කාර්මික ක්‍රියාකාරකම් හා සබැඳි විද්‍යුත් චුම්බක දූෂණය

අනුරාධා නානායක්කාර

විද්‍යුත් චුම්බක තරංග

විද්‍යුත් චුම්බක තරංග පියවි ඇසට නොපෙනෙන ශක්ති තරංග විශේෂයයකි. ඒවාට රික්තයක් තුළ වාතයේ හා විවිධ පදාර්ථ තුළින් ගමන් කළ හැක. සංඛ්‍යාතය, තරංග ආයාමය හා ෆෝටෝන ශක්තිය යන භෞතික ගුණාංග යොදාගෙන ඒවා විස්තර කෙරේ. විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ඒවායේ සංඛ්‍යාතයට එදිරිව පෙළ ගැස්වූ විට විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලිය සකස් වේ. (රූපය 1) රූපය 1 න් දැක්වෙන පරිදි විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලිය තරංග ආයාමය හා ෆෝටෝන ශක්තිය අනුවද පෙළ ගැස් වී ඇත.

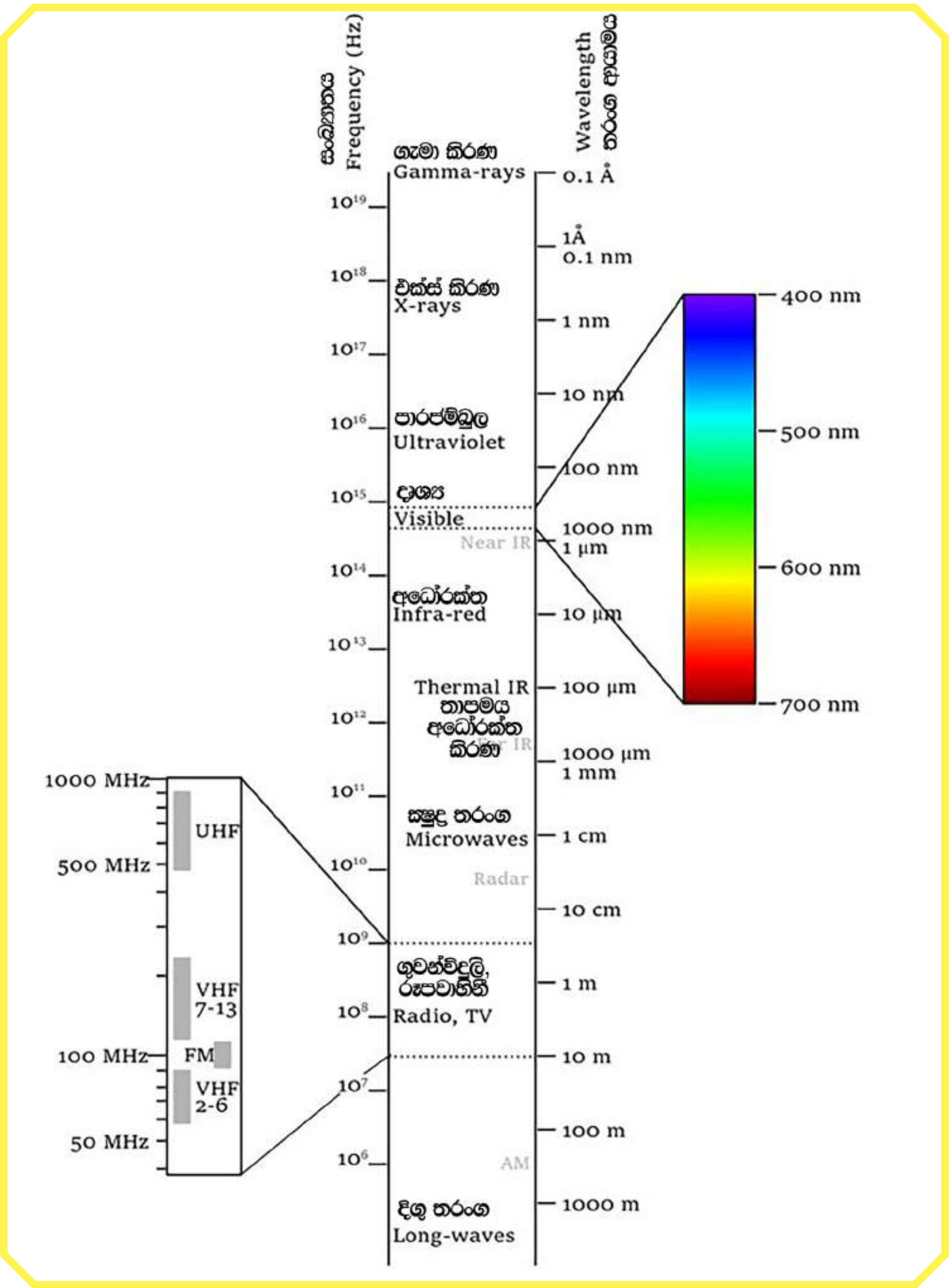
විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලිය විවිධ සංඛ්‍යාත පරාසවලට බෙදා නම් කර ඇත. උදා: ගුවන් විදුලි තරංග, මයික්‍රොවේව් (ක්ෂුද්‍ර තරංග), අධෝරක්ත තරංග, දෘශ්‍ය ආලෝක තරංග, පාරජම්බුල තරංග, X - තරංග සහ ගැමා තරංග ආදී වශයෙන් මෙම පෙළ ගැස්ම අප වර්ණාවලියේ අඩු සංඛ්‍යාත (දිගු තරංග ආයාම / අඩුශක්ති) දිශාවේ සිට වැඩි සංඛ්‍යාත (කෙටි තරංග ආයාම / වැඩි ශක්ති) දිශාවට ගමන් කරන විටයි. මෙම සංඛ්‍යාත පරාසවල ඇති විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවලට ඒවා ජනනයවන අයුරු, ඒවා පදාර්ථ සමග ක්‍රියාකරන ආකාරය සහ භාවිත වන ආකාරය අනුව එකිනෙකට වෙනස් ලක්ෂණ හිමිවේ.

විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ අයනීකරණ හා අයනීකරණ නොවන විකිරණ ලෙස දෙවැදෑරුම් වේ. වර්ණාවලියේ ඉහළ සංඛ්‍යාත පරාසයේ ඇති ගැමා කිරණ, X කිරණ හා අධි සංඛ්‍යාත පාරජම්බුල කිරණ අයනීකරණ විකරණ ගණයට වැටේ. පරමාණු හෝ අණුවලින් ඉලෙක්ට්‍රෝන වෙන් කර ඒවා අයනීකරණය කිරීමට මෙම තරංගවලට හැකිය. වෛද්‍ය විද්‍යාව, න්‍යෂ්ටික බලය, වැඩිදුර පර්යේෂණ, කාර්මික නිෂ්පාදන යනාදියට අයනීකරණ විකිරණ භාවිතවේ. අඩු ශක්ති පාරජම්බුල තරංග, දෘශ්‍ය ආලෝකය, ලේසර් ආලෝකය, අධෝරක්ත තරංග, ගුවන් විදුලි තරංග හා ක්ෂුද්‍ර තරංග අයනීකරණ නොකරන විකිරණ ගණයේ ලා සැලකේ. මෙම අඩුශක්ති තරංගවලට කළ හැක්කේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉහළ ශක්ති මට්ටම් කරා උද්දීපනය කිරීම පමණි. ඒවා පරමාණු හෝ අණු, අයන බවට පත් කිරීමට අපොහොසත්ය. වෛද්‍ය විද්‍යාව, පාරිභෝගික උපාංග, ගෘහ උපකරණ යනාදී නොයෙක් කර්මාන්ත සඳහා අයනීකරණ නොවන විකිරණද යොදා ගැනේ.

විද්‍යුත් චුම්බක දූෂණය

ස්වාභාවිකව හෝ කෘත්‍රිමව ඇති කරන ලද විද්‍යුත්, චුම්බක හා විද්‍යුත් චුම්බක ක්ෂේත්‍ර මගින් පරිසරයට සිදුවන නිහඬ දූෂණය, විද්‍යුත් චුම්බක දූෂණය ලෙස හැඳින්වේ. අති දියුණු විද්‍යුත් චුම්බක හා විද්‍යුත් චුම්බක පද්ධති බිහිවණු මෑත භාගයේදී අපි අත්දුටුවෙමු. මෙම උපාංග මඟින් පරිභෝජනය කරන මෙන්ම පරිසරයට මුදාහරින විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණවල ප්‍රමාණාත්මක වර්ධනයක් සිදුව ඇත. නව ක්ෂේත්‍රවන බැවින් මේ පිළිබඳ කරන ලද විමර්ශන ගණන සීමිතය. නමුත් විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ මඟින් මිනිස් ජනාවාස ප්‍රදේශවල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව, දශකයක් තුළදී අවම වශයෙන් එක් ගුණයකින් ඉහළ නංවන බව තහවුරු කරගෙන ඇත. අයනීකරණ නොවන විකිරණ මඟින් සිදුවන දූෂණය, විකිරණ උපද්‍රව (Radiation Hazard - RADHAZ) ලෙසද හැඳින්වේ.

නූතන කාර්මික සහ ගෘහස්ථ කටයුතුවලදී ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග භාවිතයේ වැඩිවීමක් දැකිය හැකිය. මෙම උපාංග විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ විවිධ කොටස් භාවිතයට ගනී. ඒවා විද්‍යුත් චුම්බක තරංග සම්ප්‍රේෂණය හෝ ග්‍රහණය සහ සැකසීම සිදුකරයි. චන්ද්‍රිකා සන්නිවේදනය, භෞමික සන්නිවේදනය, ගුවන් විදුලි හා රූපවාහිනී සම්ප්‍රේෂණය, රේඩාර්, කාර්මික සැකසුම්, බල සම්ප්‍රේෂණය, දුරස්ථ පාලනය වැනි විවිධ ක්ෂේත්‍රවල අසීමිත යෙදීම් ප්‍රමාණයක් මේ යටතට වැටේ. සෞඛ්‍ය සත්කාර සහ පරිභෝගික උපාංග විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ බහුලව භාවිත වන නැගී එන කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍ර ලෙස හඳුනා ගත හැකිය.



රූපය 1 - විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලිය

සන්නිවේදනය වැනි අවස්ථාවලදී මුදා හැරෙන විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල ප්‍රබලතාව, සම්ප්‍රේෂකය හා ග්‍රාහකය අතර දුර්මත රඳා පවතී. මෙම ඒකක ක්‍රියාකාරී විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රභවයන් ලෙස හැඳින්වේ. සන්නිවේදනය, සම්ප්‍රේෂණය, රේඩාර් තාක්ෂණය ආදිය ගත්විට විද්‍යුත් චුම්බක තරංග විශාල ප්‍රදේශයක් මුළුල්ලේ පැතිරේ. වේගවත් අන්තර්ජාල හා දුරකථන සබඳතා සමස්ත ජනගහනයටම ලබා දෙනුවස් දුරකථන කුළුණු සෑම තැනටම ඉදිවේ. මේවා මගින් පොදු ජනයා විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ සඳහා අඛණ්ඩව (24x7) නිරාවරණය කෙරේ. බහුතරයක් අප භාවිත කරන උපකරණ අහඹු මූලාශ්‍ර (incidental sources) ලෙස විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ විමෝචනය කරයි. සියුලුම පාරිභෝගික උපකරණ, නම් වශයෙන් ගත් කළ රෙදි සෝදන

යන්ත්‍ර, ඇඹරුම් යන්ත්‍ර, මයික්‍රොවේව් උඳුන්, රූපවාහිනී, ජංගම දුරකථන, පරිගණක, ජාල උපකරණ මෙම ගණනයට වැටේ. කාර්මික කම්හල් තුළ ඇති වෑල්ඩිං යන්ත්‍ර, මෝටර් මගින් ක්‍රියාත්මක යන්ත්‍රෝපකරණ, විද්‍යුත් විබාදන යන්ත්‍ර, විදුලි විසර්ජන යන්ත්‍ර, විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ සඳහා සෘජුවම දායකවන අහඹු මූලාශ්‍ර වේ. රෝග විනිශ්චය හෝ චිකිත්සාව සඳහා ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණය යොදාගන්නා විද්‍යුත් වෛද්‍ය උපකරණ, වෛද්‍ය ක්ෂේත්‍රය තුළ ප්‍රචලිත වෙමින් පවතී. ඉලෙක්ට්‍රොනික සංදර්ශක (display) උපකරණ රෝග විනිශ්චය සහ රෝග අධීක්ෂණය සඳහා නව යුගයක් විවර කර ඇත. මේ සියල්ල රෝහල් පරිශ්‍රය තුළ විද්‍යුත් චුම්බක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ඉහළ නැංවීමට හවුල් වෙයි.

නාගරික ප්‍රදේශ මෙන්ම කාර්මික කලාප තුළ පවතින සංකීර්ණ විදුලි රැහැන් පද්ධතිය විද්‍යුත් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ජනනය කරයි. ගෘහස්ථ විදුලි පරිභෝජනයේදී ද අඩු සංඛ්‍යාත විද්‍යුත් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් හටගනී. තවද කාර්මික, වෛද්‍ය සහ පාරිභෝගික භාවිතයේදී විකිරණ පැතිරෙන්නේ කුඩා ප්‍රදේශයක් තුළයි.

බලපෑම්:

විද්‍යුත් චුම්බක දූෂණය තරමක් අපැහැදිලි අපට හුරුපුරුදු අනෙක් දූෂණයන්ට වඩා වෙනස් ආකාරයකි. තවද මෙහි ප්‍රතිවිපාක ඇඟවුම් අදෘශ්‍යමානය. මෙම දූෂණය නිසා සිදුවන බලපෑම් තවම නොවිසඳුනු පැනයක් මෙන්ම අධ්‍යයන සහ විශ්ලේෂණ සඳහා තවමත් විවෘත කරුණකි. ඇතැම් අධ්‍යනයන්ට අනුව මිනිස් සෞඛ්‍යය මත එහි ඍණාත්මක බලපෑම් සඳහා නිශ්චිත සාක්ෂි ප්‍රමාණවත් නැත. නමුත් සමහර අධ්‍යනයන් මිනිස් සෞඛ්‍යය හා මෙම නවමු දූෂණය අතර සහ සම්බන්ධතාවන් හඳුනාගෙන ඇත. ඒ අනුව විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ වර්ගය, තීව්‍රතාව හා නිරාවරණය වන කාලසීමාව මත අවදානම රඳා පවතී. අඩු සංඛ්‍යාත විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ නිසා ළදරු ලියුකේමියාව සහ පිළිකා අවදානම පවතින බව ඇතැම් පර්යේෂණ හෙළි කරයි. නිවැරදි පියවර නොගතහොත් අධි සංඛ්‍යාත විද්‍යුත් චුම්බක ක්ෂේත්‍ර මගින්ද ජීව පටකවලට හානි සිදුකිරීම, විකිරණ පිළිස්සීම, පිළිකා සෑදීම වැනිදේ සිදුවන බවට සාක්ෂි ඇත.

පිළියම්:

විද්‍යුත් චුම්බක දූෂණයේ බලපෑම් අවම කිරීමට විවිධ රජයන්, සංවිධාන සහ බලධාරීන් විද්‍යුත් චුම්බක අනුකූලතාව (Electro Magnetic Compatibility - EMC) සහ ආරක්ෂාව සඳහා විවිධ ප්‍රමිතීන් සකස් කර ඇත. විකිරණ ආරක්ෂාව සඳහා වන විශේෂ අන්තර්ජාතික කමිටු (International Special Committee for Radio Protection - CISPR), අන්තර්ජාතික විද්‍යුත් තාක්ෂණ කමිටුවේ විද්‍යුත් චුම්බක අනුකූලතාව සඳහා වන IEC 6100 ප්‍රමිතීන් (IEC 6100 Standard Family), අනවශ්‍ය විද්‍යුත් විමෝචනය සඳහා වන යුරෝපීය ප්‍රමිතීන්, ISO ප්‍රමිතීන්, මෝටර් රථ ඉංජිනේරු සංගමයේ විද්‍යුත් චුම්බක අනුකූලතාව සඳහා වන ප්‍රමිතීන් ඒවා අතුරින් කිපයකි. 1972 දී විදුලි හා ඉලෙක්ට්‍රොනික ඉංජිනේරු ආයතනය (IEEE) අයනීකරණය නොවන විකිරණ මගින් ජෛව පද්ධතියටවන බලපෑම ගැන දැනට ප්‍රකාශයට පත්ව ඇති තොරතුරු ඇගයීම සඳහා මිනිසා සහ විකිරණ සඳහා වන කමිටුව (Committee for Man and Radiation - COMAR) පිහිටවීය.

ලෝක සෞඛ්‍ය සංවිධානයේ පරිසර සෞඛ්‍ය අංශය අයනීකරණය නොවන විකිරණ සඳහා සෞඛ්‍ය නිර්ණායක සම්පාදනය කර ඇත. අන්තර්ජාතික විකිරණ ආරක්ෂණ ඒජන්සියේ, අයනීකරණය නොවන විකිරණ සඳහා වන ජාත්‍යන්තර කමිටුව මේ සඳහා ලෝක සෞඛ්‍ය සංවිධානය හා සහයෝගයෙන් කටයුතු කර ඇත.

ශාක මගින් විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ ප්‍රමාණවත් පරිදි රඳවා ගන්නා බව සමහර අධ්‍යන මගින් හෙළි වී ඇත. විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ මගින් දූෂිත ප්‍රදේශවල ශාක සහ මල් වැවීම මෙම අධ්‍යන මගින් දිරිමත් කෙරේ.

නිගමනය:

තාක්ෂණික දියුණුව සහ මිනිස් සංහතියේ ප්‍රයෝජනය සඳහා සියලුම අංශ සඳහා විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ භාවිත වේ. එය වත්මන් ලොව නොවැළැක්විය හැකි අංගයක් බවට පත්ව ඇත. විද්‍යුත් චුම්බක දූෂණයේ සැබෑ බලපෑම් සහ සුදුසු විසඳුම් හඳුනා ගැනීමට ගැඹුරු අධ්‍යන සහ පරීක්ෂණ තවදුරටත් සිදු කළ යුතුව ඇත. විය හැකි අන්තරායක් අවබෝධ කරගැනීමටත්, ප්‍රමිතීන්ට යටත්ව භාවිත කිරීමටත්, අයහපත් ප්‍රතිවිපාක අවම කරගැනීමට සහයෝගීව කටයුතු කිරීමටත් අප සැම දායක විය යුතුය.

අනුරාධා නානායක්කාර
ඉංජිනියර් - එම්බෙඩඩ් කම්පියුටිං
සර්බා ටෙක්නොලොජි පුද්ගලික සමාගම
nanayallaraan@gmail.com