

بررسی وضعیت الوده گی هوای شهر کابل و ارتباط آن با تغییر اقلیم

پوهاند دکتور محمد قاسم صدیقی¹، استاد عنایت الله قریشی²

1- عضو کادر علمی پوهنځی انجنیري پوهنتون سلام

2- عضو کادر علمی پوهنځی انجنیري پوهنتون سلام

+93700047368

+93703649505

seddeqy@kpu.edu.af

enayatqurishi@yahoo.com

چکیده

آلودگی هوا زندگی و سیستم تنفسی انسان را متأثر ساخته و تأثیر آن بر تغییر اقلیم محسوس می باشد. وضعیت هوای کابل در دهه های اخیر - بخصوص در ایام زمستان - خیلی آلوده تلقی گردیده که سبب مرگ و میر افراد - به ویژه کودکان و کهن سالان - شده و تغییر اقلیم را تشدید بخشیده است. آلودگی هوای شهر کابل ناشی از انتشار گازهای گلخانه ایی از اثر فعالیت های غیرطبیعی می باشد. در این مطالعه وضعیت آلودگی هوای شهر کابل از نگاه انتشار گازهای گلخانه ایی مانند CO_2 ، CH_4 ، N_2O و SO_2 در سه سکتور: انرژی، صنعت، زراعت و مالداري درسالهای 2012، 2013 و 2014 توسط نرم افزار IPCC-2006 محاسبه و مورد بررسی قرار گرفته که انتشار سلفردای اکساید در فصل زمستان بیشتر 0.164PPM تثبیت شده و گاز کاربن دای اکساید به مقدار 56656.22 گیگا گرام در سال 2013 بوده که نشان دهنده اعظمی ترین مقدار از اثر سکتور تولید انرژی و سوخت مواد فوسیلی بوده است و مقدار و گرد و خاک و دود درهوا مقدار $PM_{2.5}$ بیشتر از 35 مایکروگرام در فی متر مکعب و در فصول تابستان، بهار و خزان مقدار PM_{10} بیشتر از 150 مایکروگرام در فی متر مکعب بوده است.

بدین منظور راه های حل برای کاهش گاز های گلخانه ایی و کاهش $PM_{2.5}$ و PM_{10} عبارت از ایجاد فضای سبز، منع توريد مواد سوخت بی کیفیت به کشور، مدیریت سالم آلودگی هوا، آگاهی مردم در درباره حفاظت از محیط زیست، تشویق مردم در رابطه به همکاری با دولت در عرصه نظافت و پاکي شهر، مدیریت درست ترافیک و تنظیم زباله ها می باشد. نتایج این مطالعه نشان میدهد که در شهر کابل تغییر اقلیم از یک دهه بدینسو محسوس بوده و درحال تشدید می باشد. طوریکه اقلیم به سمت گرم شدن پیش می رود که یکی از پیامدهای مهم افزایش تقاضا و مصرف انرژی است. این نتایج توجه بیشتر مسؤولین و ارگانهای ذیربط را درقبال طرح جامع کاهش آلودگی هوای شهر کابل و کنترل از افزایش سوخت فسیلی می طلبد و به عنوان هشدار جدی دراین زمینه می باشد.

معلومات مقاله

تاریخ نشر: 1402/05/26

شماره مقاله در ژورنال: 06

تعداد صفحات: 08

شماره نوبتی مجله: 13

کلید واژه ها

آلودگی هوا، $PM_{2.5}$ ، PM_{10} ،

مواد فسیلی، گازهای گلخانه ایی.

معلومات مجله:

مجله علمی پوهنتون سلام، نشرات خویش را از سال 1390 ه.ش آغاز نموده و دست آورد های زیادی در این زمینه دارد، در ادامه سلسله فعالیت های خویش به تاریخ 1401/03/22 اعتبار نامه خویش را به عنوان یکی از معتبرترین مجله از وزارت محترم تحصیلات عالی کشور به دست آورد، آدرس: افغانستان، کابل، ناحیه چهارم، کلوله پشته، چهار راهی قلعه بست (گل سرخ)، پوهنتون سلام. آدرس ارتباطی؛ وبسایت: <https://salam.edu.af/magazine>، ایمیل: salamuk@salam.edu.af، شماره های تماس: +93202230664 و +93788275275

مقدمه

یکی از مهم ترین وقایعی که در دنیای معاصر اتفاق افتاده است، پیدایش انقلاب صنعتی و رشد بی رویه تکنالوژی در اغلب کشورهای جهان به خصوص در کشورهای رو به توسعه است. عامل اصلی انقلاب صنعتی، استفاده از ذغال سنگ در تولید انرژی بود که این انقلاب پایه و اساس جامعه تکنالوژی کنونی ما را پی ریزی نمود. یکی از نخستین اقدامات قانونی در مورد کنترل آلودگی هوا در سال ۱۸۹۵ میلادی در ایالات متحده امریکا انجام یافت که طی آن: «نشان دادن بخار قابل دید» (showing of visible vapor) از سلسله های موتورها غیر قانونی

شناخته شد [7.10]. مقوله آلودگی هوا بطور کل در سالهای اخیر (یعنی اواخر قرن نوزدهم و بیستم) قابل توجه همگان قرار گرفت .. در سال 1956 میلادی در لندن پارلمان آن قانون هوای پاک را تصویب نمود و بریتانیا برنامه ای را جهت کاهش سوزاندن ذغال سنگ نرم (Soft coal) آغاز نمود. [13]. وضعیت آلوده گی هوا در شهر کابل نیز در سالهای 2004 میلادی برای اولین بار توسط ADB به بررسی گرفته شد و در سال 2006 میلادی اولین راپور وضعیت آلودگی هوادر افغانستان توسط بانک انکشاف آسیایی به نشر رسید. [4]

آلودگی هوای شهر کابل از سالهای 1990 میلادی بدینسو، قابل رویت بوده است. در آلوده گی هوای شهر کابل بیشتر ذرات جامد معلق (PM) از آلوده کننده های مهم تلقی می گردند. [3]. باوصف ذرات معلق، در آلودگی هوای شهر کابل گازهای گلخانه ای مانند ترکیبات حاوی سلفردای اکساید، کاربن مونواکساید، نایتروس اکساید، ترکیبات عضوی، ترکیبات هالوژن ها، سرب و ترکیبات رادیو اکتیوی نیز نقش بارز داشته است. ترکیبات اولیه SO₂، NO_x از طریق تعامل کیمیای در اتمسفر ترکیبات ثانویه را که بنام تیزاب گوگرد و تیزاب نمک است تشکیل میدهد. [3,4]. این ترکیبات وضعیت هوای کابل را در دهه اخیر بخصوص در ایام زمستان خیلی الوده ساخته و سبب مرگ و میر خیلی از افراد بخصوص کودکان و کهن سالان می گردد. آلودگی هوای شهر کابل در فصول مختلف منابع متفاوت را دارا بوده که ناشی از انتشار گاز های گلخانه ای از اثر فعالیت های غیرطبیعی می باشد. درین اثر تثبیت منابع آلوده کننده هوا و محاسبه گاز های گلخانه ای مانند PM₁₀، SO₂، NO₂، CO، O₃ در شهر کابل توسط منابع مختلف مانند بانک انکشاف آسیایی، کمپنی های کانادایی، اداره ملی حفاظت محیط زیست و دیپارتمنت آبرسانی و انجیرری محیط زیست پوهنتون پولی تخنیک کابل و مصاحبه با مردم در فبروری 2019 میلادی تحقیق گردیده است. بانک انکشاف آسیایی (ADB) در نه ستیشن: ستیشن برق حرارتی بادام باغ، ولسوالی بگرامی در قسمت جنوب غرب، آرشیف ملی در جوار شفاخانه جمهوریت، باغ وحش در نزدیکی دهمزنگ، خیرخانه، قلعه چه، ولسوالی کلکان و تپه کارته نو، ترکیبات آلوده گی هوا را اندازه گیری نموده است. [4] [استادان دیپارتمنت آبرسانی و انجیرری محیط زیست پوهنتون پولی تخنیک در شش ستیشن مانند کارته پروان، کارته مامورین، کوته سنگی، پل خشک دشت برچی، استگاه تانک تیل دشت برچی و گولایی دواخانه واقع پل سوخته توسط آله اندازه گیری بنام High Volume Air Sampler #15000 مقدار PM₁₀ و PM_{2.5} را اندازه گیری نموده اند. [2] اداره ملی حفاظت محیط زیست (NEPA) در یک ستیشن دهن باغ مقدار PM₁₀ را اندازه گیری نموده و در رابطه همه ارقام بدست آمده و جمع آوری شده با ستندرد ها مقایسه گردیده است.

ترکیبات متذکره بالای صحت و سلامتی ساکنین شهر کابل تاثیرات سوء داشته و سبب امراض تنفسی، قلبی و سرطان گردیده است.. بدین ترتیب کنترل مناسب آلودگی هوا در شهر کابل با وضع قانون هوای پاک توسط اداره ملی حفاظت محیط زیست و پی گیری آن، وارد نمودن تکنالوژی جدید در فابریکه ها و نصب تصفیه کننده کاربن و گازات مضره در تمام سلنسر ها ی وسایط نقلیه امکان پذیر می باشد.

بررسی وضعیت آلوده گی هوای شهر کابل

شهر کابل از مناطق خشک محسوب گردیده که دارای اقلیم خشک یعنی زمستان سرد و تابستان گرم می باشد. طور اوسط بارندگی در کابل 312mm، اوسط حرارت سالانه C⁰ 11.4، گرم ترین ماه سال سرطان با اوسط درجه حرارت C⁰ 23. سردترین ماه سال جدی و اوایل دلو با اوسط درجه حرارت C⁰ -2.9 می باشد. کابل از مزدحم ترین شهرهای افغانستان بوده و مرکز علم و فرهنگ و تمدن، تجارت و صنعت به شمار میرود که از دوده بدین سو، شهر نشینی و توسعه شهر به همراه افزایش نفوس و توسعه فعالیت های صنعتی با مصرف بی اندازه سوخت های فسیلی به شدت آلودگی هارا افزایش داده است که عواقب آن در درجه اول به صورت امراض و بیماریهای تنفسی و قلبی و سرطانی متوجه شهروندان کابل گردیده و درمرحله بعدی عامل اصلی تشدید تغییرات اقلیمی در منطقه گردیده است. در شهر کابل یک میدان هوایی بین المللی که از مرکز شهر 5 کیلومتر فاصله دارد موقعیت داشته و در قسمت شرق کابل موسسات صنعتی و فابریکه های کوچک مانند قالین بافی، پشمینه بافی، سنگ مرمر و کاشی سازی، ذوب فلز، کارخانه های میخانیکی، پلاستیک سازی، کاغذ سازی بوده و در نقاط مختلف شهر کابل، نانوایی ها، حمام ها، موترشویی ها و ستیشن های برق حرارتی در بادام باغ و کارته نو، داش های خشت، دستگاه های تولید جغل، انبار های زباله های جامد موقعیت دارد.

اقتصاد و صنعت در شهر کابل بعد از سالهای 2000 میلادی رشد نموده و تعداد کارخانه جات مختلف به مقیاس های کوچک و متوسط بیشتر شده است. تمام موسسات صنعتی تخلیه زایدات خود را به اتمسفرها می نمایند و آگاهی از پیامدهای ناگوار آلودگی هوا نمی شوند. در افغانستان از سالهای 2000 بدینسو، آلودگی هوا به عنوان یک منبع و مسأله عمومی در مناطق پر نفوس مورد توجه قرار گرفته است.

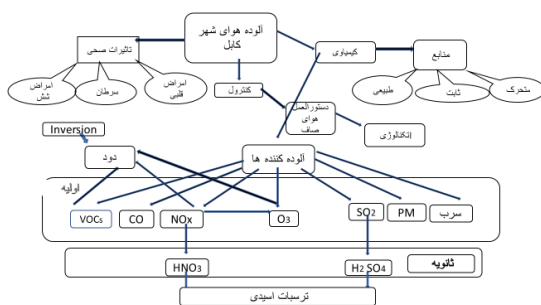
سه نوع داش های خشت در شهر کابل وجود دارد که نوع اول عنعنوی بوده که در حدود 225 داش خشت پزی در کابل که در آن چوب، پلاستیک حاصل از زباله ها به حیث مواد سوخت استفاده شده و در حدود 80000 قالب خشت تولید می گردد. نوع دوم بنام بتی (هندی) که تعداد آن به 135 عدد می رسد، درینوع داش ها چوب، ذغال سنگ و رابر به حیث مواد سوخت استفاده شده و روزانه 40000 خشت را تولید می نمایند. ، نوع سوم چینیایی اند که فعلا به 2 عدد می رسد و روزانه 20000 خشت را تولید نموده و در آن صرف ذغال سنگ به حیث مواد سوخت استعمال می شود.

این داش ها یکی از جمله منابع آلوده کننده هوا مانند دود و گرد (PM10 و PM2.5) و گازهای گلخانه در شهر کابل می باشد. افزایش ساختمان تعمیرات و بازسازی سبب افزایش فابریکه های قیر و اسفالت و ماشین های مخلوط کانکریت می شود که این ها هم بمثابة مولد الوده کننده های نوع (VOCs) نقش مهم را در آلودگی هوا ایفا می نماید.

در بخش انرژی پاک، کابل فعلا به چالش مانند برق آبی ناکافی برای شهروندان کابل و دربخش انرژی ناپاک، توریید تیل و مواد سوخت بی کیفیت مواجه است. گرچه ذخایر تیل و گاز به قدر کافی در صفحات شمال کشور وجود دارد، اما به نسبت جنگ ها و منازعات استخراج نمی گردد. این جنگ ها بیلانس مصرف، تولید و توریید انرژی را درشهر کابل و سایرولایات کشور برهم زده است. دولت به همکاری مالی کشور هند، موسسه انکشاف بین المللی ایالات متحده امریکا و بانک انکشاف آسیایی برق مورد نیاز را از کشور های ازبکستان، تاجکستان و ترکمنستان به افغانستان به طور خاص به شهر کابل وارد نماید (Mohawid, 2006). در این اواخر بانک انکشاف آسیایی استراتژی انرژی تجدید پذیرا (برق نوری و برق بادی) با کشور افغانستان با امضاء رسانیده است که برای کاهش تغییرات اقلیمی، کاهش آلوده گی هوا و بیکاری و فقر رول مهم را ایفا خواهد نمود.

شکل (1) منابع و آلوده کننده های شهر کابل

شکل (۱) وضعیت الوده گی هوای شهر کابل

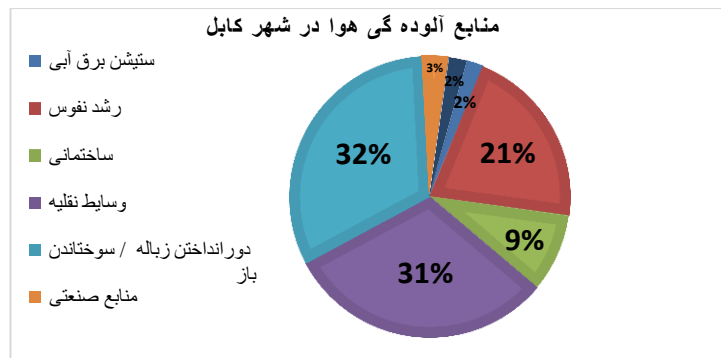


در شکل (1) منابع آلوده کننده، تاثیرات آلوده کننده ها بالای صحت و سلامتی انسان ها، آلوده کننده های اولیه و ثانویه را واضح می سازد. الوده گی هوای شهر کابل می تواند از منابع : ثابت متحرک و طبیعی بوجود آید، منبع ثابت فابریکات و موسسات صنعتی، منبع متحرک وسایط نقلیه و منبع طبیعی گرم شدن زمین ویا تغییرات اقلیمی می باشد. این منابع سبب تولید الوده کننده های مختلف مانند سرب ذرات جامد کوچک معلق درهوا و گازهای گلخانه ای: سلفردای اکساید اوزون نایتروجن اکساید، کاربن مونو اکساید و VOCx و NOCx

گردیده، که از اثر مرکبات فوق می تواند مرکبات ثانویه مانند تیزاب گوگرد و نایتریک اسید که هردو از جمله ترسبات اسیدی یاد می شود بوجود آید.

منبع			PM	Nox	SO2	CO	CO2	TOC
وسایط نقلیه								
وسایط پطرولی			310	1700	113	34450		
وسایط دیزلی			1387	9475	1625	9615		
مواد معلق دوباره			7278	-	-	-		
مجموع وسایط نقلیه			8975	11175	20150	44065		
منابع رهائشی								
گرمایی رهائشی /تجارتی			5562	1241	381	38077	51183 3	7333
نانوایی ها			463	44	7	3492	-	736
حمام ها			160	15	2	1209	-	255
مجموع منابع رهائشی			6185	1300	390	42778	51183 3	8324
منابع صنعتی								
ستیشن برق حرارتی			63	347	110	32	-	16
جنراتور های صنعتی			12	185	10	7121	17629	239
داش خشت			3691	44	25	44	30	0.19
فابریکه اسفالت			448	2	3	0.1	532	0.64
مجموع منابع صنعتی			4214	578	148	7197.1	18191	255.83
مجموع تمام منابع			19374	13053	20688	94040.1	53002 4	8579.83

بیشترین منبع تولید گازهای گلخانه ای را درشهر کابل دورانداختن زباله های جامد ووسایط نقلیه وسوخت مواد فسیلی در ایام زمستان تشکیل می دهد. از اثر تحقیقات کتابخانه ای نشان می دهد که منابع آلوده کننده هوا درشهرکابل و سایر شهرهای پرنفوس کشور عبارتند از : تولید زباله های جامد توسط همه شهروندان بالخصوص خبازی ها، حمام ها موترشویی ها،دکاکین تجارتي، رستوران ها و پرچون فروش ها وغیره، وسایط نقلیه بخصوص وسایط کهنه، دستگاه های ساختمانی و جنراتورهای مخلوط کانکریت و دستگاه های تولید ریگ و جغل و فابریکات کوچک درداخل شهر و درحومه شهر . منابع الوده کننده هوا درشهر که از آن تذکر بعمل آمد در شکل (2) نشان داده شده است .



شکل (۲) منابع الوده کننده هوای شهر کابل

شکل (2) چارت منابع آلوده کننده هوا در شهر کابل [3,4]

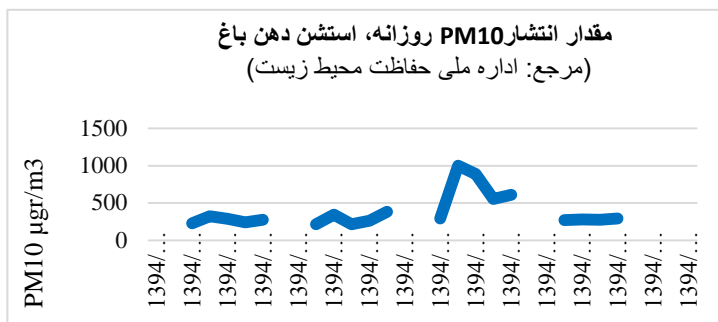
در جدول (1) تعداد کارخانجات فعال در افغانستان را نشان می دهد که اکثر در شهر کابل موقعیت دارد. این کارخانه جات مقدار گازهای گلخانه ای را تا حد تولید می کنند که به مقایسه کشور های منطقه خیلی ها ناچیز به حساب می آید. منبع اصلی تولید سلفر دای اکساید در شهر کابل عبارت از سوخت مواد فسیلی، وسایط نقلیه و داش های خشت پزی، محلات مسکونی شهر کابل، کلیه محلات تجاری و عامه، فابریکات بخصوص درایام زمستان می باشد، که مقدار SO_2 در 24 ساعت بین 0.146-0.65 PPM گزارش شده و در متباقی فصول سال این مقدار کمتر از 0.135PPM تثبیت شده است. مقدار کاربن مونواکساید درایام زمستان در حدود 4-9.4 PPM 30 پی پی ام گزارش شده در حالیکه مقدار CO درایام بهار، تابستان و خزان کمتر از 9.5ppm گزارش شده است.

جدول (۱) تعداد کارخانه جات فعال در افغانستان [4]

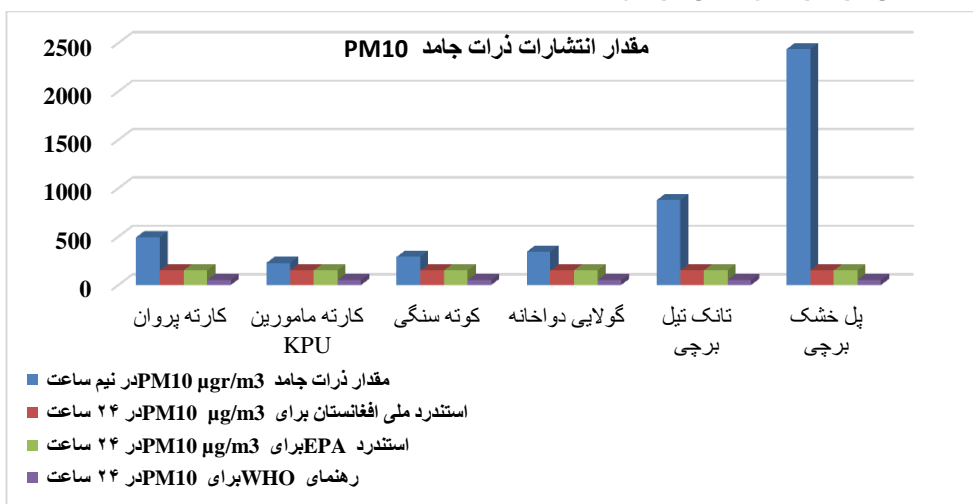
موسسات صنعتی	تعداد
انرژی برق	20
قرقل	6
تیل و گاز	2
نمک	
مواد ساختمانی	2
کیمیاوی	74
تولید مواد ساختمانی	36
ماشینری و فلز	68
دواسازی	11
مطبعه	44
قالین و کاغذ	18
صنایع خفیفه	8
صنایع غذایی	90
صنایع دیگر	26
مجموعی	377
	منبع : وزارت اقتصاد و پلان (2005)

منبع مهم دیگر الوده گی در شهر کابل عبارت از ذرات جامد معلق در هوا (PM) می باشد که توسط ریاست حفاظت محیط زیست درستیشن دهن باغ تثبیت گردیده است که در شکل (3) واضح گردیده است. در گراف واضح گردیده که حد اکثر مقدار PM_{10} به مقدار $1000 \mu g/m^3$

بتاریخ 1394/5/17 تثبیت گردیده و حداقل آن حدود $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ بتاریخ 1394/5/1 ثبت شده است. قابل یاددهانی است که علت اصلی مقدار اعظمی PM 10 عبارت از وسایط نقلیه، سوخت مواد فسیلی و سرک های فرعی خامه و باد می باشد. موسسه کانادایی مقدار $\text{PM}_{2.5}$ را در سالهای 2006 در ایام زمستان بیشتر از 100 میکروگرام درفی مترمکعب تا 150 میکروگرام درفی مترمکعب گزارش داده که ناشی از وسایط نقلیه، تولید گرد و خاک از اثر وزش باد، دود و سوخت مواد فسیلی توصیف گردیده است [3, 4]



شکل (3) مقدار PM10 به میکروگرام درفی مترمکعب نظریه زمان های مختلف [3]
جدول (2) گاز های گلخانه ای در شهر کابل به تن در سال توسط ADB، [4]



شکل (4) مقدار انتشارات ذرات جامد توسط پوهنتون پولی تخنیک کابل [3]

در شکل (4) مقدار انتشارات ذرات جامد PM10 توسط دیپارتمنت آبرسانی و انجیری محیط زیست پوهنتون پولی تخنیک کابل به بررسی گرفته شده که بیشترین مقدار در پل خشک دشت برچی $2200\mu\text{g}/\text{m}^3$ را نشان می دهد که حالت خطرناک محسوب می گردد. در جدول (3) محاسبات گاز های گلخانه ذریعه نرم افزار IPCC-2006 [] انجام یافته که بیشترین مقدار را گاز کاربن دای اکساید 56656.22 گیگا گرام از اثر استفاده انرژی در عرصه وسایط نقلیه، سوخت مواد فسیلی، پروسه های صنعتی و زراعت، جنگلات و مالداری در سال 2013 را نشان می دهد.

جدول (3) محاسبات گاز های گلخانه توسط نرم افزار IPCC-2006 [3]

کتابگری	اوار نرم توسط ای گلخانه گاز های راور IPCC-2006											
	2012				2013				2014			
	CO2	CH4	N2O	SO2	CO2	CH4	N2O	SO2	CO2	CH4	N2O	SO2
از ای گلخانه های گاز مجموعی انتشار های پوسه، انرژی از استفاده اثر مالداری و جنگلات، زراعت و صنعتی	54903.89	973.16	2.49	0.04	56656.22	941.73	2.59	0.04	54714.31	975.99	2.62	0.004

نتایج و یافته ها

1. از اثر تحقیقاتی پوهنتون پولی تخنیک کابل در رابطه با ذرات جامد معلق درش ستهی شهر کابل انجام داده اند، بیشترین مقدار PM10 در ستهی پل خشک دشت برچی نظریه سایر ستهی ها به اندازه $2200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ تثبیت شده که بالاتر از ستهی استاندارد $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ بوده و خیلی ها خطرناک تلقی میگردند.
2. محاسبات که در نرم افزار IPCC-2006 صورت گرفته، از جمله گاز های گلخانه ای، انتشار گاز کاربن دای اکساید به مقدار 56656.22 گیگا گرام در سال 2013 بوده که نشان دهنده اعظمی ترین مقدار از اثر سکتور تولید انرژی و سوخت مواد فوسیلی به خصوص در ایام زمستان بوده است.
3. بررسی هاییکه توسط بانک انکشاف آسیایی صورت گرفته از جمله گاز های گلخانه ای انتشار سلفردای اکساید در فصل زمستان بین 0.164PPM-0.65PPM در بیست و چار ساعت بوده که بالاتر از ستهی استاندارد 0.144 PPM و گاز کاربن مونواکساید در ایام زمستان در حدود 15.4-30 PPM تثبیت شده که بالاتر از ستهی استاندارد 9.4PPM تثبیت شده است.
4. مقدار CO در ایام بهار، تابستان و خزان کمتر از 8.5ppm-9.4 گزارش شده که پایین تر از ستهی استاندارد 9.4PPM است.
5. منبع اصلی تولید سلفردای اکساید در شهر کابل عبارت از سوخت مواد فسیلی، وسایط نقلیه و داش های خشت پزی، محلات مسکونی شهر کابل، کلیه محلات تجاری و عامه، فابریکات بخصوص در ایام زمستان می باشد
6. بررسی هاییکه توسط بانک انکشاف آسیایی صورت گرفته مقدار PM2.5 در ایام زمستان بین $65-250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ به مراتب بیشتر از نورم معیاری $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ تثبیت شده که خیلی ناسالم پنداشته می شود.
7. از اثر مصاحبه هاییکه درشفاخانه ها و دوکتوران صورت گرفته نشان می دهد که آلوده گی هوا سبب امراض گوناگون بخصوص حساسیت و جهازتنفسی، امراض قلبی گردیده است.
8. از اثر مطالعاتیکه صورت گرفته، در آلوده گی هوای شهر کابل در فصل زمستان نه تنها سوخت مواد فسیلی به خصوص ذغال سنگ سهم داشته بلکه وسایط نقلیه، موسسات صنعتی، منازل رهایشی و اماکن تجاری، افزایش شهر نشینی، افزایش نفوس، فقر و بیکاری و عدم آگاهی مردم، عدم سیستم فاضلاب، توریذ مواد سوخت بی کیفیت برای وسایط نقلیه، عدم همکاری مردم با دولت در تمام عرصه ها و ترافیک نیز نقش ارزنده را داشته است.
9. در فصل بهار تابستان و خزان با وصف عوامل متذکره، وزش باد، سرک های خامه، حفظ و مراقبت ضعیف سرک ها، کمبود ساحات سبز نیز نقش ارزنده ای دارد.
10. در شهر کابل تغییر اقلیم از یک دهه بدینسو محسوس بوده و در حال تشدید می باشد. طوریکه اقلیم به سمت گرم شدن پیش می رود که یکی از پیامد ها مهم افزایش تقاضا و مصرف انرژی است. این نتایج توجه بیشتر مسولین و ارگانهای ذیربط را درقبال طرح جامع کاهش آلوده گی هوای شهر کابل و کنترل از افزایش سوخت فسیلی می طلبد و به عنوان هشدار جدی در این زمینه می باشد.

نتیجه گیری

آلوده گی هوا زنده گی و سیستم تنفسی انسان را متاثر ساخته و تاثیر آن بر تغییر اقلیم محسوس می باشد. وضعیت هوای کابل در دهه اخیر بخصوص در ایام زمستان، خیلی آلوده تلقی گردیده که سبب مرگ و میر افراد بخصوص کودکان و کهن سالان گردیده و تغییر اقلیم را تشدید بخشیده است. آلوده گی هوای شهر کابل ناشی از انتشار گاز های گلخانه ای از اثر فعالیت های غیرطبیعی می باشد بعد از سه دهه جنگ و منازعه، کشور ما شاهد بازسازی ها و رشد اقتصاد بوده است. طبعاً با رشد اقتصاد مصرف انرژی مورد نیاز بیشتر گردیده و نفوس در شهر کابل نیز افزایش چشمگیری نموده است. در ایام زمستان 80 فیصد شهروندان کابل از سوخت مواد فسیلی مانند ذغال سنگ و چوب و حتی مواد فاضله جامد استفاده نموده که سبب آلوده گی هوای شهر می گردد. توریذ تیل بی کیفیت و راندن تعداد زیاد وسایط نقلیه دست دوم و عدم همکاری مردم با دولت در آلوده گی هوای شهر کابل سهم بارز دارند.

منبع اصلی آلوده گی هوا در شهر کابل عبارت از سکتور انرژی و ترانسپورت و موسسات صنعتی می باشد. آلوده کننده اصلی در فصل مختلف متفاوت بوده که در فصل بهار، تابستان و خزان آلوده کننده اصلی، ذرات معلق PM10 مقدار آن بیشتر از $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ و در فصل زمستان PM2.5 مقدار آن $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ بوده که همه ناسالم و خطرناک توصیف می گردد. انتشارات گازات زهری از طریق سوختاندن پلاستیک و رابر می باشد که امراض خطرناک را درقبال دارد. بعد از سی سال برای اولین بار ستهی های اندازه گیری آلوده گی هوا توسط اداره ملی

حفاظت محیط زیست در نقاط مختلف شهر کابل نصب گردیده است که این اطلاعات کامل نمی باشد. هنوز فعالیت های زیادی برای تکمیل استراتژی های موثر کنترل باقی مانده اند که عبارتند از پیشگیری، کاهش آلوده گی، بهبود مداوم، بکارگیری وسایل و تکنالوژی های کنترل. توسعه سیستماتیک مداوم سیاست ها و برنامه ها جهت حفظ و نگهداری اتمسفر شهر کابل الزامی می باشد.

پیشنهادات

1. یکی از راه حل ها برای کاهش گاز های گلخانه ای، PM2.5 و PM10 عبارت از ایجاد فضای سبز، منع توريد مواد سوخت بی کیفیت به کشور، منع استفاده از ذغال سنگ در ایام زمستان، مدیریت سالم آلوده گی هوا توسط اداره ملی حفاظت محیط زیست، آگاهی مردم در درباره حفاظت از محیط زیست، تشویق مردم در رابطه با همکاری دولت در عرصه نظافت و پاکي شهر، منع وسایط نقلیه کهنه و مدل پایین، مدیریت درست ترافیک و تنظیم زباله ها می باشد.
2. دستورالعمل تخنیکي در زمینه کنترل و کاهش آلوده گی هوا توسط اداره محترم حفاظت محیط زیست و اداره محترم کود و استندرد ها تدارک دیده شود.
3. شاخص کیفیت هوا (Air Quality Index) توسط اداره محترم کود و استندرد ها تعیین گردد.

منابع و مآخذ

1. بوحی راضیه، سلطانی سعید، یغمانی لیلا (1388)، بررسی تغییر اقلیم و ارتباط آن با آلوده گی هوا در شهر اصفهان، سومین همایش مهندسی محیط زیست.
2. ذبیح الله پیمان و علی رضا نوری (1396)، ارزیابی مقدار انتشارات ذرات معلق جامد (PM10) در مسیر سرک از کارته پروان الی دشت برچی شهر کابل، مجله علم و تکنالوژی 72، پوهنتون پولی تخنیک کابل
3. صدیقی محمد قاسم و شهنشاه شیرزی (1385) انتشار گازهای گلخانه ای از فعالیت های غیرطبیعی در افغانستان، مجله علم تکنالوژی شماره 14، پوهنتون پولی تخنیک کابل
4. ADB, (2006), Country Synthesis Report on Urban Air Quality Management, Kabul.
5. Bohm, P.(1998), International Greenhouse Gas Emission Trading, Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
6. Duan, F., X. Liu, T. Yu, and H. Cachier. (2004), Identification and estimate of biomass burning contribution to the urban aerosol organic carbon concentrations in Beijing, Atmospheric Environment.
7. UNCTAD,(1998),Greenhouse Gas Emissions Trading, Defining the Principles, Modalities, Rules and Guidelines for Verification, Reporting & Accountability, August USA.
8. International Organization for Standardization (ISO). ISO 14040 (2006), Environmental management – Life Cycle Assessment - Principles and framework. International Organization for Standardization, Geneva.
9. IPCC, (2006). IPCC Guidelines for National, Greenhouse Gas Inventories.
10. Kuenen, Jeroen, EMEP/EEA,(2013), emission inventory guidebook, New York, U.S.A.
11. UNCTAD,(1998),United Nations Conference on Trade and Development UNCTAD.
12. W. R. Fearheller, and T. L. Peltier,(1975), Air Pollution Emission Test, Virginia Lime Company, Monsanto Research Corporation, Dayton, OH.
13. Princeton, NJ, (1975),Stack Sampling Report of Official Air Pollution Emission Tests Conducted on Kiln No. 2 Scrubber at J. E. Baker Company, Millersville, OH, Princeton Chemical Research Inc.,
14. Lime Manufacture, Cincinnati, OH, (1974), Screening Study For Emissions Characterization