بسم الله الرحمن الرحیم
الحمد لله رب العالمین الرحمن الرحیم مالک یوم الدین
اهدنا الصراط المستقیم صراط الذین انعمت علیهم غیر المغضوب علیهم ولا الضالین

دانشکده علوم

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد گرایش زمین شناسی زیست محیطی

عنوان پایان نامه

مکانیابی لندفیل استاندارد شهر قوچان، بررسی آلودگی زیست محیطی و امکان سنجی حذف آلاینده ها در محل لندفیل کنونی

اساتید راهنما
دکتر مرتضی رزم‌آرا
دکتر خسرو ابراهیمی نصرآبادی

استاد مشاور
دکتر غلامرضا لشکری‌پور

نگارنده
زکیه غیور سالانقوچ

خرداد ماه ۱۳۹۱

قدردانی

«و زمین را هم ما بگستردیم و در آن کوه‌های عظیم برنهادیم و از آن هر گیاه و هر نبات مناسب و موافق حکمت و عنایت برویاندیم» (سوره حجر، آیه ۱۹)

خداوندا اعتراف می‌کنم که نه زبان شکر و قدردانی تو رادارم و نه توان تشکر از بندگان تو.

حمد و سپاس پروردگار متعال، آن قادر مطلق هستی که توفیق داد تا در جوار بارگاه ملکوتی ثامن الحجج (ع) تحصیلات خود را در مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد با موفقیت به اتمام برسانم و رهین آستان کبریایش گردم.

از اساتید محترم راهنما، جناب آقای دکتر مرتضی رزم‌آرا که مرا به شاگردی پذیرفتند و در تمامی مراحل انجام این رساله بی هیچ چشم‌داشتی یاور من بودند و از هیچگونه راهنمایی و کمکی دریغ ننمودند، و همچنین جناب آقای دکتر ابراهیمی بخاطر راهنمایی‌های ارزنده شان، کمال تشکر را دارم.

از استاد مشاور گرامی آقای دکتر غلامرضا لشکری‌پور نیز به خاطر زحمات بی شائبه‌شان و تصحیح متن نهایی پایان‌نامه سپاسگزاری می‌نمایم.

از کلیه اساتید گروه زمین‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد که در طول دوران تحصیل کارشناسی و کارشناسی ارشد از محضرشان کسب فیض نمودم، سپاسگزارم.

در نهایت از یاری و همراهی کلیه دوستان عزیز و همکلاسی‌های محترم و همه کسانی که به نوعی در تدوین و نگارش این پایان‌نامه مرا یاری نمودند، متشکرم.

در پایان از پدر و مادرم که سبب شدند شوق آموختن در من زنده بماند صمیمانه سپاسگذارم و بوسه بر دستان آنها می‌نهم و این نیست جز جلوه‌ای از لطف و رحمت پروردگاری که از ادای شکر حتی یک نعمت او ناتوانم. همچنین از همسر عزیزم که همراه و راهنمای من بوده‌اند و نگاه‌های امیدوار ایشان، خستگی را از من دور می‌نمود و به من امید می‌بخشید، کمال تشکر را دارم.

از خداوند منان طول عمر و توفیق روزافزون این بزرگواران را در جهت سربلندی فرهنگ و دانش این مرز و بوم خواستارم.

تقدیم به:

پدرم

معلم صبر و استقامت

مادرم

اسوه مهربانی و امید

و همسرم

نهایت درک و آرامش من

چکیده

دفع زباله‌های جامد شهری (MSW)، یکی از جدی‌ترین و بحث‌انگیزترین مسائل شهری در شهرستان قوچان (استان خراسان رضوی) می‌باشد. این زباله‌ها، ترکیبی از مواد زاید شهری، بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها و مؤسسات است که (بر طبق اعلام رسمی شهرداری قوچان) به بیش از ۶۰ تن در روز می‌رسد. این رقم نشان‌دهنده تولید حدود ۰/۷ kg زباله به ازای هر فرد در روز است. روند رشد جمعیت و مصرف، ممکن است تولید زباله را به حد هشداردهنده‌ای در کمتر از یک نسل برساند. علاوه بر این، پراکندگی زباله‌ها تا شعاع ۳ km از محل دفن کنونی زباله‌ها می‌تواند تهدید جدی برای محیط زیست و سلامتی انسان‌ها باشد. لیتولوژی نامناسب سنگ بستر (شامل کنگلومراها با میان لایه‌هایی از سیلتستون، ماسه سنگ و تراس‌های قدیمی) و نیز نزدیک بودن به سطوح آب‌های زیرزمینی محدوده دفن (در عمق ۴۰ m–۳۰ سطح زمین) بر این معضلات افزوده است. نتایج حاصل از آنالیز خاک‌های محل دفن کنونی زباله‌ها نشان‌دهنده وجود انواع آلاینده‌ها و فلزات سنگین از قبیل جیوه، نیکل، کادمیوم و آرسنیک می‌باشد. به عنوان نمونه، میزان جیوه و نیکل در محل دفن زباله‌های کنونی به ترتیب ۱۶ppm و ۵۷/۱ppm می‌باشد که بالاتر از حد استاندارد بوده و مبین نامناسب بودن محل دفن زباله‌ها است. توجه به موارد فوق، مکان‌یابی جدیدی جهت دفع زباله‌ها در شهر قوچان را ضروری می‌سازد.

در این مطالعه، بر اساس مدل منطق فازی و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در محیط GIS و با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice 11، مکان‌یابی جدید مناسب انجام گرفت. نقشه نهایی از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی همچون زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، کاربری اراضی، فاصله از مناطق مسکونی شهری و روستایی، فاصله از آب‌های سطحی و زیرزمینی، فاصله مکان جدید از جاده‌ها و نیز جهت بادهای غالب منطقه، با امتیاز یکسان حاصل شد. پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده، مکان نهایی شناسایی گردید. منطقه پیشنهادی جدید در ۹ km جنوب‌غربی شهر قوچان واقع شده که واحدهای سنگی آن از نوع توف داسیتی و کوارتز لاتیت می‌باشند. این منطقه از منابع آبی سطحی و زیرزمینی نیز فاصله مناسبی دارد.

آلایندگی مکان دفن فعلی با فلزات سنگین (همچون جیوه و نیکل) و با توجه به بررسی‌های زیست‌محیطی در منطقه، جهت حذف این دو آلاینده از رس‌هایی استفاده گردید که به دلیل داشتن سطح ویژه زیاد، ظرفیت تبادل کاتیونی بالا و داشتن خاصیت تورم‌پذیری زیاد، آب را در شبکه خود جذب و حجیم می‌شوند. این افزایش حجم، باعث بالا رفتن میزان سطح ویژه قابل توجه بنتونیت مورد استفاده شد تا به عنوان جاذب مورد استفاده قرار گیرد. با اضافه نمودن مواد آلی به کانی‌های رسی فوق، فاصله بین‌لایه‌ای افزایش و قدرت جذب نیز بالاتر رفت و رس آلی مورد نظر ساخته شد. با توجه به مطالعات انجام شده، دمای بهینه برای حذف جیوه، ۴۵°C، به مدت ۴۰ دقیقه و pH خنثی ولی دمای بهینه برای حذف نیکل، دمای اتاق و pH قلیایی مشخص گردید. امکان سنجی حذف جیوه با استفاده از رس پیلارد و ارگانوبنتونیت به حدود ۲۰٪ ولی در مورد نیکل به بالاترین میزان یعنی ۹۸٪ رسید.

Abstract

The disposal of municipal solid waste (MSW) is one of the most serious and controversial urban issues in Quchan city. In the city the combined MSW from residents, businesses, hospitals, clinics and institutions exceeded 60 tons per day. This figure represents about 0.500 kg of waste per person per day. The trends of Population growth and overconsumption indicate an alarming rate of increase in less than a generation. Likewise dispersal of MSW in 3 km from landfill may pose a threat to humans and the environment. Moreover, inappropriate lithology of bedrock (conglomerate with interlayers of siltstone and sandstone plus old traces) and the vicinity to ground waters (30-40 m from land surface) are other problems. The results of analysis from landfill soils showed different types of pollutants and heavy metals such as Hg, Ni, Cd and As. As the amount of Hg and Ni (16 and 57 ppm respectively) is higher than standard in the present landfill and inappropriate landfill site, the site characterization is essential for disposal of MSW in Quchan city.

In this study, candidate sites for an appropriate landfill area in the vicinity of Quchan city are determined by using the integration of GIS and MCDA (multicriteria decision analysis) and Expert Choice (11) software. For this purpose, 13 input map layers including topography, settlements, roads, soil, fault, slope, geology, land use, river, wind, ground waters, floodplains and surface waters are prepared and two different MCDA methods (simple additive weighting and analytical hierarchy process) are implemented to a GIS system. Well agreements of candidate site with the selected criteria are obtained during field checks but additional parameters need to be included in the model which have not been thought before the field work. After analyzing the data, a new site in southewestern of Quchan (9 km from the city) has been found with special characters such as appropriate lithology (dacitic tuff and quartz latite) and far away from surface and ground waters.

Due to contamination of the landfill with heavy metals (e.g. Hg and Ni) and the mobility and toxicity of mercury and its compounds in the environment, it seems that the removal of them is essential for pollution prevention in the area. The clay minerals' properties, high surface areas, high cation exchange capacity and swelling property make clays (such as bentonite) favourable materials to be used as sorbents in pollution prevention and environmental remediation. Their potentials have been tremendously increased by ion-exchange of organo cations with interlamellar exchangeable metal cations. Pillared clays have high cation exchange capacity that enhances their potential to remove cationic contaminants from the environment. The potential adsorption of Hg from the environment onto a mixture of modified pillared clay and organoclay was investigated using AAS, XRF and FTIR methods. The data reveal that sorption processes at the mineral/water interface typically control the mobility of Hg and its compounds. This study showed that the optimum temperature for removal of Hg was 45 C for 40 minutes at neutral pH but the optimum conditions for removal of Ni were room temperature at basic pH. The highest adsorption efficiency (for Ni 20% and for Hg 98%) was obtained for a mixture of modified organobentonite and pillared clay composites.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: کلیات	۱
۱-۱- مقدمه	۱
۱-۲- موقعیت جغرافیایی شهر قوچان	۳
۱-۳- راه‌های دسترسی به شهر قوچان	۳
۱-۴- مشخصات اقلیمی شهر قوچان	۴
۱-۵- جمعیت شهر قوچان و پیش‌بینی آینده	۷
۱-۶- اهداف	۸
۱-۷- روش تحقیق	۸
فصل دوم: زمین‌شناسی، هیدرولوژی و هیدروژئولوژی شهر قوچان	**۱۰**
۲-۱- مقدمه	۱۰
۲-۲- خصوصیات زمین‌ساختی منطقه مورد مطالعه	۱۰
۲-۲-۱- رشته کوه‌های کپه‌داغ	۱۰
۲-۲-۲- فرونشست مشهد – قوچان	۱۰
۲-۳- زمین‌ریخت‌شناسی	۱۰
۲-۵- چینه‌شناسی	۱۱
۲-۴-۱- رشته کوه هزار مسجد (کپه‌داغ)	۱۱
۲-۴-۱-۱- سازند مزدوران	۱۲
۲-۴-۱-۲- سازند شوریجه	۱۲
۲-۴-۱-۳- سازند تیرگان	۱۳
۲-۴-۱-۴- سازند سرچشمه	۱۳
۲-۴-۱-۵- سازند سنگانه	۱۳
۲-۴-۱-۶- کنگلومرای پلیوسن – کواترنری	۱۴
۲-۴-۱-۷- آگلومرای پلیوسن – کواترنری	۱۴
۲-۴-۲- نهشته‌های آبرفتی کواترنری	۱۴
۲-۴-۲-۱- تراس‌های آبرفتی قدیمی	۱۴
۲-۴-۲-۲- تراس‌های آبرفتی جوان، مخروط‌افکنه‌ها و دشت‌های آبرفتی	۱۴
۲-۴-۲-۳- رسوبات بستر رودخانه‌ها	۱۵

۲-۵- تکتونیک و زمین‌ساخت منطقه ۱۵
۲-۵-۱- چین‌خوردگی‌ها ۱۵
۲-۵-۲- گسل‌ها ۱۶
۲-۵-۲-۱- گسل‌های رانده ۱۶
۲-۵-۲-۲- گسل‌های راستالغز ۱۷
۲-۶- منابع آب‌های سطحی دشت قوچان ۱۷
۲-۷- منابع آب‌های زیرزمینی دشت قوچان ۱۹
فصل سوم: مدیریت پسماندهای شهری ۲۰
۳-۱- مقدمه ۲۰
۳-۲- مکان‌یابی محل دفن مواد زاید جامد ۲۱
۳-۳- نرم‌افزارهای مورد استفاده در امر مکان‌یابی ۲۳
۳-۳-۱- استفاده از GIS در امر مکان‌یابی محل دفن مواد زاید شهری ۲۳
۳-۳-۲- استفاده از نرم‌افزار Expert Choice 11 در امر مکان‌یابی ۲۶
۳-۴- مدل‌ها ۲۶
۳-۴-۱- انواع مدل‌ها ۲۷
۳-۴-۱-۱- منطق بولین ۲۸
۳-۴-۱-۲- ضریب همبستگی ۲۸
۳-۴-۱-۳- منطق احتمالات ۲۹
۳-۴-۱-۴- منطق همپوشانی یا روی هم گذاری ۲۹
۳-۴-۱-۵- شبکه عصبی مصنوعی ۲۹
۳-۴-۱-۶- منطق فازی ۲۹
۳-۵- فاکتورهای لازم جهت انتخاب مکان دفن مواد زاید شهری ۳۰
۳-۵-۱- شرایط زمین‌شناسی و پوشش سطحی ۳۰
۳-۵-۲- شرایط آب و هوایی ۳۲
۳-۵-۳- شرایط هیدرولوژی و هیدروژئولوژی ۳۴
۳-۵-۴- توپوگرافی محل دفن ۳۵
۳-۵-۵- سطح زمین مورد نیاز جهت دفن ۳۶
۳-۵-۶- مسافت تا محل دفن ۳۷
۳-۵-۷- زیبایی و پذیرش از سوی مردم ۳۸
۳-۵-۸- استفاده کنونی و آتی از زمین مورد نظر ۳۸
۳-۶- مدیریت مواد زاید شهری ۳۸

۳-۶-۱- روش‌های دفن ۳۹
۳-۶-۱-۱- سوزاندن ۴۰
۳-۶-۱-۲- تهیه کمپوست یا کود آلی ۴۰
۳-۶-۱-۳- دفن در زمین ۴۱
۳-۶-۲- بررسی کمی و کیفی زباله‌ها ۴۲
۳-۶-۳- میزان زباله تولیدی ۴۳
۳-۶-۴- دفع زباله در شهر قوچان ۴۳
۳-۶-۴-۱- نگاهی به محل دفن فعلی زباله ۴۳
۳-۶-۴-۲- ویژگی زمین‌شناسی و مورفولوژی محل دفن زباله ۴۴

فصل چهارم: ارزیابی زیست¬محیطی محل دفن کنونی زباله¬های شهری قوچان ۴۵

۴-۱- مقدمه ۴۵
۴-۲- آلاینده‌های لندفیل ۴۵
۴-۳- شناسایی آلاینده‌ها در منطقه مورد مطالعه ۴۶
۴-۴- آلودگی‌های موجود در منطقه مورد مطالعه و اثرات آن بر روی محیط زیست ۵۳
۴-۴-۱- آلودگی‌های فلزات سنگین در منطقه مورد مطالعه و اثرات آن ۵۳
۴-۴-۱-۱- جیوه ۵۴
۴-۴-۱-۲- کادمیوم ۵۴
۴-۴-۱-۳- نیکل ۵۵
۴-۴-۲- آلودگی خاکهای منطقه و تأثیرآن بر محیط زیست ۵۵
۴-۴-۳- آلودگی آبهای منطقه و اثرات آن بر محیط زیست ۵۶
۴-۵- نتیجه‌گیری ۵۷

فصل پنجم: : مکان‌یابی لندفیل با تلفیق لایه‌ها با استفاده از GIS و منطق فازی در منطقه مورد مطالعه ۵۸

۵-۱- مقدمه ۵۸
۵-۲- جمع‌آوری منابع ۵۸
۵-۳- مطالعات GIS ۵۹
۵-۴- عوامل موثر بر مکان‌یابی لندفیل ۵۹
۵-۴-۱- شیب منطقه ۵۹
۵-۴-۲- فاصله مکانی لندفیل از شهر ۶۱

۵-۴-۳- فاصله مکانی لندفیل از روستا ۶۲
۵-۴-۴- فاصله مکانی لندفیل از جاده ۶۴
۵-۴-۵- فاصله مکانی لندفیل از گسل ۶۵
۵-۴-۶- فاصله مکانی لندفیل از آب‌های سطحی ۶۶
۵-۴-۷- فاصله مکانی لندفیل از آب‌های زیرزمینی ۶۸
۵-۴-۸- کاربری اراضی در لندفیل ۶۹
۵-۴-۹- زمین‌شناسی در لندفیل ۷۰
۵-۴-۱۰-جهت باد در لندفیل ۷۲
۵-۴-۱۱-خاک‌شناسی در لندفیل ۷۳
۵-۵- بررسی‌های صحرایی و ویژگی‌های محل انتخابی ۷۴
۵-۵-۱- زمین-شناسی محل انتخابی ۷۴
۵-۵-۲- منابع آب‌های سطحی محل انتخابی ۷۵
۵-۵-۳- منابع آب‌های زیرزمینی محل انتخابی ۷۶
۵-۶- نتیجه‌گیری ۷۶

فصل ششم: طراحی پیشنهادی محل دفن بهداشتی مواد زاید ۷۷

۶-۱- مقدمه ۷۷
۶-۲- اطلاعات مورد نیاز برای طراحی محل دفن ۷۸
۶-۳- زمین و حجم مورد نیاز ۷۸
۶-۴- آماده‌سازی سایت ۷۹
۶-۵- طراحی محل دفن ۷۹
۶-۵-۱- سیستم آستری ۸۰
۶-۵-۲- پوشش محل دفن ۸۱
۶-۵-۳- سیستم جمع‌آوری گاز ۸۳
۶-۵-۳-۱- بهره‌برداری از گاز لندفیل ۸۳
۶-۵-۴- سیستم جمع‌آوری شیرابه ۸۴
۶-۵-۴-۱- ترکیب شیرابه ۸۵
۶-۶- روش‌های دفن مواد زاید ۸۷
۶-۷- توصیه¬هایی جهت طراحی محل دفن مواد زاید در منطقه ۸۸
۶-۸- نتیجه‌گیری ۹۱

فصل هفتم: آشنایی با دستگاه‌های آنالیزی مورد استفاده **۹۲**

۷-۱- مقدمه ۹۲
۷-۲- طیف‌سنجی مادون قرمز(FTIR) ۹۲
۷-۳- پراش پرتوی X (XRD) ۹۵
۷-۴- فلورسانس پرتوی X (XRF) ۹۶
۷-۵- طیف‌سنجی جذب اتمی (AAS) ۹۷
۷-۶- پلاسمای جفت‌شده القایی (ICP) ۹۸

فصل هشتم: امکان‌سنجی حذف آلاینده‌های لندفیل **۱۰۱**

۸-۱- مقدمه ۱۰۱
۸-۲- رس آلی ۱۰۱
۸-۳- روش‌های آزمایشگاهی امکان‌سنجی حذف آلاینده‌های جیوه و نیکل ۱۰۶
۸-۳-۱- جیوه ۱۰۶
۸-۳-۲- نیکل ۱۰۷
۸-۴- نتایج حاصل از حذف جیوه ۱۰۹
۸-۵- نتایج حاصل از حذف نیکل ۱۱۰
۸-۶- دیگر روش‌های حذف آلاینده‌ها ۱۱۱
۸-۷- نتیجه‌گیری ۱۱۲

فصل نهم **۱۱۳**

۹-۱- نتیجه‌گیری ۱۱۳
۹-۲- پیشنهادات ۱۱۴

مراجع **۱۱۵**

منابع فارسی ۱۱۵

منابع انگلیسی ۱۱۹

فصل اول

کلیات

۱- فصل اول: کلیات

۱-۱- مقدمه

یکی از تاثیرات مخرب رشد روزافزون جمعیت، تولید انبوه مواد زاید جامد در محیط زیست می‌باشد. تخلیه مداوم این مواد زاید و فاضلاب در محیط نیز آثار مخربی بر بهداشت عمومی و محیط زیست دارد. در این رابطه یکی از مهم‌ترین مسائل، چگونگی امکان‌سنجی مدیریت صحیح انواع زباله‌ها از قبیل زباله‌های شهری، بیمارستانی، صنعتی و غیره می‌باشد. در کشورهای توسعه‌یافته، مدیریت و مکان‌یابی صحیح محل دفن مواد زاید جامد به عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار محسوب می‌شود به گونه‌ای که انجمن برنامه‌ریزی آمریکا، آن را از اهداف مهم برنامه‌های کوتاه و بلند مدت، برای رسیدن به توسعه پایدار در قرن ۲۱ ذکر می‌کند (Kerizek and Power, 1996). امروزه، قوانین مدون و کاملی در زمینه دفن مواد زاید جامد تدوین شده است. این قوانین بسته به کشور و یا شهر مورد نظر، شرایط اقلیمی، ساختاری و زمین‌شناسی تنظیم و اجرا می‌شوند.

دفن زباله یکی از قدیمی‌ترین و ارزان‌ترین روش‌ها در دفع مواد زاید جامد می‌باشد. شاید ساده‌ترین و ممکن‌ترین راه، انباشت زباله‌ها در زمین‌های خارج از شهر و سپس سوزاندن زباله‌ها به منظور جلوگیری از آلودگی بود. دفن زباله در واقع آخرین فازی است که برای زباله‌های جامدی که قابل بازیافت نبوده و کارایی ندارند، انجام می‌شود. قبلاً تصور بر این بود که شیرابه حاصل از زباله پس از نفوذ به لایه‌های طبیعی زمین، کاملاً تصفیه شده و خطری برای منابع آب زیرزمینی ندارد. به همین دلیل به طور غیراصولی و بدون اعمال تدابیر حفاظتی، در سطح زمین انباشته می‌گردید. از دهۀ پنجاه به بعد بنا به تحقیقات صورت گرفته، مشخص شد که اگر مواد زاید به طور بهداشتی دفن نشوند، آلودگی‌های زیست‌محیطی جبران‌ناپذیری را به دنبال خواهند داشت.

عدم توجه به انتخاب صحیح محل دفن زباله و دفن اصولی آن‌ها در هر مکانی، مشکلات زیست‌محیطی از قبیل آلودگی آب‌های زیرزمینی، زمین‌های زراعی و خاک را در پی دارد. انتخاب مکان صحیح و اصولی یکی از مهم‌ترین اهداف مدیریت مواد زاید است که نیاز به فاکتورهای مختلفی دارد. علاوه بر شرایط ساختاری، وضعیت آب‌های زیرزمینی و سطحی، زیست‌محیطی و توپوگرافی، یک سری از فاکتورهای اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و اکولوژیکی نیز باید مدنظر قرار گیرند (Guiqin et al., 2009). بعد از مکان‌یابی، مسأله مهم دیگر، طراحی محل دفن است تا از انتشار آلودگی‌های زیست‌محیطی جلوگیری به عمل آید. بخش‌های مختلف یک محل دفن

استاندارد عبارتند از: کف‌پوش، پوشش نهایی، سیستم جمع‌آوری گاز و سیستم جمع‌آوری شیرابه. به طور کلی یک محل دفن باید دارای خصوصیات ذیل باشد:

الف) لایهٔ زیرین باید از موادی با نفوذپذیری پایین (مانند خاک رس و یا سنگ‌هایی که دارای مقاومت بالایی‌اند) تشکیل شده باشد. این مواد نفوذناپذیر، نه تنها به عنوان مانعی برای حفاظت منابع آب‌های زیرزمینی بایستی مناسب باشند بلکه به عنوان پوشش نهایی هم باید بتوانند مورد استفاده قرار گیرند تا از ورود آب‌های حاصل از بارندگی و نیز آب‌های سطحی جلوگیری کنند.

ب) فاصله‌ی سطح آب‌های زیرزمینی در فصول پرباران از کف محل دفن زیاد باشد.

ج) تهدیدکنندهٔ منابع آبی و خاکی منطقه نباشد.

د) راه دسترسی از منابع تولید زباله تا مکان دفن مناسب باشد.

ذ) حمل و نقل زباله مقرون به صرفه باشد.

ر) در جهت بادهای غالب منطقه قرار نگرفته باشد.

ز) امکانات مناسب جهت جمع‌آوری شیرابه و گاز تولیدی وجود داشته باشد.

در این تحقیق، مکان‌یابی جهت دفن زباله‌های شهر قوچان (یکی از شهرستان‌های استان خراسان رضوی)، بررسی آلایندگی زیست‌محیطی محل دفن کنونی و ارائه راهکارهایی جهت حذف آلاینده‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. در این شهر، مواد زاید شهری در ۱۰ km جاده قوچان—درگز، در ارتفاعاتی با شیب ۲۰° – ۱۰ به طرف شهر دفن می‌شوند. مواد زاید جامد بیمارستانی نیز بدون عملیات جداسازی در همین منطقه رها می‌شوند. معضلات محل دفن فعلی به قرار زیر می‌باشند:

۱) محل دفن فعلی در نزدیکی شهر و جاده اصلی است که دارای اثرات نامطلوبی همچون بوی نامطبوع می‌باشد.

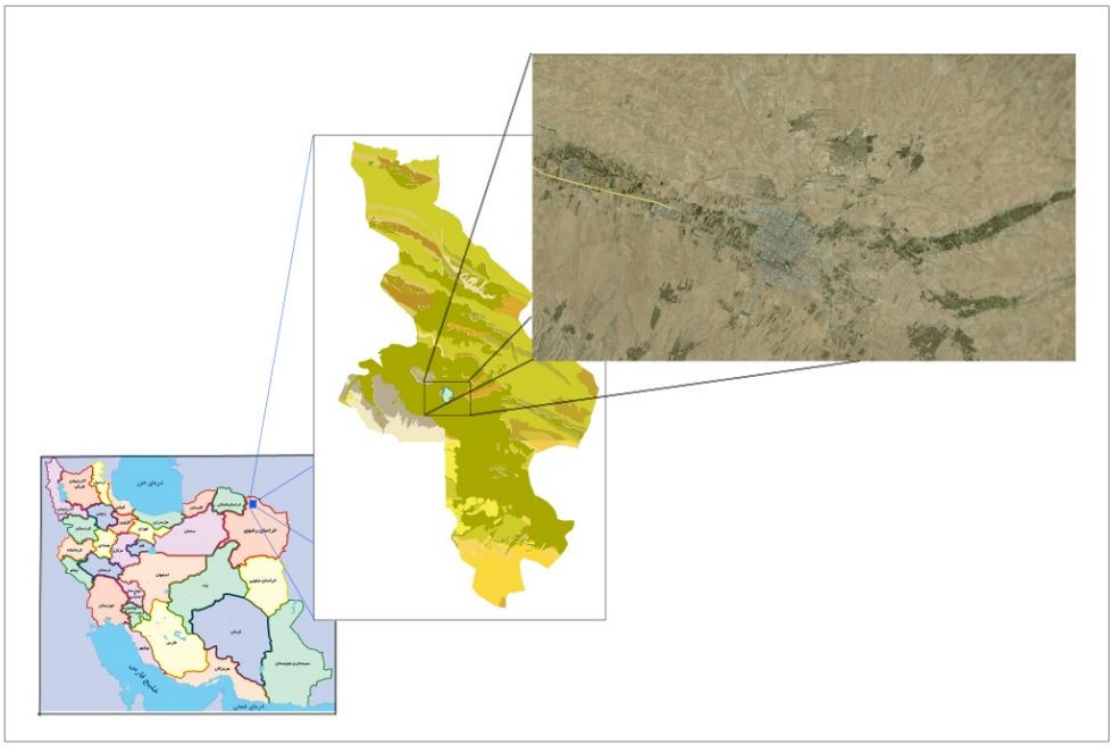
۲) این منطقه در معرض خطر سیلاب می‌باشد و از نظر زمین‌شناسی، سنگ بستر مناسبی ندارد.

۳) با توجه به اینکه هیچ گونه تمهیدات مناسبی جهت جمع‌آوری و دفع شیرابه تولیدی در نظر گرفته نشده است، شیرابه حاصل از مواد زاید در اثر وقوع سیل، وارد دشت و آب‌های زیرزمینی منطقه می‌گردد.

با توجه به موارد فوق، مکان‌یابی محل دفن جدیدی که دارای شرایط استاندارد مناسبی باشد، حیاتی است تا از انتشار بیشتر آلودگی در منطقه جلوگیری گردد.

۱-۲- موقعیت جغرافیایی شهر قوچان

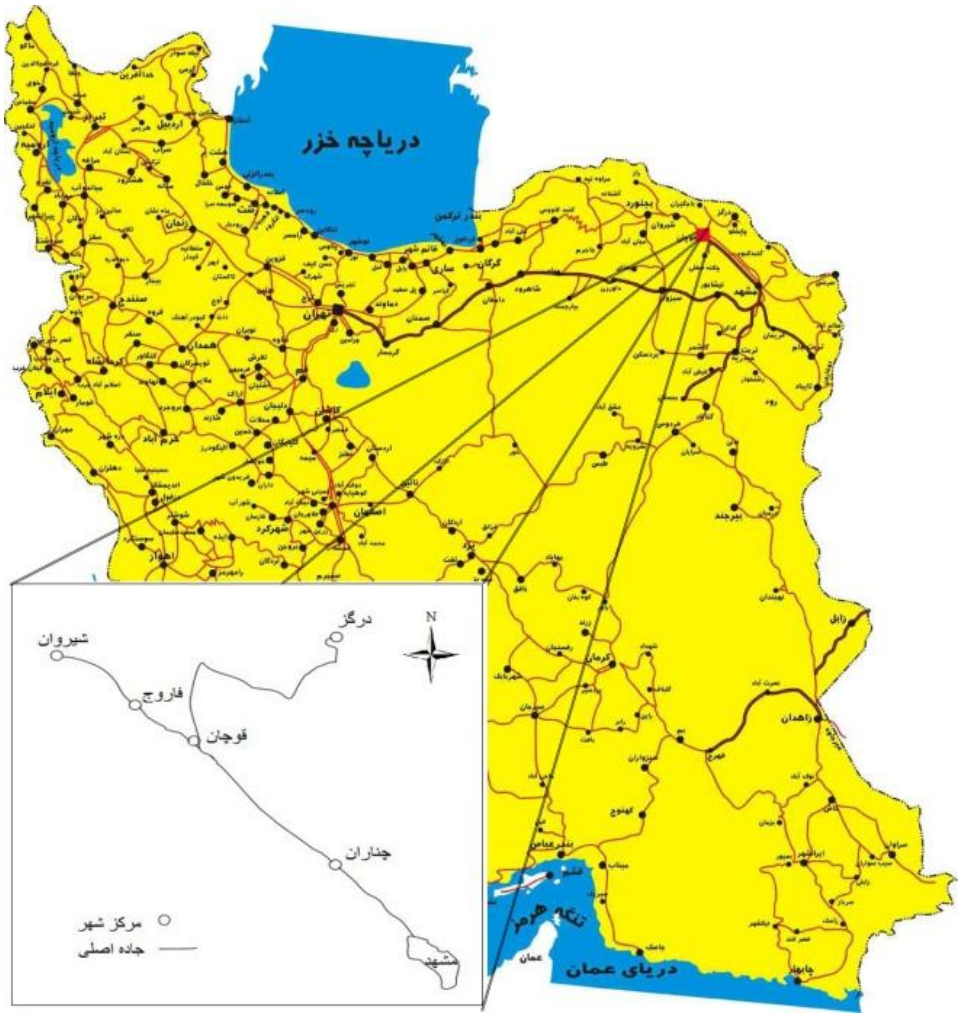
شهر قوچان در شمال شرقی کشور و در ارتفاع ۱۳۱۷ m از سطح دریا قرار گرفته است. این شهر در حد فاصل طول جغرافیایی E ″۳۰′۳۵ °۵۸ تا ′۰۰ °۵۹ و عرض جغرافیایی N ″۲۵ ′۶ °۳۷ تا ′۰۰ °۳۷ قرار دارد. موقعیت جغرافیایی منطقه در شکل ۱-۱ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱) موقعیت جغرافیایی منطقه

۱-۳- راه‌های دسترسی به شهر قوچان

شهر قوچان در فاصله ۱۲۵ km غرب مشهد، از شمال به شهرستان درگز، از شرق به شهرستان چناران، از جنوب به شهرستان نیشابور و از غرب به شهرستان فاروج محدود می‌شود (شکل ۱-۲).



شکل۱-۲) نقشه راه‌های دسترسی به مکان مورد بررسی

۱-۴- مشخصات اقلیمی شهر قوچان

وسعت شهرستان قوچان حدود $3854\ km^2$ می‌باشد که $1300\ km^2$ آن دشت و بقیه‌ی آن را ارتفاعات تشکیل می‌دهد. وسعت شهر قوچان نیز حدود $11\ km^2$ می‌باشد. بلندترین نقطه حوضه شهرستان قوچان، از سطح دریا $3032\ m$ و پایین‌ترین نقطه در محل خروجی دشت قوچان حدود $1000\ m$ از سطح دریا ارتفاع دارد. قرار گرفتن شهر قوچان در اقلیمی نیمه مرطوب و سرد کوهستانی موجب شده تا شهر دارای منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی نسبتاً زیادی باشد. این شهر دارای تابستان‌هایی خنک و زمستان‌هایی سرد (به ویژه در مناطق مرتفع) می‌باشد.

متوسط درجهٔ حرارت سالیانه در شهر قوچان ۱۲/۵°C است و همچنین بیشینهٔ درجه حرارت در تابستان، ۳۰°C بالای صفر و کمینهٔ آن در زمستان، ۱۱/۱°C- می‌باشد (جدول ۱-۱). جهت بادهای غالب به صورت NW–SE است. بیشترین سرعت میانگین ماهیانهٔ باد در خرداد و تیرماه، ۴/۶ کیلونات و کمترین میانگین سرعت باد در آذرماه، ۲ کیلونات می‌باشد (سازمان هواشناسی، ۱۳۹۰).

جدول ۱-۱) دمای هوای شهر قوچان بر حسب ماه در سال (۱۳۸۷)

ماه	دمای هوا (°C)				
	میانگین (بیشینه)	میانگین (کمینه)	بیشینه مطلق	کمینه مطلق	میانگین
فروردین	۲۱/۶	۶/۵	۲۸/۲	۲	۱۴/۱
اردیبهشت	۲۶/۱	۹/۸	۳۱/۶	۴	۱۷/۹
خرداد	۲۹/۷	۱۳/۳	۳۴/۸	۹	۲۱/۵
تیر	۳۱/۸	۱۵/۹	۳۵/۶	۱۳	۲۳/۸
مرداد	۳۲	۱۲/۹	۳۷/۴	۸	۲۲/۴
شهریور	۲۹/۶	۱۰/۹	۳۳/۸	۵	۲۰/۳
مهر	۲۴/۴	۸/۲	۳۲/۲	۳/۴	۱۶/۳
آبان	۱۳	-۰/۵	۲۵	-۱۱/۲	۶/۳
آذر	۹/۶	-۱/۷	۱۹/۸	-۱۵/۴	۴
دی	۶/۴	-۵/۳	۱۵/۲	-۱۳/۴	۰/۶
بهمن	۹	-۱/۴	۱۵/۴	-۱۰	۳/۸
اسفند	۱۳/۸	۱/۵	۲۵/۴	-۸/۲	۷/۷

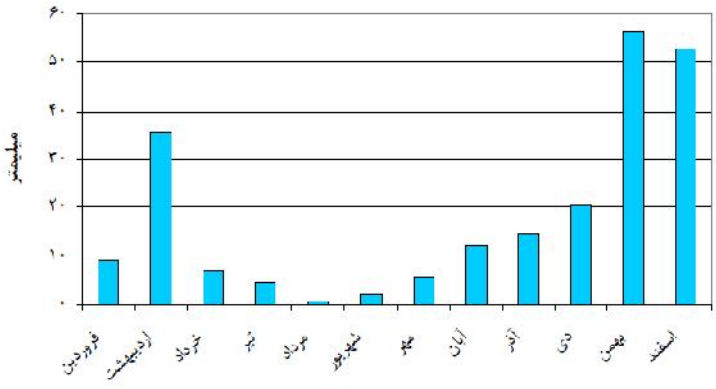
رطوبت نسبی به گزارش ایستگاه هواشناسی در فصل بهار ۶۵٪ و در اواخر فصل پاییز حدود ۶۰٪ می‌باشد و همچنین رطوبت نسبی در فصل تابستان به ۴۰٪ کاهش می‌یابد. حداقل ساعات آفتابی در دی‌ماه و حداکثر ساعات آفتابی در تیرماه می‌باشد. متوسط میزان بارندگی سالیانه بر اساس آمار ده‌ساله، ۲۷۶ mm است که از این میزان بارندگی، ۴۰٪ مربوط به فصل بهار، ۵٪ در تابستان،۲۰٪ در پاییز و ۳۵٪ سهم زمستان می‌باشد. روند بارندگی به شدت تحت تأثیر ارتفاعات منطقه و در برخی قسمت‌ها، تحت تأثیر بادهای مرطوب شمال غربی قرار دارد. متوسط تبخیر و تعریق سالانه، حدود ۶۷۹/۵ mm می‌باشد (سازمان هواشناسی، ۱۳۹۰). اطلاعات مربوط به وضع جوی شهر قوچان در جدول ۱-۲ و ۱-۳ و شکل‌های ۱-۳ و ۱-۴ نشان داده شده است.

جدول ۱-۲: وضعیت جوی شهر قوچان بر حسب ماه (۱۳۸۷)

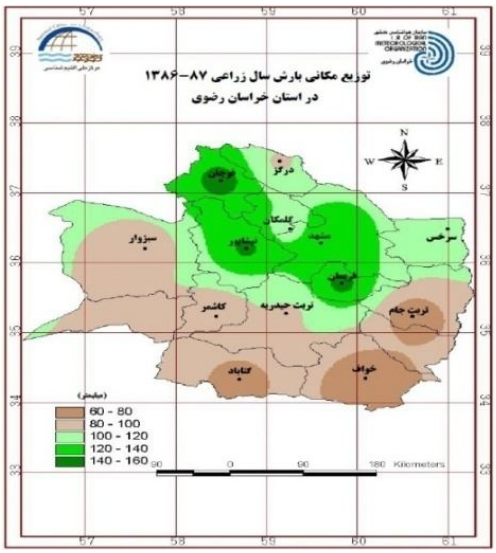
ماه	بارندگی ماهانه (mm)	بیشینه میزان بارندگی در یک روز (mm)	رطوبت نسبی (درصد)		تعداد روزهای یخبندان	ساعات آفتابی (ساعت)	بیشینه وزش باد (m/s)
			ساعت ۶:۳۰	ساعت ۱۲:۳۰			
فروردین	۹	۴/۳	۷۰	۳۳	۰	۱۷۹/۲	۱۴
اردیبهشت	۳۵/۴	۸/۳	۷۰	۳۶	۰	۲۵۹/۸	۱۵
خرداد	۷	۶/۶	۶۲	۲۷	۰	۲۹۸	۲۰
تیر	۴/۶	۴/۲	۶۲	۲۶	۰	۳۳۰/۹	۱۵
مرداد	۰/۷	۰/۷	۵۱	۲۱	۰	۳۷۳/۲	۱۵
شهریور	۲/۱	۱/۳	۵۷	۲۵	۰	۳۰۴/۵	۱۳
مهر	۵/۶	۵/۱	۷۴	۳۶	۰	۲۶۱	۱۴
آبان	۱۲/۲	۸/۱	۸۵	۴۵	۱۶	۲۰۱	۱۰
آذر	۱۴/۴	۳/۶	۸۶	۵۶	۱۲	۱۴۲/۹	۱۵
دی	۲۰/۵	۱۰/۸	۸۶	۵۷	۲۸	۱۴۸/۴	۱۲
بهمن	۵۶/۵	۲۷/۸	۸۹	۶۲	۲۰	۱۲۷/۳	۱۴
اسفند	۵۲/۹	۲۳/۶	۸۳	۵۰	۱۰	۱۹۱/۶	۱۴

جدول ۱-۳: درصد رطوبت نسبی ایستگاه سینوپتیک قوچان در سال ۱۳۸۹

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	سالانه
قوچان	٪۷۰	٪۶۷	٪۴۷	٪۳۹	٪۳۵	٪۳۸	٪۴۷	٪۶۰	٪۵۷	٪۶۷	٪۷۷	٪۷۵	٪۶۷/۹



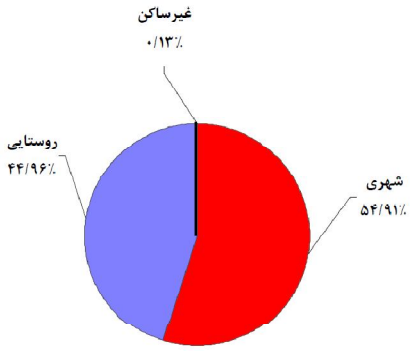
شکل ۱-۳) نمودار بارندگی ماهیانه شهرستان قوچان (۱۳۸۷)



شکل ۱-۴) نقشه توزیع مکانی بارش در استان خراسان رضوی

۱-۵- جمعیت شهر قوچان و پیش‌بینی رشد جمعیت

رشد جمعیت هر شهر یکی از مهم‌ترین عوامل توسعه آن شهر می‌باشد. با توجه به آمار سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خراسان رضوی، آمار جمعیتی سال ۱۳۸۵ برابر با ۱۰۲۳۱۳ نفر و رشد جمعیت بین سال ۱۳۷۵ – ۱۳۶۵ نیز ۲/۶٪ گزارش شده است اما رشد جمعیت از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۸۵، ۰/۶٪ بوده است (جدول ۱-۴). توزیع جمعیتی در شهرستان قوچان با توجه به شکل ۱-۵ بیشتر مربوط به مناطق شهری بوده و حدود ۵۴٪ جمعیت ساکن را تشکیل می‌دهند (سازمان آمار و نفوس مسکن، ۱۳۹۰).



شکل ۱-۵) توزیع نسبی جمعیت شهرستان قوچان

جدول ۱-۴: تغییرات جمعیتی شهر قوچان در دو دهۀ اخیر

	زمان سرشماری				
	مهر (۶۵)	مهر (۷۰)	آبان (۷۵)	آبان (۸۵)	برآورد جمعیت (سال ۱۳۸۹)
جمعیت	۶۶۵۳۱	۷۴۹۱۹	۸۵۷۵۰	۱۰۲۳۱۳	۱۹۷۵۸۶

۱-۶- اهداف

هدف از انجام این تحقیق بررسی و شناخت محل‌های استاندارد مناسب در اطراف شهر قوچان جهت دفن مواد زاید جامد، بررسی آلودگی زیست‌محیطی مربوط به محل کنونی دفن و ارائه راهکارهایی جهت حذف آلاینده‌ها می‌باشد. مکان‌یابی با توجه به موارد زیر انجام گردید:

۱- بررسی و ارزیابی شرایط عمومی زمین‌شناسی، زمین‌ریخت‌شناسی و هیدرولوژی جهت انتخاب یک یا چند جایگاه مناسب جهت دفن مواد زاید جامد شهری و بیمارستانی.
۲- بررسی دقیق‌تر مکان‌های انتخابی از لحاظ خصوصیات زمین‌شناسی مهندسی، تکتونیکی، زیست‌محیطی و شرایط اقتصادی جهت انتخاب نهایی.
۳- پوشش گیاهی، آبراهه‌ها، نواحی مردابی و چاه‌ها از معیارهای اکولوژیکی می‌باشند که در تجزیه و تحلیل‌ها مهم می‌باشند.

در عمل، مکان‌های زیادی را نمی‌توان پیدا کرد که تمام شرایط مناسب ذکر شده در بالا را داشته باشند. لذا برای انتخاب، قابلیت‌های هر مکان جهت دفن مواد زاید شهری باید ارزیابی و محاسبات مربوط به آن انجام گیرد.

در قسمت دوم، آلودگی زیست‌محیطی محل دفن فعلی زباله شهر قوچان بررسی می‌گردد. سپس به تأثیر آلاینده‌ها بر روی خاک‌های منطقه و همچنین تحرک این فلزات در خاک پرداخته می‌شود. برای حذف، راهکارهایی نیز بررسی می‌شود که برخی از آن‌ها عبارتند از: رس‌های آلی، رس اصلاح‌شده، کربن فعال‌شده، زئولیت‌ها و جذب سطحی.