

بنام خداوند بخشنده مهربان

اینجانب امین الله شیرزاد فارغ التحصیل رشته انجینیری سیول (Civil Engineering) پوهنتون جامی با انتخاب (عوامل آلوده گی هوا و راه های حل آن در شهر های بزرگ افغانستان) منحیث عنوان مقاله علمی ام با استفاده از سایت های انترنتی و ترجمه متون انگلیسی معتبر خواستم مقاله فوق را منحیث کاندید به اداره ملی و حفاظت محیط زیست ارایه نماییم.

و در ضمن تشکری خاص دارم از اداره ملی حفاظت محیط زیست که با راه اندازی چنین مسابقه ها زمینه رشد ذهنی و نهادینه کردن مدنیت کتاب خوانی را در جامعه محیا نموده اند.

در اخیر تشکر از همه دوستان و همکارانم که در زمینه تهیه و ترتیب وریفرنس دهی دقیق این مقاله مرا یاری رساندند.

با احترام

فهرست مطالب:

1. تاریخچه
 2. آلودگی هوا چیست؟
 3. اصطلاحات مهم در مورد آلوده گی
 4. چه چیز باعث آلوده گی هوا میشود؟
 5. آلوده گی هوا بر اتموسفر و صحت ما چه تاثیری دارد؟
 6. انواع آلودگی
 7. عوامل اصلی آلودگی هوا
1. سوزاندن سوخت های فسیلی (Burning fossil fuels)
 2. فعالیت های زراعتی (Agricultural activities)
 3. گازهای خروجی کارخانه ها و صنایع (Factories and Industrial Gases)
 4. عملیات معدن (Mining activities)
 5. آلودگی هوای داخل محیط بسته (Closed areas air pollution)
 8. شاخص های کیفیت هوا
 9. راه حل های آلوده گی هوا در شهر های بزرگ افغانستان

1. تاریخچه

از زمان برپایی آتش، آلودگی هوا با انسان بوده است ولی در دوران‌های مختلف به جنبه‌های متفاوتی از آلودگی اهمیت داده شده است.

در مقیاس کوچک آلودگی‌های محلی که اثراتی از مزاحمت‌های ساده تا بیماری‌های خطرناک و دیرعلاج را باعث می‌شوند مورد توجه می‌باشند و در حد جهانی مسائلی مثل تخریب لایه اوزن، باران‌های اسیدی و گرمایش زمین مورد توجه و بحث است.

منشاء آلودگی‌های هوا در اوایل انقلاب صنعتی عمدتاً صنایع و سوخت زغال سنگ بوده است و در قرن بیستم و بیست و یکم مسئولیت آلودگی هوا در شهرها با حمل و نقل درون شهری می‌باشد.

سوخت‌های فسیلی در حمل و نقل صنعت از یک طرف و فرآیندهای صنعتی با مصرف مواد خام و محصولات تولیدی از طرف دیگر از عوامل عمده آلودگی‌های دست ساز می‌باشند.

2. آلودگی هوا چیست؟

هرگونه تغییر فیزیکی، بیولوژیکی یا کیمیایی در هوا ممکن است به عنوان آلودگی نامیده شود. آلودگی هوا موضوعی

جهانی است که در تمام دنیا یکی از مسائل مورد بحث شده است. عوامل اصلی آلودگی هوا متفاوت است و این اتفاق زمانی رخ می‌دهد که گازهای مضر، گرد و غبار، دود و ... وارد جو شود. این قضیه باعث می‌شود که زندگی گیاهان، حیوانات و انسان‌ها به دلیل کثیف شدن هوا با مشکلات متعددی روبرو شود.

3. اصطلاحات مهم در مورد آلوده‌گی:

قطره (Droplet): ذره کوچک مایع دارای اندازه و وزن مخصوصی که در شرایط سکون سقوط می‌کند اما ممکن است در شرایط تلاطم (توربولانس) معلق بماند.

خاکستر فرار (Fly Ash): ذرات بسیار کوچک خاکستر که در اثر احتراق مواد سوختی وارد جریان گاز دودکش شده و این ذرات ممکن است حاوی ذرات ناقص سوخته باشد.

مه (Fog): اصطلاح نامشخصی است از برای وجود ذرات قابل روئیت که در حالت پراکندگی به صورت مایع هستند.

فیوم یا دمه (Fume): ذرات جامدی که در اثر تراکم حالت گازی و معمولاً پس از تبخیر مواد ذوب شده و غالباً به همراه یک واکنش کیمیایی مثل اکسیداسیون تولید می‌شوند.

گاز: گاز یکی از سه حالت ماده است که شکل و حجم مستقل نداشته و تمایل به انبساط نامحدود دارد

میست (Mist): اصطلاحی نامشخص برای ذرات بزرگ مایع با پراکندگی کم غلظت. در شکل روبرو ذرات درشت آب به صورت میست برای مدت زمان کوتاهی در هوا معلق هستند.

ذره (Particle): جزء کوچک مجزا از توده مایع و یا جامد را ذره گویند.

دود (Smog): ذرات کوچک حاصل از احتراق ناقص است که عمدتاً متشکل از کاربن و سایر مواد قابل احتراق هستند.

دوده (Soot): اجتماع ذرات کاربن اشباع شده که با مواد قیری آمیخته اند و اصولاً در اثر احتراق ناقص مواد کاربن دار به وجود می‌آیند، دوده می‌نامند.

اتمسفر زمین:

به عنوان پوششی برای زمین از سرد و گرم شدن بیش از حد آن جلوگیری می‌نماید.

موجودات زنده را از اشعه سوزان خورشید، اشعه ماوراء بنفش و اشعه کیهانی محافظت می‌نماید و انتشار صوت را سبب می‌گردد.

وارونگی دما (Inversion): اگر به هر دلیلی با افزایش ارتفاع افزایش دما نیز به وجود آید وارونگی دمایی اتفاق افتاده است. در شرایط اینورژن حرکت عمودی هوا وجود نداشته و آلودگی ها محبوس می گردند. در نتیجه غلظت آلاینده ها در هوا افزایش می یابد.

باران اسیدی: وجود ترکیباتی همچون NO_x و SO_x در هوا منجر به تولید سلفوریک اسید و نیتریک اسید در هنگام بارندگی و کاهش pH آب باران می شود.

4. چه چیز باعث آلوده گی هوا میشود؟

ذرات مایع و جامد و بعضی گاز ها معلق در هوا باعث آلوده گی هوا میشوند. مثلا گاز اوزون (Ozone) یکی از عوامل اصلی آلوده گی هوا در شهر ها میباشد و همچنان گاز اوزن یکی از گازات گلخانه ای میباشد (Greenhouse gas) میباشد که در ارتفاعات بلند باعث بلاک کردن انرژی مضر از آفتاب (Radiation) شده و در ارتفاعات پایین باعث آلوده گی میشود و وقتی ساخته میشود که تابش آفتاب با مواد کیمیایی معین تعامل میکند و وقتی که ذرات هوا با اوزون یکجا میشود دود غلیظ (SMOG) میشود.

5. آلوده گی هوا بر اتموسفر و صحت ما چه تاثیری دارد؟

ذرات آلوده معلق در هوا وابسته به رنگ شان تابش خورشید را جذب یا انعکاس میدهد سطوح تاریک (Dark surfaces) گرمای آفتاب را جذب و سطوح روشن (Light surfaces) آنها را انعکاس میدهند. گاز های که در محیط های شهری تولید میشوند. همچنان تنفس در هوای آلوده برای صحت بسیار مضر بوده که در طولانی مدت میتواند باعث بیماری های قلبی، ریوی، سرطان ها و دیگر مشکلات صحتی شود.

آلودگی امروزه اصطلاحی است که در تمام دنیا شنیده می شود اما «آلودگی هوا» یکی از انواع آلودگی است که صرف نظر از مکان آن چه در محیط بسته و چه در محیط باز، به هوایی که در آن آلاینده ها (contaminants) وجود داشته باشند گفته می شود. آلودگی هوا می تواند به دو بخش تبدیل شود: آلودگی هوای قابل مشاهده و آلودگی هوای نامرئی یا غیر قابل مشاهده. آلودگی می تواند هر ماده ای باشد که مانع از تحمل هوا شود و روی سلامتی موجودات زنده اثر بگذارد. عدم تعادل ناشی از افزایش یا کاهش درصد این گاز ها می تواند برای بقا مضر باشد.

6. انواع آلودگی

برای اینکه عوامل اصلی آلودگی هوا را متوجه شویم باید چندین تقسیم بندی را متوجه شویم: آلاینده های اصلی (Primary contaminants) هوا: آنهايي هستند که به همان شکل و ترکیبی که از منبع تولید خارج شده اند در هوا وجود دارند مثال: SO_2 ، CO ، HC

آلاینده هایی ثانویه نیز به واسطه آمیختگی (Mixture) و واکنش (Reaction) آلاینده های اولیه ایجاد می شوند. دود ایجاد شده توسط تعاملات چندین آلاینده های اصلی به عنوان آلاینده های ثانویه شناخته شده است مثال اسماگ فوتوکیمیایی، اوزن و قسمت عمده NO_2 .

7. عوامل اصلی آلودگی هوا

1. سوزاندن سوخت های فسیلی (Burning fossil fuels)

سلفر دای اکساید که از احتراق سوخت های فسیلی مثل زغال سنگ، نفت و سایر انتشار می شود یکی از عوامل اصلی آلودگی هوا است. آلاینده های ناشی از وسایل نقلیه شامل انواع موتورها، قطار و هواپیما باعث ایجاد آلودگی زیادی می شود. این سوخت ها همیشه مضر هستند اما ما از آن ها استفاده می کنیم تا نیازهای اساسی حمل و نقل روزانه مان را برآورده کنیم. اما، استفاده بیش از حد آن ها برای محیط زیست بسیار مضر است زیرا گازهای خطرناک ناشی از آن ها، باعث تخریب تدریجی آن می شود. کاربن مونواکساید ناشی از احتراق نامناسب یا ناقص سوختی که از وسایل نقلیه آزاد می شود یکی دیگر از آلاینده های مهم همراه با نیتروژن اکساید است که از هر دو پروسه طبیعی و انسانی تولید می شود.

2. فعالیت های زراعی (Agricultural activities)

آمونیاکی که توسط محصولات مرتبط با زراعی ساخته می شود بسیار شایع می باشد و یکی از گازهای خطرناک در جو است. استفاده از حشره کش ها، آفت کش ها و کود در فعالیت های زراعی بسیار زیاد است. آنها مواد شیمیایی مضر را در هوا پخش می کنند و علاوه بر هوا می توانند باعث آلودگی آب نیز شوند.

3. گازهای خروجی کارخانه ها و صنایع (Factories and Industrial Gases)

صنایع تولیدی مقدار زیادی کاربن مونواکساید، هایدروکاربن، ترکیبات آلاینده و مواد شیمیایی را در هوا پخش می کنند و به همین دلیل کیفیت هوا را کاهش می دهند. صنایع تولیدی را می توان در هر گوشه ای از زمین یافت و هیچ منطقه ای نیست که تحت تاثیر آن قرار نگرفته باشد. پالایشگاه های نفت (Refinery) نیز، هایدروکاربن و سایر مواد شیمیایی آلوده دیگر را در هوا منتشر می کنند و همچنین باعث آلودگی زمین می شوند.

4. عملیات معدن (Mining activities)

فعالیت های معدن، پروسه ی است که در آن مواد معدنی زیر زمینی با استفاده از تجهیزات بزرگ استخراج می شوند. در طول این پروسه گرد و غبار و مواد شیمیایی در هوا پخش می شود و باعث آلودگی هوا می شود. این یکی از دلایلی است که مسئول بدتر شدن شرایط بهداشتی کارگران و ساکنین نزدیک آن است در جاهای که این معدن در نزدیکی شهر اند با تداخل به گازهای دیگر و ترکیب شان انواع خطرناک تر گازات را به میان آورده و باعث ایجاد آلوده زیاد میشود.

5. آلودگی هوای داخل محیط بسته (Closed areas air pollution)

مواد پاک کننده خانگی و لوازم نقاشی، مواد شیمیایی سمی در هوا را ایجاد می کنند و باعث آلودگی هوا می شوند. آیا تا به حال متوجه شده اید که هنگامی که دیوارهای خانه خود را رنگ می کنید، بویی بوجود می آید که به معنای واقعی کلمه تحملش غیر ممکن است؟ این همانی بویی است که استفاده مکرر آن موجب بیماری های تنفسی می شود.

8. شاخص های کیفیت هوا:

جدول شاخص استاندارد آلاینده، حداکثر مقدار روزانه آلودگی هوا را برای یک شهر یا ناحیه وسیع شهری در یک دوره زمانی یک تا دوازده ماه نشان می دهد.

شاخص استاندارد آلاینده روش یکسانی برای گزارش غلظت پنج آلاینده مهم در هوای آزاد است که توسط سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا براساس غلظت های اندازه گیری شده در هر نقطه از نقاط پایش تنظیم شده است. بالاترین مقدار این

شاخص به عنوان (PSI(Pollutant standard index) آن منطقه تعیین شده و آلاینده ای که باعث ایجاد این مقدار شاخص شده به عنوان آلاینده اصلی در نظر گرفته می شود. شاخص استاندارد آلاینده ها اطلاعاتی نظیر مقدار PSI ، آلاینده اصلی و اثرات بهداشتی مرتبط با مقادیر PSI را نشان می دهد. از جولای سال 1999 سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا شاخص کیفیت هوا (AQI)(Air Quality Index) را جایگزین PSI کرد.

حالت های کیفی هوا:

خوب: تحت این شرایط کیفی مقدار عددی AQI بین صفر تا 50 متغیر است. در این حالت افراد جامعه می توانند بدون مخاطرات بهداشتی در هوای آزاد فعالیتهای فیزیکی لازم را داشته باشند. برای بیان کیفی این حالت از شرایط آلودگی، از رنگ سبز استفاده شود.

آلودگی کم: مقدار عددی AQI در این حالت بین 51 تا 100 بوده و برای بیان کیفی هوا از رنگ زرد استفاده میشود. در این حالت کیفیت هوا قابل قبول بوده اما بعضی از آلایندهها ممکن است برای گروه کوچکی از افراد جامعه اثرات بهداشتی کمی را بروز نمایند. تحت این شرایط افرادی که به برخی از آلایندهها حساسیت غیرمتعارف دارند باید از فعالیت های بدنی طولانی در هوای آزاد خودداری کنند. به عنوان مثال افرادی که حساسیت به ازن دارند، ممکن است تحت چنین شرایطی علائم بیماریهای تنفسی را نشان دهند. بیماران قلبی و ریوی و کودکان بیشترین حساسیت را در این حالت دارند.

ناسالم برای گروههای حساس: مقدار عددی AQI در این حالت بین 101 تا 150 بوده و برای بیان کیفی هوا از رنگ نارنجی استفاده می شود. گروههای حساس جامعه ممکن است تحت اثر سوء بهداشتی آلاینده در این شرایط قرار گیرند. برای مثال افرادی که سابقه بیماری ریوی دارند در این شرایط تحت تأثیر مخاطرات بهداشتی ازن می باشند.

ناسالم: مقادیر عددی AQI در این حالت بین 151 تا 200 بوده و برای بیان وضعیت کیفی از رنگ قرمز استفاده می شود. در این شرایط عموم مردم تحت تأثیر مخاطرات بهداشتی آلاینده ها قرار می گیرند. اما افراد حساس نظیر بیماران قلبی- عروقی و ریوی علائم شدیدتری را نشان می دهند.

خیلی ناسالم: مقادیر عددی AQI در این حالت بین 201 تا 300 بوده و برای بیان وضعیت کیفی از رنگ بنفش استفاده می شود. در این شرایط وضعیت سلامتی تغییر می یابد. بطوریکه تمام افراد جامعه تحت تأثیر مخاطرات بهداشتی جدی قرار می گیرند.

خطرناک: مقادیر عددی AQI در این حالت بالاتر از 300 بوده و برای بیان کیفیت هوا از رنگ سیاه استفاده می شود. تحت این شرایط افراد بایستی بطور کامل از فعالیت در هوای آزاد خودداری نمایند. هشدارهای بهداشتی در این شرایط وضعیت اورژانسی و حاد آلودگی هوا را نشان می دهد.

از نظر اثرات فیزیولوژیکی

به 5 گروه عمده تقسیم می شوند که عبارتند از :

(1) **خفه کننده ها :** شامل خفه کننده های ساده مانند CO₂، متان و سایر گازهای خنثی که با رقیق کردن اکسیژن محیط (محیطهای بسته) باعث خفگی می شوند و خفه کننده های ترکیبی که به علت ترکیب با آنزیمها و ارگانهای بدن ایجاد خفگی می کنند مانند CO

(2) **تحریک کننده ها :** شامل تحریک کننده های مجاری فوقانی تنفسی (SO₂) و مجاری تحتانی تنفسی (NO₂) می شوند

3) سموم سیستمیک : که با حمله به ارگان‌ها باعث بیماری عضوی از بدن می‌گردند مثل ترکیبات جیوه، سرب، هایدروکربن‌های آروماتیک

4) ترکیبات مخدر و بیهوش کننده : که روی اعصاب اثر می‌گذارند مثل هیدروکربن‌های الیفاتیکی کلر دار

5) مواد سرطان‌زا : بنزاپیرن، بنزن، هیدروکربن‌های آروماتیک چند هسته‌ای.

برخی از راهکارهای مبارزه با آلودگی هوا در شهرهای بزرگ افغانستان بشکل ذیل است.

1. استفاده از حمل و نقل عمومی به جای ماشین شخصی

وسایل حمل و نقل عمومی در کاهش آلودگی موثر می‌باشد مثلاً استفاده از موترهای بس و بایسکل .. و غیره میتواند آلودگی هوا را به میزان قابل توجهی کاهش دهد در ضمن باید دریوران در قسمت مواد سوختی و ترمیمات جهت بالا بردن موثریت وسایل عمومی عامه توجه کنند که از تولید دود زیاد جلوگیری شود. بعضی فلترهای نیز در کاهش آلودگی دود حاصل از موترهای موثر می‌باشد که با نصب آن آلودگی‌های ناشی از دود موتر را کاهش می‌دهد.

2. صرفه جویی در مصرف انرژی : در این صورت شما می‌توانید از تخریب محیط زیست با کاهش میزان سوخت‌های فسیلی که باید سوزانید، جلوگیری شود مثلاً: چوب را بجای گاز نسوزانند.

3. استفاده از رنگ‌های و محصولات پاک‌کننده امن

4. درک مفهوم کاهش، استفاده مجدد و بازیافت : چیزهایی که دیگر برای شما استفاده ندارد را دور نیندازید. در حقیقت آنها را مجدداً برای منظور دیگری استفاده کنید. برای مثال شما می‌توانید از شیشه‌های قدیمی برای ذخیره حبوبات استفاده کنید.

5. از دستگاه‌های کارآمد انرژی استفاده کنید : چراغهای کم مصرف نسبت به لامپ‌های قدیمی بسیار بهینه‌تر هستند، برق کمتری مصرف می‌کنند، عمرشان طولانی‌تر است و به کاهش مصرف انرژی کمک می‌کنند.

6. فیلترهای فابریک: در هنگامی که در حمام‌ها و فابریکه‌ها از سوخت‌های فسیلی استفاده میشود فلتر باید نصب شود این فیلترها بستر متخلخلی برای جداسازی ذرات از هوا می‌باشد. این فیلترها راندمان خوبی برای ذرات کوچکتر از یک میکرون دارند. این فیلترها توانایی تصفیه گازهای مرطوب را ندارند. گازهای داغ منجر به نابودی فیلترها می‌گردد. نوع خاصی از فیلترها (HEPA) قادر به حذف 99/97 درصد ذرات 0/3 میکرون هستند.

7. تلاش‌های چندگانه در سطوح شخصی، صنعتی و دولتی در سراسر جهان برای جلوگیری از شدت آلودگی هوا افزایش یافته است و یک اقدام مستقیم در افزایش گرمایش جهانی است. با اینکه ما امروزه شاهد یک سری نوآوری‌ها و آزمایش‌هایی هستیم که با گزینه‌های متنوع و غیر متعارف برای کاهش آلاینده‌ها همراه است اما همچنان عوامل اصلی آلودگی هوا در دسرساز هستند و باید توجه بیشتری به آن‌ها شود.

8. اضافه نمودن محلات سرسبزی در قسمت‌های مختلف شهرها مثلاً کاشت درختان در بلوارهای شهری

با احترام



References:

Fundamentals of air pollution (Translated to Dari)

Applied Air Pollution (translated to Dari)

تحقیقات علمی ارایه شده توسط Presentation ها (آقای مهران رحیمی)

تحقیقات علمی ارایه شده توسط Presentation ها (آقای سعید امیرنژاد)