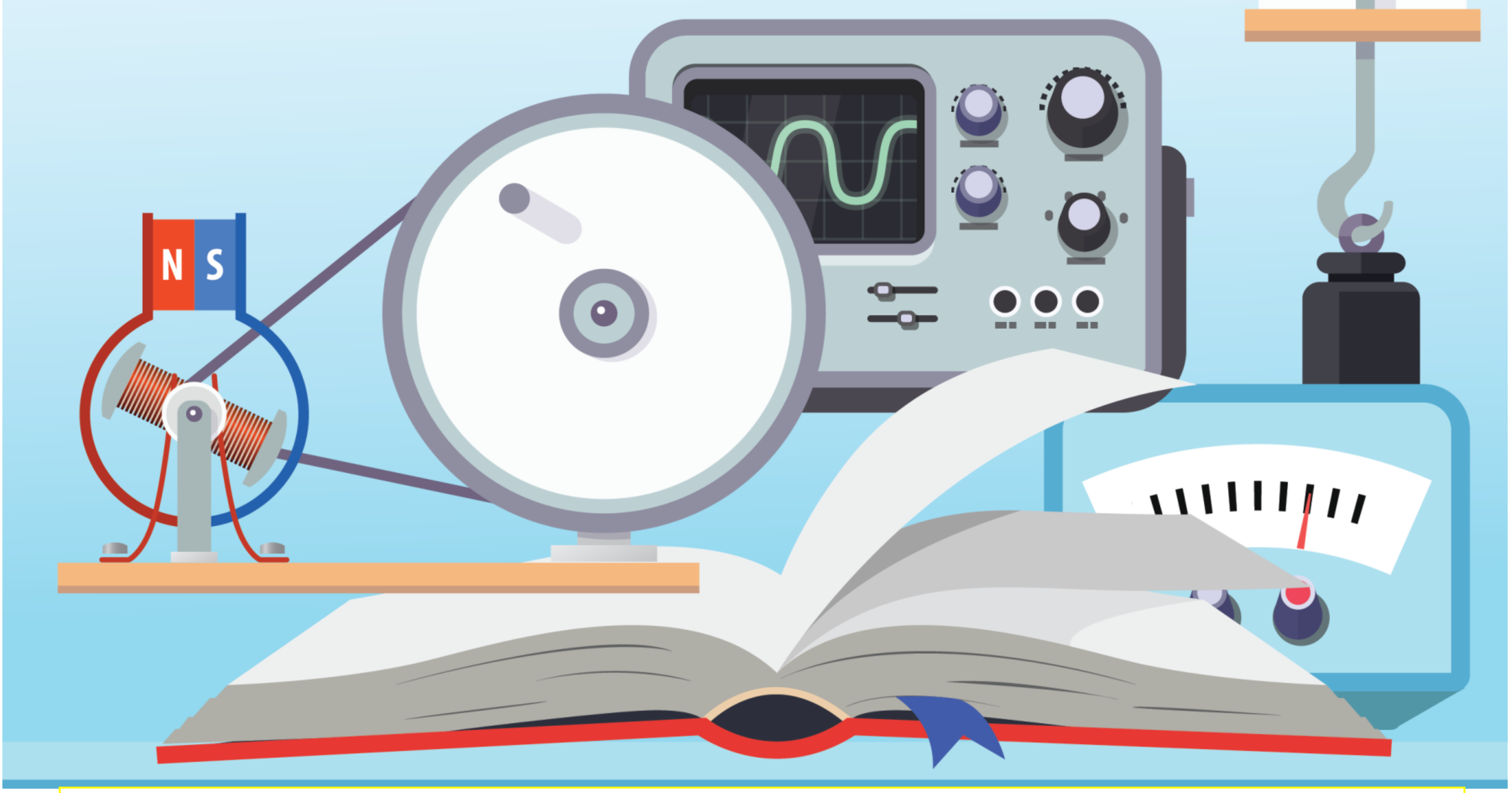
ඉංජිනේරු තාක්ෂණවේදය - 13 වසර

06. ගෘහස්ථ ජල සම්පාදනය හා කසල කළමනාකරණය පිළිබඳව අධ්‍යයනය

6.1 , 6.2

සීමිත සම්පතක් ලෙස ජලයේ වැදගත්කම හා ජලය පිරිසිදු කර බෙදා හැරීම



අන්තර්ගතය	- ජල ව්‍යාප්තියේ වැදගත්කම, ජල චක්‍රයේ අවස්ථා හා ජලය පිරිසිදු කර බෙදා හැරීම
සැකසුම	- චාමලී පීරිස් , බප/මිනු/ඥානෝදය මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය, දිවුලපිටිය

ගෘහස්ථ ජල සම්පාදනය සහ කසල අපවහනය

I කොටස

(Water Supply and Drainage System)

Part I

පෘථිවිය මත ජීවත්වන මිනිසා ඇතුළු සියළු සත්වයන්ගේ මෙන්ම ගහකොළවල පැවැත්ම රඳා පවතිනුයේ ජලය මතය. මේ නිසා ජල සම්පතෙහි ඇති වටිනාකම මිල කළ නොහැක. ජලය මිනිසාගේ මූලික අවශ්‍යතාවයක් වන අතර එය සීමිත ස්වභාවික සම්පතකි. එම නිසා ජල සම්පත ආරක්ෂාකර ගැනීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

ජලය යනු

හයිඩ්‍රජන් අනු 2ක් හා ඔක්සිජන් අනුවක් මිශ්‍ර වී සෑදුන සහසංයුජ බන්ධනයක ප්‍රතිඵලයකි. (H_2O)
ජලය මිනිසා ඇතුළු සියළුම ජීවීන්ගේ පැවැත්මට ඉවහල් වේ. ලෝක ගෝලයෙන් 2/3 ක් ජලයෙන් වැසී ඇත. එයින් 97% ක් කරදිය වේ. ඉතිරියෙන් අඩකට වඩා අයිස් ය.

ජලය අපවිත්‍ර වීම

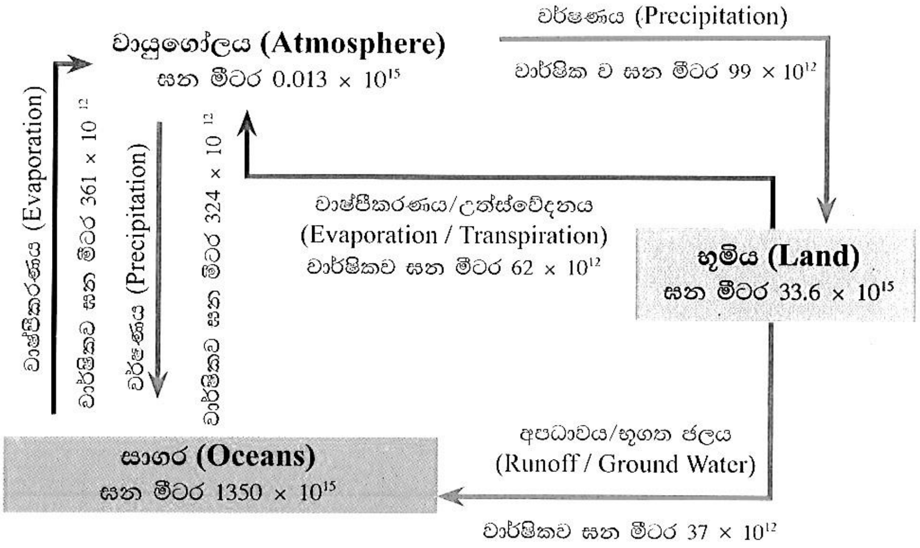
නොයෙකුත් මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් නිසා හා වර්ෂා ජලය පොළොව මත පතිත වීමට පෙර වාතයේ ඇති වායු වර්ග, දූවිලි ආදිය සමග මුසු වී අපිරිසිදු වේ.
එමෙන්ම වායු වර්ග, දූවිලි ආදිය සමග මුසු වී ජලය අපිරිසිදු වේ. එමෙන්ම තනුක අම්ල සෑදිය හැක.
මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් නිසා ජලය අපවිත්‍ර වීමේ ක්‍රම -

* කැලි කසල ජල මූලාශ්‍රවලට බැහැර කිරීම.
* සතුන් සේදීම හා සතුන්ගේ මළ එකතු වීම.
* ඉලෙක්ට්‍රොනික අපද්‍රව්‍ය එකතු වීම.
* ජල සුපෝෂණය වීම.

වර්ෂා ජලය සමග විවිධ වූ ඛණිජ ද්‍රව්‍ය මුසු වී දිය උල්පත් වලට එක්වේ. මේ නිසා ජලයේ වැඩිපුර කැල්සියම්, මැග්නීසියම් වැනි අයන හා බයිකාබනේට දියවීම මගින් කඨිනත්වය ජලයට ලැබේ.

සීමිත සම්පත් ලෙස ජලයේ වැදගත්කම

පෘථිවිය මත ඇති ජලයෙන් 97% ක් කරදිය වන අතර ඉතිරියෙන් අඩකට වඩා අයිස් ය. මේ අනුව මිනිස් පරිභෝජනය සඳහා යොදාගත හැකි ජල ප්‍රමාණය වන්නේ මුළු ජල ප්‍රමාණයෙන් 1.5% කටත් වඩා අඩු ගංගා, ඇළ දොළ හා උල්පත් ජලයයි.

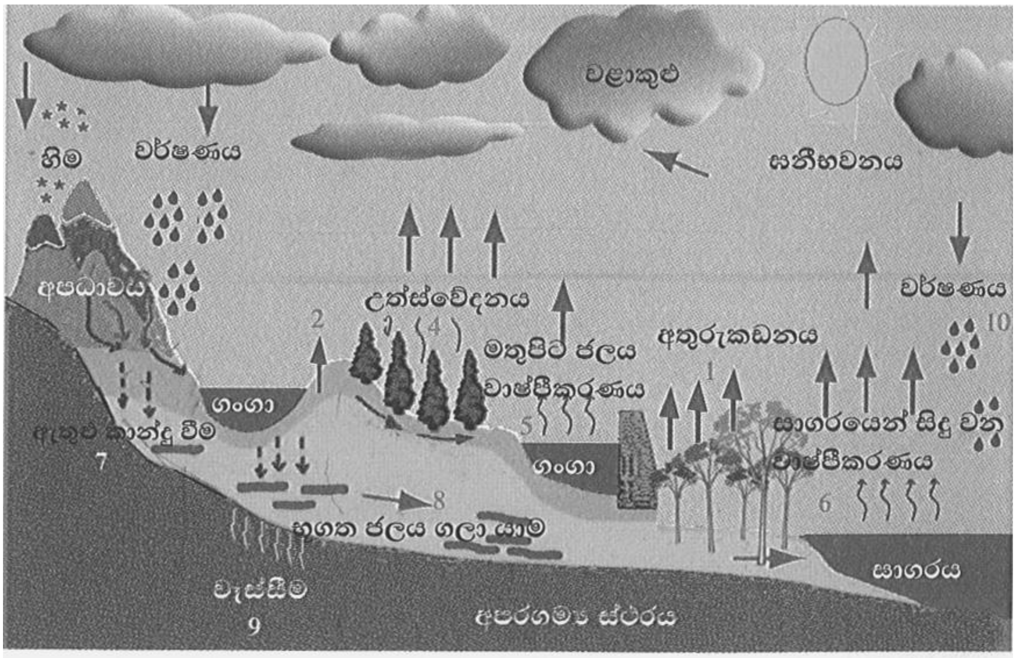


පෘථිවිය මතුපිට වායුගෝලයේ සහ සාගරයෙහි ජලය විවිධ ආකාරයෙන් පවතී. ඒවා නම්,

වළාකුළු හා වාෂ්ප ලෙස
මුහුදු හා සාගර වල ලවණ ජලය ලෙස
ග්ලැසියර (හිම කඳු) ලෙස
ජීවී දේහ තුළ
ගංගා ඇළ දොළ තුළ
භූගත ජලය ලෙස

ජල චක්‍රයේ ක්‍රියාකාරීත්වය

ජල චක්‍රය යනු සූර්යය ශක්තිය ආධාරනේ ජලය එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයකට චක්‍රාකාරයෙන් සංසරණය වීමේ ක්‍රියාවලියයි. (මෙහිදී සම්පූර්ණ ජල චක්‍රයේ සංසරණය වන ජල ප්‍රමාණය නියත වේ.) ජල චක්‍රයේ ප්‍රධාන සංචරණ කිහිපයකි.



ජල චක්‍රයේ ප්‍රධාන සංරචක

වාෂ්පීකරණය *(Evaporation)*

පොළොව මත ගංගා ඇළ දොළවල පතිත වන ජලය ද්‍රව අවස්ථාවේ සිට වායු අවස්ථාවට පත්වීම ජලය වාෂ්ප ලෙස වායු ගෝලයට එකතු වීම වාෂ්පීකරණයයි. මේ සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රධාන සාධක සූර්ය කිරණ උෂ්ණත්වය ආද්‍රතාවය, සුළඟ හා වාෂ්ප පීඩනයයි.

සනිභවනය *(Condensation)*

වායුගෝලයට එක්වන ජල වාෂ්ප ද්‍රව බවට පත්ව වීමේ ක්‍රියාවලිය සනිභවනයයි.

වර්ෂණය *(Precipitation)*

ජලය වළාකුළු වල සිට පෘථිවි පෘෂ්ඨයට වැටීම මෙලෙස හඳුන්වයි. මෙය ජල බිංදු, මීදුම, තුෂර, හිමකැට, හිම හා වර්ෂාව ලෙස පෘථිවියට ලැබේ.

අතුරු කඩනය *(Interception)*

වර්ෂණය ලෙස පොළොවට ලැබෙන ජලය පොළොව මත පතිත නොවී ශාක පත්‍ර මත තැන්පත් වී හිරු එළිය සමග වාෂ්ප වී යෑමයි.

උත්ස්වේදනය *(Transpiration)*
ශාක පත්‍ර අභ්‍යන්තරයේ ඇති ජලය වාෂ්ප ආකාරයෙන් පිටකිරීමයි.

අපධාවය *(Runoff)*
පස සම්පූර්නයෙන් ජලයෙන් සංතෘප්ත වූ පසු ජලය පස මතුපිටින් ගලා යෑම අපධාවයයි.

ඇතුළු කාන්දු වීම *(Infiltration)*
පෘථිවිය මතුපිටට ලැබෙන ජලය පාංශු ස්ථර හරහා පස තුළට ඇතුළු වීම ඇතුළු කාන්දුවයි.

වැස්සීම *(Percolation)*
පොළොව මතුපිට ජලය අපාරගම්‍ය ස්ථරය වෙත ගලා යෑම වැස්සීමයි. මේවා භූගත ජල උල්පත් ලෙස පවතියි.

අම්ල වර්ෂා *(Acid Rain)*
අම්ල වැස්සක් යනු වර්ෂා ජලයේ ***PH*** අගය 03ට අඩු වීමයි. සාමාන්‍ය වර්ෂා ජලයේ ***PH*** අගය 5.6 කි. So_2 හා NO_2 වායුගෝලයට එකතු වී සල්ෆියුරික් හා නයිට්‍රික් අම්ල සෑද ජලයට එකතු වීමෙන් අම්ල වර්ෂා ඇති වේ.

ශ්‍රී ලංකාවේ ජල පරිභෝජනය
සාමාන්‍යයෙන් ශ්‍රී ලංකාව තුළ ඒක පුද්ගල ජල පරිභෝජනය දිනකට ජලය 1000l කි. (පිරිසිදු කිරීම, ආහාර, බීම)

ශ්‍රී ලංකාවේ වර්ෂාපතන රටාව
ශ්‍රී ලංකාවේ කාලගුණික තත්වය නිවර්තන මෝසම් හා අක්කර මෝසම් වේ. වාර්ෂික වර්ෂාපතනය 2000mm කි. වර්ෂාව ලැබෙන ප්‍රධාන ක්‍රම 03කි. එනම් මෝසම්, සංවහන හා අවපාතයයි. ලංකාව වසර පුරාම වර්ෂාව ලැබෙන රටකි.

විකල්ප ජල මූලාශ්‍රයක් ලෙස වැසි ජලය භාවිතා කිරීම
වැසි ජලය, වහලය මත වැටෙන ජලය හා පොළොව මත ගලායන ජලය එකතු කර ගැනීමෙන් වැසි ජලය විකල්ප ජල මූලාශ්‍රයක් ලෙස භාවිතා කළ හැක. හොඳින් ආවරණය කරන ලද ජල ටැංකියකට වර්ෂා ජලය එකතු කරගත හැක. මෙම වැසි ජලය පරිභෝජනයට ගැනීම පෙර හොඳින් පිරිසිදු කර විසබීජ නාශනය කර භාවිතයට ගත හැක. එලෙසම මදුරුවන් බෝවීම වළක්වාගත ගත යුතුය.

ජල ප්‍රභව වලින් ජලය ලබා ගැනීම
1. මතුපිට ජලය
මතුපිට ජල ප්‍රභව ලෙස ගංගා, ඇළදොළ, වැව් හැඳින්විය හැක. සාමාන්‍යයෙන් මෙම ජල ප්‍රදේශවල ප්‍රමාණය 2900Km^2 පමණි. මෙම ජලය පරිභෝජනය සඳහා ගනු ලබන්නේ ජල පවිත්‍රණයෙන් පසුවයි.

2. භූගත ජලය

භූගත ජලය යනු පොළව අභ්‍යන්තරයේ ඇති පාෂාණ තුළ පවතින ජලයයි. භූගත ජලය ලෙස ළිං ජලය, නළ ළිං වලින් ලබාගන්නා ජලය හැඳින්විය හැක. ශ්‍රී ලංකාව තුළ ග්‍රාමීය ප්‍රදේශ හා අර්ධ නාගරික ප්‍රදේශවල මෙම ජලය භාවිතයට ගැනේ.

පානීය ජලයේ තිබිය යුතු ගුණාංග

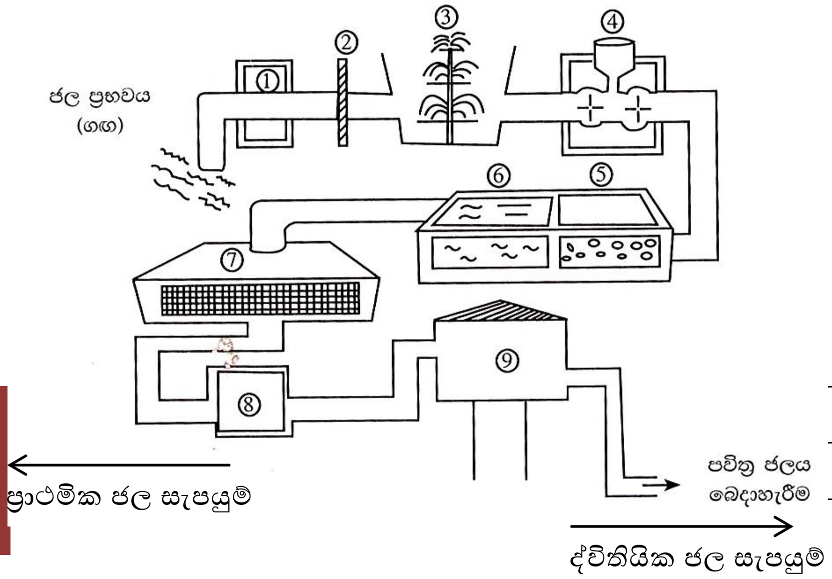
* අවර්ණ විය යුතුය.
* රසක් ගන්ධයක් නොමැති විය යුතුය.
* ආම්ලතාවය නොමැති විය යුතුය.
* කඨිනත්වය අවම විය යුතුය.
* පරිසර උෂ්ණත්වයට සමාන විය යුතුය.
* PH අගය 07ක් විය යුතුය.
* විෂදායක ද්‍රව්‍ය වලින් තොර විය යුතුය.
* රෝගකාරක බැක්ටීරියා හා වෛරස් වලින් තොර විය යුතුය.

ජල පවිත්‍රණය

විවිධ අපද්‍රව්‍ය එක් වීමෙන් භූගත ජලය මෙන්ම මතුපිට ජලයෙන් අපිරිසිදු වේ. මෙම ජලය බීමට සුදුසු තත්වයට පත් කිරීම ජල පවිත්‍රණයයි. මෙය ක්‍රම කිහිපයකින් සමන්විත වේ.

ජල පවිත්‍රණය පහත ලෙස පියවර කිහිපයක්

1. දළ පෙරීම
2. වාතනය
3. කැටිතිකරණය හා අවසාදනය
4. පෙරීම
5. විෂබීජ නාශනය



1. තුමුළුව *(Intake)*

ජල පවිත්‍රණය සඳහා ජලය ලබා ගන්නා ස්ථානය තුමුළුව ලෙස හැඳුන්වයි.

*2.*දළ පෙරීම *(Screening)*

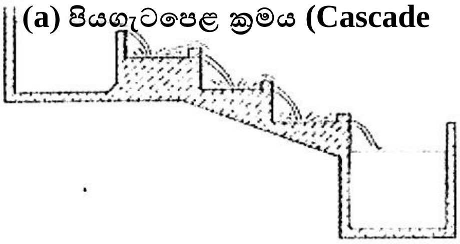
මෙය ජල පවිත්‍රණයේ පළමු පියවරයි. මෙහිදී ජල ප්‍රභවයේ සිට ජල පිරිපහදු ස්ථානයට ජලය ලබා ගැනීමේ දී එහි ඇති ඝන අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීම මෙහිදී සිදුකරයි. මේ සඳහා වර්ග 03කින් යුත් දැල් පෙරන භාවිතා කරයි.

3. වාතනය *(Aeration)*

ජලයෙහි ප්‍රමාණවත් තරම් ඔක්සිජන් ඇති කිරීම වාතනයයි. ඔක්සිජන් එකතු වීමත් සමග ජලයේ දිය වී ඇති අහිතකර වායු වාෂ්පශීලී අපද්‍රව්‍ය ඉවත් වී යයි.

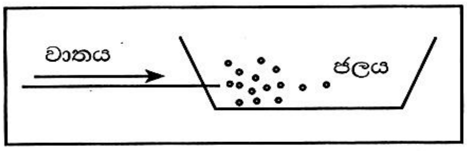
වාතනය සිදුකරන ක්‍රම

(a) පියගැටපෙළ ක්‍රමය (Cascade

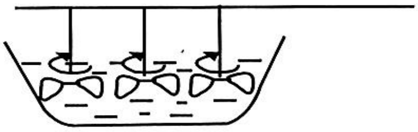


(b) ඉස්නා (Spray aerator)

(c) විදුම් (Injection aerator)

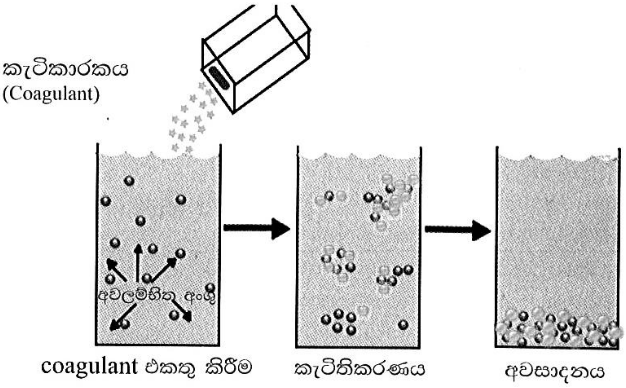


(d) යාන්ත්‍රික (Mechanical aerator)



4. කැටිතිකරණය හා අවසාදනය *(Flocculation and Sedimentation)*

ජලයේ ඇති අවලම්භික අංශු කැටිතිකරණය කර පතුලේ තැන්පත් වීමට සැලැස්වීම මෙමගින් සිදු කරයි. මේ සඳහා 'ඇලම්' නමැති රසායනික ද්‍රව්‍යය භාවිතා කරයි. මෙම 'ඇලම්' මගින් අවලම්භිත අංශු වල ආරෝපිත තත්වය දුර්වල කර, අංශු එකිනෙකට ආකර්ශණය වීමට සලස්වා එලෙස සෑදෙන කැටිති වලාව පතුලේ තැන්පත් වීමට සලස්වයි



5. පෙරීම (Filtration)

මෙලෙස බහුතර අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයක් ඉවත්කර ගත් ජලය තවදුරටත් අපද්‍රව්‍ය වලින් තොර කර ගැනීම සඳහා පෙරීමට ලක් කරයි. මේ සඳහා බහුලව වැලි පෙරනය භාවිතා කරයි.

1) යුහු වැලි පෙරනය
2) ලැසි වැලි පෙරනය

මෙහිදී වැලි පෙරහන් වල,සියුම් වැලි ස්ථරයේ සිට රළු වැලි ස්ථරය දක්වා තට්ටු වශයෙන් සකස් කර ඇත. පෙරහන තුලට එන ජලය මෙම ස්ථර ඔස්සේ ගලාගොස් පෙරීමට ලක් වේ.

6. විෂබීජ නාශකය

මෙලෙසඉහත පියවර වලින් පිරිසිදු කරන ජලය ගබඩා කිරීමට පෙර තවදුරටත් එහි අඩංගු වී ඇති ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් හා බැක්ටීරියා විශේෂ ඉවත් කිරීම මෙහිදී සිදු කරයි. ඒ සඳහා ක්ලෝරීන් දියර අවශ්‍ය අනුපාතයට එකතු කිරීම සිදු කරයි.

ඉන්පසු මෙම ගබඩා කරන ජලය විශාල පොම්ප මගින් පාරිභෝගිකයාට බෙදා හැරීමේ උසස් ටැංකි වලට පොම්ප කෙරේ. මෙම ජලය ගුරුත්වය යටතේ නිවාස වලට සැපයේ.

මෙහිදී ප්‍රභවයේ සිට සේවා ජලාශය එනම් ගබඩා ටැංකිය දක්වා සැපයුම් පද්ධතිය ‘ප්‍රාථමික ජල සැපයුම් පද්ධතිය’ ලෙසත් එහි සිට පාරිභෝගිකයා දක්වා සැපයුම් පද්ධතිය ද්විතියික ජල සැපයුම් පද්ධතිය ලෙසත් හඳුන්වයි.

ස්වාභාවික ජල පිරිපහදුව

ස්වාභාවිකව ගලායන ජලය ස්වාභාවික සංසිද්ධි මගින් පිරිපහදුවට ලක්වේ. එනම්,

* ජලය බාධක වල හැපී ගලා යාමේදී ස්වාභාවිකව වාතනය සිදු වේ.
* තුනී පටලයක් ලෙස හිරු එළියට නිරාවරණය වූ විට විෂබීජ නාශනය සිදු වේ.
* ජලාශයක කාලයක් රැඳී තිබිය දී රොන්බොර තැන්පත් වීම සිදු වේ. එනම් කැටිතිකරණය හා අවසාදනය.
* මේවා කුඩා ගල් කැට තුලින් ගලා යෑමේදී පෙරීමට ලක්වේ.