ورود نخاله های ساختمانی به محلهای دفن قابل پذیرش است.

۲- تعریف پسماند:

پسماند به مواد جامد ، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می شود که به طور مسقیم یا غیرمستقیم حاصل از فعالیت انسانند و از نظر تولید کننده زائد تلقی می شود . تحقیقات دانشمندان نشان داده است که از هرتن پسماند با ۸۰٪ مواد آلی که به صورت تلبار دفن می شود ۴۰۰ متر مکعب گاز گلخانه ای و ۶۰۰ لیتر شیرابه رها می گردد که ۹۹٪ آلودگی های محل دفن را سبب می شود ، لذا در کشورهای پیشرفته برای جلوگیری از آلودگی های زیست محیطی ، تبدیل پسماندهای آلی - کمپوست - امری قانونمند است و در اولویت اول قرار دارد .

۳- اهمیت بازیافت:

بازیافت پسماند یا استفاده مجدد از آنها (تبدیل آن به مواد دیگر) هم به لحاظ کاهش حجم پسماندها و آلاینده های محل دفن و در نتیجه کاهش هزینه های مربوطه و هم به لحاظ جایگزینی آن با مواد اولیه یکی از شاخص ترین عوامل مدیریت پسماند است. در مجموع ۱۰ الی ۱۵٪ پسماندها غیر قابل بازیافت می باشند. در دهه گذشته یک روش ابداع شده است که پس از پردازش به روش کاهش حجم فیزیکی - بیولوژیکی به عنوان جایگزین مواد سوختی در واحدهای خاصی مانند کارخانه های سیمان به مصرف می رسد یا در نیروگاه های خاصی تبدیل به انرژی برق می شود.

۴- تعریف مدیریت پسماند:

- ✓ یعنی فراهم نمودن امکانات :
- ✓ کاهش تولید پسماندها از طریق اجرای الگوی صحیح مصرف و تفکیک پسماندها در مبدأ از طریق آموزش
- ✓ مکانیزه نمودن جمع آوری پسماندها
- ✓ بازیافت پسماندهای قابل بازیافت (پسماندهای آلی و پسماندهای خشک بازیافتی)
- ✓ پردازش (بی خطر نمودن) پسماندهای غیر قابل بازیافت برای انواع پسماندها

۵- تعریف مدیریت پسماند:

- ✓ پسماندهای آلی (غذایی - باغچه ای)
- ✓ پسماندهای خشک بازیافتی (کاغذ، شیشه، فلز، پلاستیک)
- ✓ پسماندهای ویژه: خطرناک صنعتی، بیمارستانی
- ✓ پسماندهای دفنی (غیر بازیافتی)
- ✓ نخاله های ساختمانی

۶- بررسی آمار موجود:

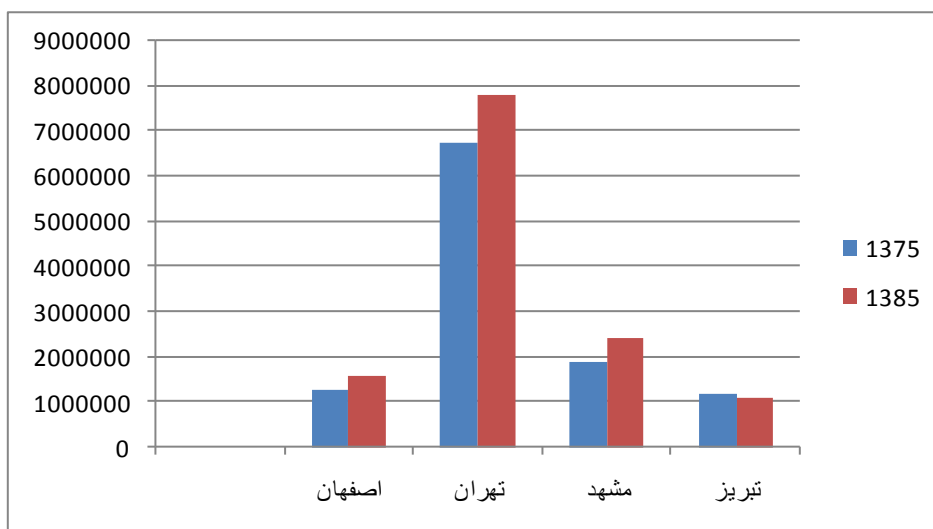
آمارها بیانگر آن است که ۳۰ تا ۴۰ درصد گازهای گلخانه ای و ۴۰ تا ۵۰ درصد پسماندهای تولید شده در زمین محصول صنعت ساختمان است. به نظر برخی از کارشناسان شهری با تصویب طرح جامع و ابلاغ آن پیش بینی می شود که میل به تخریب و نو سازی در شهرها افزایش یابد و در نتیجه شاهد تولید نخاله های ساختمانی زیاد بویژه در پایتخت باشیم. آنان می گویند چنانچه طرحی برای ساماندهی و بازیافت نخاله های ساختمانی نداشته باشیم در آینده ای نه چندان دور تولید نخاله های ساختمانی نیز همچون زباله های خانگی بحران ساز میشوند.

یکی از مشکلات سیستم مدیریت مواد زائد جامد شهری تهران تولید روزانه حدود ۴۰ هزار تن خاک و نخاله است. دفع این مواد علاوه بر مسائل اقتصادی باعث آلودگی های زیست محیطی نیز می شود. بنابراین بازیافت این مواد از جنبه های زیست محیطی و اقتصادی حائز اهمیت است.

علیرغم اینکه عمر مفید ساختمان ها در کشورهای جهان حدود ۶۰ سال است ، عمر آنها در ایران ۳۰ سال برآورد شده و با توجه به این که ۲۵ درصد بافت شهری در کشورهای جهان فرسوده هستند ، احداث ساختمان های جدید با مقدار زیادی نخاله های ساختمانی همراه خواهد بود . بدیهی است بازیافت این نخاله های ساختمانی علاوه بر تولید مواد و انرژی ، به حفظ محیط زیست کمک خواهد کرد که به ۲ صورت تحقق می یابد ؛ یکی کاهش استخراج مواد اولیه از منابع طبیعی و دیگری کاهش آلودگی های ناشی از انباشت این مواد در طبیعت.

در حال حاضر میزان خاک و نخاله های تولیدی در شهر تهران پنج برابر زباله های تولیدی شهر است. شهر تهران و شهروندان تهرانی به حکم پایتخت و پایتخت نشیری با مشکلات عدیده ای مواجه اند که با توسعه و گسترش فضای شهری رشد می یابند . برخی از موضوعاتی که تا پیش از این حتی به عنوان مشکل مطرح نبودند با توسعه رو به رشد شهر پا را از دایره یک مشکل فراتر نهاده و تبدیل به معضل گردیده اند .

به گفته آقای مهندس ماجدی مدیردفتر تدوین ضوابط و مقررات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن ، در تهران روزانه حدود ۴۰ هزار تن آوار یا نخاله ساختمانی در ایستگاه های مورد نظر تخلیه می شود که متاسفانه به دلیل نبود مدیریتی جامع در بازیافت آنها شاهد به وجود آمدن کوههایی از آوارها و نخاله های ساختمانی هستیم که مشکلات زیست محیطی در آینده ایجاد خواهند کرد. در شهر تهران بدلیل کمبود و یا نبود زمینهای خالی ، اغلب بناهای قدیمی و کلنگی تخریب و نوسازی می شوند و همین امر موجب تولید نخاله ها می شود . برآورد شده است که در سالهای ۷۳ تا ۸۶ حدود ۱۵۲ میلیون تن آوار و نخاله ساختمانی در ایستگاه های تهران دفن شده است.



شکل ۱: تغییرات جمعیت در چند کلان شهر

نمودار فوق نشان می دهد که جمعیت کلان شهر ها به ویژه تهران رو به افزایش است بنابراین سسیستم قدیمی ساخت و ساز یعنی خانه های با مساحت زیاد و در بر گیرنده نفرات کم دیگر جوابگو نیست و بناهای در بر گیرنده نفرات بیشتر و اشغال مساحت کم تر مورد نیاز است که تخریب بناهای قبلی و ساخت آپارتمانهای جدید و در نتیجه تولید نخاله های ساختمانی را در پی دارد .

به دلیل دانش کم بشری این نخاله ها زباله محسوب و به خارج شهر منتقل می شوند که علاوه بر آلوده کردن محیط زیست پناهگاه مناسب اسکان حیوانات وحشی می گردند .

مدیریت زوائد و نخاله های ساختمانی پس از وقوع زلزله از مهمترین اقدامات در باز گردادن جامعه آسیب دیده در مناطق شهری و خصوصا شهرهای بزرگ محسوب می گردد . مدیریت زوائد ساختمانی پس از وقوع زلزله از ارکان مهم در فرآیند بازسازی محسوب می گردد ، این فرآیند می تواند بسته به نوع تخریب به صورتهای مختلفی صورت گیرد.

آواربرداری از مهمترین مراحل عملیات نجات و بازسازی محسوب می شود . مقدار زیادی از آثار باقیمانده از بلایای طبیعی شامل خاک ، مصالح ساختمانی ، زباله های سبز همانند درختان و بوته ها ، نه تنها خطرناک نیستند بلکه قابل بازیافتند . مواد باقیمانده از طوفانها ، زلزله ها ، گردبادها ، سیل و آتشفسوزی در چند زیر مجموعه قابل تقسیم می باشد.

رسوبات (ناشی از زمین لغزش)	ساختمانهای آسیب دیده	زباله های سبز	دارایی ها شخصی	خاکستر و چوب سوخته	
دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	زلزله
دارد	دارد	دارد	دارد		سیل
	دارد		دارد	دارد	آتش سوزی
	دارد	دارد	دارد		گردباد
دارد	دارد	دارد	دارد		طوفانهای دریایی

شکل شماره ۲: طبقه بندی مواد باقیمانده از بلای



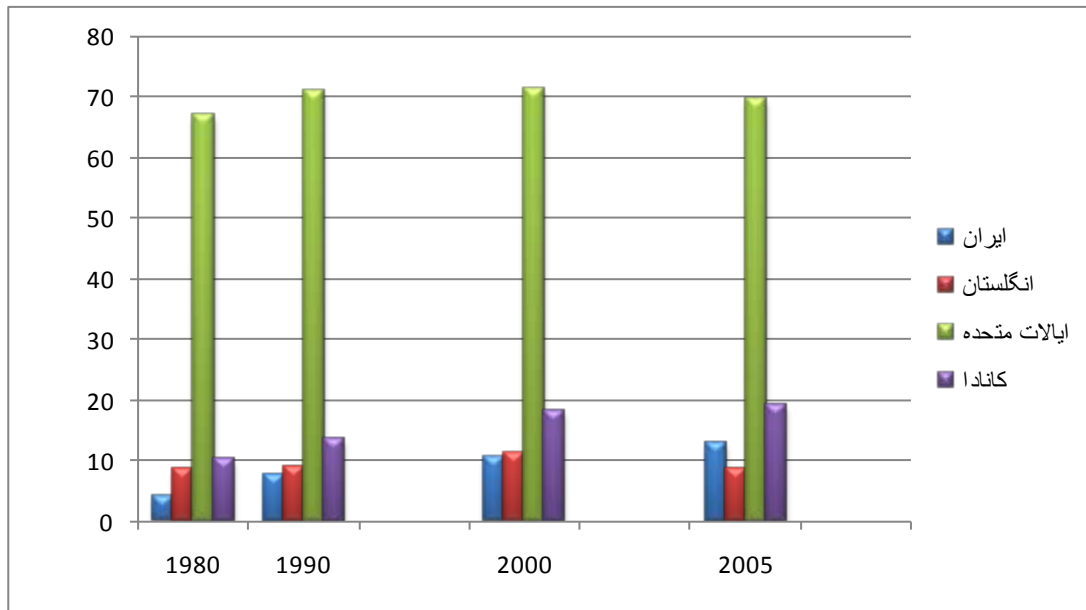
شکل شماره ۳: آثار باقی مانده از زلزله

۷- مصرف انرژی:

در حال حاضر جهان نیازمند حدود ۱۲ میلیارد تن SKE انرژی در سال است که پیوسته رو به افزایش است ، در صورتیکه انسانها با صرفه جویی زیاد هم انرژی را مصرف کنند ، تا یکصد سال دیگر موادی مثل نفت خام و گاز پایان می یابند و زغال سنگ نیز حداکثر تا دو قرن دیگر پاسخگوی بخشی از نیاز شدید انسان به انرژی خواهد بود . ذخایر اورانیوم قابل استخراج زمین نیز توانایی تولید ۱۵۳ میلیارد تن SKE انرژی را دارند.

دستیابی انسان به فن آوریهای جدید می تواند چندین قرن مسأله انرژی را حل کند و از طرفی احتمال کشف انرژیهای نو در قرنهای آینده هم غیر ممکن نیست مشروط بر اینکه آلودگی ناشی از مصرف انرژی طبق روند کنونی پیش نرود و محیط زیست انسان و سایر جانداران را به مخاطره نیندازد.

جدول زیر بیانگر میزان تولید انرژی در چند کشور نمونه است .



شکل ۴: نمودار تولید انرژی

با توجه به فناپذیر بودن منابع انرژی ، مدیریت منابع موجود امری حیاتی است . نمودار فوق نشان می دهد که کشورهایی مثل ایالات متحده و انگلستان توانسته اند میزان مصرف انرژی خویش را کاهش دهند . کانادا نیز رشد مصرف انرژی را تا حد زیادی کنترل کرده اما متأسفانه در ایران با شیب زیادی صعودی همراه است که هزینه های زیادی بر کشور تحمیل می کند .

۸- مزایای مدیریت پسماند:

از طریق مدیریت پسماند در بسیاری از کشورها علاوه بر صرفه جویی در مصرف منابع معدنی در در منابع انرژی از جمله نفت و گاز نیز صرفه جویی شده است .

با نگاهی سطحی به فرایند استخراج یک ماده از معدن متوجه می شویم که هزینه زیادی صرف نیروی کار در معدن ، ماشین آلات ، حمل و نقل و ... می گردد که با مدیریت پسماند می توان تا میزان زیادی از این هزینه ها را کاهش داد به عنوان مثال در صورت استفاده مجدد صحیح از نخاله های ساختمانی ناشی از تخریب ساختمان ها میتوان میزان استخراج از معدن را کاهش داد .

بطور متوسط روزانه نزدیک به ۸۵۶ تن پسماند جمع آوری می شود ، در این میان افزون بر ۱۰۰۰ کامیون به میزان ۶۰۸ تن نخاله ساختمانی از مردم تحویل گرفته می شود . بازیافت نخاله و ضایعات یکی از بحث های اساسی است که باید با جدیت به آن توجه شود .

۹- منابع اصلی تولید نخاله های ساختمانی عبارتند از :

خاکبرداری ، تخریب و نوسازی ، تعمیرات ، حفاری ، نخاله های مربوط به فعالیت های صنعتی .



شکل شماره ۵: تخلیه نخاله های ساختمانی

عوامل بسیاری بر روند تولید نخاله های ساختمانی مربوط به ساخت بنای مسکونی تأثیر گذارند از جمله وضعیت اقتصادی مردم ، فصول مختلف سال ، مناطق مختلف شهری ، افزایش جمعیت ، رشد و توسعه شهر و در بعضی مناطق شهر به علت وضعیت مناسب اقتصادی مردم ساخت و ساز رونق بیشتری دارد و در بعضی فصول به دلیل وضعیت مناسبتر آب و هوایی ساخت و ساز بیشتری انجام شود که بر روند تولید نخاله های ساختمانی تأثیر می گذارند . نخاله های حاصل از حفاری و تخریب و خاکبرداری نیز دستخوش نوساناتی است ، بعضی پروژه های حفاری مربوط به احداث خطوط جمع آوری فاضلاب شهری ، آب و یا گاز مقطعی است که بر اساس زمان شروع و پایان پروژه ها قابل برنامه ریزی برای جمع آوری نخاله هاست .

۱۰- نتیجه گیری و ارائه راهکار:

تحقیقات نشان می دهد که ۴۰ درصد از سنگ دانه ها و ۸۰ درصد از ریزدانه های موجود در نخاله ها را می توان در تولید بتن به کار برد . مواد بازیافتی نخاله های ساختمانی قابل استفاده در کف سازی ها ، پیاده رو سازی ها و زیر سازی معابر هستند .

برای مدیریت این نخاله ها باید اقدامات موثر و هماهنگی صورت گیرد تا موجب مشکلات و ایجاد اختلال در نظم و زیبایی شهر نگردد . خاک های تولیدی ح اصل از عملیات خاکبرداری با توجه به جنس و مرغوبیت می تواند مصارف مختلفی داشته باشد از جمله به عنوان مخلوط و یا خاک نباتی مورد استفاده قرار گیرد .

در حال حاضر نخاله های ساختمانی در کشورهای پیشرفته و صنعتی در چرخه مجدد جهت تولید ساختمان قرار می گیرد. برای مثال استفاده مجدد از قاب های پنجره، یا برش خود پنجره ها برای سایز جدید، ذوب فلزات و قالب گیری مجدد، استفاده مجدد از سنگدانه های نخاله ها و

اینکه در حال حاضر ۹۲ درصد ساختمان ها در تهران تخریب و مجددا ساخته می شوند، تعدادی محله در تهران همچون کوچه های گیشا و یا شهرک غرب، محل تخلیه نخاله شده و ارتفاع نخاله ها به ۱۸ متر هم رسیده است. می توانیم همانند کشورهای پیشرفته از این مواد در ساخت مصالح جدید استفاده کرد و علاوه بر پاک سازی شهر و کاهش هزینه ها، مصالحی جدید و حتی در مواردی مرغوب تر تولید کرد.

بازیافت آوار از دو زاویه بررسی می شود، مدیریت جامع پسماند شهر تهران که مدیریت نخاله هم در آن دیده شده و لازم است در این طرح مدیریت کاهش نخاله مدنظر قرار گیرد و در مرحله بعد نیز بازیافت را هم در بر گیرد. لازم است تا در مدیریت تخریب ساختمان نیز تغییراتی صورت گیرد.

کمک به حفظ محیط زیست به ۲ صورت تحقیق می یابد؛ یکی کاهش استخراج مواد اولیه از منابع طبیعی و دیگری کاهش آلودگی های ناشی از انباشت این مواد در طبیعت. با استفاده از نخاله های ساختمانی علاوه بر کاهش استخراج از معادن از انباشتگی این نخاله ها نیز جلوگیری کرد.

می توان دانشگاه ها و مراکز علمی پژوهشی زمینه ای برای فعالیت پژوهشگران در عرصه بازیافت و حفظ محیط زیست و کاهش هزینه تمام شده بتن و یا ساختمان شروع کنیم. می توانیم قدم مثبتی در مدیریت پسماند و نخاله های ساختمانی برداریم.



می توانیم بسازیم

۹- منابع :

- [۱] عشقی، ساسان (۱۳۸۲)، گزارش نهایی پروژه تحقیقی بررسی خرابی ساختمانها و مدیریت آواربرداری در زلزله های بزرگ، تهران، موسسه علمی کاربردی هلال، آذرماه ۱۳۸۲
- [۲] گزارش مقدماتی شناسایی زلزله ۵ دی ماه ۱۳۸۲ بم، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله
- [۳] تحقیقی از مهندس مهدی سعید صالحی که در ماهنامه نفت پارس به چاپ رسیده و در سایت آفتاب موجود میباشد
- [۴] قسمتهایی از مقاله آقای علی اخوان بهبهانی که در سایت جام جم آنلاین به نشانی www.jamejamonline.ir بایگانی میباشد.
- [۵] برگرفته از سایت شرکت بازیافت مواد تولید کود عالی کرمانشاه به نشانی www.rck.co.ir
- [۶] قسمتهای از مقاله دکتر علیرضا داود نژاد که در روزنامه جام جم با شماره خبر ۱۰۰۹۴۸۶۲۲۴۶۶ که در پایگاه این روزنامه - جام جم آنلاین به نشانی www.jamejamonline.ir بایگانی میباشد.
- [۷] قسمتهایی از مقاله ارائه شده در روزنامه تهران امروز با ترجمه خانمها فاطمه اویسی - فریبا لطفی گلمیشه ای ارائه شده در پایگاه مقالات علمی ایران به نشانی الکترونیکی <http://www.articles.ir/article1003.aspx>
- [۸] قسمتهایی از مقاله خانم فاطمه اکبرپورد در روزنامه همشهری که روی پایگاه همشهری www.hamshahrionline.ir قابل دسترسی میباشد.
- [۹] برگرفته از مقاله ای درج شده در روزنامه ابرار که در بانک مقالات علمی ایران به نشانی www.articles.ir موجود میباشد
- [۱۰] ترجمه ای از خانم میراندا قاسمی در روزنامه تهران امروز که در سایت آفتاب موجود میباشد
- [۱۱] مقاله ای به قلم دکتر کاظم گمراوی مشاور مدیر کل حفاظت محیط زیست خوزستان به نشانی اینترنتی <http://hadise-natamam.blogfa.com>
- [۱۲] برگرفته از مقاله ای به قلم دکتر سرور اسفندیار ارائه شده در پایگاه حوزه وابسته به مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی www.hawzh.net به نشانی CRCIS