

# සූර්ය ශක්තිය ප්‍රයෝජනවත් ලෙස භාවිතා කිරීම

අපේ ජයසූර්ය  
(යාන්ත්‍රික ඉංජිනේරු)

ශ්‍රී ලංකා ඉංජිනේරු පර්යේෂණ සහ සංවර්ධන මධ්‍යස්ථානය

හිරු ලොවට අවශ්‍ය ශක්තිය ලබා දෙයි. අපගේ ආදි මුතුන් මිත්තෝද හිරුගේ ශක්තිය ප්‍රයෝජනයට ගන්න. සුළඟ ඇති වන්නේ හිරු නිසාය. ජලය වාෂ්පීකරණය වී වැස්ස ඇති වන්නේ ද හිරු නිසාය. ගහ කොළ පවතින්නේ හිරු නිසාය.

වැස්ස ඇතිවන විට උස් ස්ථානවල පිහිටි ජලාශවල ජලය රැස් කරගෙන ජල විදුලිය හා ගොවිතැනට අවශ්‍ය ජලය ලබා ගනු ලැබේ. ඒ අනුව ජල විදුලිය පිටුපස සිටින දැවැන්තයා හිරුය. සුළඟ භාවිතා කර සුළං මෝලකින්ද විදුලිය නිපදවුවත්, සුළඟ ඇති වන්නේද හිරුගේ ශක්තිය නිසයි. බතිජනෙල්, ගල් අඟුරු වැනිදේ සලකා බැලුවත්, ඒවාද වසර දහස් ගණනකට පෙර මිහිමත තිබුණු ශාඛකදත්, දිරාපත් වීමේදී සිදුවන රසායනික හා භෞතික විපර්යාස නිසා ඇතිවූ ප්‍රතිඵල ලෙස හඳුනාගෙන තිබේ. ගහ කොළ පවතින්නේ හා ඇති වන්නේ "ප්‍රභා සංස්ලේෂණය" නැමති ක්‍රියාවලිය නිසයි. ප්‍රභා සංස්ලේෂණයට අවශ්‍ය ශක්තිය ලැබෙන්නේ හිරුගෙනි. ලොව පවතින උසස්ම රසායනාගාරයේවත් "ප්‍රභා සංස්ලේෂණය" සිදුකළ හැකි ශාක පත්‍රයක් නිපදවා නොමැත. ඒ අනුව මිහිමත ඇති සියළුම බතිජ ද්‍රව්‍යය හා ප්‍රාථමික ආහාරද හිරුගේ විශ්මිත නිර්මාණයන් වේ.

හිරුගේ ශක්තිය භාවිතා නොකරද ශක්තිය ලබාගැනීමේ ක්‍රමයක් අප සතුවේ. ඒ න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියායි. උදහරණයක් වශයෙන්, ප්‍රංශයේ පරිගෝඡතය වන ශක්ති ප්‍රමාණයෙන් වැඩි කොටසක් න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා මගින් නිපදවා ගනී. බොහෝ රටවල දැන් න්‍යෂ්ටික බලාගාර පවතිනමුත් තවමත් ශ්‍රී ලංකාව ඒ පිලිබදව උනන්දුවක් නොදක්වයි. කෙසේ නමුත් හිරු, ශක්තිය උපදවන්නේද න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවක් මගින් යැයි ප්‍රබල විශ්වාසයක් විද්‍යාඥයින් තුළ පවතී.

එදිනෙද ජීවිතයේදී අපගේ රෙදි සේදීමෙන් පසු වේලා ගැනීම සඳහාත් සමහර ආහාර ද්‍රව්‍ය (උදා : කොප්පරා) වේලා ගැනීම සඳහාත්, අපට අවශ්‍ය ලුණු ලබා ගැනීම සඳහාත් හිරුගේ ශක්තිය ඇත අතීතයේ සිට උපයෝගී කරගත්තෙමු. වඩාත් විධිමත්ව සලකා බලන විට හිරුගේ ශක්තිය අපට තෙයාකාරයකින් උපයෝගී කරගත හැකිය.

1. ප්‍රාථමික ආහාර නිපදවා ගැනීම (ප්‍රභා සංස්ලේෂණය මගින්)
2. හිරු විකිරණය, විශේෂිත සූර්යකෝෂ උපයෝගී කරගෙන විදුලිය ලෙස උපයෝගී කරගැනීම.
3. හිරු විකිරණය තාපය ලෙස උපයෝගී කර ගැනීම.

හිරු විකිරණ පිලිබදව හා එම විකිරණ ශක්තිය තාපය ලෙස උපයෝගී කරගැනීම පිලිබදව කෙටි විස්තර අප මෙම කලාපය මගින් ඉදිරිපත් කරන්නෙමු.

### හිරුගේ විකිරණ ශක්තිය

විශ්කම්භය කි.මී.  $1.39 \times 10^6$  වූ හිරු විශාල තාරකාවකි. එහි මතුපිට උෂ්ණත්වය කෙල්වින් අංශක 5762 ක් යයි ගණන් බලා ඇත. එය පිහිටා ඇත්තේ අපගේ පෘථිවියට කි.මී.  $1.5 \times 10^8$  ක් දුරකි. හිරු හැම දිශාවකටම නිකුත් කරන මුලු ශක්තිය කි.වොට්  $3.8 \times 10^{33}$  ක් වේ. පෘථිවියේ වායුගෝලයට එපිටින්, හිරු විකිරණ ශක්තියේ තීව්‍රතාව ආසන්න වශයෙන් නියතයකි. එය සූර්ය නියතය (Solar constant) ලෙස හැඳින්වේ. එම අගය 1353w වේ. සාමාන්‍යයෙන් වායුගෝලය හරහා එන ගමනේදී මෙම ශක්තියෙන් කොටසක් හානි වේ. ශ්‍රී ලංකාව වැනි සමකයට කිට්ටු රටක මධ්‍යහිතයේදී වර්ග මීටරයකට වොට් 1000 ක් පමණ සූර්ය ශක්තියක් පතිත වේ. ශක්ති ප්‍රමාණයක්

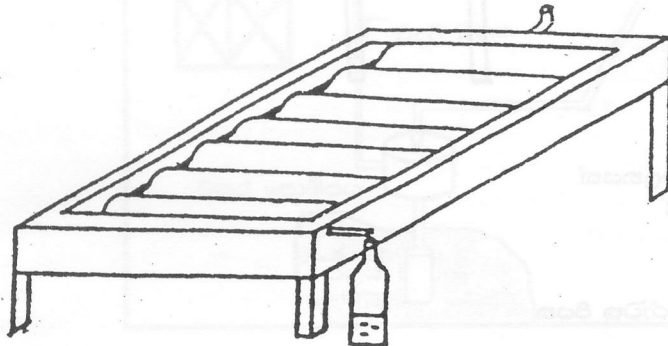
ලෙස පවසන විට හොඳින් හිරු එළිය ඇති දිනකදී ශ්‍රී ලංකාවේ බොහෝ ප්‍රදේශවලට වර්ග මීටරයක ප්‍රමාණයකට 5-6 kwh පමණ ශක්තියක් පතිත වේ. හිරු විකිරණ ශක්තියේ තරංග ආයාමය මයික්‍රො මීටර් 0.2 න් 2.6 න් අතර වේ. තරංග ආයාමය මයික්‍රො මීටර් 0.38 ට අඩු පාරජම්බුල ගණයටද, මයික්‍රො මීටර් 0.38 න් 0.78 න් අතර තරංග දෘෂ්‍ය ගණයටද මයික්‍රො මීටර් 0.78 ට වැඩි තරංග ආයාමයක් ඇති තරංග අධෝරක්ත ගණයටද වැටේ.

**හිරුගේ ශක්තිය තාපය ලෙස**

මිනිසා විසින් තාපය ලබා ගැනීම සඳහා හිරු එළිය උපයෝගී කරගත් මුල්ම ක්‍රමය ජලය ආසවනය කිරීමයි. ලුණු ලේවා වලට මුහුදු ජලය රැස්කොට අදියරෙන් අදියරට ඒවා වාෂ්පීකරණය කිරීමෙන් ආහාර සඳහා අවශ්‍ය ලුණු ලබාගැනීම බොහෝ කලකට පෙර සිට පැවත එන්නකි.

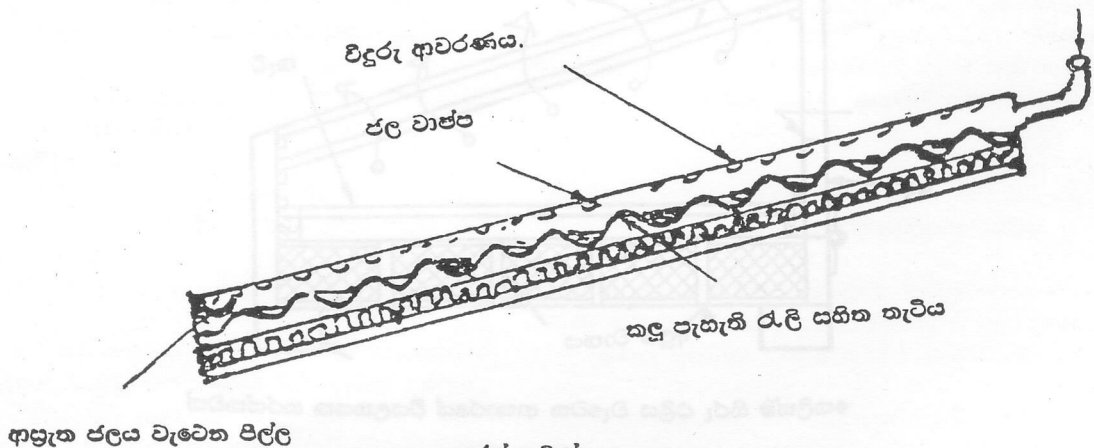
**ජලය ආසවන කිරීම**

සටහන් අංක 1 න් දැක්වෙන්නේ, ජලය ආසවනය කර, එම ආසුන ජලය එක්රැස් කරගන්නා අන්දමයි. ලබා ගන්නා ආසුන ජලය වාහන වල බැටරි සඳහා යොදාගත හැක. මෙහි ක්‍රියාකාරීත්වය පහත දැක්වේ.



හිරු එළියෙන් ජලය ආසවනය කිරීමේ උපකරණයක් (Solar Still)

කයීන ජලය



හරස් කඩක් සටහන් අංක 1

ඇතුළත ඇති කලුපාට කරන ලද තැටියේ ඇත්තේ කයීන (ලවන අඩංගු) ජලයයි. විදුරුව හරහා එන හිරු කිරණ කලුපාට තැටිය මගින් අවශෝෂණය කර ගනිද්දී, තැටිය මත ඇති ජලය වාෂ්පීකරණය වී ඉහළ යයි. එම ජල අංශු ඉහළට ආනතව තබා ඇති විදුරුව යට පැත්තේ සනිහවය වේ. ඉන්පසු විදුරු පෘෂ්ඨය දිගේම පහළට බේරෙන මෙම ආසුන ජලය විදුරුව කෙළවර ඇති පිල්ලට වැටී එම පිල්ල දිගේ පැමිණ භාජනයකට එක්කායු වේ. මෙම ක්‍රමය මගින් වර්ග අඩි 12 ක් (4' x 3') ප්‍රමාණයේ වර්ගඵලයක් ඇති මෙම අන්දමේ උපකරණයකින් දිනකට ආසුන ජලය බෝතල් 4 ක් පමණ එකතුකර ගත හැක. මෙහිදී වැදගත් වන්නේ ඉන්ධනයක් අවශ්‍ය නොවීම හා උදෑසන උපකරණයට සැහෙන තරම් ජලය ඇතුල් කිරීම හැරෙන්නට වෙන කරත්තට දෙයක් නොතිබීමයි.

2. හිරු එළිය මගින් ධාන්‍ය, පලතුරු වර්ග හෝ එළවලු වර්ග වියලීම

සුර්ය තාප වියලනයක සටහන් අංක 2 න් දැක්වේ. වියලනයකින් පහත සඳහන් කාර්යයන් 2 කම එකවර සිදුවිය යුතුවේ.

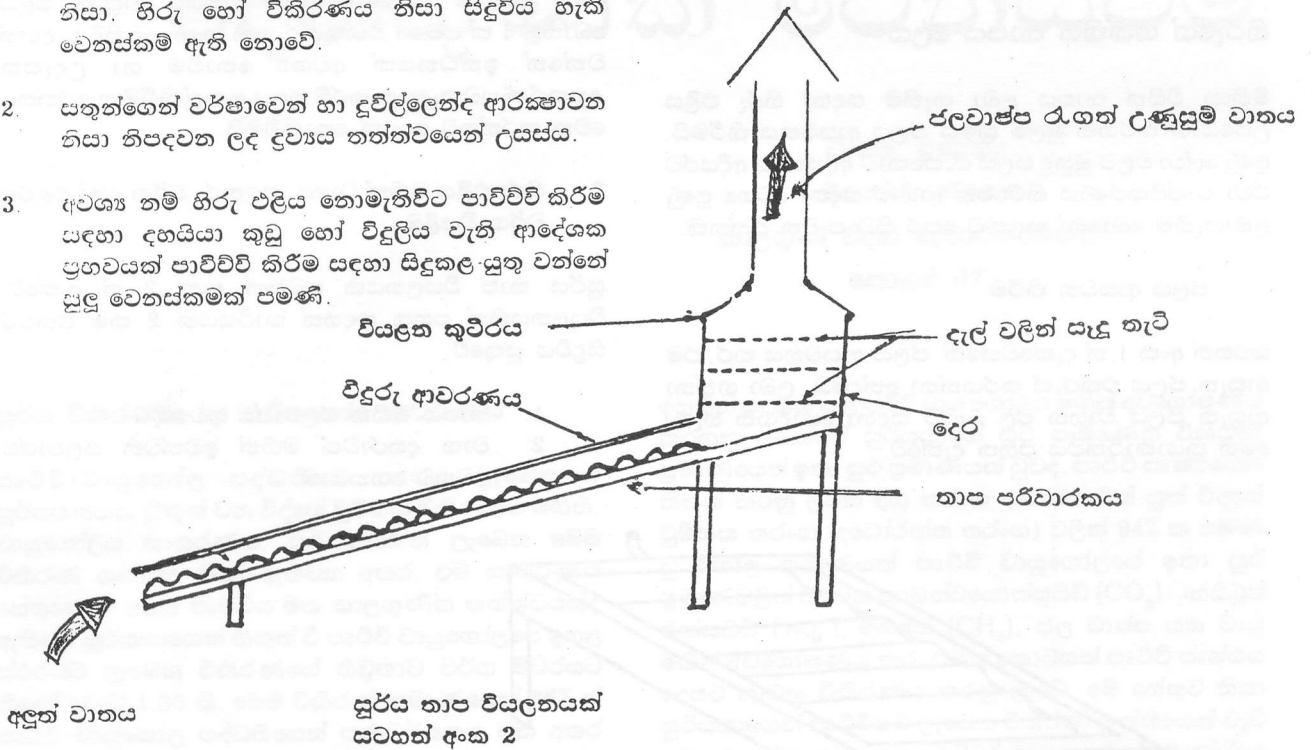
1. තාපය මගින් ජලවාෂ්ප ඉවත්වීම.
2. වාත දහරාවක් මගින් ඉවත්වන ජලවාෂ්ප ඉවතට ගෙනයාම.

සටහන අංක 2 න් දැක්වෙන පරිදි සූර්ය තාප තැටි ඔස්සේ පැමිණෙන උණුසුම් වාතය, සංවහන ධාරා ලෙස ඉහළට පැමිණ, තැටිමත ඇති ද්‍රව්‍ය වලින්, මුද හැරෙන ජලවාෂ්පද රැගෙන විමිතිය තුළින් ඉවතට යයි.

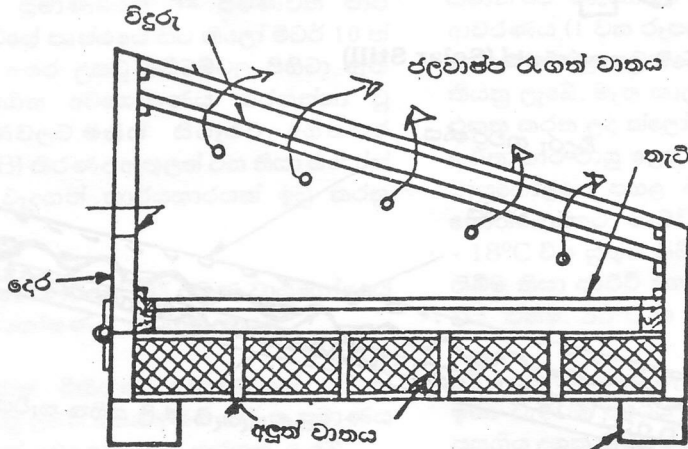
මෙවැනි උපකරණ භාවිතා කිරීමෙන්, අපතේ යන කොස් වැනි පලතුරු, වියලා කල්තබා අවාරයේදී ප්‍රයෝජනයට ගැනීමෙන් අපතේ යාම වළක්වා ගතහැකි වේ. සටහන් අංක 03 න් දැක්වෙන්නේ කෙලින්ම හිරු එළිය වැටෙන ආකාරයේ වියලනයක හරස්කඩයි. (Direct gain drier)

කෙලින්ම හිරු එළියෙන් වියලා ගැනීමට වඩා මෙම ක්‍රමය වැදගත් වන්නේ,

1. ආහාර ද්‍රව්‍ය වලට කෙලින්ම හිරු එළිය නොවැටෙන නිසා, හිරු හෝ විකිරණය නිසා සිදුවිය හැකි වෙනස්කම් ඇති නොවේ.
2. සතුන්ගෙන් වර්ෂාවෙන් හා දැවිල්ලෙන්ද ආරක්ෂාවන නිසා නිපදවන ලද ද්‍රව්‍යය තත්ත්වයෙන් උසස්ය.
3. අවශ්‍ය නම් හිරු එළිය නොමැතිවිට පාවිච්චි කිරීම සඳහා දහයියා කුඩු හෝ විදුලිය වැනි ආදේශක ප්‍රභවයක් පාවිච්චි කිරීම සඳහා සිදුකළ-යුතු වන්නේ සුදු වෙනස්කමක් පමණි.



විදුරු දෙකකක සමකවිත ජලරෝධක පියත



කෙලින්ම හිරු එළිය වැටෙන ආකාරයේ වියලනයක හරස්කඩක්

සටහන් අංක 3

**3. හිරු එළිය මගින් උණුසුම් ජලය ලබාගැනීම.**

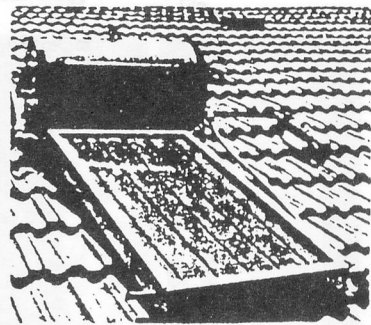
මෙහිදී අදහස් කරන්නේ ජලය නටවා ගැනීමෙන් බිමට සුදුසු ආකාරයට පත්කර ගැනීම නොවේ. සූර්යතාප තැටි මගින් ජලය සැලසියස් අංශක 60 ට පමණ පහසුවෙන් උණුසුම් කරගත හැක. එම උපකරණ තිවෙස්වල වහලය මත සවිකර ගැනීමෙන් උණුසුම් වන ජලය නල මගින් නාන කාමර තුළට සපයා ගත හැක.

හිරුඑළිය තාපය ලෙස උපයෝගී කරගත හැකි ක්‍රම අතුරින් ජනප්‍රියතම ක්‍රමය මෙයයි. ලෝකය පුරා සූර්යබල ජල තාපක සුපිරි හෝටල්වල, ආරෝග්‍යශාලා වල හා තිවෙස් වල උණුසුම් ජලය ලබාගැනීම සඳහා භාවිතා කරනු ලැබේ. ශ්‍රී ලංකාවේද දේශීය හා විදේශීය තරඟකරුවන් සූර්ය බලතාපක අලෙවි කිරීමේ තරඟයක යෙදී සිටී.

සටහන් අංක 4 න් සූර්ය ජල තාපකයක් තිවෙසක වහලය මත සවිකර ඇති අයුරු දැක්වෙන අතර සටහන් අංක 5 න් දැක්වෙන්නේ සූර්ය ජලතාපක ක්‍රියාකාරීත්වයයි. සටහන් අංක 6 න් සූර්ය තාප තැටියක විස්තර දී ස් වේ. සූර්ය ජල තාපකය ක්‍රියාකාරීත්වය මෙසේයි. හිරුඑළියෙන් ශක්තිය උරා ගන්නේ සූර්ය තාප තැටියයි. තැටියේ ඇති නල තුළ ඇති ජලය රත්වී සංවහන ධාරා මගින් ඉහළට ගමන් කරයි. ඉන්පසු ගබඩා ටැංකියේ ඉහළ මට්ටම, රත්වූ ජලය පැමිණෙන අතර සීතල ජලය බරින් වැඩි නිසා පද්ධතියේ පහළම මට්ටමට පැමිණ සූර්යතාප තැටියේ නල තුළට ගමන් කරයි. මෙම ක්‍රියාවලිය වක්‍රීයව සිදුවන විට ගබඩා ටැංකිය තුළ ඇති ජලය ක්‍රමයෙන් රත්වේ. ගබඩා ටැංකිය හොඳින් පරිවරණය කර ඇති අතර සවස් කාලයේ ඇති උණුසුම් ජලය පසුදින උදෑසනද පරිභෝජනයට ගත හැකිය.

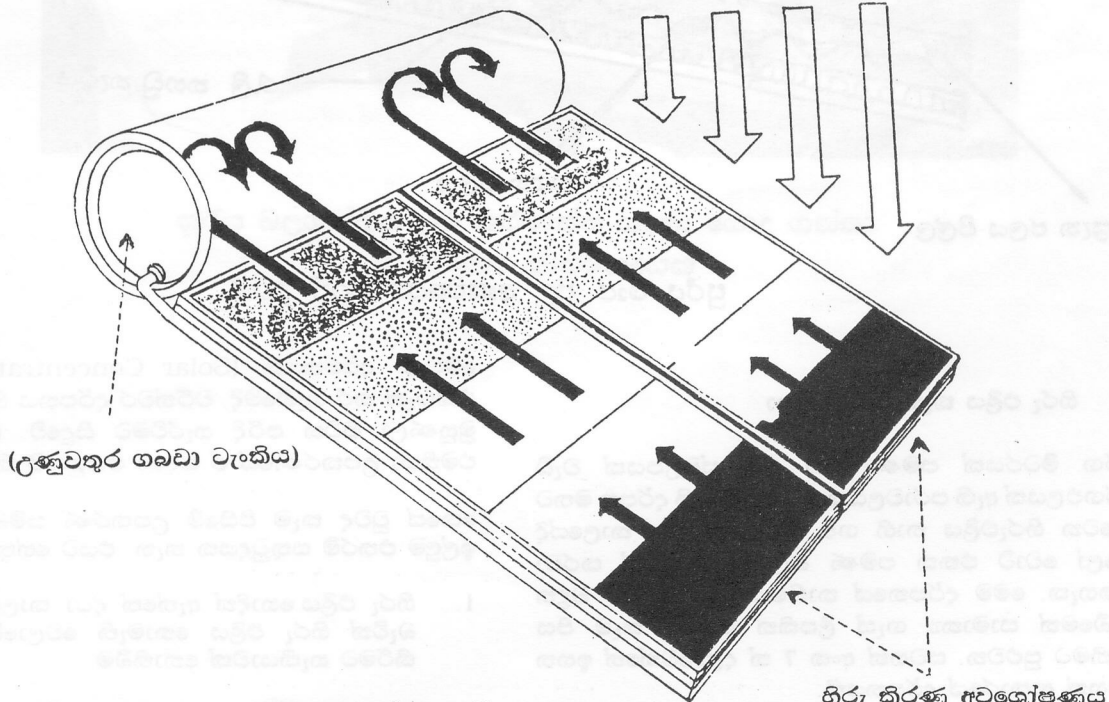
කෙසේ වුවද සවස් කාලයේ උණුසුම් වූ ජලය රාත්‍රියේදීම පරිභෝජනය කළේ නම් පසුදින උදෑසනම උණුසුම් ජලය ලබා ගන්නේ කෙසේද?

ඒ සඳහා අනිවාර්යයෙන්ම වෙනත් ප්‍රභවයක් අවශ්‍ය වේ. ඉතා පහසුවෙන් ගබඩා ටැංකියට විදුලි තාපන දහරයක් (ස්වයංක්‍රීය පාලකයක් ද සමග) සවිකර ගත හැකි නිසා උණුසුම් ජලය හැමවිටම ලබා ගැනීම සම්බන්ධව ප්‍රශ්නයක් ඇති නොවේ. නමුත් විදුලි තාපන දහරය හැකි තරම් අඩුවෙන් පාවිච්චි කිරීමෙන්, සූර්ය ජලතාපකයෙන් උපරිම සේවාවක් ලබාගත හැකිවේ.



සටහන් අංක 4

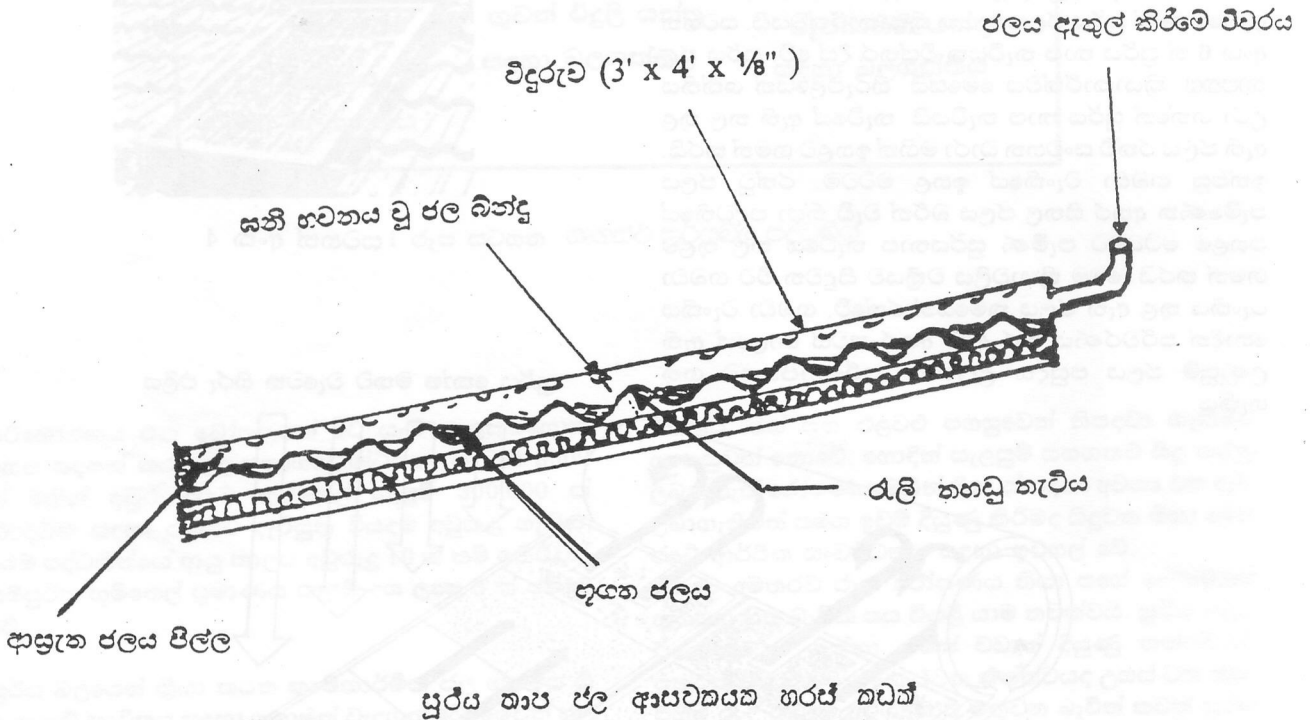
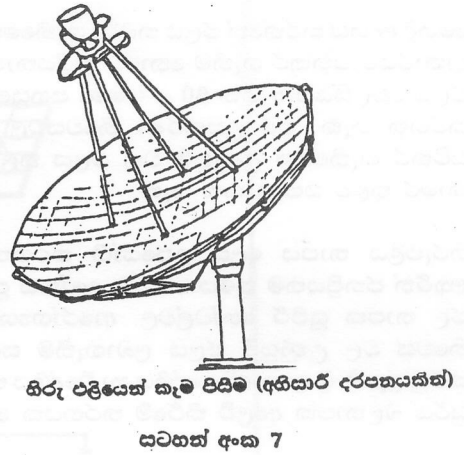
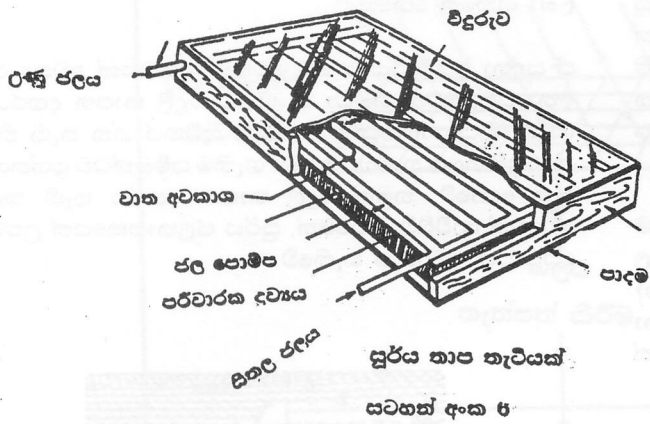
සූර්ය කෝෂ මතට වැටෙන හිරු එළිය



(උණුවතුර ගබඩා ටැංකිය)

හිරු කිරණ අවශෝෂණය කරගන්නා ග්‍රාහකය

සටහන් අංක 5



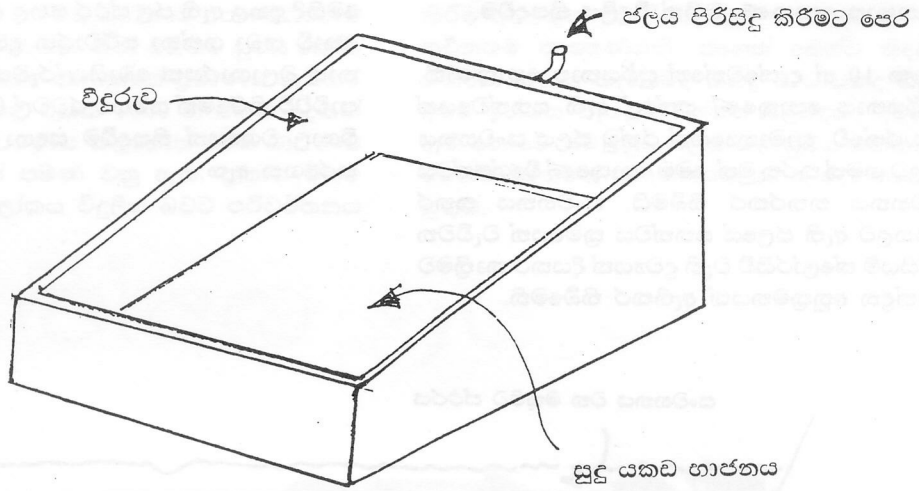
4. හිරු එළිය කැම පිසීම සඳහා

වර්ග මීටරයක් පමණ හෝ ඊට ස්වල්පයක් වැඩි වර්ගඵලයක් ඇති පරාවලීකරණ හරස්කඩ ඇති දර්පක මතට වැටෙන හිරුඑළිය නාභි ගත කිරීමෙන් දිවා කාලයේදී කිලෝ වොට් එකක පමණ බලයක් එක්තැන් කරවා ගතහැක. මෙම දර්පකයේ නාභියේ කැම පිසීමේ බඳුන තැබීමෙන් සාමාන්‍ය ගෑස් ලිපකින් මෙන්ම කැම පිස ගැනීමට පුළුවන. සටහන් අංක 7 න් දැක්වෙන්නේ ඉහත සඳහන් ආකාරයේ දර්පකයකි.

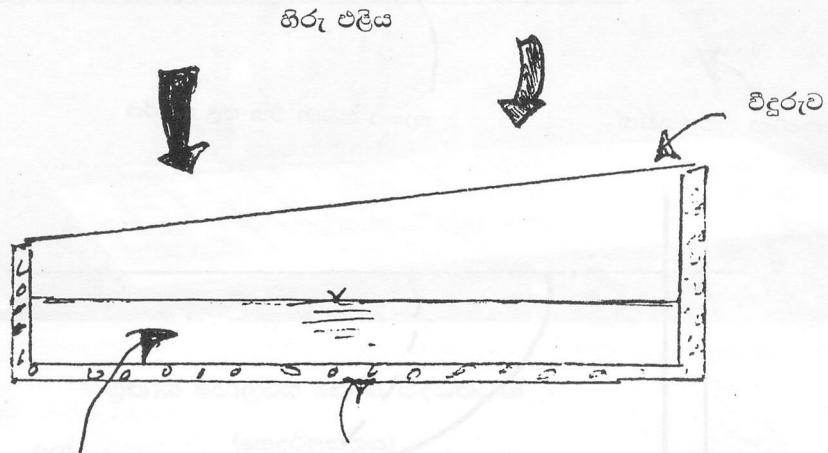
මෙවැනි දර්පකයක් (Solar Concentrator) නාපය එක්තැන් කර ගැනීමේදී, වරින්වර දර්පකය හිරු දෙසටම මුහුණලා සිටින පරිදි හැරවීමට සිදුවේ. (Tracking) එමනිසා උපකරණයේ ඒ සඳහා පහසුකම් තිබිය යුතුය.

කෙසේ වුවද කැම පිසීමේ උපකරණ සම්බන්ධව ඇති ඉල්ලුම එතරම් සතුටුදායක නැත. එයට හේතු නම්.

1. හිරු එළිය හොඳින් ඇත්තේ දිවා කාලයේ පමණක් බැවින් හිරු එළිය නොමැති වෙලාවේදී පාවිච්චි කිරීමට හැකියාවක් නොතිබීම.
2. උපකරණයේ මිල තරමක් ඉහළ වීම.



සටහන් අංක 8. හිරු ඵලියෙන් විෂබීජ නැසීම



පිරිසිදු කරගත යුතු ජලය

පරිවාරක ද්‍රව්‍යය

සටහන් අංක 9 හරස් කඩක්

අභියාචිත දර්ශන ආකාරයේ උදන්වලට අමතරව පෙට්ටියක් ආකාරයේ සූර්ය තාපය උදන්ද පරිඝ්‍රාමයට භාජනය කර ඇත. සටහන් අංක 8 න් දැක්වෙන්නේ එවැනි උදනකි.

හර්තාගාර ආවරණය හේතුවෙන් පෙට්ටිය තුළ උෂ්ණත්වය සෙල්සියස් අංශක 150 දක්වා ඉහළ යයි. පෙට්ටිය තුළ පිසින බඳුන තැබීමෙන් පැය 1 1/2 ක් පමණ කාලසීමාවක් තුළදී කැම පිසගත හැක. මෙම ආකාරයේ උපකරණ වලද, ද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර කිරීමටත් පියන විවෘත කළ විට, ඉවතට යන තාපය නැවතත් ගොඩනැගීමට නැවතත් කාලය අවශ්‍ය වේ. මේ අනුව පැහැදිලි වන්නේ හිරු ඵලිය මගින් කැම පිසීම යඳහා දීප්තිමත් අතිශයක් නොතිබී ඇති බවයි.

5. හිරු ඵලිය මගින් විෂබීජ විනාශවීම

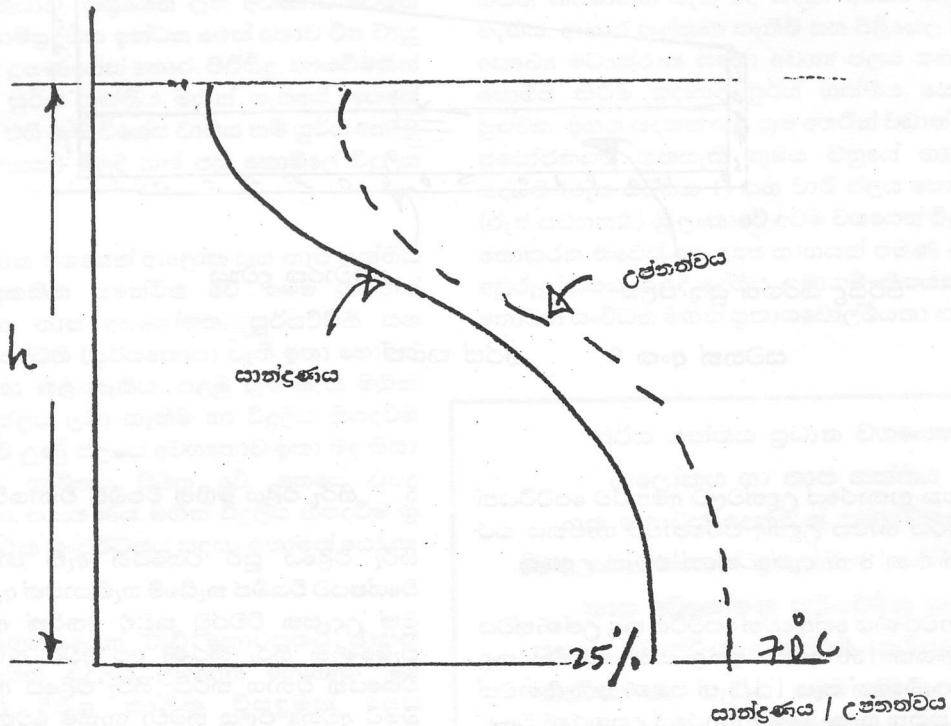
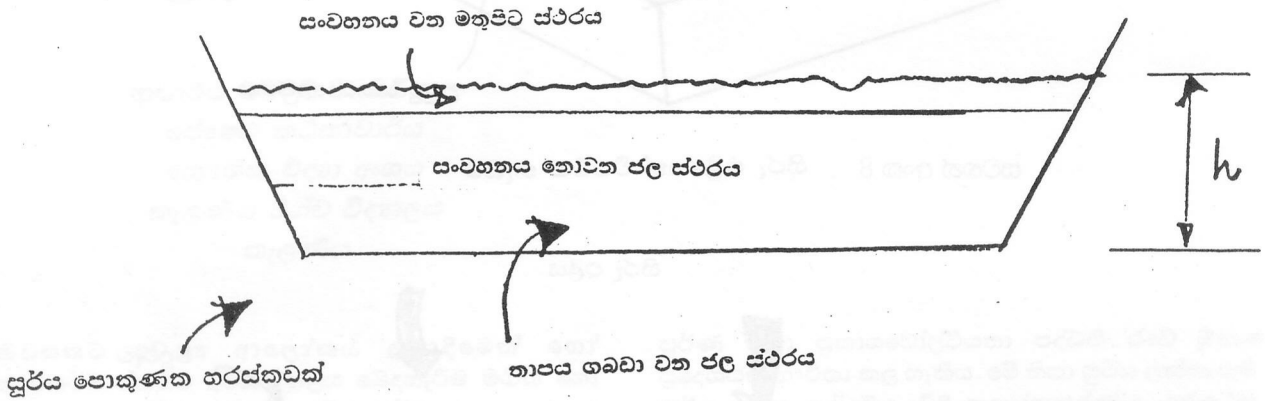
හිරු ඵලියේ සුළු වශයෙන් ඇති පාරජම්බුල කිරණ විශේෂයට විශබීජ නැසීමේ හැකියාවක් ඇත. අප නොදන්නා මුත් උදැසන විවරවූ කවුළු අතරින් අප නිවෙස් තුළට පැමිණෙන හිරු කිරණ අප අවට ඇති විශබීජ විශාල වශයෙන් විනාශ කරයි. හිරු ඵලියේ ඇති මෙම ගුණය, බිමට අවශ්‍ය ජලය තට්ටා ගැනීම වෙනුවට භාවිතා කළ හැකි වේ.

සටහන් අංක 9 න් දැක්වෙන්නේ හිරු ඵලියෙන් ජලයේ විශබීජ විනාශ කරගත හැකි උපකරණයකි.

6. සූර්යාතාප පොකුණ, මගින් විදුලිය නිපදවීම.

සටහන් අංක 10 න් දැක්වෙන්නේ සූර්යාතාප පොකුණකි. මෙහිදී සූර්යාතාප පොකුණේ පත්ලේ ඇති සන්නත්වයෙන් වැඩි ජලය රත්වේ. සාමාන්‍යයෙන් රත්වූ ජලය සංචහනය මගින් ඉහළට ගමන් කරන මුත්, මෙම පොකුණේ විශේෂත්වය නම්, සංචහනය නතර කර තිබීමයි. සංචහනය නතර වන්නේ, පහළට ඇති ජලයේ සන්නත්වය ක්‍රමයෙන් වැඩිවන පරිදි කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ් වැනි ද්‍රව්‍යයක් දිය කර කෘත්‍රීමව ලවණ සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමනයක් ඇති කර තිබීමෙනි.

මෙහිදී ඉහළ ඇති ජල ස්ථර පහළ ඇති ජලයේ තාපය හානි නොවී තබා ගන්නා පරිවාරක ද්‍රව්‍යයක් සේ ක්‍රියා කරයි. තාප බලාගාරයක බොයිලරුවක් ලෙස පොකුණු පත්ල පාවිච්චි කිරීමෙන් සමහර රටවල් (උදා : ජනායලය) විදුලිය විශාල වශයෙන් නිපදවීම සඳහා මෙම ක්‍රමය උපයෝගී කරගෙන ඇත.



ගැඹුරත් සමඟම සාන්ද්‍රණය වැඩිවේ. එම නිසා උෂ්ණත්වය වැඩි වූවද සංචහනය සිදු නොවේ.

සටහන් අංක 10