



వాయు కాలుష్య పర్యవేక్షణపై ప్రాథమిక సమాచారం

A Primer on Air Quality Monitoring

by: Dr Sarath Guttikunda

04-2023

URBAN
emissions
.info | 



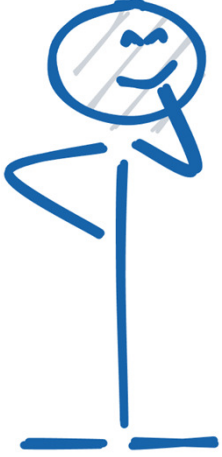
UrbanEmissions(UEinfo) 2007లో వాయు కాలుష్యానికి సంబంధించిన సమాచారం, పరిశోధన మరియు విశ్లేషణల రిపోజిటరీగా ఉండాలనే లక్ష్యంతో స్థాపించబడింది.

ఈ పేపర్ March-2018లో ప్రచురించబడిన op-ed యొక్క ఇలస్ట్రేటెడ్ వెర్షన్. మా ప్రచురణలన్నీ @www.urbanemissions.info/publications ఉన్నాయి.

మీ ప్రశ్నలు మరియు వ్యాఖ్యలను simair@urbanemissions.info కు పంపండి.

Google Translated from English.

నగరంలో మానిటరింగ్
స్టేషన్ల సంఖ్యను పెంచితే
వాయు కాలుష్యం
తగ్గుతుందా?



మానిటరింగ్ అనేది వాయు కాలుష్య
స్థాయిలను అంచనా వేయడానికి ఒక
సాధనం.
పర్యవేక్షణ వల్ల వాయు కాలుష్యం తగ్గుదు.

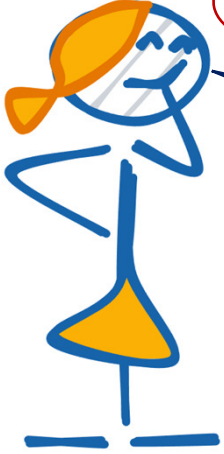


మానిటరింగ్ వాయు కాలుష్యాన్ని (ప్రాదేశికంగా
& తాత్కాలికంగా) అర్థం చేసుకోవడంలో
సహాయపడుతుంది మరియు సమస్యను
పరిష్కరించడానికి దిశను అందిస్తుంది.

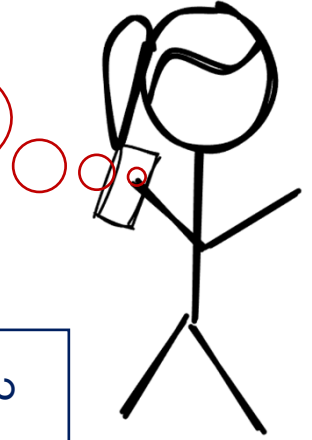
GOOD

OKAY

BAD



పర్యవేక్షణ వల్ల గాలి
నాణ్యతను
మెరుగుపరుస్తుందని
ఎందుకు అనుకుంటారు ?



తరచుగా విధాన రూపకర్తలు మరియు
మీడియా వ్యక్తులు, మానిటరింగ్
కార్యకలాపాలను కాలుష్య నియంత్రణ
వ్యూహంలో కీలక కొలతగా పేర్కొంటారు.

“The mobile air quality
monitoring unit will be
capable of real-time
sampling, analysis and
control of air pollution
from sources..”

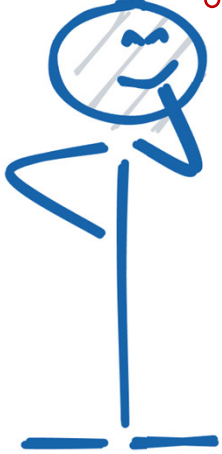
Hindustan Times (2016)

మానిటరింగ్ బృందం నగరంలో తిరుగుతుంటే,
యూనిట్ వాయి కాలుష్యాన్ని తగ్గిస్తోందని,
ఈ మీడియా ప్రకటనను అర్థం చేసుకోవచ్చు.

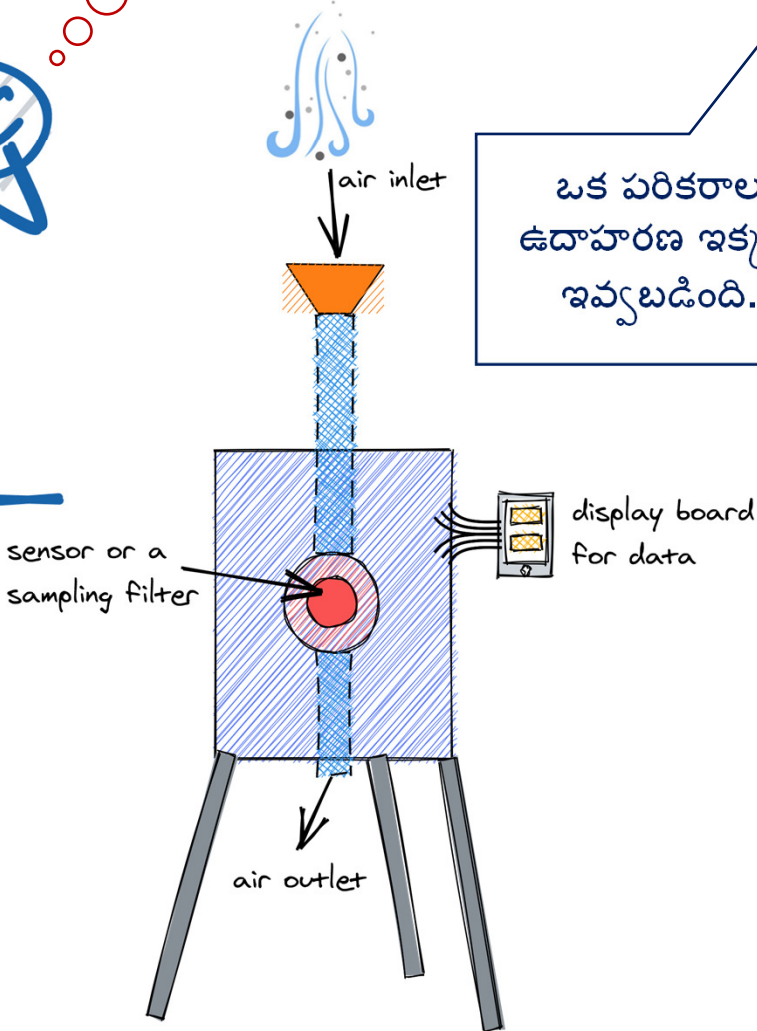
అందువల్ల, కొంత అపార్థానికి దారితీస్తుంది.



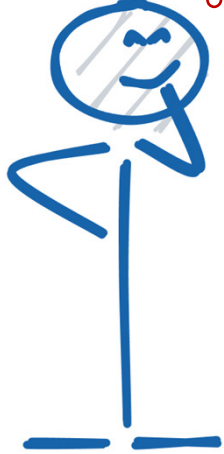
ఎయిర్ మానిటరింగ్
స్టేషన్ ఎలా
పనిచేస్తుంది?



ఒక పరికరాల
ఉదాహరణ ఇక్కడ
ఇవ్వబడింది.



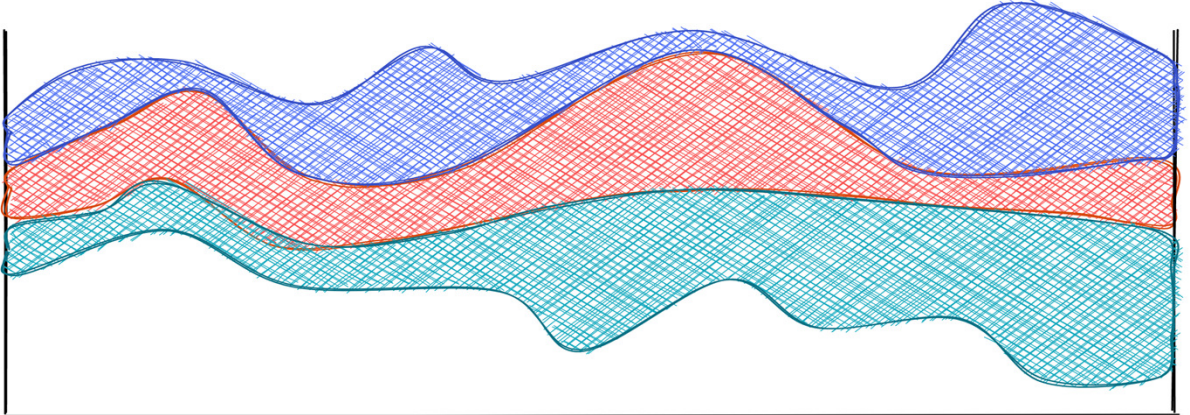
వాయు కాలుష్య
పర్యవేక్షణను మనం
ఎలా నిర్వచించాలి?



మానిటరింగ్ అనేది ఒక
ప్రాంతంలో లేదా మూలం వద్ద
వాయు కాలుష్య స్థాయిలను
కొలవడానికి ఒక కార్యచరణ.



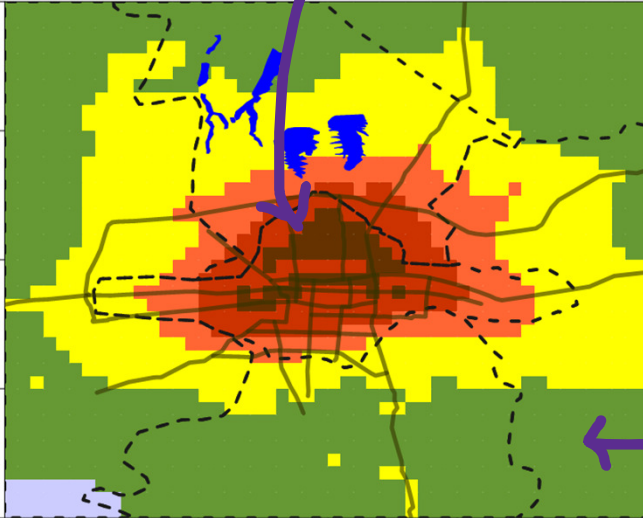
రోజువారీ మరియు కాలానుగుణ కాలుష్య
నమూనాలను అధ్యయనం చేయడానికి అనేక
సంవత్సరాల డేటాను ఉపయోగించవచ్చు. ఇది
కాలుష్య నీయంత్రణ ప్రణాళికను రూపొందించడంలో
మరియు ఆడిటింగ్లో సహాయపడుతుంది.



ఈ డేటాలో, ప్రాదేశిక వ్యత్యాసాలను
కూడా అధ్యయనం చేయవచ్చు.
ఉదాహరణకు, ఏ ప్రాంతాలు ఎక్కువ
కలుషితమైనవి లేదా స్వచ్ఛమైన గాలిని
కలిగి ఉంది .



కలుషిత కేంద్రం..



పరిశుభ్రమైన శివార్లు

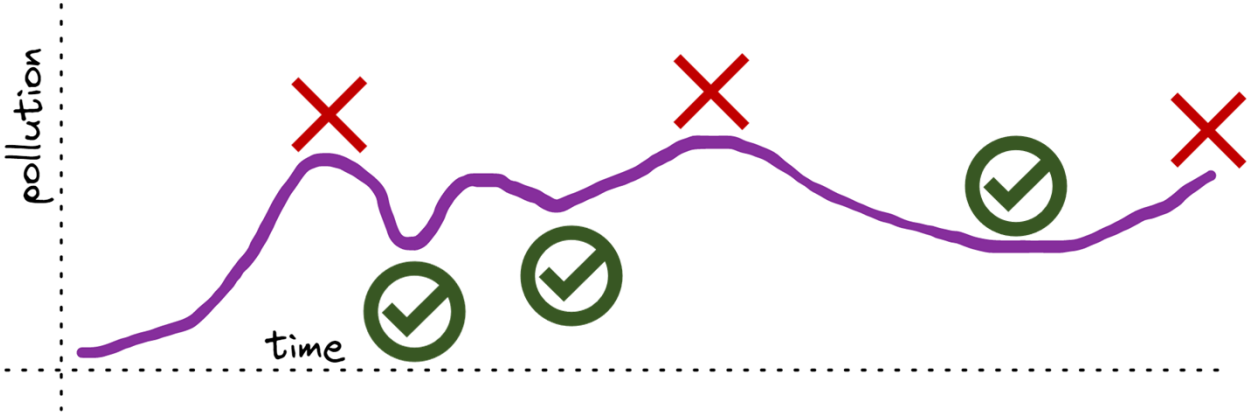




ఈ డేటా ట్రెండ్లను ఉపయోగించి, గాలి నాణ్యతను మెరుగుపరచడానికి చేసిన ప్రయత్నాలు విజయవంతమయ్యాయో లేదో గుర్తించగలము.

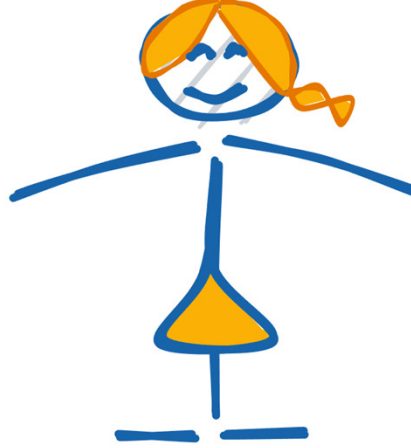
అవును అయితే, ఎంత?

లేకపోతే, ఇతర ఎంపికలను ప్రయత్నించాలా లేదా ప్రస్తుత ప్రయత్నాలలో మరింత దూకుడుగా ఉండాలా?



కాబట్టి, మానిటరింగ్ వల్ల వాయి
కాలుష్యం తగ్గదు.

మానిటరింగ్ వల్ల మనకు తెలిసేది..



.. కాలుష్యం
ఎంత?

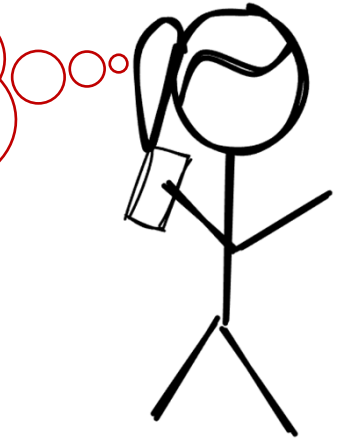


.. కాలుష్యం
ఎక్కడ ఉంది?



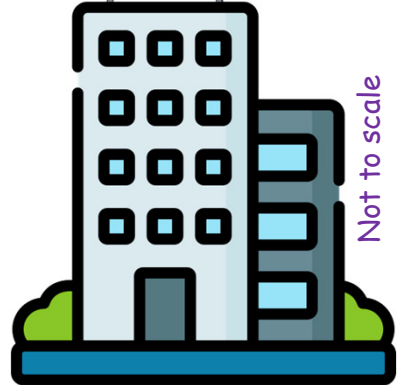
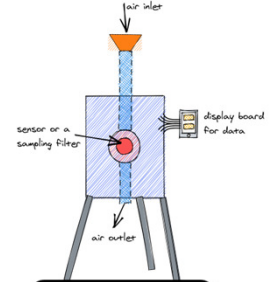
.. కాలుష్యం
ఎప్పుడు?





ఇవి కొన్ని ఉదాహరణలు.

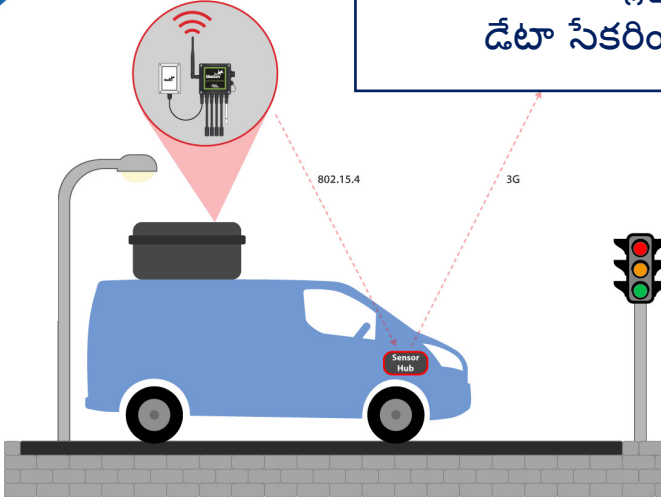
అత్యంత సాధారణ అభ్యాసం:
"స్టాటిక్ (static) మానిటరింగ్"
ఇక్కడ డేటాను ఒక ప్రదేశం నుండి
మాత్రమే ఎక్కువ కాలం సేకరిస్తారు.



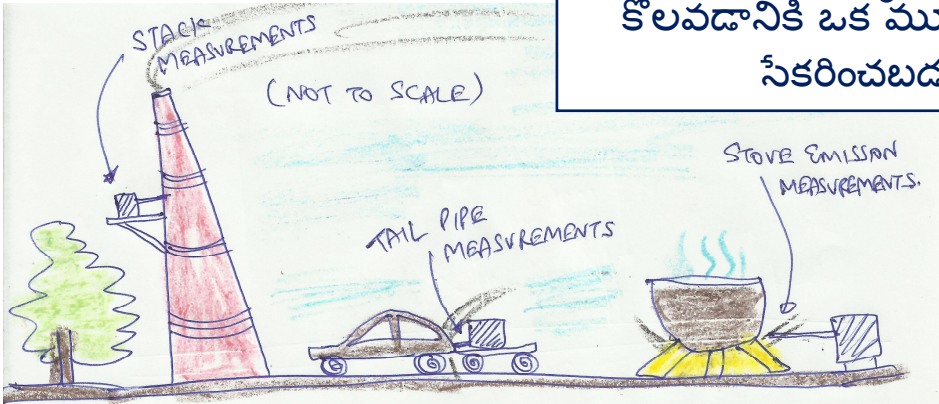
Not to scale



తదుపరి "మొబైల్ (mobile) మానిటరింగ్" ఇక్కడ కదులుతున్న వాహనంలో, రోడ్లపై లేదా చుట్టుపక్కల డేటా సేకరించబడుతుంది.



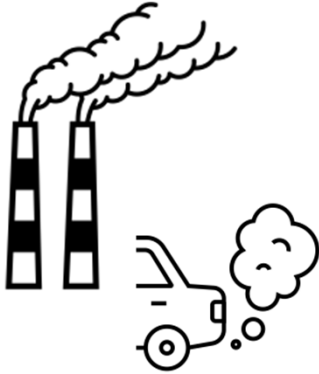
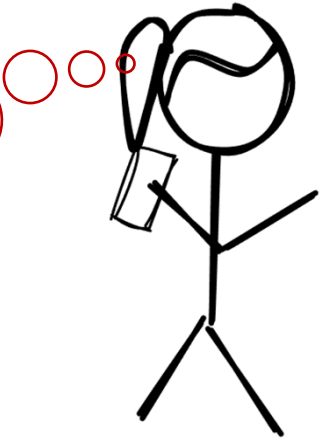
మరియు "ఉద్గారాల (emissions) మానిటరింగ్", ఇక్కడ ఉద్గారాల తీవ్రతను కొలవడానికి ఒక మూలం పక్కన డేటా సేకరించబడుతుంది.





వాయు ఉద్గారాలు
మరియు గాలి
నాణ్యత మధ్య
వ్యత్యాసం ఏమిటి?

ఇది చాలా ముఖ్యమైన ప్రశ్న.



ఉద్గారాలు (emissions) అనేది ఒక మూలం వద్ద నేరుగా వెలువడే కాలుష్య పరిమాణం (వాహన టెయిల్ పైప్, ఇండస్ట్రియల్ చిమ్నీ లేదా బహిరంగంగా కాలేజ్ చెత్త కుప్ప వంటివి).

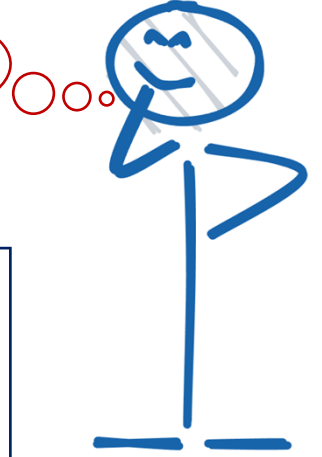
Typical unit: kg/day or kg/kg-fuel

గాలి నాణ్యత అనేది మనం పీల్చే పరిసర గాలి యొక్క యూనిట్ పరిమాణంలో ఉండే కాలుష్య పరిమాణం.

Typical unit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ or ppm

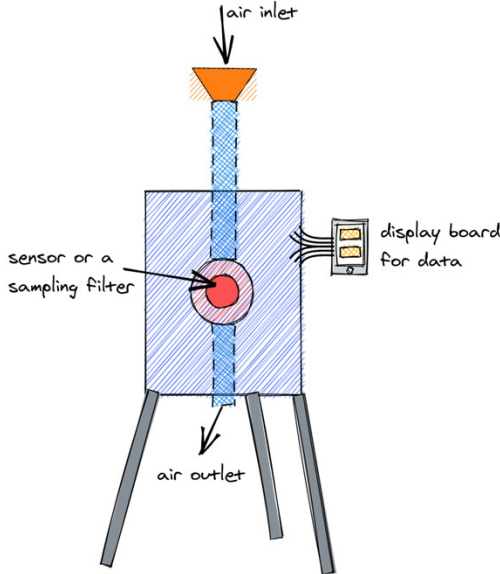


పరిసర గాలి పర్యవేక్షణ
యొక్క సాధారణ
పద్ధతులు ఏమిటి?



కొన్ని కార్యాచరణ వ్యత్యాసాలతో
రెండు ఉన్నాయి.

కాలుష్య ధోరణులను అర్థం
చేసుకోవడానికి, రెండూ అవసరం
మరియు ఉపయోగకరమైనవి.



మాన్యువల్
(Manual)

&

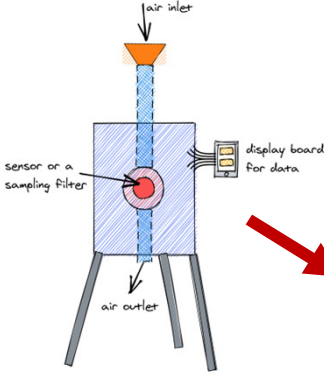
నిరంతర
(continuous)

మాన్యుల్ మానిటరింగ్ ఎలా పనిచేస్తుంది?

తరచుగా, నేను ఈ పరికరాన్ని క్రమం తప్పకుండా శుభ్రం చేయాలి మరియు క్రమాంకనం చేయాలి.



సాంపులును ల్యాబ్కు తీసుకు పోవాలి

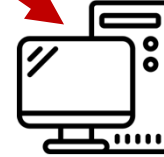


సాంప్లింగ్ నుండి డేటా విడుదల వరకు, 1-2 రోజులు పడుతుంది

డేటా రికార్డు చేయాలి



క్వాలిటీ చెక్ తరువాత డేటా విడుదల అవుతుంది



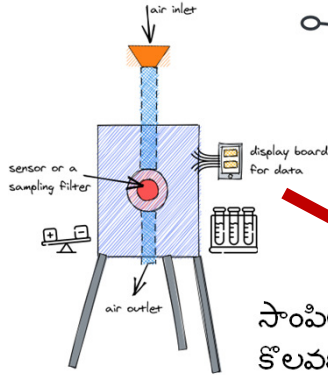
కంప్యూటర్ లో సేవ్ చేయాలి



ప్రతిరోజు లేదా 2-3 రోజులకు ఒకసారి సాంపిల్ సేకరిస్తారు. సేకరణ కాలానికి ఒక డేటా పాయింట్ మాత్రమే.

నిరంతర మానిటరింగ్ ఎలా పనిచేస్తుంది?

తరచుగా, నేను ఈ పరికరాన్ని క్రమం తప్పకుండా శుభ్రం చేయాలి. ఈ పరికరంలో, స్వీయ కాలిబ్రేటింగ్ మెకానిజం కూడా ఉంది.



సాంపిల్స్ లోపలే కొలవబడతాయి మరియు విశ్లేషించబడతాయి. డేటా స్వయంచాలకంగా రికార్డ్ చేయబడుతుంది

సాంప్లింగ్ నుండి డేటా విడుదల వరకు 15 నిమిషాల కంటే తక్కువ సమయం పడుతుంది



క్వాలిటీ చెక్ తరువాత డేటా విడుదల అవుతుంది



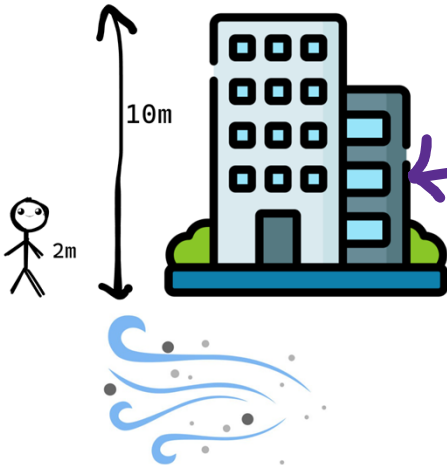
ప్రతి 1 నిమిషం నుంచి 1 గంట వరకు డేటా అందుబాటులో ఉంటుంది.



పరిసర గాలి
పర్యవేక్షణకు అనువైన
ఎత్తు ఏది?



ఈ కొలతల కోసం, ~10m కంటే
తక్కువ ఉన్న గాలి మొత్తం
సమీపంలోని అన్ని ఉద్గార
మూలాలకు మరియు దూరం నుండి
వచ్చే కాలుష్యానికి ప్రతినిధిగా
పరిగణించబడుతుంది.

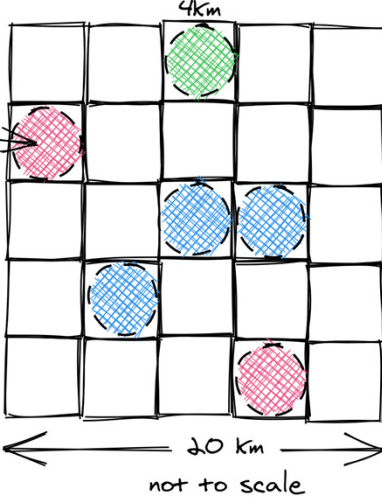


ఈ ఎత్తు ఈ ప్రదేశంలో దోహదపడే అన్ని
వనరులను సూచిస్తుందని మరియు
పక్షపాతంగా ఉండదని ఆశించబడుతుంది
(ఉదా. భూమికి సమీపంలో కొలిస్తే
వాహన కాలుష్యాన్ని అతిగా అంచనా
వేయడానికి దారితీస్తుంది).

మీరు మానిటరింగ్ స్థానాలను ఎలా ఎంపిక చేస్తారు?






THUMB RULE
station
representative
area



ideal
requirement
is 25 stations
- one every grid

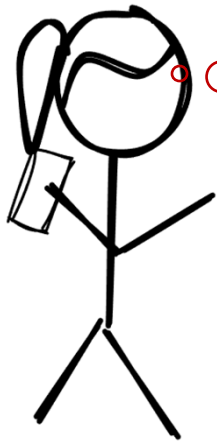
EXAMPLE

-  populated/commercial
-  industrial
-  background



మానిటరింగ్ స్థానాలు ప్రాతినిధ్యం వహించకపోతే, డేటాలో పక్షపాతాలు ఉంటాయి..

పక్షపాతాలను తగ్గించడానికి, స్థానాలు తప్పనిసరిగా అన్ని ప్రాంతాలు, భూ వినియోగ రకాలు మరియు నగరం యొక్క కార్యకలాపాలను సూచించాలి.



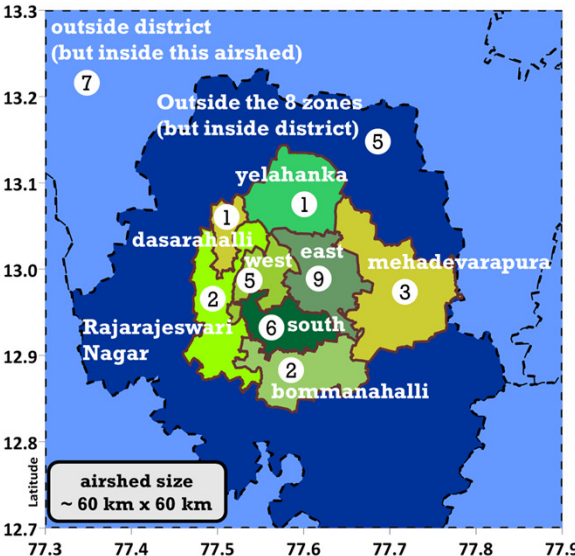
ఎన్ని మానిటర్లు
ఏర్పాటు చేయాలనే
నియమాలు ఉన్నాయా?



కొన్ని నియమాలు ఉన్నాయి. ఉదా: భారతదేశం,
PM పర్యవేక్షణ కోసం మొత్తం జనాభా (TP)
ఆధారంగా ఈ క్రింది వాటిని నిర్వచించింది.

For TP under 100,000 -- 4 units
For TP under 1 million - 4 + 0.6 per 100,000
For TP under 5 million - 7.5 + 0.25 per 100,000
For TP above 5 million - 12 + 0.16 per 100,000

Table source: CPCB, India

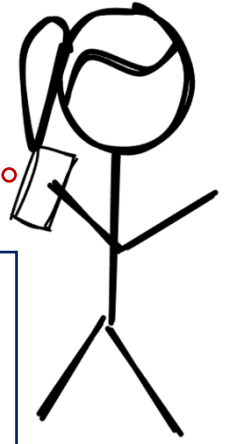


ఉదాహరణకి: జోన్ల వారీగా
జనాభా, వాణిజ్య కార్యకలాపాల
ఆధారంగా బెంగళూరు నగరానికి
41 మానిటర్లు అవసరం.

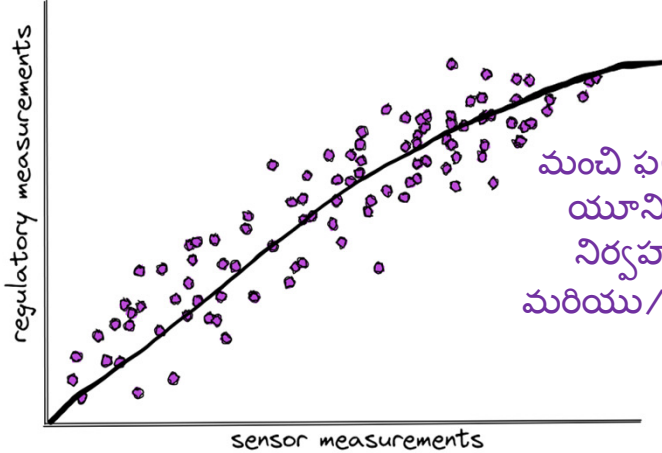


చివరగా, నగరం యొక్క ఆర్థిక,
సిబ్బంది మరియు నిర్వహణ
సామర్థ్యం ఎన్ని మానిటర్లను
ఏర్పాటు చేయాలో నిర్ణయిస్తుంది.

తక్కువ-ధర సెన్సార్ల
వినియోగాన్ని ఎలా
ఏకీకృతం చేయాలి?



ఈ సెన్సార్లు కాలుష్య మ్యాప్‌ను త్వరగా
మరియు చౌకగా సృష్టించగలవు. మరియు
పరిశోధన ద్వారా అధికారిక పర్యవేక్షణ
నెట్‌వర్క్‌ని విస్తరించడంలో సహాయం చేస్తాయి.

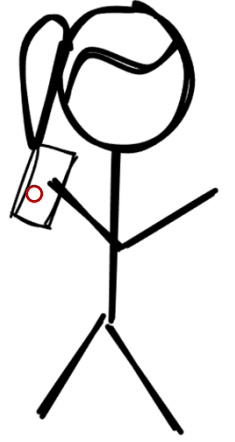


మంచి ఫలితాల కోసం అన్ని
యూనిట్‌లకు సాధారణ
నిర్వహణ, క్రమాంకనం
మరియు/లేదా భర్తీ అవసరం.

క్రమాంకనం చేయకపోతే లేదా తప్పుగా
ఉపయోగించినట్లయితే, సెన్సార్ రీడింగ్‌లు
పక్షపాతంతో ఉంటాయి మరియు అధికారులు
ఉపయోగకరమైన డేటాగా అంగీకరించరు.

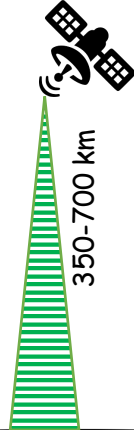


ఉపగ్రహ పరిశీలనలు
ఎలా చేయవచ్చు
గాలి పర్యవేక్షణకు
సహాయం?



ఉపగ్రహ డేటా నిలువుగా
ఉంటుంది - ఉపగ్రహం
యొక్క లెన్స్ నుండి భూమి
వరకు ప్రతిదానిని
సూచిస్తుంది.

ఈ విలువను ఉపరితల
వికాగ్రతకు మార్చడం అనేది
డిస్పర్షన్ మోడల్ ని
ఉపయోగించడంతో కూడిన
బహుళ దశల ప్రక్రియ.

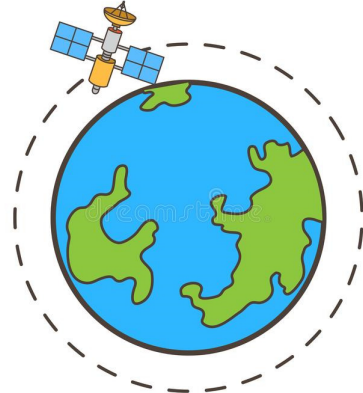


ఈ గణిత మోడల్లు ఉద్ధార
జాబితాలపై ఆధారపడి
ఉంటాయి. అందువల్ల,
ఉపగ్రహ పర్యవేక్షణ నుండి
ఖచ్చితమైన అంచనాల
కోసం, ఆస్-గ్రౌండ్
మానిటరింగ్ స్టేషన్లు
మరియు స్థానిక ఉద్ధార
జాబితాల నుండి డేటా
కీలకమైన సమాచారం.

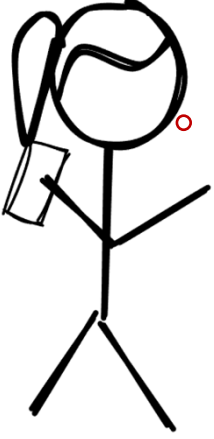
స్థానిక కాలుష్య మోడల్స్
రూపొందించడానికి మరియు
పరిసర పర్యవేక్షణ
ప్రయత్నాలకు మద్దతు
ఇవ్వడానికి భూస్థిర
ఉపగ్రహాలు అవసరం.



భూస్థిర (geostationary)
ఉపగ్రహం, ఒక ప్రదేశంలో,
అన్ని సమయాలలో డేటాను
సేకరిస్తుంది.



ధ్రువ/కక్ష్య (polar/orbital)
ఉపగ్రహం, స్పాప్ షాట్లను
అందించడానికి ప్రపంచవ్యాప్తంగా
డేటాను సేకరిస్తుంది.

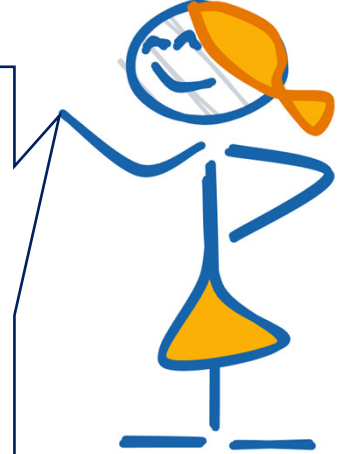


గాలి నాణ్యత కొలతల
యొక్క కొన్ని
ఉపయోగాలు ఏమిటి?

"మనం కొలవలేని దానిని మనం నిర్వహించలేము"
అని ఇంగ్లీషో సామెత.

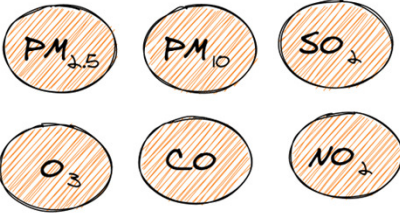
అందువల్ల, గాలి నాణ్యత నిర్వహణకు, కార్యాచరణ
ప్రణాళికలను సిద్ధం చేయడానికి, ప్రజల అవగాహనకు
మద్దతు ఇవ్వడానికి మరియు పురోగతిని (లేదా దాని
లేకపోవడం) ట్రాక్ చేయడానికి, డేటా చాల అవసరము.

గాలి నాణ్యత డేటాకు సంబంధించిన కొన్ని
ఉపయోగకరమైన అప్లికేషన్లు ఇక్కడ ఉన్నాయి.



మొదటిది గణనలో దాని ఉపయోగం
 గాలి నాణ్యత సూచిక (AQI). ఇది (ఎ) కాలుష్య
 కార్బు (బి) ఆరోగ్య తీవ్రత (సి) పరిసర ప్రమాణాలు
 మరియు (డి) కొలత మరియు ప్రామాణిక ప్రోటోకాల్ల
 సంక్లిష్ట శాస్త్రాన్ని ఏకం చేస్తుంది.

ఇది మంచి లేదా చెడు లేదా తీవ్రమైన వాయు
 కాలుష్యాన్ని సూచించడానికి సాధారణ రంగులను
 ఉపయోగించి ప్రదర్శించబడుతుంది.



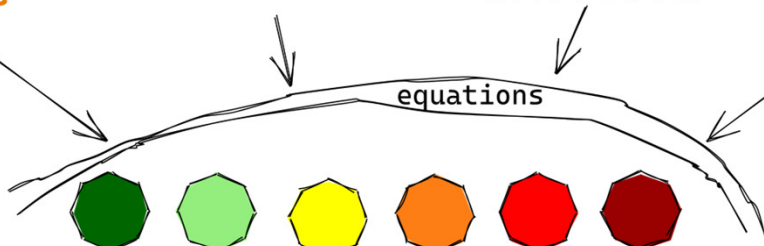
pollutants

units

standards

health-severity

equations



simple color coded index

use

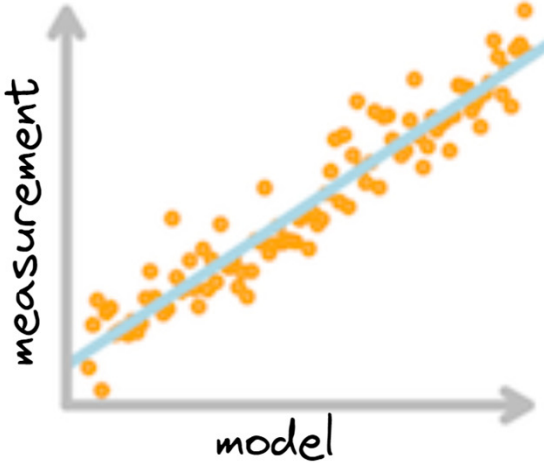
1



కాలుష్యం యొక్క ప్రాదేశిక మరియు తాత్కాలిక పోకడలను అర్థం చేసుకోవడానికి మరిన్ని స్టేషన్ల నుండి మరింత డేటా ఉత్తమం.

ఈ ట్రెండ్లను అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నిస్తున్న మోడలింగ్ ప్రయత్నాలకు మరింత మద్దతు అని అర్థం.

మోడల్లను ధృవీకరించడానికి మరియు విశ్వాస స్థాయిలను పెంచడానికి డేటా ఉపయోగించబడుతుంది.

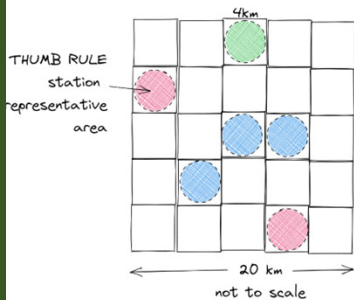
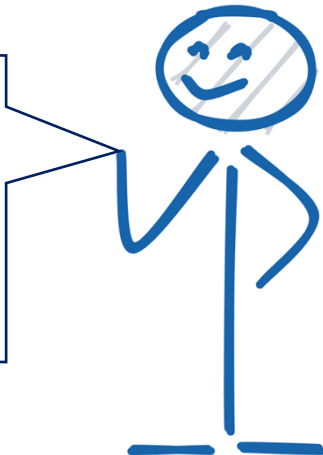


use
2



use
3

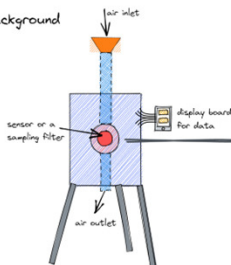
ల్యాబ్లో రసాయన విశ్లేషణ ద్వారా మూల సహకారాలను అంచనా వేయడానికి మాన్యువల్ స్టేషన్లలో సేకరించిన ఫిల్టర్లను ఉపయోగించవచ్చు.



ideal requirement is 25 stations - one every grid

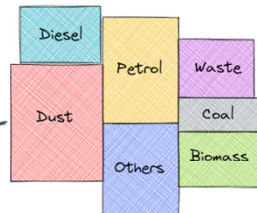
- EXAMPLE
- populated/commercial
 - industrial
 - background

Step 1: Location selection



Step 2: Sample collection

Results: Modeled source contributions



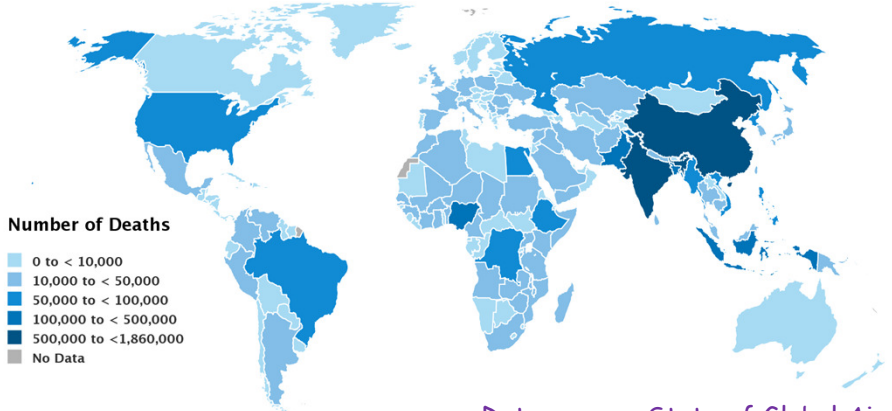
Step 4: Collect chemical profiles of all known sources



Chemical profile of the ambient sample as ions, metals, and carbon species

ఎయిర్ మానిటరింగ్ డేటా యొక్క అతిపెద్ద ఉపయోగాలలో ఒకటి ఆరోగ్య ప్రభావాలతో అనుబంధాన్ని ఏర్పరుచుకోవడం

- * cases of ischemic heart disease (గుండెపోటు)
- * cerebrovascular disease (స్ట్రోక్స్)
- * chronic obstructive pulmonary diseases
- * lower respiratory infections
- * క్యాన్సర్లు (in trachea, lungs, and bronchitis)
- * ఊబకాయం * మధుమేహం & * అల్టిమర్స్ వ్యాధి.

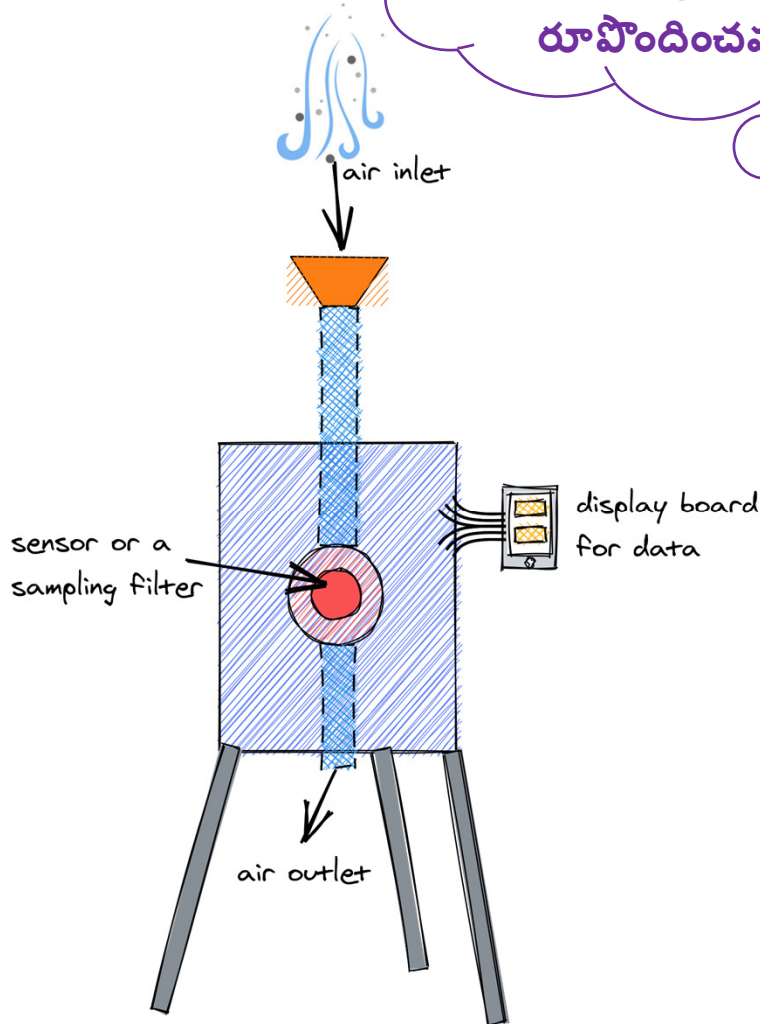
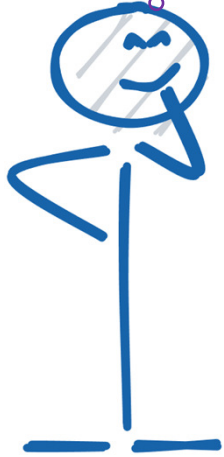


Data source: State of Global Air



మానిటరింగ్ స్టేషన్ల
సంఖ్యను పెంచాలి.

మోడల్లతో కలిపి,
మేము ట్రెండ్లు మరియు
మూలాధారాలపై చాలా
ఏకాభిప్రాయాన్ని
రూపొందించవచ్చు.





www.urbanemissions.info