

بسم الله الرحمن الرحيم



مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده منابع طبیعی

گروه علوم و مهندسی محیط‌زیست

پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی‌ارشد

در رشته آلودگی محیط‌زیست

عنوان:

بررسی پیامدهای محیط‌زیستی تصفیه‌خانه فاضلاب شهرستان زابل به کمک روش

ارزیابی چرخه حیات و امکان استفاده از پساب خروجی آن توسط شاخص CWQI

اساتید راهنما:

دکتر فاطمه عین‌الهی پیر

دکتر رضا دهمرده بهروز

استاد مشاور:

دکتر نرجس اکاتی

تهیه و تدوین:

فاطمه سرگلزائی

زمستان ۱۴۰۳

چکیده

هدف از انجام این مطالعه، بررسی امکان استفاده از پساب تصفیه‌خانه در کاربری‌های مختلف از قبیل آبیاری فضای سبز، تفریح و تفرج و دامپروری و همچنین ارزیابی پیامدهای محیط‌زیستی تصفیه‌خانه فاضلاب شهرستان زابل بود. بدین منظور، فاکتورهای کیفی پساب ورودی و خروجی و برخی فلزات سنگین اندازه‌گیری شد. در ادامه، به کمک نتایج حاصل، کیفیت پساب جهت تعیین کاربری مناسب با استفاده از شاخص CWQI (Canadian water quality index) بررسی گردید. از طرفی دیگر، باتوجه‌به استفاده از پساب در زمین‌های کشاورزی نواحی اطراف تصفیه‌خانه، غلظت فلزات سنگین مذکور در نمونه‌های خاک نیز سنجش و شاخص انباشت ژئوشیمیایی I_{geo} نیز محاسبه گردید. همچنین این مطالعه باهدف شناسایی پیامدهای محیط‌زیستی تصفیه‌خانه فاضلاب شهرستان زابل و تعیین نقاط بحرانی یا نقاط ضعف سیستم تصفیه‌خانه و ارائه راهکار اصلاحی جهت کاهش شدت اثرات ادامه یافت. بدین ترتیب که پیامدهای میانی و پایانی محیط‌زیستی تصفیه‌خانه به‌ازای واحد کارکردی (۱ مترمکعب تصفیه فاضلاب) توسط ReCiPi H 2016 برآورد شد. اثرات اقلیمی تصفیه‌خانه نیز به کمک روش ارائه شده توسط هیأت بین‌دولتی تغییر اقلیم (IPCC) تعیین گردید. هریک از پارامترهای ردپای کربن (CF)، انرژی خواهی تجمعی (CED) و ردپای اکولوژیک (EF) نیز محاسبه شد. بر اساس بررسی راندمان حذف ترکیبات مختلف از پساب، عملکرد تصفیه‌خانه ضعیف برآورد شد. همچنین نتیجه CWQI، به‌طورکلی کیفیت پساب را ضعیف برآورد کرد و تنها برای کاربری تفریح و تفرج مناسب شناخته شد. همچنین بر اساس شاخص‌های کیفی خاک‌های زمین‌های کشاورزی جیوه بالاترین مقدار CF و بسیار بالا ($CF \leq 6$) بود. درحالی‌که سایر فلزات دارای $CF < 1$ بود که به معنی آلودگی کم است. PLI برای تمامی عناصر مورد بررسی صفر به دست آمد که نشان‌دهنده سلامت خاک است. همچنین با توجه به مقادیر میانگین I_{geo} درجه آلودگی فلزات در خاک به‌صورت $Hg > Co > Ni > Cr > Cu > Zn > V > Mn$ به دست آمد. بر اساس مقادیر ADD و HQ - RfD، اثرات نامطلوب بر سلامتی از نظر فلزات مورد مطالعه در حداقل است. همچنین بر اساس آزمون ReCiPe، مهم‌ترین عامل مؤثر، کلر مصرفی بود که بیشترین تأثیر را بر پیامد اسیدی شدن خشکی و سمیت اکوسیستم‌های خشکی داشت. همچنین کربن منتشره نیز برابر ۳/۹۶۹ کیلوگرم CO_2 بود. همچنین مهم‌ترین شکل انرژی مصرفی شامل سوخت‌های فسیلی بودند و در بخش ردپای اکولوژیک، نیز بیشترین تأثیر بر سلامت انسان به دست آمد. به‌طورکلی نتایج حاکی از تأثیر مصرف برق و کلرزی بر پیامدهای محیط زیستی بود که نیازمند مدیریت این بخش است.

کلمات کلیدی: تجمع زیستی، لجن، فلزات سنگین، فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب.

Abstract

The purpose of this study was to investigate the possibility of using wastewater treatment plant in various applications such as irrigation of green spaces, recreation and animal husbandry, and also to evaluate the environmental consequences of the wastewater treatment plant in Zabul city. For this purpose, quality factors of incoming and outgoing effluent and some heavy metals were measured. In the following, with the help of the results, the effluent quality was checked to determine the appropriate use using CWQI index (Canadian water quality index). On the other hand, due to the use of wastewater in agricultural lands around the treatment plant, the concentration of heavy metals mentioned in the soil samples was also measured and the Igeo geochemical accumulation index was also calculated. Also, this study continued with the aim of identifying the environmental consequences of the wastewater treatment plant in Zabul city and determining the critical points or weak points of the treatment plant system and providing a corrective solution to reduce the severity of the effects. In this way, the intermediate and final environmental consequences of the treatment plant per functional unit (1 cubic meter of wastewater treatment) were estimated by ReCiPi 2016 H. The climatic effects of the refinery were also determined using the method provided by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Each of the carbon footprint (CF), cumulative energy demand (CED) and ecological footprint (EF) parameters were also calculated. Based on the evaluation of the efficiency of removing different compounds from the wastewater, the performance of the treatment plant was estimated to be poor. Also, the result of CWQI assessed the quality of wastewater as poor and it was recognized as suitable only for recreational use. Also, based on the quality indices of agricultural land soils, mercury had the highest CF value and very high ($CF \geq 6$). While other metals had $CF < 1$, which means low pollution. PLI was obtained for all investigated elements as zero, which indicates Soil health. Also, according to the average values of Igeo, the degree of metal pollution in the soil was obtained as $Mn > V > Zn > Cu > Cr > Ni > Co > Hg$. Based on ADD and RfD-HQ values, the adverse health effects of the studied metals are minimal. Also, according to the ReCiPe test, the most important effective factor was chlorine consumption, which had the greatest impact on the result of land acidification and toxicity of land ecosystems. Also, the released carbon was equal to 3.969 kg of CO_2 . Also, the most important form of energy consumption included fossil fuels, and in the ecological footprint section, the greatest impact on human health was also obtained. In general, the results indicated the effect of electricity consumption and chlorination on environmental consequences, which requires the management of this sector.

Key words: Bioaccumulation, Sludge, Heavy metals, Physicochemical factors of Water.



University of Zabol
Graduate Management
Faculty of Natural Resources
Department of Environmental Science and Engineering
Thesis to receive a master's degree
In the field of land assessment and planning

Survey the environmental impacts of Zabol wastewater treatment plant using the life cycle assessment and the ability of their effluent utilization with CWQI index

Supervisor:

Dr. Fatemeh Einillahi-Peer
Dr. Reza Dahmardeh-Behrooz

Advisors:

Dr. Narjes Okati

Prepared and edited by:

Fatemeh Sargolzaee

Winter 2024