

## ශ්‍රී ලංකාවේ ගෘහස්ථ වායු දූෂණය මැනීම

ලෝකයේ දියුණුවත් සමගම ගෘහ නිර්මාණ ශිල්ප ක්‍රම මගින් නිවසක අංග කුමන අයුරින් වෙනස්වීම්වලට භාජනය කළද එය තුළ අදාළ නොනැසී පවතින අංගයකි මුළුතැන්ගෙය. විවිධ වූ පුද්ගලයන්ගේ දැනුවත්භාවය, සමාජ මට්ටම හා වත්පොහොසත්කම් අනුව මුළුතැන්ගෙය ප්‍රමාණයෙන් හා ස්වරූපයෙන් වෙනස් වන්නාසේම මුළුතැන්ගෙය තුළ ආහාර පිළියෙල කිරීමට භාවිතා කරන ඉන්ධනද විවිධාකාර වේ.

අද අප රටේ ආහාර පිසීමට බොහෝවිට භාවිතා කරනුයේ දුර, දුච පෙට්‍රෝලියම් වායු (LPG) නැතහොත් භූමිතෙල්ය. ඉතාම සුළු පිරිසක් විදුලිය භාවිතා කරන අතර, සුයෂී තාප උදුන් තවමත් ප්‍රචලිතවී නොමැත. මෙසේ ඉන්ධනය ඝන, දුච, වායු වශයෙන් වෙනස් වුවද ඒවා භාවිතයේදී පිටවන වායු දූෂකයන් සෑම මුළුතැන්ගෙයක් තුළම අඩු වැඩි වශයෙන් දක්නට ලැබේ.

ප්‍රමාණවත්ව මැනිය හැකි, මුළුතැන්ගෙයක් තුළ දහනය නිසා පිටවන ප්‍රධානතම වායු දූෂක වන්නේ,

- ක්ෂුද්‍ර අංශු (Particulate Matter -PM)
- කාබන්මොනොක්සයිඩ් (Carbon monoxide - CO)
- නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ් (Nitrogen Oxides - NO<sub>x</sub>)
- සල්ෆර් ඔක්සයිඩ් (Sulfur Oxides - SO<sub>x</sub>)
- ඇල්ඩිහයිඩ් (Aldehydes) වේ.

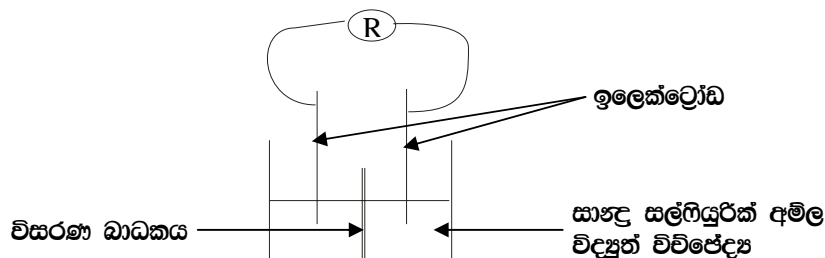
නමුත් මින් වඩාත්ම හයානක වන්නේ ආක්‍රාණය කළ හැකි ක්ෂුද්‍ර අංශු (PM) හා කාබන්මොනොක්සයිඩ් (CO) යන දූෂකයන් දෙකටයයි. මන්දයත් මෙම දූෂකයන් දෙකටය පෙනහළු පිළිකා, ස්වශන ආබාධ, අසේ සුදු, පුප්පුසිය රෝග, හිසරදය, සිහි නැතිවීම් පමණක් නොව මරණය පවා සිදු කළ හැකි බැවිනි. තත්වය එසේ වුවද අතීතයේදී මෙම දූෂකයන් මුළුතැන්ගෙයක් හෝ වෙනයම් සීමා වූ වටපිටාවක් තුළ කොපමණ ප්‍රමාණවලින් අන්තර්ගත වන්නේදැයි එනම් එම පරිසරය තුළ වෙසෙන පුද්ගලයෙකුට මෙම දූෂක කොපමණ ප්‍රමාණවලින් ආක්‍රාණය විය හැකිදැයි මැන ගැනීමට නිවැරදි සරළ ක්‍රමයක් අප සතු නොවීය. නමුත් අද ඒකාබද්ධ සංවර්ධන සංගමය (IDEA), ජගත් පරිසර පහසුකම්/ සුළු මූල්‍යාධාර වැඩසටහන (GEF/SGP) හා ආසියානු කලාපීය දුර උදුන් වැඩසටහන (ARECOP) ඒකාබද්ධවී කැලිෆෝනියා විශ්වවිද්‍යාලය මගින් නිෂ්පාදිත ක්ෂුද්‍ර අංශු මැනීමේ සහ කාබන්මොනොක්සයිඩ් මැනීමේ පහසු සහ සරළ උපකරණ මෙන්ම එය ක්‍රියාත්මක කිරීමේ පුහුණුවද අප වෙත ලබා ගැනීමට හැකිවී ඇත. මෙම උපකරණවල විශේෂත්වය වන්නේ පරිගණකයක ආධාරයෙන් සීමාසහිත ඉඩ ප්‍රමාණයක ඇති වායු තත්වය නිවැරදිව හා ආරක්ෂිත ලෙස පුළුල් පරාසයක් තුළ අඩන්ඩව ලබා ගතහැකි වීමයි.

එම එක් එක් උපකරණයේ ක්‍රියාකාරීත්වය පහත සඳහන් අයුරින් විස්තර කළ හැක

**"HOBO" - කාබන්මොනොක්සයිඩ් මිනුම් උපකරණය (HOBO CO date logger)**

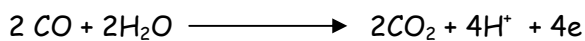


මෙම උපකරණයේ ක්‍රියාකාරී කොටස විද්‍යුත් රසායනික සංවේදකයයි (Electrochemical Sensor). විද්‍යුත් රසායනික සංවේදකයක් යනු උච්ඡ ලෝහ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ් හා විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යකින් (Electrolyte) සමන්විත කෝෂයකි (Fuel Cell). මෙම විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යය බොහෝවිට සාන්ද්‍ර අකාබනික අම්ලයක ජලීය ද්‍රාවණයකි. මෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ් අසලට යම් හඳුනාගත යුතු වායුවක් පැමිණිවිට එම වායුවේ සාන්ද්‍රණයට සමානුපාතික විද්‍යුත් ධාරාවක් කෝෂය තුළ ජනනය වේ. මෙම HOBO CO විද්‍යුත් රසායනික සංවේදකය විසරණ බාධකයක් (diffusion barrier), ඉලෙක්ට්‍රෝඩ් (ඇනෝඩය සහ කැතෝඩය) සහ සාන්ද්‍ර සල්ෆේට් අම්ල විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යකින් සමන්විත වේ. රසායනික සක්‍රීය (Chemically reactive) වායුන් නොමැති පරිසරයක් තුළ ඔක්සිජන් වායුව කෝෂය තුළට විසරණය වී ඉලෙක්ට්‍රෝඩ් 2 මගින්ම අවශෝෂණය කරගනී. එම නිසා මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝඩ් 2 අතර සම විභවතාවයක් පවතින අතර, විදුලිය ගලා යෑමක් සිදු නොවේ.



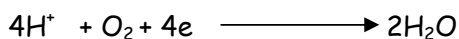
$O_2$  සහිත පරිසරයක් තුළ මෙම කෝෂය අසලට CO වායුව පැමිණියේ නම් CO වායුව එක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් තුළට විසරණය වීමෙන්  $CO_2$  බවට ඔක්සිකරණය වේ. මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ඇනෝඩයයි. එම ඔක්සිකරණය නිසා ඇනෝඩයේ ඍණ විභවතාවයක් හට ගනී.

ඇනෝඩය ප්‍රතික්‍රියාව



තවද මෙහිදී ඇතිවන  $H^+$  අයන ඉලෙක්ට්‍රෝන ( $e$ ) සඳහා විසරණ බාධකයක් ලෙස ක්‍රියාකරන ප්‍රෝටෝන හුවමාරු පටලය (Proton exchange membrane) හරහා කැතෝඩය දෙසට ගමන් කරන අතර  $e$  බාහිර පරිපථය ඔස්සේ කැතෝඩය දෙසට ගමන් කරයි. එනම් බාහිර පරිපථය ඔස්සේ කැතෝඩයේ සිට ඇනෝඩයට විද්‍යුතය ගලා යෑමක් සිදුවේ.

කැතෝඩය ප්‍රතික්‍රියාව



මෙම විදුලි ප්‍රමාණය ඇනෝඩය අසල ඇති CO වායුවේ සාන්ද්‍රණයට සමානුපාතිකවේ. මෙම සුළු ධාරාව ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථයක් ඔස්සේ විද්‍යුත් සංඥාවක් බවට පරිවර්තනය වී උපකරණයේ ඇති මතකය

ගබඩා කරන චිපය (Memory chip) තුළ ගබඩාවේ. මෙම දත්ත නැවත උපකරණය පරිගණකයට සම්බන්ධ කිරීමෙන් පසු ලබාගත හැක.

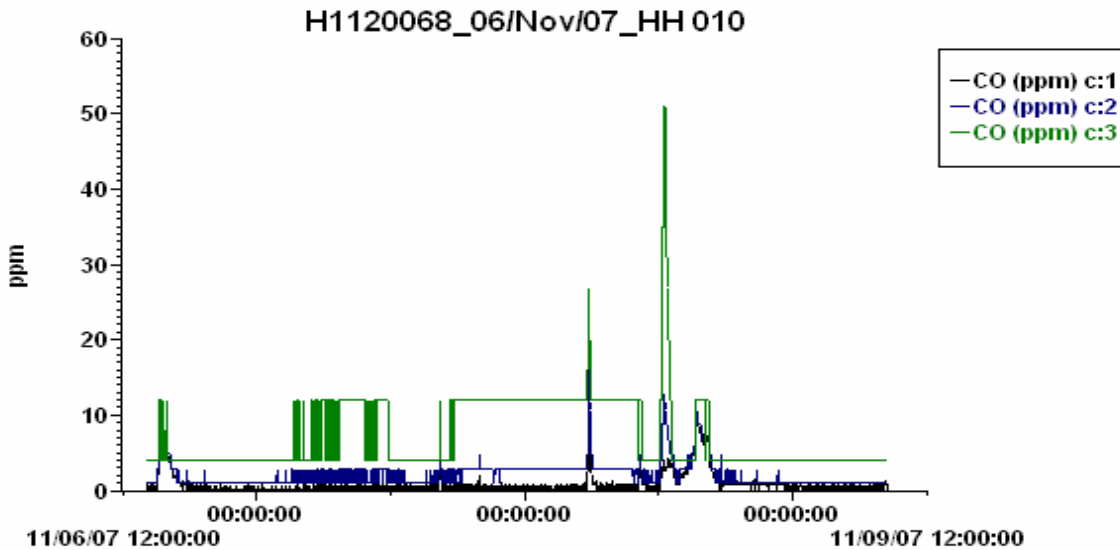
මෙම HOBO CO මිනුම් උපකරණය ප්‍රධාන වැනල් 3 කින් සමන්විතය.

| වැනලය | නාමික පරාසය ppm | සත්‍ය පරාසය ppm | මැනිය හැකි කුඩාම ප්‍රමාණය ppm | 0-40 °C පරාසයේ උපරිම දෝෂය     |
|-------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1     | 0 - 125         | 0.2 - 124.3     | 0.5                           | ± 10.5 ppm<br>± 12% කියවීමෙන් |
| 2     | 0 - 500         | 1 - 497.1       | 2.0                           | ± 12 ppm<br>± 12% කියවීමෙන්   |
| 3     | 0 - 2000        | 4 - 1988        | 8.0                           | ± 18ppm<br>± 12% කියවීමෙන්    |

දත්ත රැස් කරන කාල පරාසය (sampling interval) = මිනිත්තු 1

Note : ppm- parts per Million - මිලියනට කොටස්

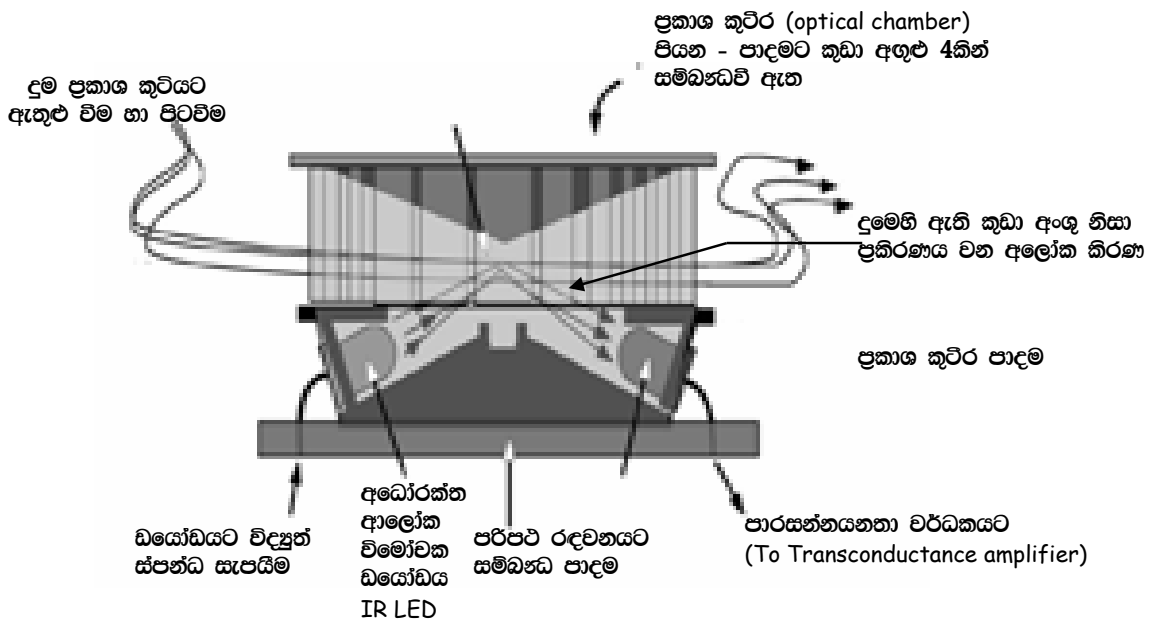
පහත දැක්වෙනුයේ HOBO උපකරණය මගින් ලබාගන්නා ලද දත්ත සටහනකි



UCB ක්ෂුද්‍ර අංශු මිනුම් උපකරණය (University of California - Berkeley (UCB) PM Monitor)



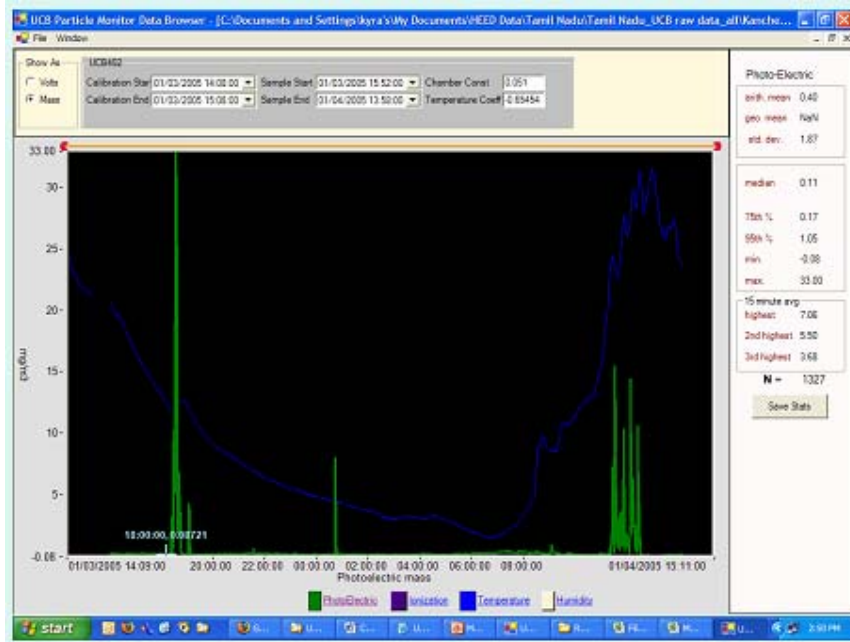
මෙම ක්ෂුද්‍ර අංශු මනිනය ප්‍රධාන වශයෙන් ආලෝක ප්‍රකිරණ කුටීරයක් හා ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථයකින් සමන්විත වන අතර එහි ප්‍රධාන මූලධර්මය ආලෝක කිරණවල ප්‍රකිරණය වීමයි.



UCB උපකරණය පරිගණකය හරහා ක්‍රියාත්මක කල පසු එහි ඇති 9V විද්‍යුත් කෝෂය නිසා ආලෝක ප්‍රකිරණ කුටියේ ඇති IR LED වෙත නිරතුරුවම කුඩා ස්පන්ධයක් ලැබෙන අතර, එමගින් අධෝරක්ත කිරණ විමෝචනය වේ. එම කිරණ ප්‍රකාශ ග්‍රාහකය තුළින් ග්‍රහණය කරගනු ලැබේ. ප්‍රකාශ කුටීරය තුළ ආගන්තුක අංශුන් නොමැති අවස්ථාවලදී මෙම නිකුත්වන හා ග්‍රාහක සංඥා හෙවත් කිරණ ස්ථාවරව පවතී. එම සංඥා පාරසන්නයනනා වර්ධකය මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථයකට ලබාදීම මගින් ස්ථාවර ප්‍රතිදාන සංඥාවක් ලබාගත හැක. නමුත් මෙම ප්‍රකාශ කුටීරය තුළට මුළුතැන්ගෙයි හෝ අදාළ පරිසරයේ ඇති ක්ෂුද්‍ර අංශු රැගත් දුම විසරණය වී පැවතුනහොත් එම අංශුවල ගැටීම නිසා ආලෝකය ප්‍රකිරණය වන අතර, එහි තීව්‍රතාවය කුටීරයේ ඇති අංශුවල ඝනත්වයට අනුව වෙනස්වේ. මෙම වෙනස්වීම ප්‍රකාශ ග්‍රාහකය මගින්ද ග්‍රහණය කරගනුයේ එම වෙනස සහිතවය. එනම් අවසානයේදී පාරසන්නයනනා වර්ධකය මගින් වර්ධිත සංඥාවක් ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථයේ ඇති මතකය ගබඩා කරන විපය (Memory Chip) තුළ ගබඩා වේ. එම දත්ත, උපකරණය නැවත පරිගණකයට සම්බන්ධ කිරීමෙන් ලබාගත හැකිය.

මෙම උපකරණයටද HOBBO CO මිනුම් උපකරණය මෙන්ම පරිගණකයට සම්බන්ධකොට ක්‍රියාත්මක කිරීමෙන් පසු මිනුම් කාල පරාසය තුළදී අධ්‍යක්ෂණයක් අවශ්‍ය නොවේ.

පහත දැක්වෙනුයේ UCB උපකරණය මගින් ලබාගන්නා ලද දත්ත සටහනකි



වර්තමාන ශ්‍රී ලංකාවේ සමස්ථ ජනගහනයෙන් 80%ක් පමණම ආහාර පිසීමට භාවිතා කරන්නේ ඝන ඉන්ධනයක් වන දරයි. එපමණක්ද නොව එය ශ්‍රී ලංකාවේ සමස්ථ ශක්ති පරිභෝජනයෙන් 59%කි (මූලාශ්‍රය : ශ්‍රී ලංකාවේ ශක්ති තුලනය 2003). දර යනු අනෙකුත් පෙට්‍රෝලියම් ආශ්‍රිත ඉන්ධන මෙන් නොව පුනර්ජනනය කල හැකි ඉන්ධනයක් බැවින් නිසියාකාර භාවිතය තුළින් අඩු මුදලකට හිඟයකින් තොරව ලබාගත හැකිවනු ඇත. නමුත් ලෝක සෞඛ්‍ය සංවිධානය දර දුම ආඝ්‍රාණය කිරීම නිසා මිය යන පුද්ගල සංඛ්‍යාවට අනුව එය ලොව සතරවන මරණීය අනතුරු සාධකයක් බව පෙන්වාදී ඇත. එහෙත් නිසියාකාර භාවිතය තුළින් මෙම ප්‍රවණතාවය අඩු කල හැකිය. ඒකාබද්ධ සංවර්ධන සංගමය එම කර්තව්‍යයෙහිලා උරදෙමින් ශ්‍රී ලංකාව තුළ ක්‍රියාත්මක ආයතන අතරින් නිහඬ සේවයක් කරගෙන යනු ලබන පැරණිම රාජ්‍ය නොවන ආයතනයකි.

අප ආයතනය මගින් කරගෙන යනු ලබන මුළුතැන්ගේ කළමනාකරණය හා ගෘහාශ්‍රිත වායු දූෂණය අවම කිරීමේ වැඩසටහන යටතේ, විශේෂයෙන් කාන්තාවන් හා ළමයින්ගේ සෞඛ්‍ය මට්ටම දියුණු කිරීම හා එමගින් මුළුතැන්ගෙය හුදෙක් ආහාර පිලියෙල කිරීමට යොදා ගන්නා තවත් එක් ස්ථානයකට වඩා ගෘහ පීචනය, පවුල, නැදෑ සබඳකම්, සිරිත් විරිත්, වාරිතුවිධි කැටි වූ සුන්දර පරිසරයක් බවට පත්වනු ඇත.

දුර්ගනමාලා දිසානායක  
 ව්‍යාපෘති ඉංජිනේරු  
 ඒකාබද්ධ සංවර්ධන සංගමය