



ارزیابی اثرات محیط‌زیستی پارک‌های صنعتی شهر کابل

پوهنیاړ کاوون سهاک و نامزد پوهنیاړ حیات الله مشوایی^۴

تقریظ‌دهنده: پوهاند دکتر حبیب الله حبیب

مجله علمی-تحقیقی حوزه علوم
طبیعی پوهنتون کابل، ۳ (۳) ۱۳۹۹

چکیده

فعالیت‌های تولیدی صنایع در شهر کابل مشکلات زیادی محیط‌زیستی را به وجود آورده است. بناءً، این تحقیق به هدف ارزیابی تأثیرات محیط‌زیستی صنایع مختلفه در ۲۰ فابریکه‌ی تولیدی پارک‌های صنعتی شهر کابل انجام شده است. در این تحقیق از روش ساحوی کار گرفته شده و با استفاده از پرسش‌نامه‌ی معیاری معلومات از ساحه جمع‌آوری گردیده که شامل ۲۰ سؤال و در برگیرنده‌ی موارد چون چگونگی تهیه‌ی مواد، سیستم‌های ایمنی، انواع تولیدات، پالیسی و برنامه‌ها جهت کاهش و جلوگیری تأثیرات ممکنه ناشی از تولید محصولات ترتیب شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که صنایع مختلفه (پلاستیک سازی، ادویه سازی، شوینده‌ها و آهن‌آلات) در ساحه‌ی تحقیق فعالیت دارند که مواد خام آن از کشورهای دیگر وارد می‌شود و جهت تهیه‌ی محصولات از انرژی برق استفاده صورت می‌گیرد با آن‌هم تأثیرات ناگوار محیط‌زیستی از خود بجا می‌گذارند. این تحقیق در صدد آن است تا فابریکه‌های تولیدی صنعتی شهر کابل استندردهای ملی و بین‌المللی را رعایت نموده و مشکلات محیط‌زیستی را به حداقل کاهش دهد.

اصطلاحات کلیدی: صنایع؛ تأثیرات محیط‌زیست؛ پارک‌های صنعتی؛ سیستم‌های ایمنی؛ محصولات کیمیاوی

Assessing The Environmental Impacts Of Industrial Park In Kabul City

Jr. Teaching Asstt. Kawoon Sahak & Hayatullah Mushwani

Abstract

Industrial activities have been caused various environmental problems in Kabul city. For this purpose, this research study was conducted to assess environmental impacts in Kabul industrial park. 20 factories were selected to collect information using valid questionnaire containing various category of questions including safety system types, product types, policies and guidelines. The result indicates that factories like (plastics, pharmaceutical, detergents and Iron) operating in Kabul Industrial park. Most of the raw materials used in the factories were imported, and hydropower electricity were used for operation processes. To minimize environmental adverse effects, factories should implement national and international standards and regularly monitor factories to assess environmental impact that are within the acceptable range.

Keywords: Industries; Environmental impacts; Industrial parks; Safety systems and Chemical products

ارجاع

سهاک، کاوون و مشوایی، حیات‌الله. (۱۳۹۹). ارزیابی اثرات محیط‌زیستی پارک‌های صنعتی شهر کابل. مجله علمی-تحقیقی حوزه علوم طبیعی پوهنتون کابل، شماره ۳ (۳)، صص ۴۷-۵۶.

^۴ استادان پوهنخی محیط‌زیست، پوهنتون کابل

مقدمه

با گذشت زمان انسان‌ها بیشتر درصدد توسعه‌ی اقتصادی شده‌اند که عامل رشد و افزایش انواع پروسه‌های صنعتی گردیده است، اما با تأسف در اثر رقابت‌های نا سالم که در بین کشورهای صنعتی جهان به وجود آمده باعث تأثیرات ناگوار محیط‌زیستی از خود بجا گذاشته و اضرار آن دامن‌گیر جوامع مختلف در سراسر جهان می‌باشد. وضعیت محیط زیست جهان بیان‌گر این واقعیت است که در چند دهه‌ی اخیر صدمات جبران‌ناپذیر را متحمل شده است (۱).

رشد روزافزون تولیدات صنعتی و استفاده‌ی آن در سکتورهای مختلف از نشانه‌های بارز یک جامعه‌ی صنعتی به شمار می‌رود. گرچه استفاده از این مواد در بخش‌های مختلف باعث رشد اقتصاد گردیده است، اما اثرات سوء قابل توجهی را دارا می‌باشد. محصولات کیمیاوی یکی از پرمصرف‌ترین بخش‌های منابع صنعت به شمار می‌رود که استفاده‌ی بی‌مورد و عدم شناخت درست از آن خصوصیات، باعث خسارات و زیان‌های ناگوار خواهد گردید (۲).

در بسیاری از کشورهای جهان پارک‌ها نقش اساسی را در توسعه‌ی اقتصادی ایفا می‌کند و نیز وسیله‌ی خوبی برای تقویت انرژی، بهره‌وری منابع، عمل‌کرد محیطی و رقابت اقتصادی می‌باشد (۳). زباله‌های سمی و خطرناک تولید شده از صنایع مختلفه سهم عمده‌ای در آلوده‌سازی محیط زیست داشته که زمان و مصارف زیادی را جهت برطرف نمودن اثرات مخرب آن‌ها ایجاب می‌نماید. صنعتی شدن جهان یکی از عوامل خطرناک در محیط کار به‌شمار می‌رود که از لحاظ خطرات و تأثیرات محیط‌زیستی در جایگاه بالایی قرار دارد. فعالیت‌های صنعتی در محیط کار دربرگیرنده‌ی تمام مواد خام، و پروسه‌های اصلی که در صنعت به‌کار می‌روند یا تولید می‌شوند، می‌باشد (۴).

گسترش روزافزون صنایع در کشورها همراه با استفاده از ترکیبات کیمیاوی مختلف در پروسه‌های متنوع باعث انتشار مواد آلوده‌کننده در محیط کار و محیط زیست گردیده است که اثرات نامطلوبی را روی سلامت انسان‌ها به‌جا می‌گذارد (۵). در پارک‌های صنعتی برای بیش‌برد مؤثر باید موضوعات چون موقعیت، سرمایه‌گذاری، کارگران با تجربه، مدیریت و خدمات، قوانین و مقررات و سیاست‌های کشور به عنوان فکتورهای اساسی در نظر گرفته شده است (۶). وسایل امالتر جریان عملیات تولیدی طبق معیارهای محیط‌زیستی باید از جانب نهادهای مودل بالای تولیدات صنعتی تعمیم گردد.

هدف از انجام این تحقیق ارزیابی تأثیرات محیط‌زیستی فعالیت‌های تولیدی در پارک‌های صنعتی شهر کابل بوده و نیز شناسایی راه‌حلی را جهت مشکلات محیط‌زیستی در فابریکات و

کارخانه‌جات پارک‌های صنعتی پیشنهاد می‌نماید. بر علاوه، سعی به عمل آمده تا سطح آگاهی کارمندان فابریکات در رابطه به موضوعات محیط‌زیستی نیز بررسی گردد.

این تحقیق به دنبال پاسخ‌های ذیل بوده است:

۱. سیستم تولیدات پارک‌های صنعتی چگونه است؟
۲. آیا در پارک‌های صنعتی کابل کدام ستندرد و یا سیستم برای جلوگیری از تأثیرات منفی محیط‌زیستی در نظر گرفته شده است یا خیر؟
۳. فعالیت‌های فابریکات به کدام شیوه‌ها به پیش می‌رود؟

پیشینه‌ی تحقیق

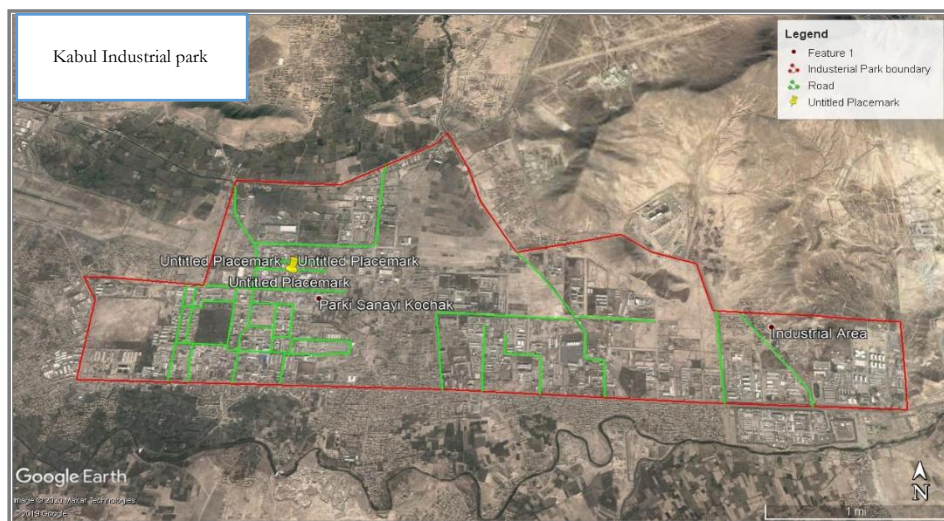
بعد از انقلاب صنعتی وقتی که جریان عملیات صنعتی روز به روز توسعه نمود باعث مشکلات و حوادث ناگوار محیط‌زیستی گردید که خسارات هنگفت را در قبال داشت. تحقیقاتی که در وتنام شده است (۷)، بیان می‌دارد که فعالیت‌های صنعتی مشکلات زیادی محیط‌زیستی را به وجود می‌آورد به خصوص فاضلاب‌ها، قبل از این که فاضله آب‌ها به دریاها راه پیدا کنند باید به طور اساسی و مطابق به ستندرهای ملی و بین‌المللی تصفیه شود. تحقیق که در فلسطین در مورد زباله‌های صنعتی صورت گرفته تأکید می‌نماید اگر زباله‌های صنعتی به طور منظم مدیریت نشود، باعث آلوده‌گی آب، هوا و خاک می‌گردد که در نهایت باعث مشکلات صحتی می‌شود (۸).

حادثه‌ی فوکوشیما ۱۱ مارچ جاپان که در سال ۲۰۱۱ در نتیجه زلزله و سونامی واقع شد باعث تخریب راکتورهای هستوی جاپان گردید (۹). بر علاوه‌ی تحقیق که توسط (۳) در مورد حوادث فوکوشیما و چرنوبیل صورت گرفت، نشان می‌دهد که هر دو این حوادث باعث چالش‌های اجتماعی، محیط‌زیستی و اقتصادی گردیده است و تأثیرات شان برای سال‌های زیادی مشاهده شده است. تحقیق که در ارتباط به حادثه‌ی چرنوبیل اوکراین در سال ۱۹۸۶ در دستگاه کیمیاوی از بی‌احتیاطی تولیدات واقع شد (۱۰) تنها ۲۳۵ بیلیون دالر امریکایی خسارات اقتصادی آن تخمین شده است و نیز تأثیرات انسانی و محیطی را هم داشت (۱۱).

حادثه‌ی بوپال هندوستان که در سال ۱۹۸۷ واقع شد، تمام این حوادث از اثر فعالیت‌های صنعتی به میان آمده که تأثیرات و تهدیدهای مختلف محیط‌زیستی را به بار آورده و هنوز هم تأثیرات آن باقی مانده است (۱۲).

روش تحقیق

این تحقیق از نوع ساحوی است که در بیست فابریکه خرد و بزرگ واقع در پارک‌های صنعتی شهر کابل انجام شده است. در این تحقیق جمع‌آوری معلومات بیشتر از طریق پرسش‌نامه‌ی معیاری تهیه شده که دربرگیرنده‌ی بیست سؤال در دو بخش اساسی بوده و موارد چون انواع تولیدات، نوع مواد اولیه‌ی خام، ارزیابی چرخه‌ی انسانی تولیدات، تعداد اقلام تولیدی، مقدار تولیدات، نوع انرژی، نوع و میزان زباله‌های تولید شده، حالت فیزیکی، تناوب تولید، نحوه‌ی ذخیره و نگه‌داری زباله‌ها، سیستم‌های ایمنی، پالیسی و برنامه‌ها جهت جلوگیری از آلوده‌گی کمیای و تأثیرات ممکنه ناشی از محصولات کمیایوی فابریکات و محیط ترتیب شده است. علاوه برآن در این تحقیق از مدارک کتاب‌خانه‌ای (کتاب، ژورنال‌ها و راپورها) نیز استفاده به‌عمل آمده است. معلومات به‌دست آمده به کمک برنامه‌های Excel و GIS تجزیه و تحلیل شده اند. شیمای ساحه‌ی مورد مطالعه در شکل (۱) نشان داده شده است.

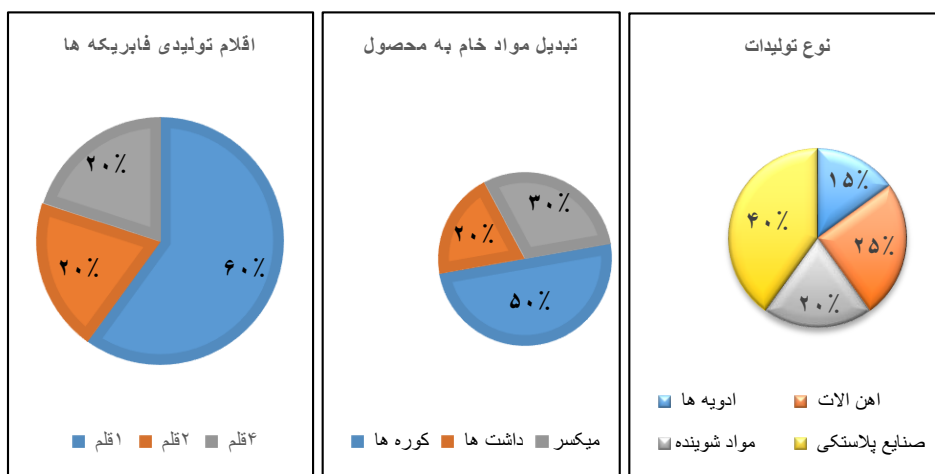


شکل ۱: شیمای پارک‌های صنعتی شهر کابل (Google Earth, 2020)

یافته‌های تحقیق

از این‌که پروسه‌ی صنعت و تولید در افغانستان بعد از جنگ‌های داخلی دوباره احیا شده و این پروسه آهسته آهسته رو به پیشرفت می‌باشد، و از سوی دیگر تلقی شدن این‌که افغانستان یک کشور رو به توسعه و پیشرفت بوده و نیاز به جذب سرمایه‌گذاری در عرصه‌های مختلف به‌خصوص منابع دارد، بناءً مهیا نمودن زمینه‌ی فعالیت و سرمایه‌گذاری در عرصه‌ی صنعت نیاز به اقداماتی دارد که از جمله

ساختن پارک‌های صنعتی جهت فعالیت‌های صنعتی در این کشور امری است ضروری و بس مهم، با گذشت زمان این امر باعث به‌وجود آمدن تولید صنایع مختلفه گردیده از جمله تولیدات مواد کیمیاوی که یکی از مخرب‌ترین تولیدات در پروسه‌ی صنعت می‌باشد که در پارک‌های صنعتی کابل به‌کثرت دیده می‌شود و نیاز است برای جلوگیری از بروز مشکلات و حوادث محیط‌زیستی ناشی از آن برنامه‌ریزی اساسی صورت گیرد. براساس پرسش‌نامه که در ساحة جهت ارزیابی تأثیرات محیط‌زیستی صنایع توزیع گردید با درنظرداشت پاسخ و ارائه‌ی نظریات مالکین فابریکات و سرمایه‌گذاران معلوم می‌شود که در صورت انکشاف پیشرفت مواد کیمیاوی و تولیدات آن خطرات و اثرات محیط‌زیستی زیان‌بار را شاهد خواهیم بود. به‌طور مختصر یافته‌های این تحقیق قرار ذیل است:



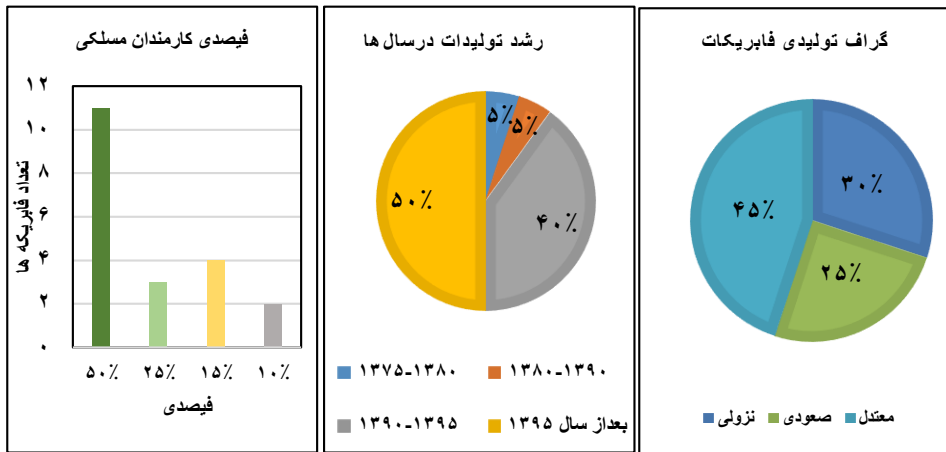
شکل ۲: نوع تولیدات، تبدیل مواد خام به محصول و اقلام تولیدی در فابریکه‌های صنعتی شهر کابل

جهت انجام این تحقیق ۲۰ فابریکه در پارک‌های صنعتی شهر کابل مورد مطالعه قرار گرفت و برای این منظور پرسش‌نامه‌ی معیاری برای صاحبان صنایع مختلفه توزیع گردید. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که بیشتر از ۵۰٪ فابریکه‌های صنعتی شهر کابل وارداتی بوده و نیز ۴۰٪ آن مربوط صنایع پلاستیکی، ۲۵٪ ادویه‌ها، ۲۰٪ مواد شوینده، و تنها ۱۵٪ آن فابریکه‌های ذوب آهن می‌باشد.

برای تبدیل کردن مواد خام بیشتر از ۵۰٪ کوره‌ها و هم‌چنان میکسر و داشت‌ها هم استفاده می‌گردد و جهت تبدیل مواد خام به محصول از انرژی برق استفاده به‌عمل می‌آید و بیشتر از ۶۰٪ این فابریکه‌ها تولید مشابه دارد و متباقی آن دارای تولیدات دو محصول اند.

گراف تولید فابریکات بعد از سروی نشان می‌دهد که نزدیک به ۵۰٪ در حالت متعادل قرار داشته و ۲۵٪ آن در حالت صعودی و متباقی رو به نزول قرار داشتند و نیز رشد تولیدات صنعتی بعد از سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ از ۴۰٪ به ۵۰٪ توسعه یافته و در بین سال‌های ۱۳۷۵ الی ۱۳۹۰ در یک حالت قرار داشت و علت اساسی آن نیز جنگ‌های داخلی می‌باشد.

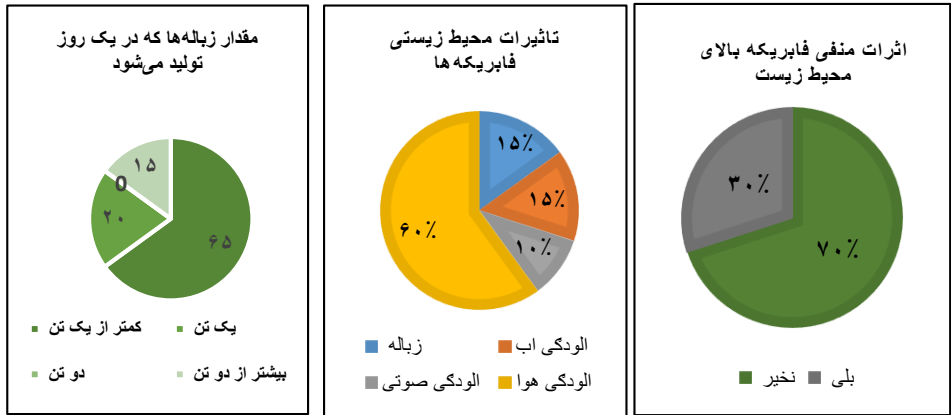
این تحقیق دریافت که اکثریت فابریکه‌ها در پارک صنعتی شهر کابل جهت تولید محصول از انرژی برق استفاده می‌کنند. برعلاوه سطح تخصص کارمندان مورد بررسی قرار گرفته نشان می‌دهد که هنوز که ۵۰٪ آن‌ها مسلکی و با تجربه اند که ۴۵٪ اصول و استانداردهای بین‌المللی و ۵۵٪ اصول و استانداردهای ملی را رعایت می‌کنند و ۷۵٪ کارمند این پارک از دوران محصول معلومات داشتند.



شکل ۳: رشد تولیدات و فیصدی کارمندان مسلکی

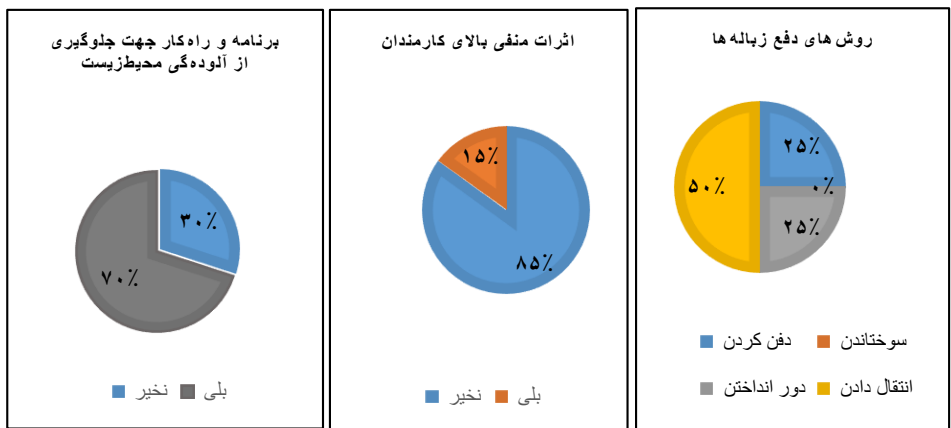
در بخش دوم این تحقیق روی موضوعات محیط‌زیستی فابریکات صنعتی تمرکز بود. قرار یافته‌های این تحقیق ۳۰٪ فابریکه‌های صنعتی بالای محیط زیست تأثیرات منفی و ۷۰٪ فابریکه‌ها که مطابق به ستندهای ملی و بین‌المللی فعالیت می‌کردند تأثیرات منفی نداشته، از این تأثیرات ۶۰٪ آن مربوط به آلودگی هوا، آلودگی صوتی، آلودگی آب هر کدام کم‌تر از ۲۰٪ بودند.

هم‌چنان تولید زباله‌ها در فابریکه‌های صنعتی مشکل دیگری بود که تحت مطالعه قرار گرفت، نشان می‌دهد که ۷۵٪ فابریکات زباله‌ها را نیز تولید می‌کرد که انواع مختلف را در آن بود که ۶۵٪ آن زباله‌ها ی جامد بوده و متباقی به شکل مایع نیز مشاهده می‌شد. و بیشتر فابریکه‌های صنعتی شهر کابل از یک تن تا دو تن زباله‌ها را در یک روز یا ۲۴ ساعت تولید می‌کرد.



شکل ۴: تأثیرات منفی محیط‌زیستی و اندازه تولید زباله در یک روز

که فقط ۵۰٪ آن از ساحه پارک صنعتی انتقال می‌شود و ۲۵٪ آن در زمین دفن می‌شود و بیشتر از این زباله‌های یعنی ۶۵٪ آن دوباره قابل استفاده بودند. ولی هنوز هم در پارک‌های صنعتی شهر کابل به شکل درست دسته‌بندی نمی‌شود و دوباره از آن استفاده صورت نمی‌گیرد. به اساس این تحقیق ۷۰٪ فابریکه‌های صنعتی در شهر کابل به خاطر جلوگیری از آلوده‌گی و مشکلات محیط زیست برنامه‌ها و سیستم‌های منظم دارند ولی هنوز هم تولیدات فابریکه‌ها بالای کارمندان تأثیرات منفی داشته و این تأثیرات به اشکال مختلف می‌باشد که ۱۵٪ آن را تکالیف تنفسی و ۸۵٪ آن تأثیرات جلدی تشکیل می‌دهد.



شکل ۵: روش‌های دفع زباله‌ها، اثرات منفی بالای کارمندان و راه‌کارها جهت جلوگیری

بحث و نتیجه‌گیری

فابریکه‌های صنعتی مشکلات زیادی را برای محیط‌زیست و انسان‌ها نه تنها در افغانستان بلکه در در سراسر جهان به بار آورده است. از این‌که افغانستان در عرصه‌ی صنعت نوپا بوده، بناءً، نیاز است که یک برنامه مشخص و مؤثر از طرف دولت و مسؤولین جهت شناخت تأثیرات محیط‌زیستی ناشی از آن در نظر گرفته شود. اگر قوانین محیط‌زیستی به صورت جدی در سکتور صنعت پیگیری نشود تأثیرات جبران‌ناپذیر محیط‌زیستی و غیره را درقبال خواهد داشت.

یکی از چالش‌های بزرگ محیط‌زیستی در پارک صنعتی در نظر نگرفتن معیارهای طراحی پارک‌های صنعتی می‌باشد و نیز عدم سیستم ذخیره، انتقال و تخلیه زباله‌ها در فابریکات پارک‌های صنعتی موضوع جدی دیگر است. بر علاوه عدم مدیریت زباله‌های خطرناک و تخلیه‌ی فاضلاب که باعث تخریب خاک، آلودگی منابع آب، هوا و در کل تخریب محیط‌زیست می‌گردد؛ مانند زباله‌های فابریکات ذوب آهن، فولاد و ادویه‌سازی که از جمله زباله‌های خطرناک سمی محسوب می‌شوند.

تحقیق که از سوی (۱۳) صورت گرفته نشان می‌دهد که صنایع پلاستیکی فاضلاب را تولید می‌کند که به منابع آبی و محیط زیست زیان وارد می‌کند و باعث مشکلات صحتی و امراض مختلف می‌گردد و هم‌چنان مسؤولین و کارمندان فابریکات در رابطه به اثرات محیط‌زیستی مواد کیمیاوی که استفاده می‌شود آگاهی اندک دارند.

نبود رقابت‌های سالم در تولیدات باعث عدم توازن تولیدات در فابریکات شده و جهت جبران خسارات مالی از مواد بی‌کیفیت استفاده می‌شود که این عمل نیز یکی از تهدیدهای اصلی تخریب محیط زیست به خصوص در ساحه‌ی پارک‌های صنعتی شده که به‌طور اساسی می‌توان از آلودگی هوا نام برد.

مطالعه‌ی که توسط (۱۴) صورت گرفت نشان می‌دهد که آلودگی هوا ناشی از سکتور صنعت باعث مشکلات تنفسی می‌شود و نیز یافته‌های (۱۵) بیان‌گر آنست که استفاده دوباره از زباله‌های جامد باعث کاهش آلودگی هوا و دیگر مشکلات محیط‌زیستی می‌گردد.

پیشنهادها

با در نظر داشت پاسخ‌های ارائه شده و هم‌چنان مطالعه‌ی ساحت می‌توان موارد ذیل را به حیث پیشنهادها این تحقیق ارائه نمود:

۱. برگذاری کنفرانس‌ها و آموزش‌های دورانی لازم جهت جلوگیری از حوادث احتمالی و تأثیرات محیط‌زیستی در فابریکات بین طرفین مسؤولین دولتی با همکاری انجمن صنایع و فابریکه‌داران؛
۲. ایجاد تیم و کلینیک صحی جهت مصؤونیت کارمندان فابریکات؛
۳. برگذاری برنامه‌های آموزشی برای کارمندان جهت مصؤونیت آن‌ها از حوادث و تأثیرات فعالیت‌های صنعتی؛
۴. طراحی و ایجاد مخزن‌ها جهت ذخیره و دفع مصؤون زباله‌ها، در فابریکات پارک‌های صنعتی؛
۵. جداسازی و یا طبقه‌بندی مواد کیمیاوی بر اساس خطرات آن در فابریکات صنعتی و
۶. در نظر گرفتن سیستم‌های انبار و ذخیره‌ی مواد کیمیاوی در فابریکات پارک‌های صنعتی کابل.

- (1) D. P. Makris, "Green extraction processes for the efficient recovery of bioactive polyphenols from wine industry solid wastes – Recent progress," *Curr. Opin. Green Sustain. Chem.*, vol. 13, pp. 50-55, 2018, doi: 10.1016/j.cogsc.2018.03.013.
- (2) F. Osorio and C. Raymundo, *Advances in Manufacturing, Production Management and Process Control*, vol. 971, no. August. Springer International Publishing, 2020.
- (3) Y. Yao et al., "Environmental impacts of the Fukushima and Chernobyl accidents and their remediation: A review," *Proc. 37th AMOP Tech. Semin. Environ. Contam. Response*, no. January, pp. 145-174, 2014.
- (4) *An Introduction to Industrial Chemistry*. 1996.
- (5) I. L. Rubin, J. T. Nodvin, R. J. Geller, W. G. Teague, B. L. Holtzclaw, and E. I. Felner, "Environmental Health Disparities: Environmental and Social Impact of Industrial Pollution in a Community-the Model of Anniston, AL," *Pediatr. Clin. North Am.*, vol. 54, no. 2, pp. 375-398, 2007, doi: 10.1016/j.pcl.2007.01.007.
- (6) B. Asfaw and K. Lemi, "Determinants of Industrial Parks Performance in Ethiopia Emphasis on Bole Lemi Industrial Park," *Glob. J. Econ. Bus.*, vol. 7, no. 3, pp. 348-358, 2019, doi: 10.31559/gjeb2019.7.3.7.
- (7) P. T. Thuy, P. T. Tuan, D. T. T. Huyen, and N. M. Khai, "Insights of environmental impact assessment reports for industrial parks: wastewater quantity prediction aspect," *Environ. Monit. Assess.*, vol. 192, no. 4, 2020, doi: 10.1007/s10661-020-8217-2.
- (8) I. A. Al-Khatib, S. Karki, and C. Sato, "Industrial Solid Waste Management in the Governorates of Nablus and Ramallah & Al-Bireh, Palestine," *Environ. Eng. Manag. J.*, vol. 14, no. 12, pp. 2793-2807, 2018, doi: 10.30638/eemj.2015.296.
- (9) O. Nea, "The Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident," *Fukushima Daiichi Nucl. Power Plant Accid.*, 2013, doi: 10.1787/9789264205048-en.
- (10) H. R. Denton, "The causes and consequences of the Chernobyl nuclear accident and implications for the regulation of U.S. nuclear power plants," *Ann. Nucl. Energy*, vol. 14, no. 6, pp. 295-315, 1987, doi: 10.1016/0306-4549(87)90132-0.
- (11) International Atomic Energy Agency, "Chernobyl's Legacy: Health, Environmental and Socio-Economic Impacts," *The Chernobyl Forum: 2003-2005*, pp. 1-57, 2005.
- (12) T. R. Chouhan, "The unfolding of Bhopal disaster," *J. Loss Prev. Process Ind.*, vol. 18, no. 4-6, pp. 205-208, 2005, doi: 10.1016/j.jlp.2005.07.025.
- (13) J. Patterson, *Industrial Waste water treatment technology*. 2004.
- (14) C. J. Tsai, S. G. Aggarwal, C. T. Chang, and I. F. Hung, "Concentration profiles of acidic and basic air pollutants around and industrial park of Taiwan," *Water. Air. Soil Pollut.*, vol. 151, no. 1-4, pp. 287-304, 2004, doi: 10.1023/B:WATE.0000009902.97997.47.
- (15) A. A. B. Ruíz, No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析 *Title*, vol. 3, no. 2. 2015.