Journal of Social Sciences, Volume 01, No. 01 (2014) ISSN 2362-0366

19. පුරාවිද්‍යා කැණීම් ආශ්‍රිත භූභෞතික විද්‍යාත්මක ආදේශයන්

නුවන් අබේවර්ධන, කථිකාචාර්ය, පුරාවිද්‍යා හා උරුම කළමනාකරණ අධ්‍යනාංශය, රජරට විශ්වවිද්‍යාලය, මිහින්තලේ

පර්යේෂණ සංක්ෂිප්තය

පුරාවිද්‍යාව සඳහා අමුද්‍රව්‍ය සැපයීමේ ප්‍රධාන මාර්ගය ලෙස පුරාවිද්‍යාත්මක කැනීම හඳුන්වාදිය හැකිය. කිසියම් ප්‍රදේශයක කැනීමක් ආරම්භ කිරීමේ දී අදාළ කැනීමේ විවිධ අවස්ථා සඳහා අනුගත කළ හැකි භූවිද්‍යාත්මක ක්‍රියාදාමයන් මෙම රචනයේ දී සැකෙවින් සාකච්ඡා කර තිබේ. එසේ ම අදාළ ක්‍රියාවලීන් සහ තාක්ෂණයන්ගේ ශක්‍යතාවයන්, දුර්වලතාවයන් කුමන ආකාරයේ සන්දර්භයන් සඳහා ආදේශ කළ හැකි ද යන පදනම විස්තර කර තිබේ. භූ භෞතික ආදේශනයන් ලෙස කැනීමට ලක්වන භූමියේ භූ විද්‍යාත්මක සිතියම් හා දුරස්ථ සංවේදී ක්‍රම ඔස්සේ විමර්ශනය කිරිම පිළිබඳවත්, ඉන් පසු භූ භෞතික ක්‍රමවේද භාවිතයෙන් භූමිය පිළිබඳ ව නිරික්ෂණය කිරිම විස්තර කොට තිබේ. මෙම රචනයේ මීළඟ කොටසින් සාකච්ඡා වන්නේ ප්‍රායෝගික ලෙස කැනීම් කටයුතු සිදු කිරිම දත්ත විශ්ලේෂණය, පාංශු විශ්ලේෂණය, පුරාවස්තු විශ්ලේෂණය යන කාරණා පිළිබඳව ය. එසේ ම අවසන් වශයෙන් භූ ගෝලීය තොරතුරු පද්ධතිය ආදේශනය කිරිම හා සාපේක්ෂ මෙන් ම නිරපේක්ෂ කාල නිර්ණයන් මගින් කැනිම් ආශ්‍රිත අර්ථකථන සඳහා අවසාදිත පස් තැන්පතු ඔස්සේ පුරා පාරිසරික තත්ත්වයන් ප්‍රතිනිර්මාණය කිරිම පිළිබඳ ව ද මෙහි දී සාකච්ඡාවට බඳුන් කොට තිබේ.

මූඛ්‍ය වචන: පුරාවිද්‍යා කැනීම්, භූ භෞතික විමර්ශනය, දූරස්ථ සන්නිවේදනය, භූ රසායන ගවේෂණය, කාල නිර්ණය

හැඳින්වීම

"සෑම පුරාවිද්‍යාත්මක ගැටලුවක් ම භූපුරාවිද්‍යාවේ ගැටලුවක් ආකාරයෙන් පැන නගී" - **Every archaeological problem starts as a problem in geoarchaeology** - Colin Renfrew (Rapp,Jr and Hill,1998). ඉහත ප්‍රකාශය අනුව පුරාවිද්‍යාත්මක වාර්තා තේරුම් ගැනීමේ දී පෘථිවි විද්‍යාවන් (Earth sciences) න්‍යායාත්මක ව සහ ක්‍රමවේදමය වශයෙන් වැදගත් වන බවට යම් ඉඟියක් ලබා දෙයි. එය 18 සහ 19 වන ශතවර්ෂයන්හි පුරාවිද්‍යාවේ ආරම්භක අවස්ථාවල සිට ම යම් යම් භූවිද්‍යාත්මක කර්තව්‍යයන් හා අනුබද්ධ වූ අතර වර්තමානය වන විට එම තත්ත්වය අතිශයින් වර්ධනය වී ඇත. විවිධ සංකල්ප, න්‍යායන් හා ක්‍රමවේද මේ ඔස්සේ පැනනැගී ඇත. උදාහරණ ලෙස පුරාවිද්‍යාත්මක තැන්පතු නිර්මාණයවීම පිළිබඳ අධ්‍යයන, පුරා විද්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍ර හා අනුබද්ධ වන අතීත පාරිසරික තත්ත්වයන් ප්‍රතිනිර්මාණය කිරීම, නිශ්චිත කාල රාමුවක් ගොඩනැගීම සහ පුරාකෘතිවල භෞතික පරාමිතියන් පිළිබඳ තක්සේරුවක් කිරීම වැනි තත්ත්වයන් හඳුන්වා දිය හැකිය. මෙම තත්ත්වයට අනුගතවීමේ පහසුව තකා පුරාවිද්‍යාව තුළ භූපුරාවිද්‍යාව **(Geoarachaeology)** ලෙස අනුවිෂයයක් පැනනැගී ඇත. ඒ අනුව මෙම රචනය මගින් පුරාවිද්‍යාවේ මුලික සිද්ධාන්තයක් වන පුරාවිද්‍යා කැණීම් හා ගවේෂණ ආශ්‍රිත වැදගත් ප්‍රවණතාවක් වන භූභෞතික විද්‍යාත්මක ආදේශයන් පිළිබඳ සාකච්ඡා කිරීම සිදුවේ.

ක්‍රමවේදය

මෙම අධ්‍යයනයේදී ප්‍රධාන වශයෙන් *ප්‍රමාණාත්මක* ප්‍රාථමික දත්ත ලෙස ක්ෂේත්‍ර කටයුතු හා සම්බන්ධ වාර්තා, සැලසුම්, දළ සැලසුම්, චිත්‍ර සටහන්, ඡායාරූප වැනි දත්ත භාවිත කරන ලදී. ගුණාත්මක දත්ත සඳහා සම්මුඛ සාකච්ඡා සිදු කිරිම ද සමීප නිරීක්ෂණ ද භාවිත කරන ලදී. ද්විතියික දත්ත සඳහා ප්‍රාථමික මූලාශ්‍ර සහ ද්විතියික මූලාශ්‍ර පරිශීලනය කිරිම සිදු කරන ලදී. එහි දී පුස්තකාල ගවේෂණය සහ අන්තර්ජාල ගවේෂණය මගින් මෙම කටයුතු සාර්ථක කර ගන්නා ලදී.

පුරාවිද්‍යාව සහ භූවිද්‍යාව

"භූපුරාවිද්‍යාව යනු භූවිද්‍යාත්මක විධික්‍රම, සංකල්ප සහ දැනුම් පදනම භාවිතා වන පුරාවිද්‍යාවේ ම අංශයකි" - Geoarchaeology is part of archaeology - the part that uses geologic methods, concepts, and knowledge base (*ibid*).

මේ සඳහා ඉතා පුළුල් තලයක විහිදෙන පෘථිවි විද්‍යා විෂයයන් (Earth Science Diciplines) භාවිත කරයි. උදාහරණ ලෙස,

- භූ ස්තර අධ්‍යයනය (Stratigraphy)
- අවසාදිත අධ්‍යයනය (Sedimentology)
- භූ-රූප විද්‍යාව (Geomorphology)
- පාංශු විද්‍යාව (Pedology)
- පාෂාණ විද්‍යාව (Petrology)
- පාෂාණ සංයුති විද්‍යාව (Petrography)
- භූ-රසායන විද්‍යාව (Geochemistry)
- භූ-භෞතික විද්‍යාව (Geophysics)
- පාෂාණීය ධාතු විද්‍යාව (Paleontology)
- සාමුද්‍රික භූවිද්‍යාව (Marine geology)
- භූකාලානුක්‍රමවේදය (Geochronology)
- දේශගුණවිද්‍යාව (Climatology)

භූවිද්‍යාවේ සෑම අනු විෂයක ම පුරාවිද්‍යාත්මක ගැටලු සඳහා විසඳුම් ලබාදිය හැකි සංකල්ප, ක්‍රමවේද සහ දැනුම් පදනමක් ඇත. මෙහි දී වඩා වැදගත් කර්තව්‍යය නම් පුරාවිද්‍යාත්මක අර්ථකථන සඳහා පෘථිවි විද්‍යාවන් මත පදනම් වූ අදහස් සහ ක්‍රමවේදයන් භාවිත කිරීම යි. පුරාවිද්‍යාවේ ප්‍රධාන අභිමතාර්ථයක් ලෙස අතීත මානව චර්යා රටා අවබෝධකරගැනීම දැක්විය හැකිය. නමුත් පුළුල් අර්ථයෙන් ගත්කළ අධ්‍යයනයන් සඳහා පාදක වන පුරාවිද්‍යාත්මක සන්දර්භයන්ගේ සම්පූර්ණ ක්‍රියාවලිය හඳුනාගැනීම එක් අභිමතාර්ථයක් වෙයි. මෙහි දී වෙනත් භෞතික සහ ස්වභාවික විද්‍යාවන්ට වෙනස් අන්දමින් භූවිද්‍යාව (Geology), පාෂාණීය ධාතු විද්‍යාව (Paleontology) හා පුරාවිද්‍යාව (Archaeology) මෙම අභිමතාර්ථ සහ කර්තව්‍යයන් බෙදාගනී. මෙම තත්ත්වය බට්සර්ගේ (Butzer) ප්‍රකාශයකින් ද පැහැදිලි වෙයි.

"It has been said that archaeology is anthropology or it is nothing....I beg to differ with this view. Archaeology....has been equally dependent on geology, biology, and geography....during its development.... (and) is heavily dependent on.... the natural sciences" (Butzer,KW,1982)

බට්සර්ගේ පැහැදිලි කිරීම් අනුව පුරාවිද්‍යාත්මක ක්‍රියාදාමයන් සඳහා භූවිද්‍යාත්මක සංකල්ප හා ක්‍රමවේදයන්හි දායකත්වය ප්‍රධාන ඛාණ්ඩ කීපයකට ගොනුකළ හැකිය.

- ක්ෂේත්‍ර සහ පාරිසරික අංග නිශ්චය කරගැනීම සඳහා භාවිත වන භූරසායන, විද්‍යුත් චුම්බක සහ දුරස්ත සංවේදක උපක්‍රම
- පුරාවිද්‍යා ක්ෂේත්‍රයන්හි ක්ෂේත්‍ර සකස්වීමේ ක්‍රියාදාමයන් සහ අවකාශීය සන්දර්භයන් පිළිබඳ අධ්‍යයනයන්
- පරාග විශ්ලේෂණය ඇතුළු ජීවවිද්‍යාත්මක ක්‍රමවේද සහ පුරාභූගෝල විද්‍යාත්මක වෙනස්කම් ආශ්‍රයෙන් පුරාණ භූදර්ශනය නැවත ගොඩනැගීම
- ක්ෂේත්‍රයන්හි සහ එහි භූවිද්‍යාත්මක සන්දර්භයන්හි සාපේක්ෂ සහ කාලමාපක කාලනිර්ණය
- ස්වාභාවික ලක්ෂණයන් අතුරින් මානව මැදිහත්වීම් පිළිබඳ සංසිද්ධි පැහැදිලි කිරීම සඳහා වන වර්ධක ක්‍රමවේදයන්

පුරාවිද්‍යා කැණීම්

පුරාවිද්‍යාව සඳහා දත්ත ලබාදෙන ප්‍රධාන මාධ්‍යය ලෙස පුරාවිද්‍යාත්මක කැනීම් හැඳින්විය හැකිය. ක්ෂේත්‍රයක් පිළිබඳ පුරාවිද්‍යාත්මක අර්ථකථන බොහෝවිට එම ක්ෂේත්‍ර පරිහරණය කළ අතීත මානවයා හා බැඳුණු භෞතික සංස්කෘතිය මත පදනම් වෙයි. එම භෞතික සංස්කෘතික තොරතුරු අනාවරණය කර ගැනීමේ ප්‍රධාන මාර්ගය ලෙස කැනීම භාවිත කරයි. පුරාවිද්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍ර කටයුතුවල දී කැනීම කේන්ද්‍රික තත්ත්වයට පත්වීමේ හේතුව ඒ තුළින් පුරාවිද්‍යාඥයා අපේක්ෂා කරන ප්‍රධාන කරුණු 02 ක් පිළිබඳ තොරතුරු ලබාගත හැකිවීම බව පෙනේ. එනම් අතීතයේ යම් නිශ්චිත වකවානුවක මානව ක්‍රියාකාරීත්වය සහ කාලයත් සමග එහි ඇති වූ වෙනස්කම් වේ.

පුළුල් ව විමසීමේ දී සමකාලීන ක්‍රියාකාරකම් අවකාශය හරහා තිරස් මානයකින් විහිදෙන අතර එම සන්දර්භයන්හි කාලය හරහා සිදුවන වෙනස්කම් සිරස් මානයකින් ව්‍යාප්ත වෙයි. තිරස් කාල හරස්කඩ සහ කාලයේ සිරස් ආවලිය අතර වෙනස තේරුම් ගැනීම බොහෝ පුරාවිද්‍යාත්මක කැනීම් ක්‍රමවේදයන්හි පසුබිම වෙයි. කෙසේවෙතත් මෙම කුමන ක්‍රමවේදය භාවිත කළ ද කැනීමක් යනු විනාශකාරී ක්‍රියාවකි. කැනීමකින් පසු එම ක්ෂේත්‍රයේ පුරාවිද්‍යාත්මක සන්දර්භය යළි කිසිදු ලෙසකින් ගොඩ නැගිය නොහැක. එබැවින් විනාශය අවම කරගැනීම සඳහා නිවැරදි වාර්තාකරණයක් සහ උපරිම දත්ත ප්‍රමාණයක් රැස්කරගැනීම අත්‍යාවශ්‍ය වෙයි. මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා භූවිද්‍යාත්මක සංකල්ප, ක්‍රමවේද සහ දැනුම් පදනම අතිශය ප්‍රයෝජනවත් වෙයි.

පුරාවිද්‍යා කැණීම් ආශ්‍රිත භූභෞතික විද්‍යාත්මක ආදේශයන්

I. කැණීම් ක්ෂේත්‍රය සලකුණු කරගැනීම

කැනීමක දී පළමු කාර්යය ලෙස ඒ සඳහා සුදුසු භූමියක් සලකුණු කරගැනීමට සිදුවෙයි. පෙර සඳහන් කළ පරිදි කැනීමක් යනු විනාශකාරි සහ අධික වියදමක් දැරිය යුතු ක්‍රියාවලියක් බැවින් පර්යේෂණ කැනීමක් සඳහා යෝග්‍යත ම ස්ථානයක් තෝරා ගැනීම පුරාවිද්‍යාඥයාගේ වගකීමකි. මේ සඳහා විවිධ ක්‍රමවේදයන් භාවිත කරයි. මේ අතර හුදෙක්ම භූවිද්‍යාත්මක මෙන් ම භූවිද්‍යාව සහ තවත් විෂයයන් සඳහා පොදු ක්‍රමවේද කිහිපයක් ආදේශ කළ හැකිය. ඒ අතර භූවිද්‍යාත්මක සිතියම්, දූරස්ත සංවේදී ක්‍රම සහ ගවේෂණ (Geologic mapping, Remote sensing and Surveying) කැපී පෙනෙයි.

සිතියම්

පුරාවිද්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍ර හඳුනාගැනීමේ දී භූවිද්‍යාත්මක සහ එසේ නොවන සිතියම් සුවිශේෂී කාර්යභාරයක් ඉටුකරයි. වර්ගීකරණය සිතියම්කරණය සඳහා කේන්ද්‍රීය වෙයි. ඒ අනුව සිතියමක් සකස් කිරීමට පෙර ඉන් නිරූපණය කළ යුතු තොරතුරු කුඩා ඛාණ්ඩ කිහිපයකට බෙදා ගනියි. පුරාවිද්‍යාඥයන් සිය ක්ෂේත්‍ර සලකුණු කර ගැනීමේ දී මෙවැනි බොහෝ සිතියම් අධ්‍යයනය කරයි. ඒ අතර ප්‍රධාන වර්ග 02 කි.

i. භූවිෂමතා සිතියම් - Topographic maps
ii. භූවිද්‍යා සිතියම් - Surficial-geology maps (Quaternary maps)

මෙම ප්‍රධාන වර්ග 02 හැරුණු විට ඒවායේ අනුකොටස් ලෙස සැලකිය හැකි සිතියම් අධ්‍යයනය කරයි. උදාහරණ ලෙස

- පිහිටිගල් භූවිද්‍යාව (Bedrock geology)
- ඛණිජ තැන්පතු (Mineral deposits)
- ජලවිද්‍යාව (Hydrology)
- භූ කම්පන (Seismicity)

චාතුර්ථික සිතියම් (Quaternary maps) සාමාන්‍ය පාංශු සිතියම්වලට වඩා වෙනස් තත්ත්වයන් විශද කරයි. එමගින් මතුපිට සිට මීටර 0.5 ක් පමණ අභ්‍යන්තරයේ වන තැන්පතු පිළිබඳ අවධානය යොමු කරයි. එසේම මතුපිට පස (top soil) ගැන එතරම් උනන්දුවක් නොදක්වයි. නමුත් පාංශු විද්‍යාඥයන් ද මීට සමාන සිතියම් විවිධ පරිමාණයන්ගෙන් නිර්මාණය කරමින් මතුපිට පසේ ස්තර පිළිබඳ අවධානය යොමු කරනු ලබයි. භූවිෂමතා සිතියම් සාමාන්‍ය සිතියම්වලින් වෙනස්වන අතර එමගින් භූමිභාගයක ස්වභාවය සහ උන්නතා මට්ටම් නිරූපණය කිරීමට සමෝච්ච රේඛා භාවිත කරයි. මෙලෙස උන්නතාංශය දක්වන සමෝච්ච රේඛාවලට අමතරව භූවිෂමතා සිතියම් ආශ්‍රිත ව බොහෝ තොරතුරු උකහාගත හැකිය. ඉන් කිහිපයක් ලෙස මතුපිට ජලවහනය, වර්තමාන සහ අත්හරින ලද පතල් වැනි සාධක, ගොඩනැගිලි, මාර්ග සහ අවශේෂ සංස්කෘතික අංග, ශාකායනයේ ස්වභාවය සහ භූරූපණයේ ප්‍රධාන අංග (කඳු, සානු, දියඇලි ආදිය) හඳුනාගත හැකි වෙයි.

භූවිෂමතා සිතියම්වල නිරූපිත මෙම දත්ත භූදර්ශනය (landscape) ප්‍රතිනිර්මාණය කිරීමේ දී වැදගත්වෙයි. තව ද භූවිද්‍යාඥයාගේ ක්ෂේත්‍ර සිතියම් නිර්මාණයේ දී පදනම් සිතියම් ලෙස භූවිෂමතා සිතියම් යොදාගනියි. කෙසේ වෙතත් භූවිෂමතා සිතියම්වල සමෝච්ච රේඛා මගින් රළුබව සහ විෂමතාවයන් සම්පූර්ණයෙන් පරාවර්තනය නොවන බව ද සැලකිය යුතු ය. පුරාවිද්‍යාඥයා ද සිය සිතියම් සඳහා පදනම් සිතියම් ලෙස භූවිෂමතා සිතියම් යොදාගනියි. භූරූපණය තේරුම් ගැනීමේ දී පළමු මට්ටම වන භූදර්ශනයේ වැදගත් අංග වාර්තාගත කිරීම භූවිෂමතා සිතියම්වල ප්‍රයෝජනයකි. සුළඟින් නිර්මිත නිම්නයන්, ඇළි සහ සෝදායෑම් ආදී බාදිත අංග පහසුවෙන් ඉන් හඳුනා ගත හැකිය. තව ද අවසාදිත තැනි සහ වැලි වැටි ආදී තැන්පතුමය අංගයන් තුළ ද පැහැදිලි භූවිෂමතාමය ප්‍රකාශනයක් ඇත. මේ අනුව කැනීමක දී සිරස් පාලක ස්ථාපිත කිරීමේ දී වැදගත් වන දත්ත ලක්ෂ්‍ය (Bench marks) නිසි ලෙස ස්ථානගත කිරීම සඳහා භූවිෂමතා සිතියම් පහසුවෙන් යොදාගත හැකිවේ.

ජලගෝලය පිළිබඳ සාමාන්‍ය අවබෝධයක් ලබාගැනීමට භූවිෂමතා සිතියම් වැදගත් වන්නා සේම ක්ෂේත්‍ර ආශ්‍රිත ජීවනෝපාය රටාව හඳුනාගැනීමට ද එම සිතියම් ප්‍රධාන වේ. මෙම හේතු නිසා ක්ෂේත්‍ර පුරාවිද්‍යාඥයා සහ භූවිද්‍යාඥයා භූවිෂමතා සිතියම් අර්ථකථනය කිරීමේ ප්‍රවීණයන්වීම වැදගත් අවශ්‍යතාවයක් ලෙස පෙන්වා දිය හැකිය. භූවිෂමතා සිතියම් ලෙසින් ම ක්ෂේත්‍ර ස්ථානගත කිරීමේ දී භූවිද්‍යාත්මක සිතියම් ද උපකාරි වෙයි. එම සිතියම් මගින් ත්‍රිමාන ව්‍යුහයන් ද්විමාන ලෙස නිරූපණය කිරීමක් හඳුනාගත හැකිය. මේ හේතුවෙන් බොහෝ භූවිද්‍යාත්මක සිතියම් සඳහා පාංශු හරස්කඩ සැලසුමක් ද අනුබද්ධ කර ඇත. ස්වභාවික සම්පත්, ලෝහ තැන්පතු, පාෂාණ සහ ඇතැම් මැටි තැන්පතු වැනි තොරතුරු මෙන් ම කිසියම් ප්‍රදේශයක ඇළ මාර්ග, වේලි වැනි ව්‍යුහයන් නිර්මාණය කිරීමට ද වර්තමාන සහ අතීත ශක්‍යතාවයන් වැනි තොරතුරු ඉන් නිරූපණය වෙයි. තව ද දෙවන ගණයේ සිතියම් සකසා ගැනීම සඳහා ද භූවිද්‍යාත්මක සිතියම් පදනම් සපයයි. උදාහරණ ලෙස

- සමඝනත්ව සිතියම් (Isopach maps) - පාෂාණ ඒකකයේ ඝනත්වයේ විවිධත්වය පෙන්වයි.
- සමෝච්ච රේඛා සිතියම් (Contour maps) - පාෂාණ ඒකකයේ ඉහළ මුහුණතේ උන්නතාංශයේ විවිධත්වය පෙන්වයි
- ග්‍රාහිතා සිතියම් (Susceptibility maps) - මව් පාෂාණයේ භූරූපණය සහ දේශගුණික සාධකයන්හි සංකලනය පෙන්වයි

මෙම අමතර සිතියම් සමඟ දෙවන ගණයේ සිතියම් මූලික භූවිද්‍යාත්මක සිතියම්වලින් වෙනස්වන ඕනෑම භෞතික, රසායනික හෝ සංස්කෘතික අංගයන් නිරූපණය සඳහා නිර්මාණය සඳහා භාවිතා කළ හැකිය. මතුපිට ගවේෂණයක් සමඟ අනුබද්ධ ව සිදුකරන මෙවැනි සිතියම් අධ්‍යයනයකින් පොළොව අභ්‍යන්තරයේ භූවිද්‍යාත්මක පදනම පිළිබඳ අනාවැකි පලකළ හැකි වේ. කැනීමක් ඇරඹීමේ දී මෙය පුරාවිද්‍යාඥයාට අතිශය වැදගත් වෙයි. උදාහරණ ලෙස ක්ෂේත්‍රය වැලි, රොන්මඩ, බොරළු ආදියෙන් මෘදු ලෙස අවපාත වූ අනුක්‍රමයකින් යුතු වැටියකින් සමන්විත වෙයි නම් පුරාවිද්‍යාඥයාට දෙන ලද භූවිද්‍යාත්මක ස්තරයේ ගැඹුර ක්ෂේත්‍රයේ එක් කොටසකින් තවත් කොටසකට ප්‍රක්ෂේපණය කිරීමට අවස්ථාව සැලසේ. භූදර්ශනය තුළ පාංශු ව්‍යාප්තිය පාංශු සිතියම්වලින් නිරූපණය වන බැවිනි. අදාළ පස එහි නිර්මාණයට පදනම් වූ මව් පාෂාණයට වඩා අඩු වයසකින් යුතු බව පැහැදිලි වෙයි. මේ අනුව භූවිද්‍යාත්මක සිතියම් තුළින් කිසියම් ප්‍රදේශයක පෘථිවියේ මතුපිට ස්තරයේ ඉතිහාසය සැලකියයුතු කාල පරාසයක් තුළ නියෝජනය කිරීමක් ද හඳුනාගත

හැකි වෙයි. ඉහත සාධක අනුව භූවිෂමතා සහ භූවිද්‍යාත්මක සිතියම් හුදෙක් කැනීම් පරිශ්‍රයක් ස්ථානගත කිරීමකට පමණක් නොව වඩා පුළුල් තලයක අර්ථකථනාත්මක පසුබිමක් සඳහා උපයෝගී කරගත හැකි බව පැහැදිලි වෙයි.

දුරස්ත සංවේදී ක්‍රම (Remote sensing)

1960 දශකයේදී ප්‍රථම වරට හඳුන්වා දුන් දුරස්ත සන්නිවේදන ක්‍රම ක්ෂේත්‍රය සලකුණු කරගැනීමේ දී භූවිද්‍යාත්මක සිතියම් හා අනුබද්ධ ව භාවිතා කළ හැකිය. මෙහි දී කිසියම් ස්ථානයක් හෝ වස්තුවක් පිළිබඳ තොරතුරු ඊට දුරස්ත ප්‍රදේශයක හෝ ස්ථානයක සිට ගණනය කිරීම් ඇසුරින් නිර්ණයකිරීම සිදු කරනු ලැබේ. ඒ සඳහා පරිගණක ඇසුරින් සිදුකරන සංඛ්‍යාංක (Digital) දත්ත හැසිරවීම සහ දත්ත විශ්ලේෂණය සම්බන්ධ තාක්‍ෂණික විධි වර්ධනය දුරස්ත සංවේදී ක්‍රමවේදයන්හි වර්ධනයට සෘජු ව බලපා ඇත. මේ සඳහා ප්‍රධාන බාණ්ඩ 02 ක් භාවිතා කරනු ලැබේ.

Passive systems:	මෙහි දී උපකරණය (Sensor) බාහිර කිරණ මූලයකින් (උදා: සූර්යා) ආලෝකවත් වන කිසියම් ඉලක්කයකින් ශක්තිය ලබාගනී.
Active systems:	කිරණ මුක්ත කරන රේඩාර් (Radar) මෙවැනි දුරස්ත සංවේදී ක්‍රමයකට උදාහරණයකි.

බොහෝ දුරස්ත සංවේදී උපකරණ විද්‍යුත් චුම්බක කිරණාවලිය (Electromagnetic spectrum) භාවිත කරයි. මෙම විද්‍යුත් චුම්බක ශක්තීන්ගේ කිරණාවලි තරංග ආයාමය මයිකොමීටර් 10^{-16} (Cosmic rays) සිට මයිකොමීටර් 10^{6} (Broadcast wavelengths) දක්වා [illegible] හැකිය. කෙසේ වෙතත් පෘථිවි අභ්‍යන්තරයේ පැන්පත්ව ඇති පුරාවිද්‍යාත්මක [illegible] හඳුනාගැනීමට හා ස්ථානගතකිරීමට යොදාගත හැකි දුරස්ත සංවේදී තාක්‍ෂණික විධි ප්‍රධාන බාණ්ඩ කිහිපයකට බෙදාදැක්විය හැකිවේ ([illegible], 1994).

- භූභෞතික [illegible]
- [illegible] දුරස්ත සංවේදන ([illegible] Remote Sensing)
- පොළොව විදීම (Core drilling)
- භූරසායන (Geochemical)

භූභෞතික විමර්ශනය (Geophysical perspecting) – Ground based remote sensing platforms): මෙහිදී පොළොව තුළට මුක්ත කරන විවිධ ශක්තීන් පස් ස්තර විනිවිද ගොස් පොළොවේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රවල තීව්‍රතාවය අනුව පිළිබිඹුවක් ලබාදෙයි. භූභෞතික ක්‍රමවේදයන් මගින් කිසියම් ප්‍රදේශයක වෙනස් වූ භූමිභාගයක ස්ථානගතවීම, විහිදීම සහ ස්වභාවය හඳුනාගත හැකිය. මෙහි මතුපිට භූභෞතික ගවේෂණය, පාංශු ආශ්‍රිත චුම්බක විශ්ලේෂණය හා භූරසායනික පර්යේෂණයන්ගේ ඒකාබද්ධ අධ්‍යයනයෙන් වඩා නිවැරදි චිත්‍රයක් මවාගත හැකිවේ. භූභෞතික ගවේෂණය මගින් කැනීම් කළ යුතු ස්ථාන හඳුනාගැනීමේ මාර්ගෝපදේශ පමණක් නොව ක්ෂේත්‍රයේ වටිනාකම තක්සේරු කිරීමේ

ප්‍රධාන තාක්ෂණික ක්‍රමයක් ලෙස පුරාවිද්‍යාත්මක සන්දර්භයන් ආශ්‍රිත ව සාර්ථක ව යොදාගත හැකි වෙයි. ඒ සඳහා භූභෞතික පර්යේෂණ ක්‍රමවේදයන් කිහිපයක් තිබේ.

චුම්බක ගවේෂණය (Magnetic Survey): මෙහි දී බහුල වශයෙන් භාවිත වන උපකරණය 'චුම්බකමානය' (Magnetometer) ලෙස හැඳින්විය හැකිය. චුම්බක ක්‍රමවේදයන් පෘථිවියේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මත පදනම් වන අතර ඕනෑම භූගෝලීය ස්ථානගතවීමක් ආශ්‍රිත ව භාවිත කළ හැකිය. පෘථිවි චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ශක්තිය ගැමා (gamma) 50,000 – 70,000 දක්වා වෙනස්වන අතර එය ප්‍රාදේශීය ව චුම්බක අමුද්‍රව්‍ය මත වර්ධනය වෙයි. උදාහරණ ලෙස පිළිස්සූ මැටි උදුන් සහ බිත්ති හැඳින්විය හැකිය. විශේෂයෙන් ඒවායේ අන්තර්ගත යකඩ ප්‍රතිශතය අනුව යකඩ උපාංග, ගිනිවලවල්, උදුන්, ගබඩා වලවල්, කම්හල්, පිළිස්සුණු අංග, ගඩොල් සහ පැරණි අත්තිවාරම් වැනි අංගයන්හි ධනාත්මක චුම්බක උත්ක්‍රමණයන් (positive magnetic anomalies) ඇති වෙයි. නමුත් බොහෝ විට සුසාන, කසල ගොඩවල්, ලිං සහ විවිධ ප්‍රාග්ඓතිහාසික ව්‍යුහයන් හා සම්බන්ධව ඍණාත්මක චුම්බක උත්ක්‍රමණයන් (negative magnetic anomalies) පැන නගී. භූගත පුරාවිද්‍යාත්මක අංග ස්ථානගතකිරීමේ දී මෙම චුම්බක විෂමතාවය ප්‍රධාන සාධකය වී ඇත. මව් පාෂාණය යමහල් පාෂාණ ආශ්‍රිත ව ඇති විට සහ අධිබලැති විදුලි රැහැන් වැනි නූතන ක්‍රියාකාරකම් සහිත ප්‍රදේශවල චුම්බක ගවේෂණය සාර්ථක ව ක්‍රියාත්මක කළ නොහැකිය. තව ද අභ්‍යන්තරයේ තැන්පත්ව ඇති ද්‍රව්‍යන්හි සාපේක්ෂ චුම්බක නම්‍යතාවය (relative magnetic susceptibilty) මත පදනම් ව සුළු වශයෙන් හෝ දුර්වල වශයෙන් චුම්බක ආරෝපණයන්ට ලක් වූ අංග මීටරයකට වඩා ගැඹුරේ තැන්පත් ව ඇති විට විශ්ලේෂණය අපහසු වෙයි. පොළොවේ තෙතමනය බාධාවක් නොවීම චුම්බක ගවේෂණයේ විශේෂ ලක්ෂණයකි. චුම්බකමානය සමඟ ක්ෂේත්‍රයක තැන්පතු, පස් සහ අනෙකුත් අංගයන්හි චුම්බක ලක්ෂණ මැනීම සඳහා ඛනිජ වර්ගවල චුම්බක ලක්ෂණ භාවිත කරයි. එය ක්ෂේත්‍රයක පාංශු නිර්මාණය සහ භූදර්ශනයේ වෙනස්වීම අධ්‍යයනයේ දී ද වැදගත් සාධකයකි. පසේ චුම්බක ශක්තියට බලපාන ප්‍රධාන ඛනිජ වර්ග කිහිපයක් ලෙස, හෙමටයිට් (Hematite /alpha – Fe_2O_3), මැගෙමයිට් (Maghemite /gamma - Fe_2O_3) සහ මැග්නටයිට් (Magnetite /Fe_3O_4) පෙන්වා දිය හැකිය (Brothwell and Higgs, 1970).

පසේ චුම්බක තත්ත්වය වෙනස්වීමට බොහෝ මානව ක්‍රියාකාරකම් ද හේතු වෙයි. උදාහරණ ලෙස තාපයට ලක්වීම පෙන්වාදිය හැකිය. මෙවැනි පදනමක් සහිතව වැලලී ගිය අංග මගින් ඉතා සුළු එහෙත් මැනගත හැකි අන්දමේ චුම්බක ක්ෂේත්‍ර ව්‍යාකූලත්වයක් පෙන්නුම් කරයි. ඕනෑම චුම්බක උපකරණයකට කිසියම් ක්ෂේත්‍රයක පුරාවිද්‍යාත්මක ශක්‍යතාවය පිළිබිඹු කරන සැලසුම් සකස් කළ හැක. මෙම ශක්‍යතාවය සුලබ ආකාර දෙකකින් නිරූපණය වේ. එනම් සමෝච්චරේඛා සිතියම් සහ තිත් යෙදූ ඝනත්ව සිතියම් වශයෙනි. සමෝච්චරේඛා සිතියමක දී අදාළ ක්ෂේත්‍රයේ එක හා සමාන චුම්බක තීව්‍රතාවයන් ඇති ලක්ෂය සියල්ල තනි රේඛාවකින් යා කරයි. එහි දී පොළොව අභ්‍යන්තරයේ ඇති එකිනෙකට වෙනස් අංග පැහැදිලි ව නිරූපණය වෙයි. තිත් ලෙස දැක්වෙන ඝනත්ව සිතියමක දී මැග්නටෝමීටරය කියවා දෙනු ලබන සෑම අනන්‍ය පාඨාංකයක් ම තිතක් ලෙස සිතියමක ලකුණු කරයි. එම තිත්වල ව්‍යාප්තිය අදාළ ස්ථානයේ චුම්බක තීව්‍රතාවය අනුව තීරණය වෙයි. ඒ තුළින් ද අභ්‍යන්තරික ව්‍යුහයන් පිළිබඳ අවබෝධයක් ලැබිය හැකිය. උපකරණය ලබාගත් දත්ත රාශිගත වූ හරස්කඩක් ලෙස නිරූපණය කිරීමේ හැකියාවක් ද පැවතීම බොහෝ සෙයින් වැදගත් වේ.

පසේ චුම්භකත්වය මැනීම සඳහා භාවිතා කරනු ලබන ප්‍රධාන උපකරණ ලෙස මැග්නටෝමීටර්ය (Magnertometer), අනුක්‍රමණමානය (Gradiometer) සහ ලෝහ පරීක්ෂක (Metal Detectors) පෙන්වා දිය හැකිය. ප්‍රෝටෝන් මැග්නටෝමීටරය (Proton Magnertometer) සංවේදකයක් ලෙස ක්‍රියාකරන විදුලි දඟරයක් අන්තර්ගත ජලය පිරවූ බෝතලයකින් සමන්විත වෙයි. මෙම සංවේදකය රිටකට සම්බන්ධ කර ඇති අතර ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථයකට කේබල මගින් සම්බන්ධ වෙයි. මෙම උපකරණයට පොළොවේ වැලලී ඇති ද්‍රව්‍ය හෝ ව්‍යුහය මගින් ඇතිකරනු ලබන ඉතා සුළු එහෙත් තියුණු චුම්බක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා වෙනස්කම් ග්‍රහණය කිරීමේ හැකියාව ඇත.

මෙම මූලධර්ම මත ම ක්‍රියාත්මක වන ස්‍රාවදොර මැග්නටෝමීටරය (Fluxgate Magnertometer) හා අනුක්‍රමණමානය (Gradiometer) පෙර සඳහන් කළ ගැටලු ඇති නොකරයි. අඛණ්ඩව පාඨාංක ලබාගත හැකි ආන්තර ස්‍රාවදොර මැග්නටෝමීටරය (Differential Fluxgate Magnertometer) නම් උපකරණයක් ද ඇති මුත් සවිකිරීම සහ භාවිතය තරමක් සංකීර්ණ වෙයි. ස්‍රාවදොර අනුක්‍රමණමානය (Fluxgate Gradiometer) ද මෙවැනිම උපකරණයකි. චුම්බක ක්ෂේත්‍රවල තීව්‍රතාවය අඛණ්ඩව මැනදෙන අතර ස්වයංක්‍රීය ඡායාවාර්තාකරණයකට සහ පරිගණකයකට සම්බන්ධ කිරීමේ හැකියාව මගින් නිවැරදි දත්ත ලබා ගත හැකිය.

ලෝහ පරීක්ෂක උපකරණ චුම්බකත්වය සහ සන්නායකතාවය යන ගුණාංග දෙක සඳහා ම ප්‍රතිචාර දක්වයි. ඒ සඳහා භාවිතා කරන ප්‍රධාන උපකරණ දෙකක් ලෙස පාංශු සන්නායකතාමානකය (Soil Conductivitymeter) සහ ස්පන්දන ආගමනමානකය (Pulsed Inductionmeter) පෙන්වා දිය හැකිය. චුම්බක ගවේෂණ ක්‍රම යටතේ මෙවැනි උපකරණයක් භාවිතයෙන් පුරාවිද්‍යා කැනීමක් සඳහා සුදුසු ම ස්ථානය තීරණය කළ හැකිය.

***විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධක ක්‍රම (Electrical resistivity)*:** මෙම තාක්ෂණය පසුගිය වසර 50 ක පමණ කාලය තුළ භාවිත වී ඇත. විශේෂයෙන් භූභෞතික විද්‍යාඥයින්, භූවිද්‍යාඥයින් සහ සිවිල් ඉංජිනේරුවන් විසින් පෘථිවියේ මතුපිට ස්තරය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝදක ක්‍රම 1946 දී ආර්.ජේ.සී. ඇට්කින්සන් (R.J.C Atkinson) විසින් පළමු වරට පුරාවිද්‍යාව සඳහා භාවිත කොට ඇත. මේ සඳහා භාවිතා කරන උපකරණ ලෙස The Mega Earth Tester, The Tellohm Soil Resistance Meter: Geophysical Model, The Martin-Clarke Resistivity Meter and The Gossen Geohm Erdungsmesser පෙන්වා දිය හැකිය. මෙම උපකරණ මගින් එකිනෙකට වෙනස් ද්‍රව්‍යයන් සඳහා දක්වන එකිනෙකට වෙනස් විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධක ලක්ෂණ අනුව පොළව අභ්‍යන්තරයේ වැළලී ඇති ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ තීරණය කළ හැකිය. උදාහරණ ලෙස රිදී, තඹ වැනි ලෝහ සඳහා ඉතා අඩු විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධයක් වීදුරු, ක්වාට්ස් (කහඳ), රබර් වැනි ද්‍රව්‍ය ඉතා විශාල විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධයක් විශද කරයි. ජලය පිරිසිදු තත්ත්වයන් යටතේ දුර්වල සන්නායකයකි. නමුත් ද්‍රාව්‍ය ඛනිජ ලවණ එක්වීමෙන් එහි ප්‍රතිරෝධකතාව පහළ බසී. රොන්මඩවලින් පිරී ඇති වලවල්, කාණු ආදියේ තෙතමනය සහිත ස්ථාන විද්‍යුත් ධාරාවට එරෙහිව ඇතිකරන ප්‍රතිරෝධය අවම නමුත් පාෂාණමය බිත්තියක් තුළින් ධාරාව ගලායෑමේ දී වඩා ඉහළ ප්‍රතිරෝධයක් විශද කරයි. බොරළු සහ හුණුගල් බිමක ඇති වළවල් සහ අගල්වල දී ත් මැටියෙන් කරන ලද ඉදිකිරීම්වල දී ත් වඩා ප්‍රතිඵලදායක වෙයි. විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධකතාව ඕම් (Ohmas) වලින් මනිනු ලැබේ. ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ඇසුරින් පොළොවට විද්‍යුත්ධාරා නිකුත් කොටු

ඉලෙක්ට්‍රෝඩවලට සම්බන්ධ වූ ප්‍රතිරෝධමානකයන් ඇසුරින් අභ්‍යන්තරික ව්‍යුහයන්ගේ ප්‍රතිරෝධය මැනගනී. භාවිත කළයුතු අවස්ථාවේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝඩ 04 ක් හෝ ඊට වැඩි ප්‍රමාණයක් සිටුවියයුතු බැවින් තරමක් මන්දගාමී වේ (Rapp,J.R, Hill,1998).

සිස්මික හා ධ්වනි ක්‍රම (Seismic & Acoustic Methods): බරැති දැවමය මිටියක් වැනි උපකරණයකින් හෝ දිගැති අඬුවක් සහිත ඊයම් පිරවූ උපකරණයකින් ධ්වනි ශක්තිය පොළොව තුළට කාවද්දයි. ප්‍රතිඵලයක් ලෙස යළි පැමිණෙන ධ්වනිය වාර්තාගත කිරීමෙන් අභ්‍යන්තරික ව්‍යුහයන් පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගනියි. පෙරළා වාර්තාවන දුර්වල ශබ්ද මගින් කිසිදු අවකාශයක් නොමැති අභ්‍යන්තරයක් ද අනුනාද නංවන අවස්ථාවල දී වැළලී ඇති වලවල් සහ අගල් පිළිබඳ ව ද හැඟීමක් ලබාදෙයි. මෙම සරල ක්‍රමය නූතන තාක්‍ෂණික විභවතා ඇසුරින් වර්ධනය කර ඇත.

'Rayleigh' ලෙස හැඳින්වෙන තරංගයක් මෘදු හා අඛණ්ඩ ව පොළොව තුළට කාවැද්දීමෙන් ද ගවේෂණය කළ හැකිය. එය දන්නා දුරක් තුළ පිහිටුවන ලද නිශ්චිත ස්ථාන 02 ක් අතර තරංග ගමන් කරන වේගය අනුව තීරණය කරනු ලැබේ. තදැති මාධ්‍යයක් හරහා වැඩි වේගයකින් තරංග ගමන් කරන නමුදු මැටි වැනි මෘදු මාධ්‍යය හරහා තරංග සෙමින් ගමන් කරයි. මීට අමතරව තවත් ප්‍රතිධ්වනි ආදේශකයක් ලෙස සෝනාර් (Sonar) ක්‍රමය භාවිත කළ හැකිය. මේ හැර ගුරුත්වශක්තිය ද ඇතැම්විට භාවිත කළ හැකිවේ. තෙල් සෙවීමේ කටයුතු සඳහා බහුල ව භාවිත වන මෙම භූ කම්පන (Seismic) ක්‍රම පුරාවිද්‍යාත්මක ක්‍ෂේත්‍ර සෙවීම සඳහා ද භාවිතාවේ. මේ හැර දියයට ක්‍ෂේත්‍ර හඳුනාගැනීමේ දී ධ්වනි ප්‍රතිරාව (Echo sounding) තාක්‍ෂණය ද බහුල ව භාවිතා කරනු ලැබේ.

ගුවන්විදුලි තරංග සහ ඉලෙක්ට්‍රෝනික ස්පන්දන (Radio waves and Electrical Resistivity): පාංශු ධ්වනි රේඩාර් (Soil Sounding Radar) ක්‍රමය මෙහිදී කැපී පෙනේ. චලනය කළ හැකි ට්‍රොලියක් මගින් ගුවන් විදුලි තරංග මුක්ත කරනු ලැබීමේදී ඉන් කෙටි ස්පන්දන පස් ස්තර වෙත ගමන් කොට අභ්‍යන්තර ව්‍යුහයන්ගේ විවිධ වෙනස්කම් සහිත ව එම ස්පන්දන පරාවර්තනය වෙයි. එම වෙනස්කම් ඇසුරින් පොළව අභ්‍යන්තරයේ වැළලී ගිය අගල්, කාණු, වලවල් සහ සොහොන් ආදිය හඳුනාගත හැකිය. අදාළ පාඨාංක පරිගණකයක් වෙත ලබාදීමෙන් නිර්මාණය කරන විකිරණරේඛීය (Radiographic) හරස්කඩ ත්‍රිමාන ආකෘතියක් බවට පත්කිරීමේ හැකියාව ඇත. ඒ තුළින් අභ්‍යන්තරික ව්‍යුහයන් පිළිබඳ පූර්ණ චිත්‍රයක් ලබාගත හැකිවේ. පොළව විනිවිද යන රේඩාර් උපකරණ පුරාවිද්‍යාත්මක කටයුතු සඳහා තවමත් මන්දගාමී තත්ත්වයක පවතින නමුදු ආදේශකයක් ලෙස භූරේඩාර් ක්‍රමය (Geo-radar) වර්ධනය කර ඇත. මෙහි දී ට්‍රක් රථයකට සම්බන්ධ කළ විශාල ග්‍රාහක ඇන්ටෙනාවක් මගින් පොළොව අභ්‍යන්තරයට විද්‍යුත් චුම්බක ශක්තිය මුදා හරිනු ලබයි. එමගින් පරාවර්තනය වන තරංග ඇසුරින් එකිනෙකට වෙනස් අභ්‍යන්තරික ව්‍යුහයන් පිළිබඳ තීරණය කළ හැකිය. සංඥා මුක්ත කළ අවස්ථාවේ සිට යළි පරාවර්තිත සංඥා ලබා ගැනීමට පද්ධති 02 අතර ගතවන කාලය අනුව ද්‍රව්‍යයන් හෝ ව්‍යුහයන් තැන්පත්ව ඇති ගැඹුර පිළිබඳ අදහසක් ඉන් ලැබිය හැකිය (Brothwell and Higgs, 1970).

ඉහත විස්තර වූ ආකාරයේ භූභෞතික දුරස්ත සංවේදී ක්‍රම ක්‍ෂේත්‍ර ස්ථානගත කිරීමට පමණක් නොව ඇතැම් විට කැනීමකින් තොරව ක්‍ෂේත්‍රයක් පිළිබඳ අර්ථකථන ඉදිරිපත්

කිරීමට පවා යොදාගත හැකිවේ. නමුත් මෙහි දී ශ්‍රී ලංකාව වැනි ඌන සංවර්ධිත රටක දී පුරාවිද්‍යාව වැනි විෂය ක්ෂේත්‍රයන්ට ඉතා අවම මූල්‍යමය ප්‍රතිපාදන ලැබෙන පසුබිමක් යටතේ ක්ෂේත්‍ර ස්ථානගත කිරීම සහ ඒ පිළිබඳ වැටහීමක් ලබාගැනීමට මෙවැනි දුරස්ථ සංවේදී ක්‍රම භාවිත කිරීමේ යම් යම් සීමා පවතී.

***ගුවන් ඡායාරූප (Aerial Photography and Photogammetry/Air borne remote sensing platforms)*:** ගුවන්යානා භාවිතා කොට ගුවනේ සිට කරනු ලබන දුරස්ථ සංවේදී ක්‍රමවේදයක් ලෙස ගුවන් ඡායාරූප හඳුනාගත හැකි වෙයි. පුරාවිද්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍ර හඳුනාගැනීම සඳහා පමණක් නොව ඒවා වාර්තාගත කිරීමේ දී සහ විශ්ලේෂණයේ දී වැදගත්වන මාධ්‍යයක් ලෙස ගුවන් ඡායාරූපකරණය හැඳින්විය හැකිය. මෙය එක්තරා අන්දමක මෙවලමකි. ඉන් ක්ෂේත්‍රයක් ඍජුව පිළිබිඹු නොවන නමුදු ඡායාරූප විශ්ලේෂණයෙන් ක්ෂේත්‍ර හඳුනාගැනීමට පුරාවිද්‍යාඥයාට හැකියාව ලැබේ. පුරාවිද්‍යා අධ්‍යයන වලදී ගුවන් ඡායාරූප වර්ග 02 දෙකක් භාවිත වෙයි. එනම් තිරස් ඡායාරූප හා කෝණාකාර ඡායාරූප වෙයි.

මෙම දෙවර්ගයේ ම ගුවන් ඡායාරූප එකිනෙකට ආවේණික ප්‍රවණතා සහ දුර්වලතා වලින් යුක්තය. කෝණාකාර ගුවන් ඡායාරූප මගින් පොළව මතුපිට අංගයන්හි පර්යාවලෝකනය සහ සමෝච්ච රේඛා පිළිබඳ අදහසක් ලැබිය හැකිය. එබැවින් ක්ෂේත්‍ර සලකුණුකර ගැනීමේ දී එවැනි ඡායාරූප ප්‍රයෝජනවත් වෙයි. තිරස් ඡායාරූප බොහෝ විට ක්ෂේත්‍ර සිතියම්ගත කිරීම සඳහා යෝග්‍ය වෙයි. එකිනෙකට සමපාත වන ලෙස ගනු ලබන ඡායාරූපයක් (Steareoscope) මගින් ත්‍රිමාන ව විශ්ලේෂණය කිරීමෙන් පහසුවෙන් පුරාවිද්‍යාත්මක ශක්‍යතාවය හඳුනාගත හැකිය.

බොඳ වූ පර්යාවලෝකනය නිසා කෝණාකාරව ලබාගත් ගුවන් ඡායාරූප සිතියම් සැකසීම සඳහා යොදාගැනීම තරමක් අපහසු ය. නමුත් සරල පරිගණක වැඩසටහනක් මගින් මෙම ගැටලුවට විසඳුම් ලබාගත හැකිය. තෝරාගත් ප්‍රදේශයන්හි වෙන වෙනම ලබාගත් ඡායාරූප ආශ්‍රයෙන් ප්‍රාදේශීය සිතියම් වුව සකස්කර ගැනීම පහසු වේ. පරිගණක ඇසුරින් කරන සංඛ්‍යාංක ප්‍රතිබිම්බ පැසුරුම්කරණය (Digital Image Processing) තාක්‍ෂණය මගින් ගුවන් ඡායාරූපවල තීව්‍රබව වර්ධනය කර ඇත. මෙහි දී ඡායාරූපයක් සංඛ්‍යා ආධාරයෙන් ප්‍රමාණගත කළ හැකිය (Digital Image Classification).

ගුවන් ඡායරූපකරණයේ දී සාමාන්‍යයෙන් සුදු කළු සර්ව වර්ණ (Panchromatic) සේයාපටල භාවිත කරයි. ඇතැම්විට අධෝරක්ත ඡායාපටල (Infrared films) ද භාවිත කරයි. එහි දී සූර්ය කිරණවල පරාවර්තනය ග්‍රහණය කරගනිමින් වර්ණ වෙනස්වීම පිළිබිඹු වේ. මෙවැනි නවීන තාක්‍ෂණික ක්‍රමවේද මගින් ගුවන් ඡායාරූපකරණයේ තත්ත්වය වර්ධනය කර ඇත. උදාහරණ ලෙස

- ව්‍යාජ වර්ණ ඡායාරූප (False colour photography)
- අන්වීක්ෂීය ඡායාපටල/ධ්වනික හොලෝග්‍රැෆි (Photomicrography film/Acoustic Holography)
- ලේසර් දෘෂ්ටික පෙරන (Laser Optic Filtering)

මේ හා සමඟ සම්බන්ධ වන ඡායාරූපමය නොවන තවත් අංගයක් ලෙස 'Thermography' වැනි තාප සංවේදී ක්‍රම හඳුන්වාදිය හැකිය. ගුවන්යානාවල සවිකළ තාප

සංවේදී උපකරණ ඇසුරින් පස් මතුපිට උෂ්ණත්ව වෙනස්කම් මැනගනු ලබයි. ලැබෙන පාඨාංක අනුව පොළොවේ අභ්‍යන්තරික ව්‍යුහයන් පිළිබඳ අදහස් පළකරයි. පොළොව අභ්‍යන්තරයේ වැළලී ඇති අංග සහ එකිනෙකට වෙනස් ජල සංයුතීන් උෂ්ණත්ව වෙනස්වීම්වලට හේතු සාධක වෙයි. අභ්‍යන්තරයේ තැන්පත්ව ඇති අගල් වැනි පුරාවිද්‍යාත්මක ව්‍යුහයන් පහසුවෙන් මින් හඳුනා ගත හැකිය.

මෙසේ දුරස්ත සංවේදී තාක්ෂණික ක්‍රමයක් වන ගුවන් ඡායාරූප භූවිද්‍යාඥයන් මෙන් ම පුරාවිද්‍යාඥයින් ද සිය ක්ෂේත්‍ර පර්යේෂණ කටයුතු සඳහා භාවිත කරයි. විශේෂයෙන් කැනීමක් සඳහා යෝග්‍ය භූමියක් හඳුනාගැනීමේ දී මෙවැනි ඡායාරූප අතිශය ප්‍රයෝජනවත් වෙයි. ඉන් හුදෙක් පුරාවිද්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍ර හඳුනාගැනීම ට පමණක් නොව ඒවා විශ්ලේෂණයේ දී හා අර්ථකථනයේ දී ද සුවිශේෂී කාර්ය භාරයක් ඉටුකර ගත හැකි වේ.

චන්ද්‍රිකා සහ අභ්‍යවකාශයේ සිට කරනු ලබන දුරස්ත සංවේදී ගවේෂණ (Satellite Imagery – Space borne remote sensing platforms)

ගුවන්යානාවල සිට භාවිත කරන මූර්තන වර්ණාවලීමිතිය (imaging spectrometry) තාක්ෂණය අභ්‍යවකාශ යානා ඔස්සේ ද ක්‍රියාත්මක කරයි. එහි දී තරංග ආයාමය මයික්‍රොමීටර් 0.3 සිට 1.5 දක්වා භාවිත කළ හැකිය. මෙම ප්‍රමාණයේ තරංග ආයාමයන් යටතේ විද්‍යුත් චුම්බක ශක්තිය ඝන ද්‍රව්‍ය තුළින් පරාවර්තනය සහ වර්තනය කිරීමේ හැකියාව ඇත. ඒ තුළින් පොළොව අභ්‍යන්තරයේ ඇති අවකාශීය දත්තයන් හඳුනාගැනීමේ හැකියාව තිබේ. අවකාශීය දත්ත හැරුණු විට පෘථිවිය මතුපිට ද්‍රව්‍යයන්ගේ රසායනික ස්වභාවයන් ද ඉන් අනාවරණය කර ගත හැකිය. උදාහරණ ලෙස වර්තමානයේ චන්ද්‍රිකා මගින් ලබාගන්නා දත්ත මගින් සෑම කන්නයක් තුළම ලොව පුරා වගාවන්ගේ වර්ධනය පිළිබඳ පරීක්ෂා කරයි. පස් තුළින් පරාවර්තනය වන කිරණාවලීන් ශාක තුළින් පරාවර්තනය වන දත්තයන්ට වඩා වෙනස්කම් විශද කරයි. පසේ තෙතමනය, ඓන්ද්‍රීය ද්‍රව්‍යයන්ගෙ ප්‍රතිශතය, යකඩ ඔක්සයිඩවල ප්‍රතිශතය, මැටි, රොන්මඩ, වැලිවල ඝනත්වය වැනි සාධක මෙම දත්තයන් සඳහා බලපෑම් සිදුකරයි. ජල වාෂ්පවල වැඩිවීම පරාවර්තනය අඩුකිරීමට හේතු වෙයි. නමුත් ජීවී ද්‍රව්‍යවල වැඩිවීමෙන් එහි ප්‍රතිවිරුද්ධ තත්ත්වය ඇති වෙයි. ඉලක්ක කළ ද්‍රව්‍යයන්ගෙන් පරාවර්තනය වූ හෝ මුක්ත වූ තාපයේ රටාව තාපජ අධෝරක්ත ප්‍රතිබිම්බ (Thermal Infrared Images) මගින් නිරූපණය කරයි. මෙලෙස පෘථිවිය මතුපිට ද්‍රව්‍යයන්ගේ තාප ලක්ෂණ මගින් වෙනත් විද්‍යුත් චුම්බක ක්‍රමවේදයන්ගෙන් ලබාගත නොහැකි තොරතුරු ඉන් ලබා ගත හැකිවේ.

පුරාවිද්‍යාත්මක කටයුතු සඳහා බොහෝවිට 'Landsat' චන්ද්‍රිකාවලින් ලැබෙන ප්‍රතිරූප ප්‍රයෝජනයට ගැනෙයි. එම චන්ද්‍රිකාවල සවිකර ඇති ස්කැනර් යන්ත්‍ර මගින් පොළව මතුපිටින් පරාවර්තනය වන ආලෝකයේ සහ අධෝරක්ත විකිරණයේ තීව්‍රතාවය ගණනය කර ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්‍රම මගින් ඡායාරූප බවට පරිවර්තනය කරයි. කෙසේවෙතත් අභ්‍යවකාශ චන්ද්‍රිකා මගින් කරනු ලබන දුරස්ත සංවේදී ක්‍රම පුරාවිද්‍යාවේ දී භාවිත කළ හැක්කේ සීමිත වශයෙනි. ඊට හේතුව එවායේ පරිමාණයේ පුළුල් බව සහ අධික මිලක් සහ තාක්ෂණයක් අවශ්‍යවීම යි. කෙසේ වෙතත් භූවිද්‍යාත්මක දත්තයන් හඳුනාගැනීම සඳහා ද භාවිත වන චන්ද්‍රිකා ඡායාරූප පුරාවිද්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍ර හඳුනාගැනීමේ දී ද භාවිත කළ හැකිය.

පොළොව විද බැලීම (Core drilling)

කැනීමකට පෙර පොළොව අභ්‍යන්තරයේ ස්වභාවය, තැන්පතු සහ පස් පිළිබඳ අවබෝධයක් ලැබීම සඳහා පොළව විද බැලීම සිදු කරනු ලැබේ. මේ සඳහා ලෝහ දණ්ඩක් ආධාර කර ගන්නා අතර බොහෝ විට මේ සඳහා 'T' හැඩයට සකසන ලද ලෝහ දණ්ඩක් භාවිත වෙයි. ලෝහ දණ්ඩේ අග ඉස්කුරුප්පුව සහිත ඕගරය (Auger) සවිකර ඇත. ඒ මගින් පොළව අභ්‍යන්තරයේ ඇති පස් මතුපිට ගෙන ආ හැකිය. නමුත් ඇතැම්විට භාවිතයේ දී අභ්‍යන්තරික සන්දර්භයන්ට හානි පැමිණිය හැකිය. කෙසේ වෙතත් ක්ෂේත්‍ර ආශ්‍රිත අවසාදිත සහ පස් තැන්පතු මැනීම සඳහා භූවිද්‍යාඥයන් විසින් නිරතුරුව භාවිත කරයි. කැනීම් සඳහා ක්ෂේත්‍රය හඳුනාගැනීමේ සරල ක්‍රමයක් ලෙස මෙය භාවිත කළ හැකිය.

භූරසායනික ගවේෂණය (Geochemical Perspecting and Analysis)

මෙහි දී කැනීම් කිරීමට බලාපොරොත්තු වන ක්ෂේත්‍රයේ නිශ්චිත දුර අන්තරයක් ඇතුළත පාංශු නියැදි ලබා ගනියි. ඉන් පසු මූලික වශයෙන් ඒ තුළ අන්තර්ගත පොස්පේට් ප්‍රමාණය මනිනු ලබයි. පුරාණ ජනාවාස සහ පසේ පොස්පේට් ධාරිතාව අතර කිසියම් සබඳතාවයක් ඇති බව මින් ගම්‍යවෙයි. පැරණි ජනාවාස මගින් නිෂ්පාදනය කරන කාබනික ද්‍රව්‍ය කාලයත් සමග අතුරුදහන් වෙයි. නමුත් එහි දී ශේෂ වන කැල්සියම් සහ මැග්නීසියම් අකාබනික ද්‍රව්‍ය විශ්ලේෂණය සඳහා භාවිත කළ හැකිවේ. මේ අතුරින් පොස්පේට් ඉතා පහසුවෙන් හඳුනාගත හැකි බැවින් භූරසායනික ගවේෂණ ක්‍රම මගින් වඩා උචිත කැනීම් ක්ෂේත්‍රයක් සලකුණු කරගැනීමට හැකියාව ලැබේ (Rapp,J.R and Hill,1998).

II. ප්‍රායෝගික ලෙස කැනීම් කටයුතුවල යෙදීම

වඩා උචිත කැනීම් ක්ෂේත්‍රයක් සලකුණුකර ගැනීමෙන් අනතුරුව ඊළඟ පියවර ලෙස කැනීම ආරම්භ කිරීම සහ ව්‍යාප්තකිරීම සිදු කරනු ලැබේ. මෙහි දී තිරස් හෝ සිරස් කැනීම් ක්‍රමයන් සහ භූමිය සැකසීමට කොටුදැල් ක්‍රමය, කාර්තු ක්‍රමය, අගල් ක්‍රමය වැනි වාර්තාගත කිරීමේ ක්‍රමයක් භාවිත කළ හැකි අතර පස් ඉවත් කිරීම සඳහා ප්ලානම් ක්‍රමය හෝ සංසිද්ධිගත අංක ක්‍රමය යොදාගත හැකිය. මෙම කුමන ක්‍රමය භාවිත කළ ද එහි දී භූවිද්‍යාත්මක ක්‍රියාවලියකට සම්බන්ධ ඇතැම් ක්‍රියාකාරකම් හඳුනා ගැනීමට සිදුවෙයි. ශික්ෂණයන් 02 අතර ප්‍රායෝගිකව නියැලීමේ දී යම් යම් විෂමතා ද විශද කරයි. කැනීමක දී පුරාවිද්‍යාඥයා භාවිතා කරන පොදු උපකරණ කිහිපයක් තිබේ. කැනීම සිදුකිරීමේ දී සහ වාර්තාගත කිරීමේ දී දිශාව සුවිශේෂී සාධකයක් බැවින් සිතියම්වල දී දිශාව සුවිශේෂී කාර්යභාරයක් ඉටුකරයි. දිශාව නිර්ණය කිරීම සඳහා කොම්පාසුව වැදගත් වෙයි. පහසුවෙන් භාවිත කල හැකි මාලිමා වර්ග කිහිපයක් වර්තමානයේ භාවිතා වේ. ඒ අතර,

Pocket transits: බොහෝ භූවිද්‍යාඥයන් සහ පුරාවිද්‍යාඥයන් භාවිත කරයි. එමගින් තිරස් සහ සිරස් කෝණයන් කියවීමට හැකියාව තිබේ.

Base-plate-compasses: *මෙම මාලිමාව* දිශානතිය දැක්වීම සඳහා ප්‍රචලිත වර්ගයකි. මෙම වර්ගයේ මාලිමා මගින් භූමියේ අවනතිය සඳහා සකස් කළ හැකිය. එහි ඇති දාරය දිගේ විවිධ සිතියම් පරිමාණ සලකුණුකළ හැකිවේ.

Handbearing compasses: ඇසට තබා පරීක්ෂා කිරීමට යොදා ගනු ලබන වර්ගයකි. දියරයක් පුරවන ලද ඇලුමිනියම් හෝ ප්ලාස්ටික් කවරයක් තුල මෙම මාලිමාව සකස් කොට ඇත.

Digital compasses: Handbearing compasses වල වර්ධිත අවස්ථාවකි. ඉතා නිවැරදි සංඛ්‍යාත්මක දත්ත ලබා දෙන මාලිමාවකි.

දිශානතිය මෙන් ම දුර මැණීම ද කැනීමක දී සුවිශේෂී වෙයි. කැනීම අතරතුර වාර්තාවන සෑම ව්‍යුහයකම x,y,z ක්‍රමය යටතේ මිණුම් ලබාගත යුතුය. මෙහි දී භාවිත වන සරලත ම ක්‍රමය ලෙස මිණුම් පටි භාවිතය පෙන්වා දිය හැකිය. 30m හා 3m මිණුම්පටි බොහෝවිට කැනීම්වලදී භාවිත වෙයි. මේ හැර වඩා දියුණු ක්‍රමවේදයන් ද පුරාවිද්‍යාත්මක සහ භූවිද්‍යාත්මක මිණුම්කරණයේ දී භාවිත කරයි. තියොඩලයිටය (Theodolite) එවැනි උපකරණයකි. නිවැරදි කෝණයක් සහ උස මට්ටම් මැණීම සඳහා එම උපකරණය භාවිත කළ හැකිය. එයට අමතරව දුර මැනීම සඳහා ද එම උපකරණය උපයෝගී කරගත හැකිය. ක්ෂේත්‍රය ආශ්‍රිත ව නිවැරදි කොටුදැලක් විහිදුවීමේ දී අනිවාර්යයෙන් භාවිත වන උපකරණයක් ලෙස තියොඩලයිටය පෙන්වා දිය හැකිය. උපකරණය මට්ටම් කර ගැනීමේ දී එහි පාද චලනයෙන් එය සිදුකරගත හැකිවේ. නමුත් වර්තමානයේ ඒ සඳහා ස්වයංක්‍රීය ප්‍රකාශ ලඹ (Optical Plummet) හඳුන්වා දී ඇත. තව ද නවීන තියොඩලයිටයන්හි යාන්ත්‍රික අංග විරල වන අතර ඒ සඳහා ප්‍රදීප්ත මයික්‍රොමීටරය (Illuminated Micrometer) ආදේශ කර ඇත. දුරදක්නය අසල ඇති උපනෙත (eyepiece) මගින් හෝ LCD (Liquid Crystal Diode) තිරයක් ඇසුරින් පාඨාංක කියවා ගනී. මෙම කර්තව්‍යයන් සඳහා ම ඩම්පිලෙවලය භාවිත කිරීමේ හැකියාව පැවතියද, එමගින් සිරස් මිනුම් ලබා ගැනීම වඩාත් නිවැරදි වේ.

ඇමරිකානු හමුදා සේවය මගින් වර්ධනය කළ තාක්ෂණයක් ලෙස ගෝලීය පිහිටීම් පද්ධතිය - The Global Positioning System (GPS) හඳුන්වාදිය හැකිය. පෘථිවියේ ඕනෑම ස්ථානයක, ඕනෑම අවස්ථාවක සහ ඕනෑම කාලගුණ තත්ත්වයක් යටතේ GPS මිණුම් ලබාගත හැකිය. පෘථිවිය වටා කක්ෂගතකර ඇති චන්ද්‍රිකා 29 ඇසුරින් මෙමකාර්යයට දායකත්වය ලබා දෙයි. මෙහි දී භාවිත කරන්නා සහ චන්ද්‍රිකාව අතර දුර ගණනය කර ස්ථාන නිශ්චය (Position-fix) මගින් නියමිත ස්ථානයේ පාඨාංක ලබාදෙයි. පුරාවිද්‍යාව සඳහා මෙම තාක්ෂණයේ වැදගත්කම නම් ඒ මගින් ක්ෂේත්‍රයේ නිවැරදි ස්ථානගතවීම, අක්ෂාංශගත පිහිටීම සහ උස නිර්ණය කළ හැකිවීම යි. විශේෂයෙන් නොදන්නා ක්ෂේත්‍රයක් ආශ්‍රිත කැණීම් ක්‍රියාවලියක දී මෙය ප්‍රයෝජනවත් වෙයි. ඒ තුළින් ක්ෂේත්‍රය සිතියම්ගත කිරීමේ හැකියාව ද තිබේ.

GPS උපකරණ මගින් රැස්කරගන්නා දත්තයන් පහසුවෙන් භූගෝලීය තොරතුරු පද්ධතිය (Geographical Information System - GIS) දත්ත ගොනුවක් බවට පත්කළ හැකිය. ඒ සඳහා ARC/INFO, Intergraph, Grass, ILWIS, Auto CAD වැනි මෘදුකාංගයන් භාවිත කළ හැකිය. මේ හැර ඓතිහාසික පුරාවිද්‍යාඥයන්ට TIGER වැනි වැඩසටහන් භාවිත කළ හැකිවේ. ඉහත සාකච්ඡා කරන ලද උපකරණ කිහිපය පුරාවිද්‍යාත්මක කැණීම්වල දී මෙන් ම භූවිද්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍ර කටයුතුවල දී ද එකසේ ප්‍රයෝජනවත් වෙයි. එහි දී අනුගමනය කරන ක්‍රියාදාමයන් ද බොහෝ විට සමාන ලක්ෂණ පෙන්වයි. නමුත් ලැබෙන තොරතුරු භාවිත කිරීමේ දී යම් යම් විෂමතා දක්නට ලැබේ.

III. දත්ත විශ්ලේෂණය

පැරණි මානවයා හා සබඳතා දක්වන පුරාවිද්‍යාත්මක සන්දර්භයකට අයත් ව්‍යුහයන් සහ පුරාකෘතීන් අනාවරණය කිරීම කැනීමක් තුළින් සිදුවෙයි. පෙර සඳහන් කළ පරිදි කැනීමකින් පසුව එම ක්ෂේත්‍රයේ පෙර පැවති සන්දර්භය යළි ගොඩනැගිය නොහැකිය. මේ නිසා කැනීමක් යනු විනාශකාරි ක්‍රියාවකි. නමුත් එම විනාශය අවම කිරීම සඳහා අනාවරණය කරගත් දත්ත විශ්ලේෂණය කොට පැරණි මානව සමාජයන්ට අයත් භෞතික සංස්කෘතිය පිළිබඳ පුළුල් විග්‍රහයක් සිදු කළ යුතුය. නමුත් මෙම දත්ත එම ස්වරූපයෙන් පවතින තාක් එය අපහසු කර්තව්‍යයකි. විධිමත් ක්‍රමවේද යටතේ දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීම මගින් කැනීමකින් සිදු වන හානිය අවම කර ගත හැකිය. මෙහිදී දත්ත විශ්ලේෂණය සඳහා පාංශු හා පුරාවස්තු විශ්ලේෂණය කිරිම කැපී පෙනේ..

පාංශු විශ්ලේෂණය

කැනීමක් අතරතුර පස් ස්තරවලින් පස් සාම්පල ලබාගනී. ඇතැම්විට එම සාම්පල නිශ්චිත දුර අන්තරයකින් ලබා ගන්නා අතර එසේ නැතහොත් නිශ්චිත ස්තරවලින් ලබාගනියි. මෙසේ ලබා ගන්නා පස් සාම්පල්වල විවිධ සංඝටක අන්තර්ගත වෙයි. උදාහරණ ලෙස

- ක්ෂුද්‍ර උද්භිද අවශේෂ - පරාග, පයිටොලිත (Micro botanical remains - pollen, phytoliths)
- ක්ෂුද්‍ර උද්භිද අංග බීජ, එල (Macro botanical items - seeds, nuts)
- සත්ත්ව නිදර්ශක (Faunal specimens)
- ශිලා හර සහ පබළු (Lithic debitag & beads)

මේවා ක්ෂේත්‍රය පුරාම ව්‍යාප්ත විය හැකි අතර මානව ක්‍රියාකාරකම් බහුල ස්ථානවල වැඩි ව්‍යාප්තියක් දක්වයි. මේ නිසා ලබාගන්නා පස් සාම්පල විධිමත් ලෙස විශ්ලේෂණය කිරීමේ අවශ්‍යතාවය පැනනගී.

පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ඉහළ ම කොටස පස් ස්තරවලින් සමන්විත වෙයි. භූමියේ ඇති සෑම පාංශු මහලක් තුලම භෞතික, රසායනික හා ජීව විද්‍යාත්මක ක්‍රියාදාමයන් නොකඩවා ක්‍රියාත්මක වන ගතික පද්ධතියකින් සමන්විතව සැකසී ඇත. පුරාවිද්‍යා කැනීම්කරුවා කැනීමක් තුලින් ඉතිහාසය සෙවීමට පදනම් වන දත්ත සෙවීමටත් පෘථිවි අභ්‍යන්තරයේ තැන්පත්ව ඇති මානව ව්‍යුහයන් හැඳිනගැනීමට පස හරහා ඒ තුළට කිඳා බැසීම සිදුකරයි. පස සමග මිශ්‍ර වන සංස්කෘතික හා පාරිසරික දත්ත කාලයක් ගතවත්ම ස්වභාවික පරිසරයේ කොටස් බවට පත්වේ. එතැන් සිට පස මගින් අපෝහනය කරන ලද ලක්ෂණයන් ඒවා තුලින් විශද කිරීම මෙම සෙවීමට පදනම් වෙයි. පැරණි පස් තැන්පතුවකට සම්බන්ධව එය නිර්මාණය කිරීමට යටත් වූ පරිසරය වර්තමානයට වඩා කැපී පෙනෙන ලෙස වෙනස් වේ. භෞතික සංස්කෘතික තොරතුරු සමග දර්ශනය වන එවැනි පසක් අධ්‍යයනයට ලක් කිරිමෙන් පසු පැරණි පරිසරය සහ සංස්කෘතිය අතර අන්තර් සබඳතාවය හඳුනාගත හැකිය. මෙවැනි පදනමක් සහිතව සිදුකළ හැකි පාංශු විශ්ලේෂණය ආකාර කිහිපයකින් යුක්ත වේ..

පැහැය (colour): පෘතුවියේ ඇති පස්වල වර්ණ පරීක්ෂා කිරිමට AH මන්සල් විසින් හඳුන්වා දුන් මන්සල් පාංශු වර්ණ දර්ශකය (Munsell soil colour chart) මගින් පස්වල වර්ණය නිවැරදි ලෙස තීරණය කළ හැකිය. ඒ සඳහා වියළි තත්ත්වයේ වන පස් සාම්පල්

ඇසුරින් වර්ණ සටහන සංසන්දනය කළ යුතුය. එහි දී ලැබෙන අනුරූප සූත්‍රය මගින් ප්‍රමාණාත්මක විස්තරයක් ලබාදෙයි. ඉන් ප්‍රධාන ලක්ෂණ කිහිපයක් හඳුනාගත හැකිවේ. වර්ණාවලිය (spectral hue), ඝනත්ව අගය (density-value), වර්ණයේ පවිත්‍රභාවය (chroma - purity of hue)

උදා "10R ¾" – red, bordering on yellow-red
value 3/10 ths
chroma 4/10 ths

පුරාවිද්‍යාත්මක තැන්පතුවල වර්ණය, එහි ගුණාත්මක සංයුතිය සහ ස්වභාවය එමගින් හඳුනාගත හැකිය. රතු දුඹුරු සහ කහ වර්ණයන් බොහෝවිට ඔක්සිකරණය වූ යකඩ කොටස්වලින් තැනී ඇත. නමුත් නිල් හෝ කොළ වර්ණයන් ඌන තත්ත්වයේ වන යකඩ ලවණ ආශ්‍රිත ව වර්ණ ගන්වයි. වර්ණය අනුව අදාළ තැන්පතුව නිදහස් ලෙස වාතයට නිරාවරණය වී ද එසේ නැතහොත් වගුරු (waterlogging) වැනි හුදකලා තත්ත්වයෙන් වී ද වැනි තොරතුරු හඳුනාගැනීමට ඉන් පහසුවේ. කළු හෝ තද දුඹුරු වැනි වර්ණ මගින් කාබන් අඟුරු (Carbon - Charcoal), මැංගනීස් ඔක්සයිඩ් (Manganese Oxide) හෝ සාන්ද්‍ර වූ ඓන්ද්‍රීය කොටස් ආදිය විශද කරයි. දුර්වල වර්ණ අනුව කැල්සියම් කාබනේට් (Calcium Carbonate), සිලිකා වැලි (Silica) සාපේක්ෂ පිරිසිදු මැටි ඛණිජ (Clay-Minerals) වැනි අවර්ණිත අමුද්‍රව්‍යයන්ගේ එක්රැස්වීම පෙන්වයි.

වයනය (Texture): පස නිර්මාණය වූ ස්වභාවය, ඒවා එක්රැස් වූ ආකාරය හා කණිකා ප්‍රමාණය (grain-size) මත වයනය තීරණය වෙයි. ඉතා සුළු අත්පරීක්ෂාවකින් ඇතැම්විට කණිකා ප්‍රමාණය හඳුනාගත හැකිය. උදාහරණ ලෙස

- අමිශ්‍ර වැලි (Pure Sand) - 0.06 mm ට වඩා විශාල නමුත් 2 mm ට වඩා කුඩා කැට වේ. වැලි කැට සහිත ස්වභාවය වැඩිය. හැසිරවීමට අපහසු තත්ත්වයකි.
- අමිශ්‍ර රොන්මඩ (Pure Silt) - (0.06mm-0.002mm) සිනිඳු ස්වභාවයක් දක්වන අතර ඇඟිලිවලට ඇලෙන සුළු ස්වභාවයක් දක්වයි.
- අමිශ්‍ර මැටි (Pure clay) - (0.002mm ට අඩු) තදින් ඇලෙන සුළු බවක් දක්වයි.

ඝන හෝ සිදුරු සහිත ව්‍යුහයන් පියවි ඇසින් මෙන් ම අත්කාච ඇසුරින් ද නිරීක්ෂණය කළ හැකිය. එබඳු නිරීක්ෂණයකින් පසුව සියුම් වැලි සහිත ලෝම පස (fined-sandy loam) වැනි වඩා විශේෂීකරණය වූ කොටස් පහසුවෙන් හඳුනාගත හැකිය.

'pH' අගය: මෙමගින් මූලික හයිඩ්‍රජන් අයන සාන්ද්‍රණය පිළිබඳ විමසා බැලීමක් සිදුවෙයි. ඒ තුළින් නිරපේක්ෂ ආම්ලිකතාව සහ භාෂ්මිකතාව තීරණය කරයි. කිසියම් පසක ප්‍රතික්‍රියාව මැනගැනීම වැදගත් ලක්ෂණයක් වන අතර එය විද්‍යාගාරයක් තුළ දී විද්‍යුත් මානයක් මගින් නිවැරදි කර ගත හැකිය. එසේ නැතහොත් ආසෘත ජලයට මිශ්‍රකළ පස් සාම්පලයක් වෙත සාර්වත්‍ර දර්ශකය - සංවේදී වර්ණක මිශ්‍රණයක (Universal Indicator -a mixture of sensitive dyes) බිංදු කිහිපයක් දැමීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාව හඳුනාගනීමට පුළුවන. මේ සඳහා විශේෂයෙන් සකස්කරන ලද අවශෝෂක පත්‍ර (Absorbent paper) භාවිත කරනු ලැබේ. වෙන්කරන ලද පැහැය අනුව සාම්පලයේ නිශ්චිත ප්‍රතික්‍රියාව එමගින් හඳුනාගත හැකිය.

පස් තුළ අන්තර්ගත ද්‍රාවණ කිහිපයක අවක්ෂේපණය හේතුවෙන් pH අගයේ යම් යම් සීමා වෙනස් වීමට ඉඩ තිබේ.

හියුමස් අන්තර්ගතය (Humus-content)

සෑම පස් සාම්පලයක ම ඉතා සියුම් ප්‍රතිශතයකින් හෝ ඓන්ද්‍රීය ද්‍රව්‍ය යම් ප්‍රමාණයක් අන්තර්ගත වේ. තනුක කෝස්ටික් සෝඩා සමඟ හියුමස් පස් රත් කිරීමෙන් එහි අන්තර්ගත හෂ්මවල දියවෙන අංග වෙන් කළ හැකි වේ. එහි දී කහ හෝ දුඹුරු සාන්ද්‍රණයක් තැනෙන ලෙස ඉවත්වෙයි. මේවායේ අඩංගු ප්‍රමාණය වර්ණය අනුව තීරණය කළ හැකිය.

ඓන්ද්‍රීය හා අනේන්ද්‍රීය ඇතුළත් කිරීම (Organic & Inorganic Inclusions)

ඉතා සියුම්, නොපැහැදිලි අවශේෂ වෙන්කිරීම සඳහා ජලයෙන් පස් සේදීම සිදුකරයි. මීට සමාන ක්‍රියාවලියක් රත්‍රං සුණු වෙන්කිරීම සඳහා භාවිත කරයි. විශාල කොටස් රඳවා ගැනීම සඳහා සුදුපැහැති පෝසිලේන් බඳුනක් භාවිත කිරිම වඩාත් සුදුසුය. අවලම්බන ලෙස ඇති සියුම් කොටස් කැලතීමෙන් අනතුරුව පහසුවෙන් වෙන් කරගැනීමට හැකිය. මෙලෙස වෙන් කරගත් අවශේෂයන් වියළි බවට පත්කර දෙනෙති අන්වීක්ෂයක් (Binoculer Microscope) මගින් පරීක්ෂා කිරිම මගින් ශාක අවශේෂ, ක්‍ෂුද්‍ර පොසිල අවශේෂ, ඛණිජ සංඝටක ආදිය ඉතා පහසුවෙන් හඳුනාගත හැකිවේ.

කැල්සියම් කාබනේට් (calcium carbonate)

පස් සාම්පලයක අඩංගු කැල්සියම් කාබනේට් ප්‍රමාණය සෙවීම සඳහා තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (hydrochloric) අම්ලය අදාල පස් සාම්පලය සමග මිශ්‍ර කොට පරීක්ෂා කිරීමෙන් කැල්සියම් කාබනේට් අන්තර්ගතය හඳුනාගත හැකිය. Co_2 හි මිශ්‍ර කිරිමෙන් පසු බුබුළු නැගීම තුළින් ඒවායේ අන්තර්ගතය තහවුරු වේ. අමුද්‍රව්‍යයන්හි ජීර්ණය පිළිබඳ ඉඟියක් කාබනේට ප්‍රතිශතය මැන ගැනීම තුළින් හඳුනා ගත හැකිය.

අද්‍රාව්‍ය අම්ල (Acid-insolubles)

වැලි කණිකා සහ වෙනත් කොටස් ඇතැම්විට යකඩ හෝ මැංගනීස් ලවණවලින් ආවර්ණිත ව තිබිය හැකිය. එබැවින් ජලය හෝ තනුක අම්ල යොදා සේදීමෙන් ඒවායේ නියම ස්වභාවය දත නොහැකි වේ. එබැවින් පිරිසිදු කරන ලද අවශේෂයන් යළි පරීක්ෂා කිරීමට සිදුවෙයි.

ජ්වලනයේ වෙනස්කම් (Changes on Ignition)

වාතය නිදහස්ව ලබාදෙමින් රත්පැහැ වන තුරු පස් සාම්පල් රත් කිරීමෙන් පස තුළ අන්තර්ගත ඓන්ද්‍රීය ද්‍රව්‍ය සහ නිදහස් කාබන් විනාශ වීම ද යකඩ ඛණිජ සමඟ බැඳුණු ජලය ඉවත්වීමද සිදු වේ එසේම. වියළි සාම්පලයක් රත් කිරීමේ දී හැසිරෙන ආකාරය අනුව මෙම සංඝටකයන් , අඩංගු ප්‍රමාණය සහ නියම ස්වභාවය පිළිබඳ අදහසක් ලබාදෙයි.

ඉහත විස්තර කළ මූලික පර්යේෂණ ප්‍රතිඵල මගින් පස් සාම්පලයක් පිළිබඳ විශාල තොරතුරු ප්‍රමාණයක් එකතු කර ලබා ගත හැකිය. හියුමස් පරීක්ෂාවෙන් සහ ජ්වලන පරීක්ෂාවෙන් වර්ණකාරක අමුද්‍රව්‍යයන්හි ස්වභාවය හා ප්‍රධාන වෙනස්කම් දක්වයි, pH අගය සහ අම්ල පිළිබඳ පරීක්ෂාවෙන් පාංශු රසායනික තත්ත්වයන් විශද කිරිමද. තව ද අද්‍රාව්‍ය අම්ල පිළිබඳ පරීක්ෂාවෙන් ප්‍රධාන සිලිකා සංඝටකවල ස්වභාවය හඳුනාගැනීමද සිදුකරයි.

පරීක්ෂණ අතරතුර ලැබුණු දල ප්‍රමාණාත්මක තොරතුරු සමග ප්‍රධාන වශයෙන් මෙම ගුණාත්මක තොරතුරු මගින් කැනීම්කරුවා බොහෝ ගැටලුවලට යම් පිළිතුරක් සොයා ගනී. උදාහරණ ලෙස

- මෙම ස්තරය කළු පැහැවීමට හේතුව අගුරු, ඓන්ද්‍රිය හා යකඩ මේ සඳහා අන්තර්ගතව තිබීම හඳුනාගත හැක. ජ්වලන පරීක්ෂාවෙන් පසු සාම්පලය තද පැහැති නම් ඒ සඳහා කිසියම් ඛණිජ වර්ගයක බලපෑම තිබෙන බවද ඉන් හඳුනා ගනී..
- ස්තර සකස් වීමේ ක්‍රියාවලිය ස්වාභාවිකද, කෘතීමද යන්න කැනීමක් අතරතුර නිරන්තරයෙන් පැනනගින ගැටළුවකි. විශේෂයෙන් පැරණි අගල් හා වලවල්වල පිරවීම සම්බන්ධ ව මෙවැනි ගැටලු ඇතිවෙයි. කෘත්‍රිම පිරවීම් සම්බන්ධ ව පොස්පේට් අන්තර්ගතය ඉහළ දර්ශකයක් පෙන්වන විට කැනීම්කරුවාට එවැනි ගැටලු සම්බන්ධ ව මෙම මූලික පර්යේෂණ ප්‍රමාණවත් නොවේ. එවැනි අවස්ථාවලදී වඩා සංකීර්ණ ප්‍රමාණාත්මක විශ්ලේෂණයන්ගේ අවශ්‍යතාවය පැනනගී. එවිට
- pH අගය නිර්ණය කිරිම (pH determination)
- අංශු ප්‍රමාණ විභජනය - යාන්ත්‍රික විශ්ලේෂණය (Particle-size distribution - mechanical analysis)
- හියුමස්, යකඩ, පොස්පේට් සහ කැල්සියම් ප්‍රමාණ නිර්ණය කිරීම (Humus,iron,phosphate and calcium determination) සිදු කළ යුතුය.

පුරාවස්තු විශ්ලේෂණය

කැනීමක් අතරතුර විවිධාකාර පුරාවස්තු අනාවරණය වෙයි. ඒවා මානවකෘති (artifacts) හෝ ස්වභාවකෘති (echofacts) විය හැකිය. ක්ෂේත්‍රය පිළිබඳ අර්ථකථනවලි දී මෙම පුරාවස්තු කේන්ද්‍රික මෙහෙයක් ඉටුකරනු ලැබේ. එබැවින් විධිමත් පදනමකින් සිදුකරන පුරාවස්තු විශ්ලේෂණයක් කැනීමක අනිවාර්ය අවශ්‍යතාවයක් වෙයි. සාමාන්‍ය ලෙස සිදුකරනු ලබන වර්ගීකරණ (හැඩය වර්ණය ප්‍රයෝජන) ඇසුරින් මූලික විශ්ලේෂණ කටයුතු සිදුකරයි. ඉන් කාලය සහ අවකාශය හරහා එක් එක් පුරාවස්තු විශේෂයන්හි ව්‍යාප්තිය පිළිබඳ අදහසක් ලැබිය හැකිය. නමුත් වඩා අර්ථකථනාත්මක පදනමකින් බැලීමේ දී මෙම දත්ත ප්‍රමාණවත් නොවෙයි. එබැවින් අදාළ පුරාකෘතිය පිළිබඳව සියලු තොරතුරු විශ්ලේෂණය කිරීම තුලින් පුරාකෘතියක ස්වභාවය තහවුරු කරන දත්ත (provenience data) වලින් තොරව අදාළ වස්තුවේ පුරාවිද්‍යාත්මක වටිනාකම අඩු මට්ටමක පැවතිය හැකිය. මේ නිසා ප්‍රධාන වශයෙන් පුරාවස්තුවේ බිහිවීම හා සම්බන්ධ සියලු සාධක අධ්‍යයනය කිරීම සිදු කල යුතුය. ඒ සඳහා විවිධ විද්‍යාත්මක ක්‍රමවේදවලි සහාය ලැබීමට කැනීම්කරුට සිදුවෙයි.

පුරාකෘතිය තැනීම සඳහා පදනම් කරගත් අමුද්‍රව්‍යයවල භූගෝලීය සහ භූවිද්‍යාත්මක මූලයන් හැඳිනගැනීම ප්‍රධාන වශයෙන් වැදගත් වේ. සාමාන්‍යයෙන් මෙය පතලක්, විශේෂ පාෂාණ කලාපයක් හෝ විශේෂ භූවිද්‍යාත්මක සම්භවයක් සහිත මූලයක් වීමට ඉඩ ඇත. එහිදී අදාළ පුරාකෘතිය සහ ඊට පදනම් වූ ඛනිජ ද්‍රව්‍ය භූවිද්‍යාත්මක ව නිර්මාණය වූ ස්ථානය පිළිබඳ අවධානය යොමු කොට ස්වභාවික අමුද්‍රව්‍යයන්හි මූලයන් හඳුනාගැනීමට භෞතික රසායනික සහ ජීවවිද්‍යාත්මක පරාමිතීන් රැසක් භාවිතයට ගත හැකිය. එහි දී

DNA පරීක්ෂාව වැනි භූවිද්‍යාත්මක නොවන ක්‍රමවේද සේම සුවිශේෂී භූවිද්‍යාත්මක ක්‍රමවේදයන් රැසක් ද භාවිත කළ හැකිය. උදාහරණ ලෙස

- අංශුමාත්‍ර මූලද්‍රව්‍ය (Trace elements)
- සමස්ථානික (Isotopes)
- භූභෞතික පරාමිතිය (Geophysical parameters)
- සංජනනාත්මක ලෝහ හෝ රාශීවීම (Diagnostic minerals or assemblages)

අමුද්‍රව්‍යයන්හි සම්භවය සෙවීමේ ප්‍රධාන අංග 03 ක් හඳුනාගත හැකිය. (Rapp,Jr and Hill,1998)

- මානවකෘතියේ අමුද්‍රව්‍ය සෙවීම සඳහා සියලු විභව මූල භූවිද්‍යාත්මක තැන්පතු විශ්ලේෂණය සඳහා වන නිශ්චයනය සහ නියැදිකරණය
- මානවකෘති හා සමානව ම සෑම භූවිද්‍යාත්මක තැන්පතුවක් සඳහා ම සංජානනාත්මක මුද්‍රා සපයන සංවේදීතාවයක් සහ අවකාශයක් සහිත විශ්ලේෂී ක්‍රමවේද තෝරාගැනීම
- දත්ත ඇගයුම් කළ හැකි සහ මානවකෘතවල මූල තැන්පතු හා සම්බන්ධ කළ හැකි ස්ථිතිමය හෝ දත්ත විශ්ලේෂණ ශිල්ප ක්‍රමයක් තෝරාගැනීම

මෙම ක්‍රියාවලියේ මුල් කොටස භූවිද්‍යාත්මක පදනමකින් සිදුවෙයි. පුරාකෘතීන්ගේ අමුද්‍රව්‍ය නිශ්චිත භූවිද්‍යාත්මක තැන්පතුවකට සම්බන්ධ කිරීමට දරන උත්සාහයක දී ආවේණික ගැටලු 02 ක් පැන නගියි.

- පුරාකෘතිය ආශ්‍රිත ව කිසිදු භෞතික හෝ රසායනික වෙනස්කමක් සිදුනොවී තිබිය යුතුය. එසේ වී ඇත්නම් මීට සමාන අමුද්‍රව්‍ය සහිත තැන්පතුවක් සමග පුරාකෘතිය අයත් සන්දර්භය සෘජුව සත්සන්දනය කිරීමේ දී ගැටලු පැනනගී.
- රසායනික සහ භෞතික හේතු පදනමින් සිදු කරන මෙම අධ්‍යයනය සඳහා පුරාකෘතියේ අමුද්‍රව්‍යයට සමාන අමුද්‍රවය ලැබිය හැකි සියලු ම තැන්පතු මූලයන් පිළිබඳ දත්ත ගබඩාවක් තිබීම අත්‍යවශ්‍ය වෙයි.

මෙහි දී ආංශු මාත්‍රික මූලද්‍රව්‍යය විශ්ලේෂණය (Trace Element Analysis) කැපී පෙනෙයි. ආංශු මාත්‍රික මූලද්‍රව්‍යයන්හි රසායනික විශ්ලේෂණය සඳහා වඩා නිවැරදි සහ ස්වයංක්‍රීය තාක්ෂණික විධිනියාමයන්ගේ වේගවත් වර්ධනය අධ්‍යයන සඳහා පහසුවක් වී ඇත. බොහෝ නූතන තාක්ෂණික ක්‍රම හානිකර නොවන (nondestructive) ක්‍රමවේදයන් ලෙස සැලකිය හැකිය. සාර්ව පර්යේෂණයකට කුඩා සාම්පලයක් ප්‍රමාණවත් වෙයි. එබැවින් පුරාකෘතියට වන හානිය අවම වෙයි. වර්තමානයේ භූවිද්‍යාඥයන් භාවිත කරන විද්‍යාත්මක විශ්ලේෂණ ක්‍රමවේද නිසා බහුමාත්‍රික මූලද්‍රව්‍ය විශ්ලේෂණය සඳහා ද පහසුකම් ලැබී ඇත.

වර්තමානය වන විට පුරාවස්තු විශ්ලේෂණය සඳහා යොදාගත හැකි විද්‍යාත්මක විශ්ලේෂණ ක්‍රම සහ උපකරණ රැසක් හඳුනාගත හැක. මෙම තාක්ෂණය භාවිතය මගින් පුරාකෘතියක් ආශ්‍රිත ව හඳුනාගැනීමට බලාපොරොත්තු වන තත්ත්වයන් කිහිපයක් තිබේ.

- මතුපිට පෘෂ්ඨයේ ලක්ෂණ (Topographical information)

- අණුක තොරතුරු (Molacular information)
- පරමාණුක තොරතුරු (Atomic information)

මෙම උපයෝගීතාවයන් සඳහා වර්තමානයේ නිපදවා ඇති බොහෝ උපකරණ ඉන් මුක්ත කරන විවිධාකාර ශක්තීන්ගේ වෙනස්වන තරංග ආයාමයන් යම් වස්තුවකට උරාගන්නා, පරාවර්තනය වන සහ වෙනස්වන ප්‍රතිශතයන් අනුව අදාළ වස්තුව හඳුනාගන්නා න්‍යාය මත නිර්මාණය කර ඇත. එවැනි පද්ධති කිහිපයකට උදාහරණ නම්

- දෙනෙති අන්වීක්ෂය - Binocular Microscopy
- ධ්‍රැවිත ආලෝක අන්වීක්ෂය - Polarized Light Microscopy (PLM)
- පරිලෝකන ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂය - Scanning Electron Microscopy (SEM)
- වර්ණාවලීක්ෂණය - IR Spectroscopy
- X කිරණ විවර්තන වර්ණාවලීමානය - X-Ray Diffraction Spectrmetry (XRD)
- X කිරණ ප්‍රතිදීප්ත වර්ණාවලීමානය - X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF)
- නියුට්‍රෝන සක්‍රියන විශ්ලේෂණය - Neutron Activation Analysis (NAA)
- ඉලෙක්ට්‍රෝන ඒෂණීය සූක්ෂම විශ්ලේෂණය - Electron Probe Microanalysis (EPMA)
- මූල සමස්ථානික විශ්ලේෂණය - Lead Isotope Analysis
- අංශු ප්‍රේරණ X කිරණ විප්‍රේෂණය - Particle-Induced-X-Ray Emission (PIXE)
- තුනිකඩ පාෂාණ විද්‍යාව - Thin-Section Petrology
- පරමාණුක අවශෝෂණ වර්ණාවලීමිතිය - Atomic Absorption Spectrometry (AA)
- උද්ගාමී යුගල ප්ලාස්ම වර්ණාවලීමිතිය - Inductively Coupled Plasma Spectrometry (ICP)
- උපයෝගී නියුට්‍රෝන සක්‍රීයන විශ්ලේෂණය - Instrumental Neutron Activation Analysis (INAA)

ඉහත සැකෙවින් හඳුන්වා ඇති උපකරණවල එකිනෙකට සුවිශේෂී ශක්‍යතාවයන් සේ ම දුර්වලතාවයන් ද ඇත. එබැවින් පුරාවස්තුවේ අමුද්‍රව්‍යය අනුව යොදාගත යුතු උපකරණය ද වෙනස් විය යුතු ය. මෙවැනි ක්‍රියාවලියක් තුළින් අදාළ පුරාවස්තුව පිළිබඳ පුළුල් අවබෝධයක් ලැබිය හැකි අතර එය ක්ෂේත්‍රය ආශ්‍රිත අර්ථකථනයන්ට මෙන් ම පුරාකෘතියේ සංරක්ෂණමය මැදිහත්වීම් සඳහා ද යොදාගත හැකිය. නමුත් ශ්‍රී ලංකාව වැනි ඌන සංවර්ධිත රටක දී මෙවැනි උපකරණ භාවිතය සඳහා මූල්‍යමය වශයෙන් මෙන් ම තාක්ෂණික වශයෙන් ද බාධා ඇතිකරයි. බොහෝවිට පුරාවස්තුවක් පිළිබඳ විශ්ලේෂණ මතුපිට නිරීක්ෂණයකට හෝ සාමාන්‍යය අන්වීක්ෂීය නිරීක්ෂණයකට පමණක් සීමා වෙයි.

පුරාවස්තු විශ්ලේෂණය සමඟ අනුබද්ධ ව විවිධ සංඛ්‍යාත්මක දත්ත විශ්ලේෂණ ක්‍රමයන් ද (Statistics & Data Analysis) භාවිත කළ හැකිය. උදාහරණ ලෙස

- බහුවිචල්‍ය වෙනස්කම් විශ්ලේෂණය (Multivariate discriminate analysis)

- K මධ්‍යන්‍ය සමූහ විශ්ලේෂණය (K-Means Cluster Analysis)

ඉහත විස්තර වූ ක්‍රමවේදයන් මගින් විශාල බහුවාර්ගික සහ රසායනික දත්ත පද්ධතීන්ගේ සංඛ්‍යාමය ගති ලක්ෂණ තක්සේරු කිරීමට අවකාශ ලැබෙයි.

භූගෝලීය තොරතුරු පද්ධතිය - Geographical Information System (GIS)

කැනීම් තුළින් අනාවරණය වන දත්තයන්හි විවිධත්වය, ස්වභාවය සහ පරිමාව පසුගිය දශක කිහිපය තුළ අතිශයින් වර්ධනය වී ඇත. මෙම දත්ත විශ්ලේෂණය කොට ප්‍රයෝජනවත් තොරතුරු බවට පත්කිරීම සඳහා දත්ත පද්ධතීන් (Databases) හා භූගෝලීය තොරතුරු පද්ධතිය (GIS) භාවිත කිරීමට වැඩි නැඹුරුතාවයක් වර්තමානයේ ඇති වී තිබේ. පුරාවිද්‍යාත්මක දත්ත පද්ධතීන් චතුර්මාන (Four dimensional) ලක්ෂණ පිළිබිඹු කරයි. ඒ තුළින් අවකාශීය අංගයන් කාලය හරහා නිරූපණය කරයි. හැඩයේ විවිධත්වය සහ ව්‍යාප්තිය එකට සම්බන්ධ කිරීමේදී GIS හා සංඛ්‍යාංක දත්ත පද්ධතීන්වල (digital databases) වර්ධනය සමඟ දත්ත විශ්ලේෂණයේ නව හැකියාවන් රැසක් මේ වන විට ලැබී තිබේ. තනි GIS දත්ත පද්ධතියක් තුළින් විවිධ විෂය ක්ෂේත්‍රයන් ඔස්සේ රැස්කරනු ලබන දත්ත සම්භාරයක් එක්තැන් කළ හැකි වේ. උදාහරණ ලෙස

- භූවිද්‍යාත්මක(Geologic)
- පාෂාණීය ධාතු විද්‍යාත්මක (Paleontologic)
- පරිසරවිද්‍යාත්මක (Ecological)
- පාංශුවිද්‍යාත්මක (Pedologic)
- ජලවිද්‍යාත්මක (Hydrologic)
- දේශගුණික (Climatic)
- භූගෝලීය (Geographic)
- ක්ෂේත්‍රීය (Topographic)
- පුරාවිද්‍යාත්මක (Archaeological)

විවිධ අංගයන්ගේ අවකාශීය හැඩගැස්ම පිළිබඳ පුරාවිද්‍යාඥයා විමසිලිමත් වන අතර ඒවා කාලය, දේශගුණය, භූමි පරිභෝජනය, පස වැනි වෙනත් පරාමිතීන් හා දක්වන සබඳතාවය පිළිබඳ උනන්දු වෙයි. මෙවැනි දත්ත පන්තීන් නිරූපණය කිරීම සහ හැසිරවීම GIS තාක්ෂණය මගින් සිදුවෙයි. කැනීමකින් අනාවරණය වන අතිශයින් විශම, අතිවිශාල දත්ත ප්‍රමාණය හැසිරවීම සඳහා මෙය පහසුවෙන් යොදාගත හැකිවේ.

SYMAP වැනි පැරණි පරිගණක සිතියම්කරණ පද්ධතීන් හා දුරස්ත සංවේදී තාක්ෂණයේ වර්ධනය මත GIS තාක්ෂණය බිහිවී ඇත. මෙය ආකාර කිහිපයකින් භාවිත කළ හැකිය.

- සිතියම්කරණය (Mapping)
- දත්ත පද්ධති (Database)
- අවකාශීය විශ්ලේෂණය (Spatial analysis)

මේ සඳහා විවිධ මෘදුකාංග පද්ධතීන් සකස්කර ඇත. උදාහරණ ලෙස ARC/INFO, ILWIS, GRASS, IDRISI, SYSTEM 9 පෙන්වා දිය හැකිය. මෙමගින් ආකාර 02 ක අවකාශීය දත්ත හැසිරවිය හැක.

1. Vector - ලක්ෂ්‍ය/රේඛා/ක්ෂේත්‍ර (බහුඅස්‍ර) - points/lines/areas (polygons)
2. Raster - ජාලක - grid of pixels (picture elements)

වර්තමානයේ අවකාශීය දත්ත සමඟ කටයුතු කරන භූගෝල විද්‍යාව, භූවිද්‍යාව සහ පුරාවිද්‍යාව වැනි විෂයයන් සඳහා බහුල ව මෙම ක්‍රමවේද යොදා ගනු ලැබේ.

iv) කාල නිර්ණය (Dating)

කැනීමකින් අනාවරණය වන පුරාවිද්‍යාත්මක අමුද්‍රව්‍ය දිනගත කිරීම අත්‍යවශ්‍ය කරුණකි. පුරාවිද්‍යාව, පුරාපාෂාණ විද්‍යාව, භූවිද්‍යාව වැනි ස්වභාවික සහ ඓතිහාසික පදනමක් සහිත විෂයයන් මානව විද්‍යාව සහ මානවවංශ විද්‍යාව වැනි විෂයයන්ගෙන් වෙන් කිරීම සඳහා කාලනිර්ණය මගින් ඓහලෞකික මානයක් ලබාදෙයි. නිරපේක්ෂ කාලනිර්ණ ක්‍රමවල (Absolute dating) වර්ධනයට පළමු බොහෝවිට සාපේක්ෂ දිනනිර්ණ ක්‍රම (Relative dating) භාවිත විය. මේවා ප්‍රාග්ඓතිහාසික පර්යේෂණවල ආරම්භයේ සිට භාවිතයට ගැණිනි. නමුත් නිරපේක්ෂ දින නිර්ණ ක්‍රම 20 වන සියවසේ දෙවන භාගයේ සිට වර්ධනය වෙයි. මැනිය හැකි රසායනික සහ භෞතික ක්‍රියාවලින් මත නිරපේක්ෂ දිනනිර්ණ ක්‍රම පදනම් වෙයි. කැනීමක් දින නිර්ණය කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි සාපේක්ෂ සහ නිරපේක්ෂ දිනනිර්ණ ක්‍රම රාශියක් තිබේ. ඉන් ඇතැම් ක්‍රම සෘජු භූවිද්‍යාත්මක සබඳතා පෙන්වයි.

සාපේක්ෂ දිනනිර්ණ ක්‍රම

ස්තරායනය (Stratigraphy): එකක් මත එකක් සිටින ලෙස තැන්පත්ව ඇති පාංශු ස්තරවල යටින් ඇති ස්තර ඒ මත ඇති ස්තරයට වඩා පැරණිය යන මූලික සංකල්පය අනුව මෙම ක්‍රමය පදනම්ව ඇත. ඒ අනුව එකිනෙක මත තැන්පත් වන පාංශු ස්තර පතුලේ සිට මතුපිට දක්වා අනුපිළිවලින් පැරණි යුගයේ සිට මෑත යුගය දක්වා සාපේක්ෂ දින අනුපිළිවලක් සපයා දෙයි. නමුත් මෙහි දී ස්තර තැන්පත්වීමේ ක්‍රියාවලිය විවිධ ස්වභාවික සහ මානව මැදිහත්වීම් මත වෙනස්විය හැකි අතර භූවිද්‍යාත්මක ස්තර නිර්මාණය පිළිබඳ පූර්ණ අවබෝධයක් අවශ්‍යවෙයි. උදාහරණ ලෙස ස්තර හරහා කපන ලද කණුවලවල් (post holes) දැක්විය හැකිය. මෙවැනි ලක්ෂණ සියුම් ලෙස අධ්‍යයනය කිරීම තුලිනි. ස්තර හෝ තැන්පතුවල දින වකවානු දැනගැනීමට වඩා ඒවා අතර ඇති පුරාකෘති, ස්මාරක සහ වෙනත් කාබනික ද්‍රව්‍ය ක්‍රමානුකූලව හැදෑරීම සඳහා ආවලියක් සකසා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය අනුපිළිවල සකසා ගැනීම වැදගත් වෙයි.

කිසියම් ස්තරයක් ආශ්‍රිත ව වාර්තාවන පුරාවස්තු මගින් පසුව නිරපේක්ෂ දිනවකවානු ලබාගත හැකිවීම ද තීරණාත්මක වෙයි. එහි දී අදාළ දිනයන් එම ස්තරයට මෙන් ම ඒ හා අනුබද්ධ අවශේෂ අංගයන්ට ද සම්බන්ධ කළ හැකිය. විවිධ ස්තර තැන්පතුවලින් ලැබෙන මෙම දින ආවලීන් මගින් සමස්ත සංයුතියට ම නිරපේක්ෂ කාලානුක්‍රමාවලියක් ලබාදෙයි.

ප්ලයිස්ටොසීන කාලානුක්‍රමාවලිය: අවසන් අයිස් යුගය ලෙස සැලකෙන ප්ලයිස්ටොසීන යුගය පිළිබඳ දැනුම ප්‍රයෝජනයට ගනියි. එම අවධියේ දී උෂ්ණත්වය සීඝ්‍රයෙන් පහළ යන අතර භූමියෙන් වැඩි කොටසක් ග්ලැසියරවලින් වැසී යයි. ප්‍රතිඵල ලෙස මුහුදු මට්ටම පහළ යයි. මේ අවධියේ භූවිද්‍යාත්මක තැන්පතු ඇසුරින් ප්‍රධාන සීතල හා උණුසුම් අවධි කිහිපයකට බෙදයි. සීතල අවධි පිළිවෙලින්

- ගැන්ඩ් Gunz
- මින්ඩල් Mindel
- වුර්ට් Wurm

ලෙස හැඳින්වෙයි. විකිරණශීලී නිරපේක්ෂ දිනනිර්ණ ක්‍රම ස්ථාපිත වන තෙක් පුරාශිලායුගය (Palaeolithic) වැනි දිගුකාලීන කාල පරිච්ඡේදයන් දින නිර්ණය කිරීමේ දී පුරාවිද්‍යාඥයන් විසින් මෙම ග්ලැසියර අනුපිළිවෙල භාවිත කරන ලදි. ග්ලැසියර කලාපවලින් ඔබ්බෙහි පිහිටි ප්‍රදේශවල දී වර්ෂාපතන අගයන්හි වෙනස්වීම පිළිබඳ අවධානය යොමුවිය. නිරක්ෂීය ප්‍රදේශවල පැවති මෙම වර්ෂාපතන යුගය 'Fluvial' ප්ලුවියල් යුගය ලෙස හැඳින්වෙයි. නමුත් ප්ලයිස්ටොසීන යුගය මුලින් දැනසිටියාට වඩා සංකීර්ණ අනුබෙදීම්වලින් යුතු වූ බව පර්යේෂණවලින් හෙළි වී ඇත. පුරාණ ලෝකයේ මෙවැනි දේශගුණික වෙනස්වීම් පිළිබඳ සාධක ගැඹුරු මුහුදු පතුලේ සහ හිම තට්ටු අතර තැන්පත්ව ඇත. පුරාවිද්‍යාඥයන් තවදුරටත් මෙවැනි දෙශගුණික අනුපිළිවෙළක් දිනනිර්ණය සඳහා පදනම් කර නොගනී. ඒ සඳහා වඩා නිවැරදි නිරපේක්ෂ කාලනිර්ණ ක්‍රම වර්තමානයේ හඳුන්වා දී ඇත.

නිරපේක්ෂ කාලනිර්ණ ක්‍රම (Absolute dating)

වාර්ෂික චක්‍ර හා මැටිරොන්න දින නිර්ණ ක්‍රමය (Annual circles & varues): ඕනෑම නිරපේක්ෂ දිනනිර්ණ ක්‍රමයක් කාලය මත පදනම් වූ නිශ්චිත ක්‍රියාවලියක් මත පදනම් වෙයි. වාර්ෂික ව පෘථිවිය සූර්යා වටා ගමන් කිරීම පාදක කොටගෙන ඇතිවන දේශගුණික වෙනස්කම් මත පදනම් වන කාලනිර්ණ ක්‍රම ඇත. ධ්‍රැවීය ප්‍රදේශවල මායිම් වන ගොඩබිම්වල උෂ්ණාධික කාලවල දී ධ්‍රැවීය හිම දියවීම හේතුකොට අවසාදිත විශේෂයක් තැන්පත්වෙයි. මේවා **'වාව්'** ලෙස හැඳින්වෙයි. වාර්ෂික ව තැන්පත් වන මෙම මැටිරොන්න ගණනය කළ හැකිය. මේවා විවිධ ස්තර සහ පාරිසරික තත්ත්වයන් අනුව වෙනස්කම් විශද කරයි. එවැනි ස්තර ගණනාවක් විමසා බැලීමෙන් හා එකිනෙකට ආසන්න ස්ථාන කිහිපයක තොරතුරු විමසීමෙන් කිසියම් අනුපිළිවළක් තේරුම් ගැනීමට අවකාශ ලැබෙයි. ධ්‍රැවීය මායිමේ පිහිටි ක්ෂේත්‍රයක සිදුකරන කැනීමක දී නම් භූවිද්‍යාත්මක පදනමක් සහිත මෙම කාලනිර්ණ ක්‍රමය භාවිත කළ හැකිය.

ඍජු භූවිද්‍යාත්මක පදනමක් නැතත් මේ හා සමාන කාලනිර්ණ ක්‍රමයක් ලෙස රුක්වළලු ක්‍රමය (Tree ring dating) පෙන්වා දිය හැකිය. පුරාවිද්‍යාඥයන් මෙන් ම භූවිද්‍යාඥයන් ද තම අමුද්‍රව්‍ය දිනගත කිරීම සඳහා මෙම ක්‍රමය භාවිත කරන අතර විශේෂයෙන් කාබන් 14 මගින් ලැබෙන දින වඩා නිවැරදි කර ගැනීම සඳහා භාවිත කරයි.

***විකිරණශීලී කාබන් දිනනිර්ණ ක්‍රමය (Radioactive Carbon Dating – C14)*:** විකිරණශීලී කාලමානය ලෙස හැඳින්වෙන සංකල්පය මත කාබන් දින නිර්ණ ක්‍රමය සැකසී ඇත. ස්වභාවික ලෝකයේ දක්නට ලැබෙන අනවරත ක්‍රියාදාමයක් වන විකිරණශීලී හායනය (Radioactive decay) මෙම කාලමානයේ ප්‍රධාන සිද්ධාන්තය වෙයි. වෙනත් මූලද්‍රව්‍ය මෙන් ම කාබන් ද ආකාර කිහිපයකින් පෙනී සිටියි (සමස්ථානික 03 ක් ඇත.)

C^{12} - පරමාණුක භාරය 12
C^{13} - පරමාණුක භාරය 13
C^{14} - පරමාණුක භාරය 14

මින් 03 වන සමස්ථානිකය බෙහෙවින් අස්ථාවර වෙයි. එය පරිසරය තුළ වියෝජනය වී පරමාණුක භාරය 14 ක් වූ නයිට්‍රජන් නිපදවමින් ඉතා දුර්වල බීටා විකිරණයක් මෝචනය කරයි. මෙම විකිරණශීලි හායනය නිත්‍ය ලෙස ඉදිරියට ක්‍රියාත්මක වෙයි. විකිරණශීලී සමස්තානිකයක අන්තර්ගත පරමාණු හරි අඩක් හායනයට ලක්වීම සඳහා ගතවන කාලය එහි අර්ධජීවී කාලය ලෙස හැඳින්වෙයි. C^{14} සමස්ථානිකයේ අර්ධජීවී කාලය වසර 5730 කි.

මෙම කාබන්, කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ස්වරූපයෙන් ජීවමාන සත්ත්වයින් තුළට සම්ප්‍රේෂණය වෙයි. ප්‍රභාසංස්ලේෂණ ක්‍රියාවලියේ දී ශාක මගින් සත්ත්ව දේහ තුළට ද ශාක භක්ෂක සතුන් ගොදුරට ගැනීමෙන් මාංශ භක්ෂක සතුන් තුළට ද ගමන් කරයි. ජීවී දේහ මිය යෑමෙන් පසුව මෙලෙස සම්ප්‍රේෂණය වූ කාබන් 14 සිය හායනය අරඹයි. මෙම ශාක හා සත්ත්ව පටක අධ්‍යයනය කර ඒ තුළ අන්තර්ගත විකිරණශීලී කාබන් 14 අන්තර්ගතය අනුව කාලනිර්ණය කළ හැකිය.

පෘථිවියේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ විෂමතා හේතුකොට ගෙන වායුගෝලයේ විකිරණශීලී කාබන් 14 ප්‍රමාණය වෙනස් වෙයි. නමුත් රුක්වළලු ක්‍රමය වැනි වෙනත් දිනනිර්ණ ක්‍රමයක ආධාරයෙන් කාබන් 14 ක්‍රමයේ මෙම ඌනතා පූර්ණය කළ හැක. ඕනෑම ප්‍රදේශයක කැනීමකින් ලැබෙන කාබනික ද්‍රව්‍ය දිනනිර්ණය කිරීම සඳහා මෙම ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි වේ. විශේෂයෙන් සාපේක්ෂව නිවැරදි දිනයන් ලබාදෙන බැවින් කැනීම් ආශ්‍රිත ව බොහෝදුරට භාවිත කරයි.

***තාපසන්දීප්තතා දිනනිර්ණ ක්‍රමය (Thermoluminescence)*:** කාබන් 14 ක්‍රමය යටතේ දිනනිර්ණය කළ හැක්කේ කාබනික ද්‍රවය පමණි. නමුත් තාපසන්දීප්තතා ක්‍රමය යටතේ අකාබණික ද්‍රව්‍ය ඇසුරින් දිනනිර්ණය කළ හැක. මේ යටතේ බොහෝ අකාබණික ද්‍රව්‍ය වසර 50,000-80,000 අතර කාල පරාසයකට දිනනිර්ණය කළ හැක. නමුත් කාබන් 14 ක්‍රමයට සාපේක්ෂව නිරවද්‍යතාවය හීන බව සැලකිය යුතුය.

වළං කැබලි, ටෙරාකොටා වැනි ස්ඵටික අණුක ව්‍යුහයන් තුළ ඉතා සුළු වශයෙන් විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍ය අන්තර්ගත වෙයි. යුරේනියම්, තෝරියම් සහ විකිරණශීලී පොටෑසියම් ඒ අතර ප්‍රධාන වෙයි. මෙම මූලද්‍රව්‍ය ස්ථාවර වේගයකින් යුතු ඇල්ෆා, බීටා සහ ගැමා විකිරණ මගින් අදාළ ව්‍යුහයන් ආශ්‍රිත ස්ඵටිකෘත අණුක ව්‍යුහයන් පුපුරුවා හරියි. එහි දී එම ව්‍යුහයන්ගේ ඉලෙක්ට්‍රෝන අස්ථානගතවීමක් ද සිදුවෙයි. ප්‍රතිඵලයක් ලෙස මූලික ස්ඵටිකෘත දැල් රටාව වෙනස් වන අතර අස්ථානගත වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන විකෘත දැල් රටාවක්

තුළ සිරවෙයි. කාලයත් සමග වැඩි ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණයක් මේ තුළ සිරවන අතර එබඳු ද්‍රව්‍යයක් සෙන්ටිග්‍රේඩ් අංශක 500 ට හෝ වැඩි උෂ්ණත්වයකට රත් කිරීමෙන් විකෘත දැල් රටාවේ සිර වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉන් මිදීම අරඹයි. එනම් ඉන් නිරූපිත කාලය යළි ශූන්‍ය අගයකට පැමිණීම සිදුවෙයි. මෙම ක්‍රියාවලිය අතර මුක්තවන ආලෝකය 'තාපසන්දීප්තතාවය'ලෙස හැඳින්වෙයි.

වළං ආදිය තැනීම සඳහා පිළිස්සීමේ දී තාපසන්දීප්තතා කාලමානය ශූන්‍ය අගයට පැමිණේ. ඒවා ස්තරගත වී දිගු කාලයකට පසුව යළිත් ගොඩගෙන විද්‍යාගාරයක් තුළ දී සීඝ්‍රයෙන් රත්කිරීමේ දී මුක්තවන සන්දීප්තතාවය අනුව අවසන්වරට පිළිස්සූ දිනය ගණනය කළ හැකිවේ. නමුත් මෙහි දී නියැදිය තුළ අන්තර්ගත විකිරණශීලීතාවය, නියැදිය තැන්පත්ව තිබූ පාංශු ස්තරය අවට විකිරණශීලීතාවයෙන් වෙන්කර ගැනීම වැදගත් කරුණකි. විකිරණශීලී මානකයකින් හෝ නියැදිය අන්තර්ගත පස් සාම්පලයක් පරීක්ෂා කිරීමෙන් මෙම තත්ත්වය වෙන්කර ගත හැකිවේ. මේ නිසා තාපසන්දීප්තතා ක්‍රමයේ දී අදාළ පුරාකෘතිය හමුවන ස්ථානය නිශ්චය කරගැනීම වැදගත් ය. නිෂ්පාදන අවස්ථාවේ දී හෝ පසු අවස්ථාවක සෙල්සියස් අංශක 500 හෝ වැඩි උෂ්ණත්වයකට තාපවත් වූ ස්ඵටිකෘත ව්‍යුහයන් සහිත ශිලාමය අවශේෂ වුව මෙම ක්‍රමය යටතේ දිනනිර්ණය කිරීමට හැකියාව තිබේ. මේ හැර මානවකෘති හා බැඳුණු අවසාදිත තැන්පතු, ගුහාතැන්පතු තුළ වන Staglamite හා Dravatain වැනි කැල්සියම් කාබනේට් තැන්පතු මේ යටතේ කාලනිර්ණය කළ හැකිය. විශේෂයෙන් කාබණික ද්‍රව්‍ය හමුනොවන අවස්ථාවල දී මෙම ක්‍රමය ඉතා ප්‍රයෝජනවත් වෙයි.

ඉලෙක්ට්‍රෝන භ්‍රමණ ප්‍රතිධ්වනි ක්‍රමය (Electron Spin Resonance/ESR)

අස්ථි කැබලි, බෙලිකටු ආදියේ තැන්පත්ව ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන පෙර ක්‍රමයේ මෙන් අධික තාපයකට ලක් නොකොට ගණනය කිරීම සිදුවෙයි. මෙහි දී අදාළ ද්‍රව්‍ය දැඩි චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ තබයි. එහි දී අදාළ වස්තුව මගින් අවශෝෂණය කරන ශක්ති මට්ටමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස වෙනස්වන වර්ණාවලීන් ඇසුරින් සිරවී ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය මැන ගනියි. මෙය විනාශකාරී නොවන (nondistructive) තාක්ෂණයක්වීම වැදගත් ය. ග්‍රෑම් 1 කට වඩා අඩු නියැදියක් ප්‍රමාණවත් වෙයි. නමුත් තාපසන්දීප්තතා ක්‍රමයට වඩා සංවේදීතාවයෙන් අඩුය.

පොටෑසියම් ආගන් දිනනිර්ණ ක්‍රමය (K-Ar dating)

භූවිද්‍යාඥයන් විසින් වසර මිලියන ගණනක් පැරණි පාෂාණ දිනනිර්ණය කිරීම සඳහා මෙම ක්‍රමය යොදා ගනියි. ප්‍රාග්ඓතිහාසික මානව අවශේෂ කාල නිර්ණයට වඩා යෝග්‍ය ක්‍රමයකි. අවම වශයෙන් වසර ලක්ෂයක්වත් පැරණි යමහල් පාෂාණ මේ සඳහා යොදාගත හැක. මෙහි දී ද විකිරණශීලී හායනය ප්‍රධාන මූලධර්මය වෙයි. ඉතා අඩු වේගයකින් සහ ස්ථාවරව යමහල් පාෂාණ තුළ අන්තර්ගත විකිරණශීලී පොටෑසියම් (40_k) නිශ්ක්‍රීය ආගන් (40_{Ar}) බවට හායනය වෙයි. පොටෑසියම්වල අර්ධජීවී කාලය වසර බිලියන 1.3 ට ආසන්න වෙයි. මේ සඳහා යමහල් පාෂාණ ග්‍රෑම් 10 ක පමණ නියැදියක් ප්‍රමාණවත් වෙයි. මෙහි දී අදාළ පාෂාණයේ භූවිද්‍යාත්මක ශ්‍රිතයන් ලබා දෙයි. විශේෂයෙන් යමහල් තැන්පතු ආශ්‍රිත පුරාශිලා යුගය වැනි අවධිවල මානව සාධක තැන්පත්ව ඇතිවිට පහසුවෙන් යොදාගත හැක. ඇතැම්විට එක් යමහල් අවසාදිතයක් මත ඇති පුරාවිද්‍යා අවශේෂයන් තවත් යමහල් විදාරණයක් හේතුකොටගෙන ආවරණය විය හැක. මෙහි දී දින ආස්තරණයක් (Chronological sandwich) ඇතිවන අතර වඩා සූක්ෂම ලෙස නිර්ණය කිරීමට හැකියාව ලැබේ.

යුරේනියම් ආවලි දිනනිර්ණ ක්‍රමය: යුරේනියම් මූලද්‍රව්‍යය විකිරණශීලී හායනය මත පදනම්ව ඇත. වසර 50,000 සිට 500,000 අතර දින වකවානු මෙම ක්‍රමය මගින් ලබාදිය හැකිය. යුරේනියම්වල ද විකිරණශීලී සමස්ථානික 02 ක් ඇත. (U^{238}, U^{235}) මේවා සිය විකිරණශීලී හායනයේ දී මූලද්‍රව්‍ය 02 කට බෙදෙයි. එනම් තෝරියම් (Th^{230}) හා ප්‍රොටැක්ටිනියම් (Pa^{231}) මෙම මූලද්‍රව්‍යයන් 02 හි හායනයේ අර්ධජීවී කාලය දිනවකවානු ස්ථාපිත කිරීම සඳහා භාවිත කරයි. කැල්සියම් කාබනේට් බහුල පාෂාණ ආසන්න නියැදි ලෙස යොදාගනියි. විශේෂයෙන් කැල්සියම් කාබනේට් බහුල හුණුගල් ගුහා ආශ්‍රිත ප්‍රාග් ඓතිහාසික මානව සාධක දින නිර්ණය සඳහා මෙම ක්‍රමය ප්‍රයෝජනවත් වෙයි. නමුත් ගුහා අභ්‍යන්තරයේ ස්තර තැන්පත්වීමේ සංකීර්ණ ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ භූවිද්‍යාත්මක දැනුම මෙහි දී අත්‍යවශ්‍ය සාධකයක් වෙයි.

පළුදු සලකුණු දිනනිර්ණය (Fission-Track-dating)

මෘතමය හෝ පාෂාණමය ද්‍රව්‍යයවල අන්තර්ගත යුරේනියම් සමස්ථානිකවල (U^{238}) ඇතිවන විභේදන හේතු කොටගෙන ඒවා පදනම්කර තැනූ භාණ්ඩ මතුපිට පළුදු ලකුණු ඇතිවෙයි. විශේෂයෙන් ස්වභාවික වීදුරු ආශ්‍රිත ව පහසුවෙන් එම සලකුණු හඳුනාගත හැකිය. යම් අම්ලයකින් පිරිසිදු කොට පාරදෘශ්‍යතාවය වර්ධනය කිරීමෙන් පසු දෘශ්‍යමය අන්වීක්ෂයකින් පරීක්ෂා කළ හැකි වේ.

ඉහත සැකෙවින් විස්තර වූ සාපේක්ෂ හා නිරපේක්ෂ කාලනිර්ණ ක්‍රම කැනීමක් ආශ්‍රිත ව ආදේශ කළ හැක්කේ අදාළ ක්‍රමය ඒ සඳහා භාජනය වන අමුද්‍රව්‍ය, ක්ෂෙත්‍රය පිහිටි කලාපය, කැනීම සඳහා වෙන්ව ඇති මූල්‍ය ප්‍රතිපාදන වැනි තත්ත්වයන් මතය. නමුත් පෙර සඳහන් කළ පරිදි කැනීමකින් පසු එම භූමිය ආශ්‍රිත පුරාවිද්‍යාත්මක සන්දර්භය සම්පූර්ණයෙන් විනාශ වන අතර යළි ගොඩනැගිය නොහැකිවේ. එබැවින් ක්ෂේත්‍රය ආශ්‍රිත මානව ක්‍රියාකාරකම් වඩා නිවැරදි ලෙස ප්‍රතිනිර්මාණය කිරීමේ දී අනාවරණිත පුරාවිද්‍යාත්මක අමුද්‍රව්‍යයන් නිශ්චිත ලෙස කාලය සහ අවකාශය තුළ ස්ථානගත කිරීමට සිදුවෙයි. එබැවින් මෙවැනි විද්‍යාත්මක කාලනිර්ණ ක්‍රමයන් ආදේශ කිරීමේ වැදගත්කම ඉස්මතු වෙයි. එවැනි ක්‍රියාවලියකින් තොරව පුරාවිද්‍යාත්මක කැනීමක සම්පූර්ණ අවශ්‍යතා ඉටුනොවන අතර හුදෙක් පොළොව හෑරීමකට පමණක් සීමාවෙයි.

කාලනිර්ණය සඳහා ඉහත විස්තර වූ සාපේක්ෂ හා නිරපේක්ෂ ක්‍රම හැරුණු විට මිණිත සාපේක්ෂ ක්‍රම (Calibrated Relative Methods) කිහිපයක් ද භාවිතා වේ.

- ඔබ්සීඩියන් පාෂාණ සජලනය (Obsidian Hydration)
- ඇමයිනෝ අම්ල රැසිමිකරණය (Amino-Acid Racemization)
- කැටායන අංශ දිනනිර්ණය (Cation Ration Dating)
- පුරාචුම්බක දිනනිර්ණය (Archaeomagnetic Dating)
- භූ චුම්බක ප්‍රත්‍යාවර්තනය (Geo Magmetic Reversal)

V. කැනීම් ආශ්‍රිත අර්ථකථන

කැණීමක දී මීළඟට එලැඹෙන වඩා වැදගත් සහ සංකීර්ණ පියවර නම් විශ්ලේෂිත තොරතුරු පදනම් කොට ගෙන ක්ෂේත්‍රය පිළිබඳ අර්ථකථනයන් ඉදිරිපත් කිරීමයි. නව පුරාවිද්‍යාත්මක ශික්ෂණය යටතේ මෙම අර්ථකථනාත්මක පසුබිම මනාව ස්ථාපිත කර ඇත. මෙම ක්‍රියාවලිය තුළ දී කැනීමෙන් අනාවරණය වන ස්තර, තැන්පතු, ව්‍යුහයන් හා පුරාකෘති වැනි අංග අර්ථකථනයේ දී ඉතා පුළුල් තලයක විහිදෙන භූවිද්‍යාත්මක දැනුමක අවශ්‍යතාවය කැපී පෙනෙයි. මෙහි දී විශේෂ අවධානයට ලක්විය යුතු ප්‍රධාන සාධක කිහිපයක් හඳුනාගත හැකිය.

අවසාදිත පස් තැන්පතු සහ පුරාවිද්‍යාත්මක වාර්තාවන්හි ප්‍රභවය

පුරාවස්තූන් හා අනුබද්ධ ව ලැබෙන කිසියම් තැන්පතුවක් තුළින් අදාළ පුරාකෘතිය පිළිබඳ තොරතුරු, එය අයත් යුගය, භූමි දර්ශනය පිළිබඳ තොරතුරු, මානවයාගේ පාරිසරික හැඩගැසීම්, ජීවන වෘත්තීන් සහ අදාළ පුරාවිද්‍යාත්මක තොරතුරු නිර්මාණය වූ සම්පූර්ණ ක්‍රියාවලිය පිළිබිඹු කරයි. එබැවින් සැමවිට ම අවුල් නොවූ ස්තරයක් ආශ්‍රිත විද්‍යානුකූල කැනීමකින් ලැබෙන පුරාවිද්‍යාත්මක ව්‍යුහයන්ගේ වටිනාකම අගය කෙරෙයි. බොහෝ පුරාවිද්‍යාත්මක දත්ත අවසාදිත නිධි හෝ ඒ හා අනුබද්ධ පස් ස්තරවලින් වාර්තා වෙයි. අවසාදිත නිර්මාණය යාන්ත්‍රික ව හෝ රසායනික ව සිදුවිය හැකිය. යාන්ත්‍රික නිර්මාණයේ දී සියුම් වැලි සහ මැටි අංශු නිර්මාණය වෙයි. ගංගා පිටාර තැනි ප්‍රදේශ ආශ්‍රිත ව මානව ජීවන රටාව පිළිබඳ තොරතුරු ලබාදීමට සමත් ය. මෙවැනි ක්ෂේත්‍ර ආශ්‍රිත පුරාවස්තු බොහෝ සෙයින් විනාශ වී ඇති අතර අවසාදිත කොටස් ලෙස යළි ස්තරිභූත වී තිබේ.

විල් පතුල්වල වන ආම්ලික මඩ සහ එවැනි රසායනික එකතූන් තුළින් ස්ථානගත වී තිබූ මානව ජනාවාසවල සාධක ආරක්ෂා කිරීමට සමත් වෙයි. මෙලෙස අවසාදිත තැන්පත්වීමෙන් පසුව තැනෙන වර්තා මානව සහ ස්වභාවික ක්‍රියාකාරකම් ඇසුරින් වෙනස්වීමට ඉඩ ඇත. උදාහරණ ලෙස මානව බලපෑමෙන් පොස්පරස් වැනි රසායනික අංග අවසාදිත සහ පස් වෙත නිකුත්වීම දැකිය හැකිය.

පුරාවිද්‍යාත්මක අවසාදිත තැන්පතුවකින් ලැබෙන පුරාකෘතීත් භූවිද්‍යාඥයන් විසින් විශේෂ වර්ගයක භූවිද්‍යාත්මක තැන්පතු ලෙස සලකයි. ඒවා 'Biostratigraphic Deposits' ලෙස හඳුන්වන්නේ පුරාවිද්‍යාත්මක අගයන් අන්තර්ගත වුවත් නැතත් සමාන ක්‍රියාවලියකින් නිර්මාණය වී තිබීම නිසාය. මේ හේතුව නිසා අවසාදිත තැන්පත්වීමේ සංකල්ප පිළිබඳ කිසියම් අවබෝධයක් ලැබීමට පුරාවිද්‍යාඥයාට සිදුවෙයි. එවැනි ක්‍රියාවලියක් තුළින් ක්ෂේත්‍රය ආශ්‍රිත පාරිසරික සන්දර්භය සහ අවසන් පුරාවිද්‍යාත්මක වාර්තාවන්ට බලපෑම් කරන තත්ත්වය නිසි ලෙස තක්සේරු කිරීමට ඉවහල් වෙයි. අවසාදිත සහ පස් මගින් පුරාකෘතීන් හා බැඳුණු තැන්පතු විස්තර කිරීම සඳහා විධිමත් රාමුවක් ලබාදෙයි. පුරාකෘති සහිත අවසාදිත සහ පස් අනුක්‍රමයේ විමසා බැලිය හැකි ලක්ෂණ විග්‍රහ කිරීමෙන් අනතුරු ව අනුමිතික වශයෙන් තේරුම් ගත යුතු ඒකක ගොඩනැගිය හැකිය. ඒ තුළින් අපගේ අර්ථකථන විද්‍යාමාන වෙයි. මෙම අර්ථකථන මගින් තැන්පතුවක් පිළිබඳ භෞතික සහ රසායනික ගුණයන් සහ අවකාශීය සබඳතා පිළිබඳ නිරීක්ෂණ, ඉතිහාසය පිළිබඳ ගතික වෘත්තාන්තයක් දක්වා රැගෙන යා හැකිය. මෙම පරිවර්තනය විෂයයන් කිහිපයක සහසම්බන්ධයෙන් සිදුකරයි.

- පුරාවිද්‍යාව (Archaeology) - මානව ඉතිහාසය පිළිබඳ අධ්‍යයනය
- පාෂාණීධාතු විද්‍යාව (Palaeontology) - අතීත ජීවය පිළිබඳ අධ්‍යයනය

- භූවිද්‍යාව (Geology) - පෘථිවි පරිණාමය පිළිබඳ අධ්‍යයනය

පුරාවිද්‍යාත්මක වාර්තා නිර්මාණය කිරීමේදී මානව සහ ස්වභාවික ක්‍රියාකාරකම් පූර්ණ ලෙස අධ්‍යයනය කිරීම වැදගත් වෙයි. මේ සඳහා වන ප්‍රබල සංකල්පමය යොමුවීමක් ලෙස පුරාවිද්‍යාත්මක අමුද්‍රව්‍ය නිර්මාණය පිළිබඳ කරන අධ්‍යයනය (Artifact taphonomy) හැඳින්විය හැකිය. පුරාවිද්‍යාත්මක අමුද්‍රව්‍ය, අවසාදිත තැන්පතු සහ පස්තරවලින් ලැබෙන හෙයින් ඒවායේ භූරූපණය සහ තැන්පත්වීමේ ක්‍රියාදාමය පුරාකෘති අර්ථකථනයේ දී වැදගත් සාධකයකි. මූල භූ දර්ශනය සහ සම්පත්වල සකස්වීම, මානව හැසිරීම සම්බන්ධ ව ප්‍රබල සාධකයක් ලෙස සලකයි. භූ දර්ශනයේ සන්දර්භයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස බොහෝවිට මිනිසුන් ජීවත් වන්නේ කෙසේද? කුමන ආකාරයේ ජීවන පැවැත්මක් නිරූපණය වේ ද? වැනි තත්ත්වයන් තීරණය වෙයි. තව ද පුරාවිද්‍යා අමුද්‍රව්‍ය ප්‍රදර්ශනය කිරීම සහ ආරක්ෂා කිරීම සම්බන්ධව ද භූ දර්ශනයේ රටාවන් බලපායි. ඉහත සාකච්ඡා වූ තත්ත්වයන් ක්ෂේත්‍රය පිළිබඳ කරනු ලබන අර්ථකථනයන් සඳහා මෙන් ම ලැබෙන පුරාකෘති සංරක්ෂණය සහ කැනීමෙන් පසු ක්ෂේත්‍රයට කරන මැදිහත්වීම (සංරක්ෂණ, ප්‍රදර්ශන, උරුම කළමනාකරණය) වැනි සියලු තත්ත්වයන් සඳහා ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි වේ.

පුරාපාරිසරික තත්ත්වයන් ප්‍රතිනිර්මාණය කිරීම (Palaeoenvironmental Reconstructions)

භූ දර්ශනයේ පරිණාමය (landscape evolution), දේශගුණික විපර්යාස (climatic fluctuations) සහ මානව ක්‍රියාකාරකම් අතර පුළුල් පරිමාණයේ සම්බන්ධතා පුරාවිද්‍යාත්මක අර්ථකථනයන්හි දී විවේචනාත්මක සාධකයන් වෙයි. භෞතික හා භූවිද්‍යාත්මක පරිසරය සහ මිනිසා ඇතුළු ජීවවිද්‍යාත්මක සාධක අතර අන්තර් සබඳතාවය ජීවවිද්‍යාත්මක දෘෂ්ටි කෝණයකින් මෙන් ම භූවිද්‍යාත්මක නැඹුරුතාවයකින් ද අධ්‍යයනය කළ හැක. මෙහි දී භූ පුරාවිද්‍යාව (geoarchaeology) සම්බන්ධ වෙයි. ප්‍රාග්ඓතිහාසික ජීවිතය සහ පාරිසරික භූ දර්ශනය අතර අන්තර් සබඳතාවය අධ්‍යයනය කරයි. ගෝලීය වශයෙන්, ප්‍රාදේශීය වශයෙන් සහ හුදෙකලා ක්ෂේත්‍ර ආශ්‍රිත ව භෞතික සහ ජෛව පරිසරය තුළ සිදුවන වෙනස්කම් ද භූ දර්ශනයේ සන්දර්භය මගින් වර්තනය කරයි. මෙය සෘජුව දේශගුණ සාධකවල බලපෑමට ලක්වෙයි. එනම් වායුගෝලයේ සහ ජලගෝලයේ චක්‍රීය රටාවන්ට බලපාන ගෝලීය, ප්‍රාදේශීය සහ කලාපීය භූවිද්‍යාත්මක වෙනස්කම්වල ප්‍රතිඵලයක් ලෙස දේශගුණික වෙනස්වීම් හඳුන්වාදිය හැකිය. ක්ෂේත්‍රය පිළිබඳ වඩා නිවැරදි අර්ථකථන සඳහා මෙම තත්ත්වයන් පිළිබඳ අවබෝධය අතිශය වැදගත් වෙයි.

සාකච්ඡා සහ සමාලෝචනය

පුරාවිද්‍යාව සඳහා අමුද්‍රව්‍ය සැපයීමේ ප්‍රධාන මාර්ගය ලෙස පුරාවිද්‍යාත්මක කැනීම හඳුන්වාදිය හැක. කිසියම් ප්‍රදේශයක කැනීමක් ආරම්භ කිරීමේ දී අදාළ කැනීමේ විවිධ අවස්ථා සඳහා අනුගත කළ හැකි භූවිද්‍යාත්මක ක්‍රියාදාමයන් මෙම රචනයේදී සැකෙවින් සාකච්ඡා කර ඇත. එසේම අදාළ ක්‍රියාවලීන් සහ තාක්ෂණයන්ගේ ශක්‍යතාවයන්, දුර්වලතාවයන් සහ කුමන ආකාරයේ සන්දර්භයන් සඳහා ආදේශ කළ හැකි ද යන පදනම විස්තර කර තිබේ. නමුත් ප්‍රායෝගික ව මෙම ක්‍රමවේදයන් භාවිත කිරීමේ දී විවිධ සීමාවන් පවතී. උදාහරණ ලෙස මානව සහ භෞතික සම්පත් හිඟවීම, අවශ්‍ය මූලධනය සපයාගත නොහැකිවීම වැනි සාධක දැක්විය හැකිය. තව ද කිසියම් ප්‍රදේශයක කැනීමකට පළමු එම ක්‍රියාවලියේ එක් එක් අංග සඳහා සුදුසු ම තාක්ෂණික ක්‍රමවේදය මේ යැයි තීරණය කිරීම තරමක් අපහසු කටයුත්තකි. ඊට හේතුව ඒ සඳහා බලපානු ලබන අභ්‍යන්තරික සහ බාහිර

සාධක අතිවිශාල ප්‍රමාණයක් කැනීම අතරතුර අනාවරණය විය හැකි බැවිනි. උදාහරණ ලෙස කිසියම් ප්‍රදේශයක කැනීමක් සඳහා ක්ෂේත්‍රය සලකුණුකර ගැනීමේ දී සහ කැනීම කිරීමේ දී අදාළ රටේ සහ ප්‍රදේශයේ පාරිසරික, සමාජ, ආර්ථික, දේශපාලන සහ සංස්කෘතික සාධකයන් අතිවිශාල ප්‍රමාණයක් පිළිබඳ අවධානය යොමු කිරීමට සිදුවෙයි. විශේෂයෙන් ආර්ථික සාධකය දැඩි බලපෑමක් සිදුකරයි. දත්ත විශ්ලේෂණය සහ අර්ථකථනය ද මෙවැනි පසුබිමකට යටත් වෙයි. එහි දී විශේෂයෙන් කැනීම අතරතුර අනාවරණය වන පුරාවස්තූන්, සන්දර්භයන් සහ ස්තර ආදිය අනුව යොදාගන්නා ක්‍රමවේදයන් ද වෙනස් විය හැකිවේ. මේ සඳහා ප්‍රදේශයේ පාරිසරික සාධක සුවිශේෂී බලපෑමක් සිදුකරයි. 'ඕක්' වැනි වෘක්ෂලතා බහුල යුරෝපා ප්‍රදේශවල රුක්වළලු දිනනිර්ණ ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි නමුදු ලංකාව වැනි රටකට ආදේශ කිරීම තරමක් ගැටලු සහගත වෙයි. කෙතරම් දියුණු විද්‍යාත්මක විශ්ලේෂණ ක්‍රම සහ කාලනිර්ණ ක්‍රම පැවතිය ද ලංකාව වැනි රටවල කැනීම් දිනගත කිරීමේ දී වඩා ප්‍රාථමික සාපේක්ෂ ක්‍රමවේදයන්ට ප්‍රමුඛතාවය දීමට සිදුවෙයි. ලංකාවේ පුරාවිද්‍යා ඉතිහාසය තුළ කාබන් 14 ක්‍රමය පවා භාවිත කර ඇත්තේ සීමිත අවස්ථා කිහිපයක පමණි. මෙබඳු පදනමක් යටතේ අදාළ ප්‍රදේශයේ පාරිසරික සාධක සහ ඒ හා බද්ධ වන මානව සාධකයන්ට අනුකූල වන පරිදි ක්ෂේත්‍රය සඳහා වඩාත් උචිත භූවිද්‍යාත්මක ක්‍රියාදාමය සහ ක්‍රමවේදය තෝරාගැනීම සිදුකළ යුතුය. මෙහි දී වැදගත්වන තවත් තත්ත්වයක් නම් ඉහත විස්තර වූ බොහෝ ක්‍රියාදාමයන් සහ ක්‍රමවේදයන් 100% ක් භූවිද්‍යාත්මක පදනමක් සහිත නමුදු ඇතැම් ඒවා විෂයයන් කිහිපයකට පොදු වන ක්‍රියාවලීන් වෙයි. තවත් අවස්ථාවක දී වඩා පොදු විද්‍යාත්මක සංකල්ප ගෙන භූවිද්‍යාව ඇතුළු විෂයයන් කිහිපයක් විසින් භාවිත කරනු ලබන ක්‍රමවේදයන් වෙයි.

පුරාවිද්‍යාව සහ භූවිද්‍යාව අතර අන්තර් සබඳතාවය විමසීමේ දී මතුවන ප්‍රධාන ගැටලුවක් ලෙස 'පරිමාණය' හැඳින්විය හැක. ඊට හේතුව මෙම ශික්ෂණයන් දෙක කාලය සහ අවකාශය සමග ගනුදෙනු කිරීමේ දී එකිනෙකට වෙනස් පරිමාණයන් භාවිත කිරීම යි. පුරාවිද්‍යාඥයන් මානව දිනපරිමාණ වන වසර, දශක හෝ සියවස්වලින් පෙන්වන නමුත් බොහෝ භූවිද්‍යාත්මක කටයුතුවල දී වසර මිලියන 02 ට එහා තත්ත්වයන් පිළිබඳ අවධානය යොමුවෙයි. භූගෝලීය වශයෙන් පුරාවිද්‍යාඥයාගේ ක්ෂේත්‍රය සාමාන්‍ය කැනීමක දී නම් මීටර කිහිපයක් සිරස් ව සහ වර්ග කිලෝමීටර කිහිපයක් තිරස් ව ව්‍යාප්තවිය හැකිය. නමුත් භූවිද්‍යාඥයන්ගේ පර්යේෂණ ගැටලු බොහෝවිට වඩා පුළුල් අවකාශයකට ව්‍යාප්ත වෙයි. මීට සමාන ලෙස ස්තරායනයේ දී පුරාවිද්‍යාඥයාට වඩා සියුම් අංග (higher resolution) වෙත අවධානය යොමු කිරීමට සිදුවෙයි. නමුත් මෙම විෂයයන් දෙක අතර අන්තර් සබඳතාවය අදාළ ක්‍රමවේදයන් සහ තාක්ෂණයන් භාවිතය තුළින් වර්ධනය කිරීමෙන් මෙම පරිමාණය පිළිබඳ ගැටලු අවම කරගැනීමට අවකාශ ලැබෙයි. එවැනි ක්‍රියාවලියක් තුළින් පුරාවිද්‍යාඥයාගේ බොහෝ පර්යේෂණ ගැටලු සඳහා සාර්ථක විසඳුම් ලබාගත හැකි වනු ඇත.