සාගර පත්ලෙන් හමුවන පුරාවස්තු කෞතුකාගාරයේ තැන්පත් කිරීමේ දී සිදුකරනු ලබන සංරක්ෂණ ක්‍රියාකාරකම් (යකඩ පුරාවස්තු ඇසුරින්)

ටී. කමල් කුමාර ද සොයිසා

පුරාවස්තු සංරක්ෂණ නිලධාරි, මුහුදු පුරාවිද්‍යා ඒකකය, මධ්‍යම සංස්කෘතික අරමුදල, කොටුව, ගාල්ල
kamalzoysa@yahoo.com

හැඳින්වීම

සමුද්‍ර පුරාවිද්‍යා ගවේෂණ හා කැනීම් මිගින් අනාවරණ කරගන්නා පුරාවස්තූන් මුහුදුබත් වීමට පෙර හා පසු විවිධ ස්වාභාවික හා මානව ක්‍රියාකාරකම් වල බලපෑම හේතුවෙන් විවිධ භෞතික හා රසායනික විපර්යාසයන්ට භාජනය වේ. මුහුදු බත් වූ පුරාවස්තූන් සංරක්ෂණය නොකිරීම හේතුවෙන් ඒවායේ විනාශය ශීඝ්‍ර වේ. එම පුරාවස්තූන් කෞතුකාගාරයේ ප්‍රදර්ශනය කිරීමට හැකියාව නොපවතී. සිදුවිය හැකි විනාශය අවම කිරීමට හා එහි අනන්‍යතාව තහවුරු කිරීමට පුරාවස්තූන් හමු වූ වහා ම සුදුසු සංරක්ෂණ ක්‍රියාකාරකම්වලට ලක්කළ යුතු අතර එය ක්ෂේත්‍රයේ දී හා සංරක්ෂණ රසායනාගාරයේ දී ක්‍රියාත්මක වේ.

ක්‍රමවේදය

ක්ෂේත්‍රය තුළ දී මැදිහත්වීම

සිදුකරනු ලබන මූලික සංරක්ෂණ ක්‍රියාකාරකම් ලෙස පුරාවස්තූන්හී අනන්‍යතාව තහවුරු කළ හැකි වන පරිදි භෞතික මිනුම් ඇතුළත් වාර්තාකරණය, ඡායාරූපකරණය සහ ලියාපදිංචි අංකයක් ලබාදීම ආදිය සිදුකරනු ලබයි. සෑම විට ම පුරාවස්තුවේ තෙතමනය රඳවා ගැනීමට අදාළ කටයුතු සැළසුම් කරන අතර මුහුදු ජලය, නළ ජලය භාවිත කරයි. තෙතමනය රඳවාගනිමින් රසායනාගාරයට රැගෙන එන පුරාවස්තූන් ඒවායේ නිර්මිත ද්‍රව්‍ය අනුව විශ්ලේෂණය කරයි. පුරාවස්තූන් ප්‍රධාන ලෙස කාබනික හා අකාබනික ලෙස වර්ගීකරණය කළ හැකි ය. කාබනික පුරාවස්තු ගනයට දැව, ස්වභාවික කෙඳි මගින් නිර්මාණය කළ තන්තු, සම්, රෙදිපිළි, ඇත්දත්, දත්, අං ආදියෙන් නිර්මිත පුරාවස්තූන් අයත් වේ. අකාබනික පුරාවස්තූන් ප්‍රධාන වශයෙන් ලෝහ හා අලෝහ ලෙස වර්ග කළ හැකි ය. ලෝහ පුරාවස්තු ගනයට යකඩ, තඹ, තඹ මිශ්‍ර ලෝහ, ඊයම් සහ ටින් ආදී ලෝහයෙන් නිර්මිත වස්තූන් ඇතුළු වේ. සෙරමික්, පාෂාණ, වීදුරු ආදී ද්‍රව්‍යයෙන් නිර්මිත වස්තූන් අලෝහමය පුරාවස්තූන් ගනයට ද අයත් වේ. දිරාපත් වීමේ ප්‍රමාණය සැළකිල්ලට ගැනීමෙන් පුරාවසතූන් තවදුරටත් වර්ගීකරණය කරනු ලබන අතර ඒ තුලින් භෞතික වශයෙන් සිදු විය හැකි හානිය අවම කිරීමට හැකියාව පවතී.

රසායනාගාරය තුළ මැදිහත්වීම

පුරාවස්තුවල මූලික පිරිසිදු කිරීම මෙහි දී ආරම්භ කරයි. පුරාවස්තු මත තැන්පත් වී තිබෙන පහසුවෙන් ඉවත් කළ හැකි සාගර අවසාදිත (Marine Sediments), කැල්සියම්/මැග්නීසියම් කාබනේට (Concretion) සහ සාමුද්‍රික ජීවීන් (Marine Organisms) යාන්ත්‍රික ක්‍රමවේදයන් භාවිත කිරීම තුලින් පිරිසිදු කෙරේ. එ මගින් පුරාවස්තුවේ භෞතික හා රසායනික විපර්යාස නිරීක්ෂණයට හා එම වස්තූන් සංරක්ෂණය කිරීමේ අවශ්‍යතාව පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබාගැනීමට හැකියාව උදා වේ.

පුරාවිද්‍යාත්මක අගයන් සහිත හා සංරක්ෂණයට බඳුන් කළ හැකි පුරාවස්තු හැර අනෙක් පුරාවස්තූන් ස්ථානගත කිරීමට ද සැළසුම් කරයි. සංරක්ෂණය කිරීමට යෝජිත පුරාවස්තූන්හි තත්ත්ව වාර්තාකරණය සිදුකරනු ලබන අතර ඒවා

ලවණ ඉවත් කිරීමේ ක්‍රියාවලියට යොමුකරනු ලැබේ.

දැවමය, ස්වභාවික තන්තුමය පුරාවස්තූන් හැර අනෙකුත් කාබනික වස්තූන් පළමුව 75% මුහුදු ජලය සහ 25%ක් නළ ජලය ද අඩංගු භාජනයක දින 7ක් තිබෙන්නට හැර ක්‍රමානුකූල ව සතියෙන්සතිය මුහුදු ජලයේ ප්‍රතිශතය අඩුකර නළ ජලය 100% අඩංගු භාජන තුළ ගිල්වා තබනු ලබයි.

දැවමය, ස්වාභාවික තන්තුමය වලින් නිර්මිත සහ අකාබනික පුරාවස්තුවල (ඊයම්, යකඩ හැර) ලවණ ඉවත් කිරීමට නළ ජලය භාවිත කරනු ලැබේ. කුඩා පරිමාණයේ යකඩ පුරාවස්තු සඳහා 2%ක් සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද විශාල පරිමාණයේ යකඩ පුරාවස්තු සඳහා විද්‍යුත් රසායනික ක්‍රමවේදයන් භාවිත කරනු ලැබේ. ඊයම් වලින් නිර්මිත පුරාවස්තූන් සංවෘත භාජනවල ජලය නොමැති ව බහාලනු ලැබේ.

නළ ජලය භාවිත කර ලවණ ඉවත් කිරීමේ දී භාවිත කරන ජලයේ ලවණ මට්ටම ඉහළ ගොස් එය ස්ථාවර අගයකට පැමිණේ. එවිට ජලය මාරු කිරීම සිදුකරයි. නැවතත් ලවණ මට්ටම ඉහළ ගොස් ස්ථාවර අගයකට පැමිණේන අතර එහි දී ජලය මාරුකිරීම ද සිදුකරනු ලැබේ. මෙ ලෙස අවසානයේ දී භාවිත කරනු ලබන නළ ජලයේ ලවණ මට්ටම 100ppm වලට වඩා අඩු වූ අවස්ථාවල දී ලවණ ඉවත් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය අවසන් කරනු ලැබේ. ලවණ ඉවත් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය අතරතුර පුරාවස්තූන්හි අවශේෂ ව පවතින සණ අපද්‍රව්‍ය හා වර්ධනය වී තිබෙන අස්ථාවර විඛාදන ඵලයන් ඉවත් කිරීම සිදුකරනු ලබයි. එහි දී ශල්‍ය තල (Surgical Blades), දන්ත වෛද්‍ය උපකරණ (Dental Tools), කම්පන හා වායු උපකරණ (Vibration and Air Pressure tools), නියන (Chesels), කුඩා මිටි (Chipping hammers) ආදී උපකරණ භාවිත කරයි.

ලෝහමය පුරාවස්තුවල අස්ථාවර විඛාදන ඵලයන් ඉවත් කිරීමේ දී අත්කාච සහ අන්වීක්ෂ ද උපයෝගී කරගනිමින් නිරීක්ෂණ කරනු ලැබේ. යාන්ත්‍රික ක්‍රමවේද තුළින් ඉවත් කළ නොහැකි පුරාවස්තූන් මත තැන්පත් වී පවතින යකඩ පැල්ලම් (Iron Stain) සහ ඉතා තදින් තැම්පත් වී පවතින සියුම් අපද්‍රව්‍ය කොටස් ඉවත් කිරීම සඳහා රසායනික ක්‍රමවේද භාවිත කරනු ලබන අතර භාවිතයෙන් පසු සෑම අවස්ථාවක දී ම අදාළ ස්ථාන ජලයෙන් සෝදා හැරීම සිදුකරනු ලබයි. මෙහි දී පුරාවස්තූන්හී නිර්මිත ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය සහ දිරාපත් වී තිබෙන තත්ත්වය අනුව ඉහත සඳහන් සංරක්ෂණ ක්‍රියාකරකම් සැළසුම් කරන ආකාරය එකිනෙකට වෙනස් වේ. එ බැවින් යකඩමය පුරාවස්තූන් සඳහා සංරක්ෂණ ක්‍රියාකාරකම් සැළසුම්කරණ ආකාරය ඇවොන්ස්ටර් නෞකාවෙන් හමු වූ වාත්තු කළ යකඩ (Cast Iron) වලින් නිර්මිත කාල තුවක්කුවේ සංරක්ෂණ ක්‍රියාවලිය පාදක කරගනිමින් එහි පිරිසිදු කිරීමේ කාර්යයේ සිට ප්‍රදර්ශනය කිරීමේ තත්ත්වයට පත්කිරීමේ ක්‍රියාදාමය දක්වා මේ තුළින් විස්තර කෙරේ.

ඇවොන්ස්ටර් නෞකාවේ යකඩමය කාලතුවක්කුව සංරක්ෂණය

වසර 300 වැඩි කාලයක් කාලතුවක්කුව මුහුදු පත්ලේ තිබීම හේතුවෙන් එහි අභ්‍යන්තර කුහරයේ සහ බාහිර පෘෂ්ඨය මත Concretion, Shells, Barnacles ආදිය ඉතා තදින් තැන්පත් වී තිබුණු අතර ලෝහ පෘෂ්ඨය මත ස්තරයට අභ්‍යන්තරයේ අස්ථාවර සහ ස්ථාවර විඛාදන ඵලයන් වර්ධනය වී තිබුණි. යාන්ත්‍රික ක්‍රමවේදයන් මගින් සණ ව තැන්පත් ව තිබූ අපද්‍රව්‍ය කොටස් ඉවත් කිරීමට හැකි වුවත් එ මගින් අස්ථාවර විඛාදන ඵලයන් ඉවත් කිරීම සිදු නොකරයි. මන්ද බොහෝ අවස්ථාවල දී යාන්ත්‍රික ක්‍රමවේද භාවිත කිරීමේ දී කාල තුවක්කුවේ නියමිත හැඩය (Original shape) වෙනස් වීමේ ප්‍රවණතාවක් තිබෙන බැවිනි. එ බැවින් කාල තුවක්කුව තුළ අන්තර්ගත ලවණ සහ අස්ථාවර විඛාදන ඵලයන් ඉවත් කිරීම සඳහා Elecrolytc Reduction ප්‍රතිකාරකය සිදුකරනු ලැබිණි.

සණ අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කළ කාලතුවක්කුව සඳහා Stainless Steel භාවිත කර ඇනෝඩයක් (කාලතුවක්කුවේ අභ්‍යන්තර කුහරය තුළ) සහ කාලතුවක්කුවේ පෘෂ්ඨය සම්බන්ධ වන ආකාරයට කැතෝඩය සකස් කරන ලදී. විද්‍යුත් විච්ඡේදය ද්‍රාවණය ලෙස 5% සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් අඩංගු Steel tank එක තුළ ගිල්වන ලදී. එහි දී ඇනෝඩය සහ කැතෝඩය ද්‍රාවණ මට්ටමෙන් ඉහළ තිබෙන ආකාරයට Steel tank තුළ තිබෙන

ආධාරකය මත තබන ලදී. ඉන්පසු 1amp/cm^2 ධාරාවක් ලබාගත හැකි සරල ධාරා පද්ධතියේ ධන අග්‍රය කාලතුවක්කුවේ අභ්‍යන්තර කුහරයේ රඳවා තිබෙන ඇනෝඩයට සහ Steel plates (කාලතුවක්කුවේ දෙ පසට අඩියක පරතරයකින් ද්‍රවණයේ ගිල්වා තිබෙන තහඩු) ඇනෝඩයන් සඳහා සම්බන්ධ කළ අතර ඍණ අග්‍රය කාලතුවක්කුවේ පෘෂ්ඨය මත සම්බන්ධ කර තිබෙන Stainless Steel කැතෝඩයට සම්බන්ධ කරන ලදී. ඉන් අනතුරු ව ද්‍රවණයේ PH අගය 12 මට්ටමේ පවත්වා ගනිමින් සරල ධාරාව සැපයීම සිදුකරන ලදී. මෙම ක්‍රියාවලිය තුළින් කැතෝඩය සම්බන්ධ වී තිබෙන කාලතුවක්කුව මත ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝණත්වයක් ඇති කරමින් එහි අන්තර්ගත ක්ලෝරයිඩ් අයන ද්‍රාවණයට එකතු කරන අතර හයිඩ්‍රජන් අයන ලෝහ පෘෂ්ඨය මත දී ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගෙන හයිඩ්‍රජන් වායුව බවට පත් වී එ මගින් අස්ථාවර විබාදන ඵලයන් නෙරපා හරී. මෙම ක්‍රියාවලි මගින් සියලු අස්ථාවර විබාදන ඵලයන් සහ ඉතිරි වී තිබෙන සියුම් අපද්‍රව්‍යය කොටස් ක්‍රමානුකූල ව ලෝහ පෘෂඨයට හානියක් නොවන ආකාරයට ඉවත් වේ. ද්‍රාවණයේ ලවන ප්‍රමාණය 1000PPm අගයට පහළ මට්ටමට ගෙන ඒම සිදු කිරීම සිදහා වසර 2/3ක කාලයක් ඉහත ක්‍රියාවලිය සිදු කරන ලදී. මෙ සේ ලවණ ඉවත් කිරීමෙන් පසු කාලතුවක්කුව සේදීමේ ක්‍රියාවලියට යොමු කල අතර කාලතුවක්කුව උණු ජලය අඩංගු ටැංකියක බහාලමින් එම ජලය ගලා යන ආකාරයට සතියකට ආසන්න කාලයක් පමණ සේදීම සිදු කරන ලදී. ඉන් පසුව 50% එතනෝල් ද පසුව 75% එතනෝල් භාවිත කර සේදීම අවසන් කර සාමාන්‍යය පරිසරයේ දින තුනක් පමණ වියලෙන්නට හැර ලෝහ පෘෂ්ඨයේ ලෝහ ඉවත් වූ ස්ථාන යකඩ කුඩු හා ඇරල්ඩයිට් මිශ්‍රණය මගින් පිරවීම සිදු කරන ලදී. ලෝහ පෘෂ්ඨය බාහිර පාරිසරික සාධකයන් සමග ගැටී වැලැක්වීම සිදහා ආරක්ෂිත පටලයක් යෙදීම කළ යුතු ව තිබුණ අතර මේ සිදහා විවිධ වර්ගයේ තීන්ත පටලයන් ආලේප කිරීමට යෝජනා වි ය. එහෙත් එම තීන්ත පටලය ආලේප කිරීමෙන් කාලතුවක්කුවේ පුරාවිද්‍යාත්මක පෙනුමට හානියක් ගෙනෙන බව තේරුම් ගත් බැවින් 20% Tannic acid in alcohol ද්‍රවණය භාවිත කර ලෝහ පෘෂ්ඨය මත Ferric tannate ආරක්ෂිත පටලය වර්ධනය කිරීම සිදුකළ අතර ඉතා හොඳින් වියළුණු පෘෂ්ඨය Microcrystalline wax යොදාගනිමින් පිරිමදින ලදී. මෙය ලංකාවේ පළමු වරට යකඩ පුරාවස්තු සඳහා සිදුකරන ලද විශේෂ ප්‍රතිකාර ක්‍රමවේදයක් වූ අතර අදටත් එම ප්‍රතිකාරයේ සාර්ථකත්වය ගාල්ල සමුද්‍ර පුරාවිද්‍යා කෞතුකාගාරයේ "ඇවොන්ස්ඩර්" මැදිරිය ප්‍රදර්ශනය කර තිබෙන සංරක්ෂණය කරන ලද කාලතුවක්කුව මගින් මනාව පැහැදිලි වේ.

සංරක්ෂණය කරන ලද සියලු ම පුරාවස්තූන් කෞතුකාගාරය තුළ ප්‍රදර්ශනයේ දී කාබනික පුරාවස්තූන් සිදහා සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 55%, උෂ්ණත්වය සෙල්සියස් අංශක 18-20ක් හා ආලෝක තීර්තතාව ලක්ස් ඒකක 750ට අඩුවෙන් ද අකාබනික පුරාවස්තූන් සිදහා සාපේසක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 40%, උෂ්ණත්වය සෙල්සියස් අංශක 18-20ක් හා ආලෝක තීර්තතාවය ලක්ස් ඒකක 1500ට අඩු අගයන් තුළ පවත්වා ගැනීමට කටයුතු කරනු ලබයි.

ආශ්‍රෙය ග්‍රන්ථ

Gilroy, David, and Ian Godfrey. Museum Conservation Methods. Western Australia: Western Australian Museum, 1998.

Hamilton, Donny L. Basic Methods of Conserving Underwater Archaeological Material Culture. Texas: United States Department of the Navy.

Jones, Mark. For Future Generations. Portsmouth: The Mary Rose Trust, 2003.