SANRAKSHA

සංරක්ෂා

ත්‍රෛමාසික පුවත් සංග්‍රහය

ශ්‍රී ලංකා
සුනිත්‍ය බලශක්ති අධිකාරිය

2026 ජුනි - 19 වන කාණ්ඩය - දෙවන කලාපය - ISSSN 2021 9521

බලශක්ති ගබඩාකරණය

3 බලශක්ති ගබඩාකරණය

4 බලශක්ති ස්වාධීනත්වය මෙරටට අවශ්‍යයි!

11 ලෝ පුරා ඉදිවෙන බලශක්ති ගබඩාකරණ පද්ධති

SANRAKSHA
සංරක්ෂා
ත්‍රෛමාසික පුවත් සංග්‍රහය

ශ්‍රී ලංකා සුනිත්‍ය බලශක්ති අධිකාරියේ ප්‍රකාශනයකි

උපදේශකත්වය

මහාචාර්ය විජේන්ද්‍ර බණ්ඩාර
සභාපති

චන්දන විජයසිංහ
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්

චමිල ජයසේකර
නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
(ඉල්ලුම් පාර්ශ්වීය කළමනාකරණ)

විමල් නදීර
නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
(සැපයුම් පාර්ශ්වීය කළමනාකරණ)

පී.පී.කේ. විජේතුංග
අධ්‍යක්ෂ (ප්‍රචාරණ හා ප්‍රවර්ධන)

අනුරුද්ධ එදිරිවීර
සහකාර අධ්‍යක්ෂ (මාධ්‍ය)

සංස්කරණය
චමින්ද ලියනගේ

සහාය සංස්කරණය
එස්.එම්. නිමල්කා සමරකෝන්

පරිගණක අක්ෂර සංයෝගය
ජනිරු පහන්මිත්

සෝදුපත් නිරවද්‍යතාව
ඥානදාස හල්ලොලුවආරච්චි

පිටු සැකසුම
සියත්රා ඇඩ්වර්ටයිසින්
0718-508050

ශ්‍රී ලංකා සුනිත්‍ය බලශක්ති අධිකාරිය
இலங்கை நிலைபெறுதகு வலு அதிகார சபை
Sri Lanka Sustainable Energy Authority

අංක 80, ශ්‍රීමත් අර්නස්ට් ද සිල්වා මාවත, කොළඹ 07.
දුරකථනය: 011 257 5030
ෆැක්ස්: 011257 5089

පෙළගැස්ම

බලශක්ති ගබඩාකරණය	3
බලශක්ති ස්වාධීනත්වය මෙරටට අවශ්‍යයි!	4
ලෝ පුරා ඉදිවෙන බලශක්ති ගබඩාකරණ පද්ධති	11
ලෝක සූර්යබල උත්පාදනය ටෙරාවොට් 30 ආසන්න වෙයි!.	14
ඉන්දියාව පින්ක් හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය අරඹයි!.	15
කැනඩාවෙන් සුදු හයිඩ්‍රජන්	16
සූර්යබල උත්පාදනය වෙනස්ම ආකාරයකට	17

කතුවැකිය

බලශක්ති ගබඩාකරණය

දේශයේ බලශක්ති සුරක්ෂිතතාවයට මඟ පාදනු ඇත

ලෝක බලශක්ති අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට අවශ්‍ය තරම් පුනර්ජනනීය බලශක්ති ප්‍රභවයන් සෑම රටකම ඇත. එමෙන්ම එම පුනර්ජනනීය බලශක්තිය ප්‍රයෝජනවත් ශක්තියක් ලෙස උකහා ගැනීමට අවශ්‍ය තාක්ෂණය ද මේ වනවිට දියුණුව ඇත. නමුත් එම බලශක්තිය අවශ්‍ය අවස්ථාවේ ප්‍රයෝජනයට ගැනීමටනම් ගබඩාකරගත යුතු වේ. ලොව පුරා විසිර ඇති පුනර්ජනනීය බලශක්ති අවශ්‍යතරම් ගබඩාකර ගැනීමට තවමත් පවත්නා තාක්ෂණය ප්‍රමාණවත් නොවේ.

මේ නිසාම ලොව පුරා විවිධ රටවල් විවිධ තාක්ෂණ මංපෙත් ඔස්සේ බලශක්ති ගබඩා කර ගැනීම පිළිබඳ පර්යේෂණවල නිරතව ඇත. ඒ අනුව විවිධ වර්ගයේ බැටරි නිෂ්පාදනය මේ වන විට සිදුවන අතර බලශක්ති ගබඩාකරණයට වෙනත් ක්‍රියාමාර්ගද විවිධ රටවල් අත්හදාබලයි.

ඒ අනුව ජලය ද ඉහළ ජලාශ මත ගබඩා කර ගනිමින් අවශ්‍ය අවස්ථාවේ ජල විදුලිය ලෙස නිෂ්පාදනය කිරීමට ද (Gravity Battery) ලෙස මේ වන විට විවිධ රටවල් යොමුව ඇත. අප රට ද කෑගල්ල ප්‍රදේශයේ මෙවැනි ජල විදුලි බලාගාරයක් ඉදිකිරීමට අවධානය යොමුව ඇති අතර මේ වන විට චීනය ලොව විශාලතම Gravity Battery ඒකකය ඉදිකරමින් පවතී.

අප රටද දිවා කාලයේ සූර්ය ශක්තිය මගින් මෙගාවොට් 2,000 ඉක්මවූ විදුලි බලයක් නිපදවයි. එය ගබඩා කර ගැනීමට බැටරි භාවිතයට මේ වන විට යොමුව ඇත. ඒ අනුව ඉදිරි මාස කීපයක් තුළ මෙගාවොට් 40 හා 50 ප්‍රමාණයේ බැටරි ගබඩා සහිත සූර්ය විදුලි බලාගාර 16ක් රට තුළ විවිධ ප්‍රදේශයන්හි ස්ථාපනය කිරීම සිදු කරමින් පවතී.

ඒ තුළින් දිවා කාලයේ නිපදවෙන සූර්ය විදුලි බලය උපරිම විදුලි ඉල්ලුම ඇති රාත්‍රී කාලයට මුදා හැරීමට හැකියාව ලැබෙන අතර පොසිල ඉන්ධන සඳහා වැයවන විදේශ විනිමය විශාල ප්‍රමාණයක් අප රටට ඉතිරි කර ගත හැකි වනු ඇත.

බලශක්ති ගබඩාකරණය

මුළුමහත් ලෝකයේ ම සිටින ජනයා බලශක්තිය සම්බන්ධයෙන් පැනනඟින අර්බුද රාශියකට අද මුහුණ දී සිටිති. එක් පැත්තකින් බලශක්ති මිල දිනෙන් දින ඉහළ යාමේ අවදානම පැහැදිලිව ම පෙනෙන්නට ඇත. යුධ, සම්බාධක පැනවීම්, භූගෝලීය කලාප තහනම් කිරීම ආදිය හේතුවෙන් බලශක්තිය බෙදාහැරීමේදී මතුවන ගැටලු තවත් පැත්තකින් පැනනැගේ. ඒ හැරුණු විට බලශක්තිය මිල දී ගැනීමට අවශ්‍ය විදේශ විනිමය නැතිවීම, ඇතැම් බලශක්ති ප්‍රභවයන් ක්ෂය වී යෑම වැනි තර්ජන ද තවත් සමහර ප්‍රභව දහනයෙන් බලශක්තිය උත්පාදනය කරගැනීමට යෑමේ දී පාරිසරික ගැටලු පැනනැගීම ද දක්නට තිබේ. එනිසා මෙලොව වසන සෑම මිනිසෙකුම බලශක්ති අර්බුදයෙන් පීඩාවට පත්ව සිටින බව අමුතුවෙන් කිවයුතු කරුණක් නොවේ. එසේ වුවත් මිනිසාට බලශක්ති භාවිතයෙන් තොරව එක නිමේෂයකුදු ජීවත්වීමට ද නොහැකි ය.

බලශක්ති මුල් කරගෙන ඇතිවන අර්බුදකාරී තත්ත්ව මඟහරවා ගැනීමට විද්‍යාඥයෝ ඊට විවිධ පැතිකඩ ඔස්සේ විසඳුම් සොයමින් සිටිති. එනිසා බලශක්ති සම්බන්ධයෙන් නිරන්තරයෙන් ම පාහේ පර්යේෂණ සිදු කෙරෙමින් තිබෙන්නේ යැයි කිවහොත් එය අසත්‍යයක් නොවේ. එවන් පර්යේෂණ අතර බලශක්ති ගබඩාකරණය සම්බන්ධ පර්යේෂණවලට අද හිමි වන්නේ සුවිශේෂී තැනෙකි. බලශක්ති ගබඩා කිරීම වශයෙන් හැඳින්වෙන්නේ බලශක්ති ඉල්ලුම සහ බලශක්ති නිෂ්පාදනය අතර අසමතුලිතතාවය අඩු කිරීමේ අරමුණෙන්, කිසියම් අවස්ථාවකදී නිෂ්පාදනය කෙරෙන බලශක්තිය පසුප්‍රයෝජනය සඳහා ගබඩා කර තබා ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය යි.

බලශක්තිය ගබඩා කිරීම ආකාර කිහිපයක් ඔස්සේ සිදු කෙරේ. නැවත ආරෝපණය කළ හැකි බැටරි භාවිතය අප සුලභව දකින බලශක්ති ගබඩා කිරීමයි. විදුලිය බවට පරිවර්තනය කළ හැකි රසායනික ශක්තිය ගබඩා බැටරියක් තුළ දක්නට ලැබෙයි. ඔබ අත ඇති ජංගම දුරකතනයේ තිබෙන්නේ ද එවැනි බැටරියකි. ඒ හැරුණු විට ලෙඩ් ඇසිඩ් බැටරි (Lead - acid battery), නිකල් කැඩ්මියම් බැටරි (Nickel - cadmium battery), ලිතියම් යකඩ බැටරි (Lithium - ion battery), ලිතියම් යකඩ බහුඅවයවක බැටරි (Lithium - ion polymer battery), ඇලුමිනියම් සල්ෆර් බැටරි (Aluminium - sulfur battery) ආදියත් නැවත ආරෝපණය කළ හැකි බැටරි සඳහා උදාහරණයන් ය. ජල විදුලිබලය උත්පාදනය සඳහා බඳිනු ලබන වේල්ල ද බලශක්තිය ගබඩා කිරීමේ දී වැදගත් වේ. ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්ති (gravitational potential energy) ජලාශය තුළ ගබඩා කර ගැනීම එමඟින් සිදු කෙරේ. අප භාවිතයට ගන්නා ගල්අඟුරු, පෙට්‍රල් ආදී පොසිල ඉන්ධන ද ශක්තිය ගබඩා කිරීමක් සිදු කරන බව ඇසුවහොත් ඔබ සමහරවිට පුදුම වනු ඇත. පොසිල් ඉන්ධන සැකසෙන්නේ මියගිය ජීවීන් (ශාක සහ සතුන්) දීර්ඝ කාලයක් භූගතව තිබීමත් සමඟ ඇතිවන ක්‍රියාවලියකිනි. සූර්යාලෝකයෙන් ලබාගත් පුරාණ ශක්තිය ගබඩා කර තබා ගන්නා ජීවීන් මිය යෑමෙන් පසු භූගතව කාලයත් සමග පොසිල ඉන්ධන බවට පරිවර්තනය වී ඇති බව එහිදී අමතක නොකළ යුතු කරුණකි.

බලශක්තිය ගබඩා කිරීම සඳහා භාවිතයට ගැනෙන ක්‍රම සෑහෙන සංඛ්‍යාවක් තිබෙන බව මෙහිලා වෙසෙසින් සඳහන් කළයුතු ය. එම ක්‍රම යාන්ත්‍රික (Mechanical), විද්‍යුත් (Electrical), විද්‍යුත් චුම්බක (electromagnetic), ජෛව විද්‍යාත්මක (Biological), විද්‍යුත් රසායනික (Electrochemical), තාප (Thermal) සහ රසායනික (Chemical) යන අංශ යටතේ බෙදා දක්වන්නට ද පුළුවන.

▸ ප්‍රභාෂණී ඉද්දමල්ගොඩ

බලශක්ති ස්වාධීනත්වය මෙරටට අවශ්‍යයි!

මහාචාර්ය ටී.එම්. විජේන්ද්‍ර ජේ. බණ්ඩාර
සභාපති
ශ්‍රී ලංකා සුනිත්‍ය බලශක්ති අධිකාරිය

මෙරට බලශක්ති ක්ෂේත්‍රයේ ඇති වී තිබෙන ගැටලු විසඳීම සඳහා වැදගත් තීරණ කිහිපයක් මේ වනවිට ගැනෙමින් තිබේ. ඒ අතර වඩාත් කැපී පෙනෙන්නේ බලශක්තිය ගබඩා කළ හැකි බැටරි පද්ධති මෙරටට ගෙන්වා ස්ථාපනය කිරීමට පියවර ගැනීමයි. එවැනි බැටරි පද්ධති මෙරට බලශක්ති ක්ෂේත්‍රයේ ගැටලු විසඳීමට යොදා ගැනෙන්නේ කවර ආකාරයෙන්ද?. ශ්‍රී ලංකාවේ බලශක්ති අර්බුදය විසඳීමෙහිලා ගත යුතු අනෙක් පියවර කවරේ ද? යන්න සම්බන්ධයෙන් සුනිත්‍ය බලශක්ති අධිකාරියේ සභාපති මහාචාර්ය ටී. එම්. විජේන්ද්‍ර ජේ. බණ්ඩාර මහතා “සංරක්ෂා” සඟරාවට ලබා දුන් සම්මුඛ සාකච්ඡාවක් මෙහි දැක් වේ. ඒ මහතා වැඩිදුරටත් සඳහන් කරන්නේ ශ්‍රී ලංකාව ඉතා ඉක්මනින් බලශක්ති ස්වාධීනත්වය ළඟා කරගත යුතු බවකි.

ප්‍රශ්නය: ශ්‍රී ලංකාව බලශක්ති උත්පාදනයේදී අදටත් වැඩි විශ්වාසයක් තබා තිබෙන්නේ පොසිල ඉන්ධන කෙරෙහි නේද?.

පිළිතුර: ඔව්; ශ්‍රී ලංකාවේ දැනට තිබෙන්නේ එවැනි තත්ත්වයක්. ශ්‍රී ලංකාව පමණක් නොවෙයි, ලෝකයේ තත්වයත් මෙහිදී සලකා බලන්න පුළුවන්. ලෝකයේ බලශක්ති භාවිතයෙන් 85% පමණ මේ වනවිටත් ජනනය කරගනු ලබන්නේ පොසිල ඉන්ධන, න්‍යෂ්ටික බලය වැනි ප්‍රභව පාවිච්චියට ගනිමින්. අනෙකුත් බලශක්ති ප්‍රභවවලින් උත්පාදනය කර ගැනෙන්නේ 15%ක පමණ බලශක්ති ප්‍රමාණයක්.

ප්‍රශ්නය: පොසිල ඉන්ධන මත යැපෙමින් පමණක් බලශක්ති අවශ්‍යතා තවදුරටත් සපුරාගැනීමට ශ්‍රී ලංකාවට හැකි වේවි ද?.

පිළිතුර: එය ඉතා වැදගත් ප්‍රශ්නයක්. පොසිල ඉන්ධන කියන්නෙ ඉතා ශීඝ්‍රයෙන් ක්ෂය වන බලශක්ති ප්‍රභවයක්. ඒ වගේම පොසිල ඉන්ධන පොළොවෙහි නැවත වර්ධනය වීම සඳහාත් ඉතා දීර්ඝ කාලයක් ගත වෙනවා. බොර තෙල් ඇතිවීමට අඩු තරමෙන් වසර මිලියන තුන් සියයක පමණ කාලයක් ගත වෙන බව කියැවෙනවා. ගල්අඟුරු සැකසෙන්න, වසර මිලියන ආසන්න කාලයක් ගත වෙනවා. පොසිල ඉන්ධන වර්ධනය වෙන්නෙ කෙතරම් සෙමෙන් ද යන්න එයින් පෙනී යනවා. එයට සාපේක්ෂව, අද වනවිට දහනය කෙරෙන පොසිල ඉන්ධන ප්‍රමාණය ඉතා විශාලයි. සීමිත පොසිල ඉන්ධන සම්පත මේ ආකාරයට ශීඝ්‍රයෙන් භාවිතයට ගැනීමේ දී ඉතා ඉක්මනින් ක්ෂය වී යෑමේ අවදානමක් මතුවෙනවා. එනිසා පොසිල ඉන්ධන නැමැති ප්‍රභවය විශ්වාසදායී බලශක්ති ප්‍රභවයක් හැටියට තවදුරටත් සලකන්න බැහැ. බොරතෙල් නැතිවුවහොත් අපේ එදිනෙදා කටයුතු පවත්වාගෙන යෑමට නොහැකි තත්ත්වයක් ඇතිවෙනවා. පොසිල ඉන්ධන මත පමණක් යැපෙමින් බලශක්ති අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට යෑම ගැටලුකාරී තත්ත්වයක් ඇති කරන්නෙ. බලශක්ති උත්පාදනය සඳහා පොසිල ඉන්ධනම භාවිතයට ගැනීමට යෑමෙන් ශ්‍රී ලංකාවටත් අර්බුදකාරී තත්ත්වයකට මුහුණ දෙන්න සිදු වෙනවා.

ප්‍රශ්නය: පොසිල ඉන්ධන දහනයෙන් හානිදායක වායූන්, අංගු වායුගෝලයට එකතු වන බව විද්‍යාඥයන් පෙන්වා

දී තිබෙනවා. ඒ අනුව බලද්දිත්, පොසිල ඉන්ධන භාවිතය මිනිසාටත්, පරිසරයටත් අහිතකර තත්ත්වයක් නොවේ ද ඇති කරන්නෙ?.

පිළිතුර: ඔව්; පොසිල ඉන්ධන භාවිතය පරිසරයට අතිශයින් ම අහිතකරයි. පොසිල ඉන්ධන කැණීමේ කාර්යය පවා පරිසරයට අහිතකර බව තහවුරු වී තිබෙනවා. පොසිල ඉන්ධන ලබා ගැනීමට සිදු කරන පොළොව කැණීම, එම කැණීම් කටයුතුවලදී පරිසරයට එකතු වන වාෂ්පශීලී ද්‍රව්‍ය ආදිය ද හිතකර නොවන බව විද්‍යාඥයන් පෙන්වා දෙනවා. බොරතෙල් ප්‍රවාහනය, පිරිපහදුව යන ක්‍රියාවලීන්වල දී පවා පරිසරය දූෂණයට ලක් වෙනවා. එහිදී කාබන් ඩයොක්සයිඩ් අතිවිශාල ප්‍රමාණයක් වායු ගෝලයට විමෝචනය කෙරෙන බව රහසක් නෙවෙයි. දහනය නොවූ වාෂ්පශීලී කාබනික සංඝටකවල නැනෝ අංශු වායු ගෝලයට එකතු වෙනවා. ඒවා පිළිකා කාරක. ඒ වගේම ඊයම් (ලෙඩ්) පවා වායු ගෝලයට එකතුවෙන බව පැහැදිලියි. මෙවැනි රසායනිකයන් මිනිසාගේ පෙණහලුවලට, ශ්වසන පද්ධතියට හානි කරන බව තහවුරු වී තිබෙනවා. ඒ විතරක් නෙවෙයි, අම්ල වැසි ඇති කරන නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ්, සල්ෆර් ඔක්සයිඩ් වැනි වායූන් වායු ගෝලයට එකතුවීමටත් පොසිල ඉන්ධන දහනය හේතුවක්. ගෝලීය උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑම ගැනත් සඳහන් කරන්න ඕනෙ. කාබන් ඩයොක්සයිඩ් විමෝචනය ඊට ප්‍රධාන වශයෙන් ම හේතු වෙනවා. එයත් බරපතළ ප්‍රශ්නයක්. ඒ අනුව බලද්දි පොසිල ඉන්ධන නිෂ්පාදනයේ සිට දහනය දක්වා ක්‍රියාවලියම පරිසරයට සහ මිනිසාට අහිතකර බව කියන්න පුළුවන්.

ප්‍රශ්නය: පොසිල ඉන්ධන භාවිතයෙන් මිනිසාට සහ පරිසරයට ඇතිවන අගතිය ඔබ ගොනුකළේ කරුණු දෙකක් යටතේ නේද?.

පිළිතුර: ඔව්; පොසිල ඉන්ධන භාවිතය නිසා ඇතිවන අවදානම් තත්ත්ව දෙකක් මා මෙහිදී පෙන්වා දුන්නා. ඉන් පළමුවැන්න, සීමිත පොසිල සම්පත ඉතා ඉක්මනින් ක්ෂය වී යෑමේ අවදානම. දෙවැන්න, පොසිල ඉන්ධන භාවිතය නිසා පරිසරයට සිදුවන හානිය. මේ අවදානම් තත්ත්ව දෙක ගැන සලකා බලන විට කිවහැකි වන්නේ පොසිල ඉන්ධන අනාගතයේ දී භාවිත කිරීමට සුදුසු ප්‍රභවයක් නොවන බව.

ප්‍රශ්නය: පොසිල ඉන්ධන මත දිගින් දිගටම යැපීමට යෑමෙන් ශ්‍රී ලංකාව මේ හැරුණු විට තවත් දරුණු ඛේදයකට මුහුණ දෙන බවක් පෙනෙන්නට තිබෙනවා...?..

පිළිතුර: පැහැදිලිවම; ශ්‍රී ලංකාව සම්බන්ධයෙන් කතා කරන විට පළමුව කී කාරණා දෙකට අමතරව තවත් වැදගත් කාරණයක් වෙත අප යොමුවිය යුතුයි. අප පොසිල ඉන්ධන මත යැපීමට යෑමෙන් රටේ බලශක්ති සුරක්ෂිතතාවයට තර්ජනයක් එල්ල වෙන බව පැහැදිලිව දකින්න පුළුවන්. ඇමෙරිකාව සහ ඉරානය අතර පැවැති යුධ වාතාවරණය හේතුවෙන් එවැනි තත්ත්වයකට අප පසුගිය දා මුහුණ දුන්නා. හෝමුස් සමුද්‍ර සන්ධිය වසා දැමීම නිසා නවුකා ගමනාගමනයට බාධා ඇති වුණා. ඒ බාධාවන් වගේම ඉන්ධන මිල උච්චාවචනය වීමෙන් ඇති වූ අපහසුතාවන් ද අපට දරා ගන්න සිදු වුණා.

ප්‍රශ්නය: පොසිල ඉන්ධන මත ම යැපෙන්නට යෑමෙන් රට අස්ථාවර තත්ත්වයකට පත් වන බව ද ඔබ කියන්නේ?.

පිළිතුර: රටේ කර්මාන්ත සියල්ලම රඳා පවතින්නේ බලශක්තිය මත. බලශක්තිය සඳහා විශාල පිරිවැයක් දරන්න සිදුවන බව අප අවබෝධ කරගත යුතුයි. රටේ සියලුම ජනතාව බලශක්තිය භාවිතයට ගන්නවා. ඉන්ධන මිල ක්ෂණික උච්චාවචනයන්ට ලක් වෙනවා නම් රටේ කර්මාන්ත එමඟින් කිසියම් අස්ථාවරභාවයකට පත් වෙනවා. ඒ වගේම රටේ ජනතාවත් කැලඹෙනවා. ආනයනික පොසිල ඉන්ධන මත රඳා පැවැතීමට යෑමෙන් රටේ බලශක්ති සුරක්ෂිතතාව ප්‍රශ්නකාරී මට්ටමක් දක්වා ගමන් කරනවා. පොසිල ඉන්ධන අප රට තුළ පිහිටා නැහැ. ඒ නිසා පොසිල ඉන්ධන ආනයනය කිරීමට විදේශ විනිමය විශාල වශයෙන් වැය කරන්නත් සිදු වෙනවා. සමහර අවස්ථාවලදි වෙනත් රටවල බලපෑම්වලට වුවත් යටත් වෙන්න සිදු වෙන බව අමතක නොකළ යුතුයි.

ප්‍රශ්නය: බලශක්තිය හේතුවෙන් එවැනි අස්ථාවර තත්ත්වයක් කරා රට ගමන් කිරීමෙන් වළක්වා ගන්නෙ කෙසේ ද?.

පිළිතුර: පොසිල ඉන්ධන මත රඳා පවතින අප රටේ බලශක්ති ක්ෂේත්‍රය එතැනින් ගලවාගෙන, රටේ බලශක්ති ස්වාධීනත්වය ඇති කිරීම අනිවාර්යයෙන් ම සිදු කළයුතු දෙයක්. එය, රටේ ආර්ථිකය ස්ථාවරව පවත්වාගෙන යාමට, රටේ ජනතාවගේ සුබසිද්ධියට වැදගත් වනවා සේම ස්ථාවර රජයක් පවත්වා ගැනීමටත් ඉවහල් වෙනවා.

ශ්‍රී ලංකාව පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභව අනූන රටක්. එහිදී අපට ඒවා ප්‍රශස්ත මට්ටමෙන් ප්‍රයෝජනයට ගන්න පුළුවන්. සමකය ආසන්නයේ පිහිටි රටක් නිසා අපේ රටට අවුරුද්ද පුරා ම හිරු එළිය හොඳාකාරව ම ලැබෙනවා. ශ්‍රී ලංකාවේ මන්නාරම් ද්‍රෝණිය ආශ්‍රිත ප්‍රදේශ පිහිටා

තිබෙන්නෙ ලෝකයේ හොඳම සුළං බලය සහිත තීරුවක. ජල සම්පතෙන් අපට අඩුවක් නැහැ. මේ ප්‍රභවයන් තුන අප රටට තිබෙන සම්පත් තුනක්.

අනෙක් වැදගත් කරුණ, කවර පුනර්ජනනී ප්‍රභවය භාවිතයට ගෙන විදුලිය ජනනය කරගත්තත් එයින් පරිසරයට සිදුවන හානිය අවමයි. පුනර්ජනනී විද්‍යුතය පරිසර හිතකාමී. එනිසා අප පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභවවලින් විදුලිය උත්පාදනය කර ගැනීමට යොමුවිය යුතුයි.

ප්‍රශ්නය: මෙරටට අවශ්‍ය බලශක්තිය උත්පාදනය කරගැනීමේ දී පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභව ප්‍රශස්ත මට්ටමෙන් දැනට භාවිතයට ගැනෙන්නෙ නැහැ කියල ද ඔබ අවධාරණය කරන්නෙ?.

පිළිතුර: ඇත්ත වශයෙන්ම ඔව්; අපි නිදසුනක් හැටියට අපේ රටට ලැබෙන සුළං ගැන සලකා බලමු. ශ්‍රී ලංකාවට ඉතා ඉහළ සුළං විභවයක් තිබෙනවා. එම විභවය ප්‍රශස්ත මට්ටමෙන් භාවිතයට ගතහොත් මෙරට ඉදිකරන සූර්ය බලාගාරවලින් ගිගාවොට් 24ක් පමණ විදුලිය ප්‍රමාණයක් උත්පාදනය කරගන්න පුළුවන්. අධ්‍යයනයක් මඟින්, මෙයට අවුරුදු දහයකට පමණ පෙර ඒ බව පෙන්වා දුන්නේ ඇමෙරිකාවෙ ආයතනයක්. මෙරට උපරිම බලශක්ති අවශ්‍යතාව (peak) සපුරන්න අවශ්‍ය වෙන්නෙ ගිගාවොට් තුනක පමණ විදුලිබලය ප්‍රමාණයක්. නමුත් අපේ බලශක්ති ජාලයට සුළං බලශක්තිය ප්‍රශස්ත මට්ටමෙන් එකතු කෙරී නැහැ.

ප්‍රශ්නය: සූර්ය බලය සම්බන්ධයෙන් පවතින්නෙත් එවැනි තත්ත්වයක් නේද?.

පිළිතුර: ඔව්; සූර්ය බලශක්තියත් ඒ වගේ. සූර්යාලෝකය අතිවිශාල ප්‍රමාණයක් මෙරට පොළොව මත පතිත වෙනවා. වර්ග මීටරයකින් කිලෝවොට් එකක පමණ බලශක්ති ප්‍රමාණයක් උත්පාදනය කළ හැකි තරමේ සූර්යාලෝකය ප්‍රමාණයක් දහවල් කාලයේ දී පතිත වෙන බව තහවුරු වී තිබෙනවා. ඒ කියන්නෙ වොට් 1000ක් උත්පාදනය කළ හැකි තරමේ සූර්යාලෝකය ප්‍රමාණයක් වර්ග මීටරයක් මත දහවල් කාලයේ දී පතිත වන බවයි. මෙරට පොළොව මත පතිත වන සූර්යාලෝකය ප්‍රමාණය අප අදටත් ප්‍රශස්ත මට්ටමෙන් විදුලිය උත්පාදනය කර ගැනීම සඳහා භාවිතයට ගෙන නැහැ. අපේ රටේ ගොඩනැඟිලිවල වහල මත ඉදිකර ඇති සූර්ය පැනල සංඛ්‍යාව දිහා බැලූ විට එය මැනැවින් තහවුරු වෙනවා. මෙරට විදුලිබල පාරිභෝගිකයන් හැත්තෑ ලක්ෂයක් පමණ සිටියත් සූර්ය පැනල සවිකර තිබෙන්නෙ ලක්ෂයකට ආසන්න ප්‍රමාණයක්. එයින් කියැවෙන්නෙ, සූර්ය පැනල සවි නොකළ වහල විශාල සංඛ්‍යාවක් තිබෙන බව.

ප්‍රශ්නය: පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභවවලින් බලශක්තිය ලබා ගැනීම මෙරට ප්‍රවාහන ක්ෂේත්‍රයේ දියුණුව සඳහා ඉවහල් වන්නේ කොහොම ද?.

පිළිතුර: ප්‍රවාහන ක්ෂේත්‍රය ගැනත් කතා කිරීම මෙහිදී ඉතා වැදගත්. අපේ රටේ ප්‍රවාහන කටයුතු සියයට සියයක් ම මේ වනවිට රඳා පවතින්නෙ පොසිල ඉන්ධන මත. ඒ සඳහා අවශ්‍ය පොසිල ඉන්ධන ආනයනය කරන්න අතිවිශාල වියදමක් දරන්න සිදුව තිබෙනවා. එය අවම කරගත හැකි වන්නේ අපි විද්‍යුත් වාහන වෙත යොමුවීමෙන්. එසේ කළ හැකි වන්නේ රටේ බලශක්ති ජාලයට, පුනර්ජනනී ප්‍රභවවලින් ප්‍රමාණවත් තරමින් බලශක්තිය එකතු වෙනවා නම් පමණයි. ඒ නිසා ප්‍රමුඛතම කාර්යය විය යුත්තේ අපේ බලශක්ති ජාලයට හැකි තරම් පුනර්ජනනී බලශක්තිය එකතු කිරීම.

ප්‍රශ්නය: පුනර්ජනනී ප්‍රභවවලින් බලශක්තිය උත්පාදනය විශ්වාස බවක් පෙනීයනවා. ඒ වගේම පුනර්ජනනී බලශක්ති උත්පාදනයට මෙරට නැඹුරු වීම ප්‍රමාද බවකුත් පෙනෙන්නට තිබෙනවා....?

පිළිතුර: අපි කිසියම් දෙයක් විශ්වාස බව අංග වන්නෙ, "හෙට ඉර පායනවා වගේ විශ්වාසයි" කියලා. ඇත්තටම, අපට හිරු එළිය හැම දවසකම ලැබෙනවා. ඒ වගේම සුළං හැමීම එදා ඉඳලම සිදු වුණා. පොසිල ඉන්ධන ක්ෂය වෙමින් යනවා. නමුත් හිරු එළිය හෝ සුළඟ අපට නැවත නැවත ලැබෙනවා. අද ලැබෙන හිරු එළිය හෝ අද හමා යන සුළඟ හෝ හෙට ගන්න බැහැ. ඒ නිසා මේ පුනර්ජනනී ප්‍රභව හැකි තරම් භාවිතයට ගත යුතුයි. එසේ නොකරන්නේ නම් ඒ ප්‍රභව අපතේ දැමීමක් අප සිදු කරන්නේ. අනෙක් පැත්තෙන් ඉන්ධන ආනයනය සඳහා විශාල පිරිවැයක් දරන්න වෙනවා. පුනර්ජනනී ප්‍රභව භාවිතයට ගෙන ප්‍රශස්ත මට්ටමෙන් බලශක්තිය උත්පාදනය කරගැනීම වෙත යොමු වෙන්න අපට දැන් සිදුවෙලා තිබෙනවා. මේ වෙනස කරා අපට ළඟා වන්න සිදු වන්නේ, නිෂ්පාදනය කරගන්න විද්‍යුතය ගබඩා කර ගැනීමට අවශ්‍ය පහසුකම් කඩිනමින් සකසා ගැනීමෙන්. ඇත්තටම කිව්වොත් ඒ සඳහා අප දැනටමත් ප්‍රමාදයි.

ප්‍රශ්නය: පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභවවලින් බලශක්තිය උත්පාදනය කර ගැනීමේදී අභියෝගවලට මුහුණ දෙන්න සිදු වෙනවා නේද?.

පිළිතුර: පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභවවලින් බලශක්තිය උත්පාදනය කර ගැනීමේදී අභියෝගවලට මුහුණ දෙන්න සිදු වීම අසත්‍යයක් නෙවෙයි. නිදසුනක් හැටියට අපි සූර්යාලෝකය ගනිමු. පතිත වන හිරු එළිය ප්‍රමාණය එක්වරම අඩු වී යන්න ඉඩ තිබෙනවා. එය විදුලි උත්පාදනය කෙරෙහි බලපානවා. වෙනත් පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභවයක් භාවිතයට ගෙන ඒ අඩුව වහාම සකසා දිය යුතුයි. පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභව භාවිතයේදී මේ අන්දමට පැනනඟින ගැටලුවලට, අභියෝගවලට සාර්ථකව මුහුණ දෙන්න අපි හැකි ඉක්මනින් සූදානම් වෙන්න ඕනෙ. එසේ නොවුණහොත් සිදු වෙන්නේ පුනර්ජනනී බලශක්තිය අපේ ජාලයට එකතු කරගැනීම තවදුරටත් ප්‍රමාද වීම. පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභව මඟින්

බලශක්තිය උත්පාදනය කර ගැනීම, කාලගුණය සහ දේශගුණය මත රඳා පවතින බව අපට අමතක කරන්න බැහැ. ජලයෙන් හෝ සුළඟෙන් හෝ සූර්යාලෝකයෙන් හෝ විදුලිය උත්පාදනය කර ගැනීමට යෑමේදී මේ ආකාරයට කාලගුණයෙන් හෝ දේශගුණයෙන් බලපෑම් ඇති වෙනවා. නමුත්, ඒ බාධාවන් නිරාකරණය කර ගැනීමට තාක්ෂණික විසඳුම් තිබෙනවා.

ප්‍රශ්නය: එවැනි ගැටලුවලට, අභියෝගවලට මුහුණ දෙන්නේ කෙසේ ද?.

පිළිතුර: සුනිත්‍ය බලශක්ති ප්‍රභව පිළිබඳව පුරෝකථනය කිරීමේ විද්‍යාත්මක ක්‍රමවේදයක් අපට අවශ්‍යයි. ඒ කියන්නේ තව විනාඩි කිහිපයකින් එකී ප්‍රභවවල වෙනස් වීම කෙසේ ද? යන්න දැනගැනීමයි. උදාහරණයක් හැටියට වර්ෂාව ගත්විට, ඉදිරි පැය කිහිපය ඇතුළත නැත්නම් ඉදිරි දින කිහිපය ඇතුළත වර්ෂාව කෙබඳු ස්වරූපයක් ගනී ද, ඒ අනුව මෙරට ජලාශවල ගබඩා කරගත හැකි ජල ප්‍රමාණය කෙතෙක් ද? වැනි කාරණා නිවැරදිව දැනගැනීමට අපට අවශ්‍ය වෙනවා. ඊළඟ මාසයේදී වර්ෂාව අඩු නම්, ජලාශවල ජල මට්ටම පහළ මට්ටමකට වැටෙන්නේ නම් විදුලි උත්පාදනය සඳහා ගල්අඟුරු හෝ ඩීසල් කොපමණ ආනයනය කළයුතුද?. ඒ කවර ප්‍රමාණවලින් ද? යන්න පුරෝකථනය කර ගැනීමට හැකි වාතාවරණයක් අවශ්‍යයි. පුනර්ජනනී බලශක්ති උත්පාදනය සම්බන්ධව කෙටි කාලීනව සහ දීර්ඝ කාලීනව පුරෝකථනය කළ හැකි පද්ධතියක අවශ්‍යතාව මතු වෙනවා.

ප්‍රශ්නය: එවැනි පුනර්ජනනී බලශක්ති පුරෝකථන ක්‍රම වේදයකින් ප්‍රයෝජන ගත හැකි වන්නේ කෙසේ ද කියා පැහැදිලි කළහොත් ...?...

පිළිතුර: පුනර්ජනනී බලශක්ති පුරෝකථන පද්ධතියක් අනුව තමයි, රටට අවශ්‍ය අඛණ්ඩ විදුලිය සැපයුම ලබාදෙන්න විදුලිබල මණ්ඩලයට හැකි වෙන්නෙ. අප රටේ භාවිතයට ගැනෙන්නෙ බලශක්ති ප්‍රභව මිශ්‍රිතයකින් උත්පාදනය වන විදුලිබලය. ජල විදුලිය, සූර්ය බලය, සුළං බලය, ගල්අඟුරුවලින් උත්පාදනය කෙරෙන බලය, ඩීසල් මඟින් උත්පාදනය කෙරෙන බලය මෙම මිශ්‍රිතයට අයත්. ඒ ඒ පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභවවලින් උත්පාදනය කෙරෙන විදුලිය ප්‍රමාණය කල් ඇතිවත්, නිවැරදිවත් දැනගැනීම මෙරට විදුලිබල අවශ්‍යතා සපුරාලීමේ දී වැදගත්.

ප්‍රශ්නය: උත්පාදනය කර ගැනෙන විදුලිය ගබඩා කර ගැනීමට අවශ්‍ය වෙන්නෙ නැද්ද?.

පිළිතුර: කවර ආකාරයෙන් හෝ උත්පාදනය කෙරෙන විදුලිය ගබඩා කර ගැනීමට උවමනා වෙනවා. ඒ සඳහා ගබඩා පහසුකම් අවශ්‍යයි. මන්ද, විශේෂයෙන්ම සූර්ය බලශක්තිය උත්පාදනය කෙරෙන්නේ දහවල් කාලයේදී නිසා. සූර්ය බලශක්ති උත්පාදනය කෙරෙන්නේ දහවල් කාලයේදී වුවත් එය උච්චාවචනය වීමේ හැකියාවක් තියෙනවා. ඒ කෙසේ හෝ දහවල් කාලයේදී ජනනය කෙරෙන වැඩි විදුලිය ප්‍රමාණය රාත්‍රී කාලයේ දී පාවිච්චියට ගැනීමට, බලශක්තිය ගබඩා කිරීමේ පද්ධතියක් උවමනා වෙනවා. ඒ සඳහා පරිහරණය කළ හැකි තාක්ෂණයන් විශාල ප්‍රමාණයක් අද තිබෙනවා.

ප්‍රශ්නය: බලශක්තිය ගබඩා කිරීමේදී භාවිතයට ගත හැකි එම තාක්ෂණයන් මොනවා ද?.

පිළිතුර: මේ අවස්ථාවේදී ලෝකය ගමන් කරමින් තිබෙන්නේ බැටරි තාක්ෂණය සඳහා. එයට හේතුව පසුගිය අවුරුදු පහක, දහයක පමණ කාලය ඇතුළතදී බැටරි තාක්ෂණය සෑහෙන දියුණුවක් ලබා තිබීම. විශේෂයෙන්ම, ලිතියම් අයන් බැටරි දෙස බලන විට මේ බව පෙනී යනවා. ජනනය වැඩි වෙලාවේදී එවැනි බැටරිවලට විදුලිය ලබා දී ගබඩා කිරීමේ හැකියාව තිබෙනවා. මෙගාවොට් පැය 5 වැනි බැටරි පද්ධති දැනට භාවිතයට ගැනෙනවා.

සූර්ය බලශක්ති උත්පාදනය කෙරෙන්නේ දහවල් කාලයේදී වුවත් එය උච්චාවචනය වීමේ හැකියාවක් තියෙනවා. ඒ කෙසේ හෝ දහවල් කාලයේ දී ජනනය කෙරෙන වැඩි විදුලිය ප්‍රමාණය රාත්‍රී කාලයේ දී පාවිච්චියට ගැනීමට, බලශක්තිය ගබඩා කිරීමේ පද්ධතියක් උවමනා වෙනවා. ඒ සඳහා පරිහරණය කළ හැකි තාක්ෂණයන් විශාල ප්‍රමාණයක් අද තිබෙනවා.

අපේ බලශක්ති අවශ්‍යතාව ගිගාවොට් තුනක් පමණ වෙනවා. සූර්ය බලාගාරවලින් ගිගාවොට් 2.8ක පමණ ධාරිතාවක් ජනනය කරන්න පුළුවන්. වහල මත ඉදිකර තිබෙන සූර්ය පැනලවලිනුත් සැලකිය යුතු තරමේ විදුලිය ප්‍රමාණයක් ජනනය කෙරෙනවා.

ප්‍රශ්නය: ශ්‍රී ලංකාව මේ වනවිට අත්පත් කරගන්න සැලසුම් කර තිබෙන්නේත් එවැනි බැටරි තාක්ෂණයක් නේද?.

පිළිතුර: ඔව්;

ප්‍රශ්නය: අප රට තුළ බැටරි තාක්ෂණය ස්ථාපනය කෙරෙන්නේ කවර ආකාරයෙන් ද?.

පිළිතුර: ක්‍රම වේදයන් තුනකින් බැටරි පද්ධති ස්ථාපනය කිරීම සඳහා මේ රජයේ කැබිනට් අනුමැති ලැබුණා. මෙගාවොට් පැය 40 බැටරි පද්ධති 16ක් දිවයිනේ විවිධ ස්ථානවල ස්ථාපනය කිරීම ඉන් එකක්. කිලිනොච්චිය, වව්නියාව, පොළොන්නරුව, වාලච්චේන, අම්පාර, වව්නතිව්, මොනරාගල, මහියංගණය, චුන්නාකම්, බෙලිඅත්ත, ගාල්ල, පුත්තලම, හම්බන්තොට, පැරණි අනුරාධපුරය, මාහෝ සහ නොරොච්චෝලෙ යන ස්ථානවල එම පද්ධති දහසය ස්ථාපනය කිරීමට නියමිතයි. දැනට තිබෙන සූර්ය බලාගාරවලට සරිලන පරිදී මෙගාවොට් පැය 50ක තවත් බැටරි පද්ධතියක් ස්ථාපනය කිරීම සඳහාත් අමාත්‍ය මණ්ඩල අනුමැතිය ලැබී තිබෙනවා. එයට අමතරව මෙගාවොට් පැය 1000ක පමණ බැටරි පද්ධතියක් ස්ථාපනය කිරීම සඳහාත් අනුමැති ලැබී තිබෙනවා.

මෙකී බැටරි පද්ධති ලංකාවට ගෙන ඒම සඳහා රජය ආනයන තීරුබද්ද සියයට සියයක්ම ඉවත් කරලා දුන්නා. එයට අමතරව සමාජ ආරක්ෂණ දායකත්ව බද්දෙනුත් මෙම බැටරි පද්ධති නිදහස් කළා. එහි අරමුණ, ආයෝජකයන්ට අවස්ථාවක් ලබාදීම නොවෙයි. බැටරි පද්ධති ආනයනය සඳහා යන වියදම වැඩි වුණොත් එම වියදම රටේ ජනතාව මත පැටවෙනවා. ඒ වගේම කර්මාන්ත මෙරට තුළ ස්ථාපනය කිරීම අපහසු වෙනවා. ඒ නිසයි; එවැනි පියවරක් අනුගමනය කළේ.

ප්‍රශ්නය: මේ අවස්ථාවේදී බැටරි පද්ධතියක් අපට අවශ්‍ය වෙන්නේ මෙරට සූර්යබල ජනනය දැනට ඉහළ මට්ටමක තිබෙන නිසා ද?.

පිළිතුර: ඔව්; අපේ බලශක්ති අවශ්‍යතාව ගිගාවොට් තුනක් පමණ වෙනවා. සූර්ය බලාගාරවලින් ගිගාවොට් 2.8ක පමණ ධාරිතාවක් ජනනය කරන්න පුළුවන්. වහල මත ඉදිකර තිබෙන සූර්ය පැනලවලිනුත් සැලකිය යුතු තරමේ විදුලිය ප්‍රමාණයක් ජනනය කෙරෙනවා.

ප්‍රශ්නය: නමුත් ඔබ වරක් මෙහිදී සඳහන් කළා, වහල මත සූර්ය පැනල ඉදිකිරීම තවදුරටත් ව්‍යාප්ත කරන්න පුළුවන් යැයි කියා. දැනටමත් ඉදිකර තිබෙන එවැනි සූර්ය පැනලවලින් සෑහෙන පමණ විදුලිය ප්‍රමාණයක් උත්පාදනය කෙරෙන බව ඔබ දැන් පවසනවා. මේ තත්ත්වය පැහැදිලි කළොත්...?..

පිළිතුර: වහල මත තවදුරටත් සූර්ය පැනල ඉදිකරන්න පුළුවන්. නමුත් එසේ නිපදවෙන විදුලිය රාත්‍රී කාලයේදී ලබා දීම සඳහා ගබඩා කළයුතුයි. ඊට ගබඩා පද්ධතියක් අවශ්‍ය වෙනවා.

මෙරටට ගෙනඑනු ලබන බැටරි පද්ධතිය, ජාතික විදුලිබල පද්ධතියෙන් විදුලිය භාවිතයට ගෙන දහවල් කාලයේදී ආරෝපණය කෙරෙනවා. රාත්‍රියේදී එම බැටරි පද්ධතියෙන් විදුලිය ලබාදීම සිදු කෙරෙනු ඇති.

ප්‍රශ්නය: බලශක්තිය ගබඩා කිරීම සඳහා බැටරිවලට අමතරව භාවිතයට ගැනෙන අනෙකුත් තාක්ෂණයන් මොනවා ද?.

පිළිතුර: බැටරිවලට අමතරව "සුපර් කැපෑසිටර්ස්" (Supercapacitor) වැනි ගබඩා පද්ධති ලෝකයේ භාවිතයට ගැනෙනවා. "සුපර් කැපෑසිටර්ස්" වශයෙන් හඳුන්වන්නේ බැටරි හා සමාන පද්ධතියක්. එහි විදුලිය ගබඩා කර තබාගන්න පුළුවන්. නමුත් තාක්ෂණය අතින් "සුපර් කැපෑසිටර්ස්", බැටරියට වඩා වෙනස්. ක්ෂණිකව විශාල බලශක්ති ප්‍රමාණයක් මුදාහරින්නත්, ඒවා වේගයෙන් ආරෝපණය කරන්නත් පුළුවන්. එසේ වුවත් බැටරියක ගබඩා කළ හැකි බලශක්ති ප්‍රමාණය ඒවායෙ ගබඩා කරන්න බැහැ. බැටරිවලට වඩා "සුපර්

කැපෑසිටර්ස්" සුරක්ෂිතයි; සංකීර්ණතාවයෙන් අඩුයි; ඒවායේ ආයු කාලයත් වැඩියි. "සුපර් කැපෑසිටර්ස්" සම්බන්ධයෙන් දැනට තිබෙන ගැටලුව, ගබඩා කළ හැකි ධාරිතාව අඩුවීම පමණයි. "සුපර් කැපෑසිටර්ස්" සම්බන්ධයෙන් පර්යේෂණ රාශියක් ලෝකයේ මේ වනවිට සිදු වෙමින් තිබෙන්නේ. එම පර්යේෂණ වැඩි ප්‍රමාණයක් සිදු කෙරෙන්නේ සුපර් කැපෑසිටර්ස්වල ධාරිතාව වැඩිකර ගැනීම සඳහා. බලශක්තිය ගබඩා කිරීම සඳහා බැටරි තාක්ෂණය වෙනුවට "සුපර් කැපෑසිටර්ස්" නුදුරු අනාගතයේදී භාවිතයට ගැනෙන්න බොහෝ දුරට ඉඩ තිබෙනවා.

එයට අමතරව පොම්ප කරන ලද ගබඩා ක්‍රමය (Pumped storage) භාවිතයට ගැනෙනවා. මේ ක්‍රමය ජල විදුලි බලාගාර ආශ්‍රිතව පාවිච්චියට ගෙනෙන්නෙ. දහවල් කාලයේදී වතුර ඉහළ ප්‍රදේශයකට පොම්ප කරනවා. එයත් බැටරියක් හා සමානයි. රාත්‍රී කාලයේදී ජල විදුලි බලාගාරයෙන් බලශක්ති උත්පාදනය කෙරෙන්නේ එසේ ඉහළට රැගෙන ගිය ජලය ප්‍රයෝජනයට ගනිමින්. එකී ක්‍රමය භාවිතයට ගැනීමට අපේ රටෙත් දැන් සැලසුම් සකස් කෙරෙමින් තිබෙනවා.

ප්‍රශ්නය: බලශක්ති ගබඩාකරණය සඳහා වඩාත් ගැළපෙන්නේ බැටරි පද්ධති ද?.

පිළිතුර: බලශක්තිය ගබඩා කිරීම සඳහා විවිධාකාර ක්‍රම තිබෙනවා. ඉතා ඉක්මනින්, ඒ කියන්නේ මාස තුනක හෝ හයකන් පමණ කාලයකින් ස්ථාපිත කරන්න පුළුවන්, හොඳම ක්‍රමය හැටියට මා දකින්නෙ බැටරි බලශක්ති ගබඩා පද්ධති.

ප්‍රශ්නය: පුනර්ජනනීය බලශක්ති ප්‍රභවවලින් බලශක්තිය උත්පාදනය කරගෙන අපේ රටේ බලශක්ති ජාලයට එකතු කර ගැනීමේදී අපේ රටේ බලශක්ති ජාලය වෙනස් විය යුතු ආකාරය ගැන ඔබ සඳහන් කළා. ඒ ගැන තවදුරටත් සඳහන් කළහොත් ...?...

පිළිතුර: ඔව්; අපට අපේ බලශක්ති ජාලය වඩාත් විධිමත් තත්ත්වයකට පමුණුවා ගනිමින් සුහුරු (Smart) පද්ධතියකට පරිවර්තනය කර ගන්න සිදු වෙනවා. ස්මාර්ට් මීටර් ආදිය සවිකිරීම මඟින් පුනර්ජනනීය විදුලිබල උත්පාදනය ප්‍රමාණාත්මකව පහසුවෙන් මැනගන්න පුළුවන්. ගබඩා කිරීමට බැටරි පද්ධති සහ අනෙකුත් තාක්ෂණික පහසුකම් සකසා ගැනීමට සිදු වෙනවා. පුනර්ජනනීය බලශක්ති ප්‍රභව පිහිටා තිබෙන්නේ සමහරවිට දුරබැහැර පළාත්වල. නිදසුනක් හැටියට සුළං බලය ගන්න පුළුවන්. සුළං බලය ජනනය කෙරෙන්නේ හොඳම සුළං තිබෙන කලාපයේ. එය තිබෙන්නේ මන්නාරම ආදී ප්‍රදේශ කේන්ද්‍ර කරගෙන. එහි ජනනය කෙරෙන බලශක්තිය බෙදාහැරීම සඳහා සම්ප්‍රේෂණ රැහැන් පද්ධතිය සංවර්ධනය කර ගැනීම අවශ්‍යයි. එවැනි අඩු පාඩු සකසා ගැනීම මෙපමණ කාලයක් ප්‍රමාද වීම පවා විශාල වරදක්. අතීතයේදී මේ සම්බන්ධයෙන් මෙවැනි උනන්දුවක් නොතිබුණේ ඇයි කියන එකත් ගැටලුවක්. ඒ වරදට අතිවිශාල මුදලක් ගෙවන්නෙ මෙරට මහා භාණ්ඩාගාරය. අනෙක් කාරණය, පොසිල ඉන්ධන මත යැපෙන්න යෑමෙන් සිදු වෙන්නෙ ලෝකයේ කොතැනක හෝ යුද්ධයක් ඇති වනවිට අපට බරපතළ ගැටලුවලට මුහුණ දෙන්නට සිදුවීම. දරුවන්ට සැබැවින්ම ආදරේ නම් අපි හිතන්න ඕනේ, ඒ ගැන. ඉන්ධන නැව් දෙකකට හෝ තුනකට මුදල් ගෙවා ගන්න බැරිව ඒ නැව් මෙහි පැමිණීම ප්‍රමාද වනවිට අපි කෙතරම් ගැටලුවලට මුහුණ දුන්න ද කියලා කාටත් අමතක නැතුව ඇති. ලෝකයේ පොසිල ඉන්ධන හිඟ වූ දවසකදි අපේ දරුවන්ට අත්වෙන්නෙ කවර ඉරණමක් ද?. එනිසා පුනර්ජනනීය බලශක්ති උත්පාදනය වැඩි කරන්නත්, ඒ සමඟ ඇතිවන වෙනසත් සමඟ එනම් සුහුරු පද්ධතියක් සැකසීම, සම්ප්‍රේෂණ රැහැන් ඇදීම, ගබඩා පද්ධතියක් සකසා ගැනීම, පුනර්ජනනීය බලශක්ති උත්පාදනය පුරෝකතනය කිරීමට පද්ධතියක් සකසා ගැනීම යන කාරණා සපුරා ගැනීමත් සමඟ අපේ රටට බලශක්ති ස්වාධිපත්‍ය ඇති කරගත හැකි වනු ඇත.

ප්‍රශ්නය: අද සූර්ය ඉන්ධන ගැන කතා කරනවා. සූර්ය ඉන්ධන යථාර්ථයක් නොවන හුදු සංකල්පයක් පමණක් ද?.

පිළිතුර: බලශක්ති ගබඩා කිරීමේ ක්‍රම ගැන කතා කරන විට සූර්ය ඉන්ධන (Solar fuel) ගැනත් අද කතා කරනවා. පොසිල ඉන්ධන ගත්තත් ඒවායේ මූලික බලශක්ති ප්‍රභවය වෙන්නේ හිරු එළිය. ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලියේදී ශාක හිරු එළිය අවශෝෂණය කර හයිඩ්‍රෝ කාබන සකසනවා. ඒ හයිඩ්‍රෝ කාබන දීර්ඝ කාලයක් භූ ගතව තිබීමෙන්, ඒ කියන්නෙ අවුරුදු මිලියන 300ක් පමණ භූගතව තිබීමෙන් පසුවයි, පොසිල ඉන්ධන සැකසෙන්නෙ. හිරුඑළිය සෘජුවම පාවිච්චි කර හයිඩ්‍රෝකාබන, ඩීසල්, පෙට්‍රල් ආදිය නිෂ්පාදනය කරන්න පුළුවන් නම් එය ඉතා වැදගත්. එවැනි ක්‍රමවලදී වායු ගෝලයේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ග්‍රහණය කරගෙන වායුගෝලයේ තිබෙන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රමාණය අඩුකර ගන්නත් හැකි වෙනවා.

ප්‍රශ්නය: හරිත හයිඩ්‍රජන් තාක්ෂණය ගැන අද කතාබහ කෙරෙනවා; ඒ වගේ ම ඒ සම්බන්ධයෙන් පර්යේෂණත් සිදු කෙරෙනවා. බලශක්ති අර්බුදය විසඳා ගැනීමෙහිලා එකී තාක්ෂණය වැදගත් වන්නේ කෙසේද?.

පිළිතුර: ඔව්; තාක්ෂණික වශයෙන් ඉදිරියට පැමිණ තිබෙන්නේ හයිඩ්‍රජන් උත්පාදනය. හරිත හයිඩ්‍රජන් ගැන දැන් නිතර නිතර කතා කෙරෙනවා. සුළං බලයෙන් විද්‍යුතය නිෂ්පාදනය කර එම විද්‍යුතය භාවිතයට ගෙන ජලඅණු විච්ඡේදනයට ලක් කළ හැකියි. එමඟින් හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය කරගන්න පුළුවන්. ලොව ඇති හොඳම ඉන්ධනය විධියට සලකන්නෙ හයිඩ්‍රජන්. එයට හේතුව හයිඩ්‍රජන් දහනය කිරීමෙන් ලැබෙන්නෙ ජලය නිසා. එහිදී කාබන් ඩයොක්සයිඩ් විමෝචනයක් සිදු වෙන්නෙ නැහැ. එම හයිඩ්‍රජන්, කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවීමෙන් හයිඩ්‍රෝ කාබන, ඩීසල්, පෙට්‍රල් සකසා ගැනීම සම්බන්ධයෙන් මේ වනවිට පර්යේෂණ සිදු කෙරෙමින් පවතිනවා. හිරු එළිය භාවිතයට ගනිමින් හයිඩ්‍රෝ කාබන කෘත්‍රිමව සැකසිය හැකි ද යන්න සොයා බැලෙමින් තිබෙන්නෙ. විද්‍යාගාර මට්ටමෙන් මෙවැනි නිෂ්පාදනයන් සිදු කෙරෙනවා. එම තාක්ෂණය වාණිජ මට්ටමට පැමිණීමට තවත් කාලයක් ගත වනු ඇති. නමුත් හයිඩ්‍රජන් ඉන්ධනයක් වශයෙන් දැනට භාවිතයට ගැනෙනවා. හයිඩ්‍රජන්වලින් වාහන ධාවනය කරවීම පවා මේ වනවිට සිදුකෙරෙනවා. ඒ වගේම හයිඩ්‍රජන් ඉන්ධනකෝෂ (Hydrogen fuel cells) නිෂ්පාදනය කර තිබෙනවා. එනිසා හයිඩ්‍රජන් ගබඩා කරන්න පුළුවන්. හයිඩ්‍රජන් භාවිතයට ගෙන, දහනයකින් තොරව විද්‍යුතය නිපදවා හැකි ය.

ප්‍රශ්නය: ශ්‍රී ලංකාව හයිඩ්‍රජන් තාක්ෂණය වෙත අනාගතයේදී ගමන් කරනවා ද?.

පිළිතුර: ශ්‍රී ලංකාව ස්ථිර වශයෙන් ම හයිඩ්‍රජන් තාක්ෂණය වෙත ගමන් කරනවා. එම තාක්ෂණය මෙරටට ළඟා කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය පියවරත් මේ වනවිට ක්‍රියාත්මක වෙමින් තිබෙන්නේ. හයිඩ්‍රජන් තාක්ෂණය මෙහි ස්ථාපනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය පහසුකම්, ආයෝජකයන්ට ලබාදීම සම්බන්ධයෙනුත් වැඩකටයුතු කෙරීගෙන යන බව කිව යුතුයි.

ප්‍රශ්නය: අවසාන වශයෙන් අපට අවශ්‍ය වන්නේ බලශක්ති ස්වාධීනත්වය යි. එය ඇති කිරීම සඳහා බලශක්ති ක්ෂේත්‍රයට පරිබාහිර අනෙකුත් ක්ෂේත්‍රවලත් වෙනස්කම් ඇතිවිය යුතු යැයි කියා ඔබ සිතනවාද?.

පිළිතුර: අප රටට බලශක්ති ස්වාධීනත්ව අත්පත් කර ගැනීම පහසු නෑ. ඒ සඳහා ගමන් කිරීමේදී නොයෙකුත් අභියෝගවලට මුහුණ දෙන්න අපට සිදු වෙනවා. අපේ අධ්‍යාපන රටාව වුවත් ස්වාධීන එකක් නොවෙයි. බටහිරෙන් ලැබුණු අධ්‍යාපන රටාවක් අපට තිබෙන්නෙ. මෙරටින් බැහැරට ගොස් අධ්‍යාපනය ලබාඑන විද්වතුන් යළි මෙහි පැමිණෙන්නේ ද කිසියම් ප්‍රමාණයකින් ගැතිකමකට නතුව. ගැති මානසිකත්වයක් ඇති කරන අපේ අධ්‍යාපන ක්‍රමයත්, වෙනස් වෙන්න අවශ්‍යයි කියලා මා කියන්නෙ. අපේ රටට අවශ්‍ය බලශක්තිය මෙරට තුළම නිෂ්පාදනය කරගැනීම සඳහා විද්වතුන් මැදිහත් වීම අවශ්‍යයි. අපේ රටේ ජල විදුලි බලාගාර ඉදි කෙරුණේ ස්වාධීනව කටයුතු කළ විමලසුරේන්ද්‍ර වැනි විද්වතුන් කළ සටන් නිසා බව අප මෙහිදී අමතක නොකළ යුතුයි.

සංවාද සටහන
මංජුලා විජයරත්න

ලොව පුරා ඉදිවෙන බලශක්ති ගබඩාකරණ පද්ධති

බලශක්තිය ගබඩා කිරීම සඳහා බැටරි පද්ධති (Battery Energy Storage Systems - BESS systems) භාවිතයට ගැනීම ලොව බොහෝ රටවල අද සුලභව දක්නට ලැබෙයි. බලශක්තිය ගබඩා කිරීම සඳහා එකී තාක්ෂණය ඉදිරි වසර කිහිපය ඇතුළතදී මෙයටත් වඩා පුළුල් ලෙස පාවිච්චියට ගැනෙනු ඇත. බලශක්ති ගබඩා කිරීම සඳහා බැටරි පද්ධති භාවිත කෙරෙන මහා පරිමාණ ව්‍යාපෘති කිහිපයක් පිළිබඳ තොරතුරු මෙමඟින් ගෙනහැර දැක් වේ.

1. ඕස්ට්‍රේලියා - ඒෂියා පවර් ලින්ක් (Australia - Asia Power Link) ව්‍යාපෘතිය

ලොව විශාලතම සූර්ය බලාගාරය ඉදිකිරීමට නියමිතව තිබෙන්නේ ද ඕස්ට්‍රේලියාව මුල් කරගත් මෙකී ව්‍යාපෘතිය යටතේය. එම බලාගාරය ඉදි කිරීමට නියමිතව ඇත්තේ ඕස්ට්‍රේලියාවේ උතුරුදිග ප්‍රදේශවල බව සඳහන් වේ. සූර්ය බලාගාරය ගිගාවොට් 20ක පමණ ධාරිතාවයෙන් යුක්ත එකකි. එමඟින් උත්පාදනය කෙරෙන විදුලිය, බැටරි පද්ධතියක ගබඩා කෙරෙනු ඇත. බැටරි පද්ධතියේ ධාරිතාව ගිගාවොට් පැය 42ක් පමණ වේ. ව්‍යාපෘතිය ක්‍රියාත්මක තත්ත්වයට පත් කළ විට ලොව විශාලතම බැටරි පද්ධතිය තිබෙනු ඇත්තේ ද එහි ය. ඉදිකිරීමට යෝජිත සූර්ය බලාගාරයෙන් උත්පාදනය කෙරෙන විදුලිය ඕස්ට්‍රේලියාවේ පරිභරණය සඳහා පාවිච්චියට ගැනෙනු ඇත. එයට අමතරව සිංගප්පූරුවට විදුලිය අපනයනය කිරීමට ද නියමිතව ඇති බව කියැ වේ. පසු අදියරකදී විදුලිය ඉන්දුනීසියාව වෙත ද අපනයනය කිරීමට සැලසුම් කර තිබේ. එම රටවලට විදුලිය සම්ප්‍රේෂණය කෙරෙන්නේ මුහුදෙහි එළන ලද කේබල් පද්ධති භාවිතයෙනි. ව්‍යාපෘතිය 2030 වසරේදී නිම කිරීමට නියමිත අතර ඒ සඳහා වැය වන මුදල ඕස්ට්‍රේලියා ඩොලර් බිලියන 35ක් පමණ වේ.

2. අල් අසීසාහ් බෙස් (Al Azeezah BESS) ව්‍යාපෘතිය

අල් අසීසාහ් බෙස් ව්‍යාපෘතිය ක්‍රියාත්මක කෙරෙන්නේ එක්සත් අරාබි එමීර් රාජ්‍ය මුල් කරගෙන ය. ගිගාවොට් 5.2ක ධාරිතාවක් සහිත සූර්ය බලාගාරයකින් උත්පාදනය කෙරෙන විදුලිය මෙහි බැටරි පද්ධතියේ ගබඩා කිරීමට නියමිතව ඇත. ගබඩාකරණ පද්ධතිය ගිගාවොට් පැය 19ක ධාරිතාවයකින් යුක්ත ය. මෙමඟින් ගබඩා කෙරෙන විදුලිය එක්සත් අරාබි එමීර් රාජ්‍යයේ විදුලි ඉල්ලුම සපුරාලීම සඳහා පරිභරණය කෙරෙනු ඇත. ව්‍යාපෘතිය සඳහා ඇමෙරිකා ඩොලර් බිලියන 6ක් පමණ වැය වෙතැයි ගණන් බලා තිබේ. ලබන වසරේදී එහි වැඩ ආරම්භවීමට නියමිත ය.

ග්‍රීන් එනර්ජි කොරිඩෝර් ව්‍යාපෘතිය ක්‍රියාත්මක කෙරෙන්නේ ඉන්දියාවෙහි ය. ගිගාවොට් පැය 12ක ධාරිතාවයෙන් යුත් මෙම ගබඩාකරණ පද්ධතියෙහි ගබඩා කෙරෙන්නේ සූර්ය සහ සුළං බලයෙන් උත්පාදනය කරන ලද විදුලිය යි. පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභවලින් උත්පාදනය කරන ලද විදුලිය, ජාතික විදුලිබල පද්ධතියට ලබාදීම වැඩි කිරීමේ අරමුණ ඇතිව ඉන්දීය රාජ්‍ය මෙම ව්‍යාපෘතිය ආරම්භ කිරීමට සැලසුම් කළේ ය. එය අදියර කිහිපයකින් සමන්විත ය.

3. ග්‍රීන් එනර්ජි කොරිඩෝර් (Green Energy Corridor) ව්‍යාපෘතිය

ග්‍රීන් එනර්ජි කොරි--ඩෝර් ව්‍යාපෘතිය ක්‍රියාත්මක කෙරෙන්නේ ඉන්දියාවෙහි ය. ගිගාවොට් පැය 12ක ධාරිතාවයෙන් යුත් මෙම ගබඩාකරණ පද්ධතියෙහි ගබඩා කෙරෙන්නේ සූර්ය සහ සුළං බලයෙන් උත්පාදනය කරන ලද විදුලිය යි. පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභවලින් උත්පාදනය කරන ලද විදුලිය, ජාතික විදුලිබල පද්ධතියට ලබා දීම වැඩි කිරීමේ අරමුණ ඇතිව ඉන්දීය රාජ්‍යය මෙම ව්‍යාපෘතිය ආරම්භ කිරීමට සැලසුම් කළේ ය. එය අදියර කිහිපයකින් සමන්විත ය. පළමු අදියරේදී යටිතල පහසුකම් සංවර්ධනය කිරීම ආරම්භ කෙරිණ. ඒ අනුව සම්ප්‍රේෂණ රැහැන් ඇදීම, උපපොළ ආරම්භ කිරීම සහ ජාතික පද්ධතියේ අනෙකුත් යටිතල පහසුකම් නැංවීම පටන් ගැනුණ බව සඳහන් වේ. 2021 වසරේදී ආරම්භ වූ එම අදියරේදී කිලෝමීටර 5,000කට අධික දුර ප්‍රමාණයකට අලුතෙන් සම්ප්‍රේෂණ රැහැන් ඇද නිම කිරීමට ඉන්දීය බලධාරීහු සමත් වූහ. විදුලි උපපොළ 30කට අධික සංඛ්‍යාවක් ද ස්ථාපනය කරන ලදී. පුනර්ජනනී බලශක්තිය ජාතික පද්ධතියට එකතු කිරීම සිදු කෙරෙන්නේ දෙවන අදියරේදී ය. දෙවන අදියර 2030 වසරේදී අවසන් කිරීමට නියමිතව ඇත.

4. ඇටකාමා ඕවාසිස් (Atacama Oasis) ව්‍යාපෘතිය

ලතින් ඇමෙරිකා රාජ්‍යයක් වන චිලී රාජ්‍යයේ ස්ථාපනය කෙරෙන මෙම ගබඩා පද්ධතිය ගිගාවොට් පැය 11ක ධාරිතාවයකින් යුක්ත බව සඳහන් වේ. ඇටකාමා කාන්තාර ප්‍රදේශය ඉතා ඉහළ ප්‍රමාණයකින් සූර්යාලෝකය ලැබෙන කලාපයක් වශයෙන් ප්‍රකට ය. එහි පිහිටා තිබෙන සූර්ය බලාගාර දෙකකින් ලැබෙන සූර්ය බලය මෙහි ගබඩා කිරීමට නියමිත ය. අදියර හතකින් ව්‍යාපෘතිය නිම කිරීමට සැලසුම් කර ඇත. එම අදියර හත 2024 වසරේ සිට 2028 වසර දක්වා වූ කාලයේදී ක්‍රියාත්මක කෙරෙන බව වාර්තාවන්හි සඳහන් වේ. ඇටකාමා ඕවාසිස් ව්‍යාපෘතියේ ප්‍රධානම අදියර පසුගිය ජූනි මාසයේදී සම්පූර්ණ කෙරිණ.

5. ඩාර්ඩෙන් ක්ලීන් එනර්ජි (Darden Clean Energy)

ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ කැලිෆෝර්නියාහි ස්ථාපනය කෙරෙන මෙම බැටරි ගබඩා පද්ධතිය ගිගාවොට් පැය 4.6ක ධාරිතාවයෙන් යුක්ත ය. බැටරි ගබඩා පද්ධතියේ ගබඩා කෙරෙන්නේ සූර්ය බලාගාරයක උත්පාදනය කෙරෙන විදුලි බලය යි. නිවාස 850 000කට පැය හතරක් පුරා භාවිත කිරීමට අවශ්‍ය විදුලිබලය මෙම බලාගාරයෙන් ජනනය කෙරෙන බව වාර්තා පෙන්වා දෙයි. බලාගාරයේ ධාරිතාව ගිගාවොට් 1.15ක් පමණ වේ. බලාගාරය ඉදිකර තිබෙන්නේ කාලයක් කෘෂිකාර්මික කටයුතුවලට යොදා ගැනීමෙන් පසුව අත්හැර දමන ලද අක්කර 9 500ක් පමණ වන භූමි ප්‍රදේශයකි.

6. එම් ටෙරා සෝලාර් (M Terra Solar) ව්‍යාපෘතිය

ගිගාවොට් පැය 4.5ක ගබඩාකරණ ධාරිතාවක් සහිත මෙම බැටරි පද්ධතිය ස්ථාපනය කෙරෙන්නේ පිලිපීනයේ ය. මෙහි ගබඩා කෙරෙන්නේ ගිගාවොට් 3.5ක ධාරිතාවක් සහිත සූර්ය බලාගාරයකින්

උත්පාදනය කෙරෙන විදුලිය යි. ව්‍යාපෘතිය ආසියාවේ විශාලතම සූර්යබල ව්‍යාපෘතිය වශයෙන් ද සැලකෙයි. සූර්ය බලාගාරය සහ බැටරි ගබඩා පද්ධතිය හෙක්ටයාර 3,500ක් පුරා ව්‍යාප්තව ඇති බව කියැ වේ. 2024 වසරේදී මෙම ව්‍යාපෘතියෙහි වැඩ ආරම්භ විණ. එහි වැඩ මේ වසරේදී අවසන් කිරීමට නියමිතව ඇත.

7. ඛවදා බෙස් (Khavda BESS) ව්‍යාපෘතිය

ඉන්දියාවේ ගුජරාත් ප්‍රාන්තයේ ඉදි කෙරෙන මෙම බලශක්ති ගබඩා පද්ධතිය ගිගාවොට් පැය 3.37ක ධාරිතාවකින් සමන්විත ය. සූර්ය සහ සුළං බලාගාරවලින් උත්පාදනය කෙරෙන විදුලිබලය මෙම බැටරි ගබඩා පද්ධතියේ ගබඩා කෙරේ. ව්‍යාපෘතියේ ඉදි කිරීම් භාරව කටයුතු කරන්නේ අදානි ග්‍රීන් එනර්ජි සමාගමයි. වාර්තාවන්හි සඳහන් වන ආකාරයට නිවාස මිලියනකට දවස මුළුල්ලේ ම විදුලිය ලබාදීමට මෙම ව්‍යාපෘතිය සෑහේ. ඉන්දියාවේ ඉන්ඩෝ, චන්දිගාර් යන නගරවලත් ගෝවා ප්‍රාන්තයේත් බලශක්ති අවශ්‍යතා මෙමඟින් සපුරාලන බව දැක් වේ. මෙම ව්‍යාපෘතියේ බොහෝ කටයුතු මේ වන විට අවසන් කෙරී ඇත.

8. එඩ්වර්ඩ් ඇන්ඩ් සෑන්බෝර්න් (Edwards & Sanborn) ව්‍යාපෘතිය

ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ කැලිෆෝර්නියාහි එඩ්වර්ඩ් ඇන්ඩ් සෑන්බෝර්න් බලශක්ති ගබඩාකරණ පද්ධතිය ගිගාවොට් පැය 3.3ක ධාරිතාවයෙන් යුක්ත ය. මොජාවි කාන්තාරය ආශ්‍රයෙන් ස්ථාපනය කර ඇති සූර්ය බලාගාරයකින් උත්පාදනය කෙරෙන විදුලිබලය මෙම බැටරි පද්ධතියෙහි ගබඩා කෙරේ. සූර්ය බලාගාරය අක්කර 4 600ක් පුරා ව්‍යාප්ත වූවකි. එහි සූර්ය පැනල මිලියන 2ක් පමණ ඇති බව සඳහන් වේ. මෙමඟින් නිවාස 971,000කට අධික සංඛ්‍යාවකට විදුලිබලය ලබාදීමට හැකිව තිබේ. ව්‍යාපෘතියේ වැඩ ආරම්භ වූයේ 2020 වසරේදී ය.

9. මොස් ලෑන්ඩින්ග් (Moss Landing)

ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ කැලිෆෝර්නියාහි මොස් ලෑන්ඩින්ග් ව්‍යාපෘතිය ද බලශක්ති ගබඩාකරණ පද්ධති අතර කැපී පෙනෙන ගබඩාකරණ ව්‍යාපෘතියකි. එහි ස්ථාපිත බැටරිවල ගබඩාකරණ ධාරිතාව ගිගාවොට් පැය 3ක් පමණ වේ. මෙම බැටරි පද්ධතියට විදුලිබලය ලැබෙන්නේ ස්වභාවික වායු දහනයෙන් විදුලිය උත්පාදනය කෙරෙන බලාගාරයකිනි.

10. ක්‍රිම්සන් එනර්ජි ස්ටොරේජ් (Crimson Energy Storage)

ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ කැලිෆෝර්නියාහි පිහිටි මෙම ගබඩාකරණ පද්ධතියේ ධාරිතාව ගිගාවොට් පැය 1.4ක් පමණ වේ. මෙම බැටරි පද්ධතියට ගබඩා කර ගැනීම සඳහා විදුලිය සැපයෙන්නේ සූර්ය බලාගාරයකිනි. එම සූර්ය බලාගාරය අක්කර 2,000කට ආසන්න භූමි ප්‍රදේශයක් පුරා ව්‍යාප්තව ඇත. නිවාස 87 500කට අධික සංඛ්‍යාවකට විදුලිය සැපයීමට එහි විදුලිය ජනනය ප්‍රමාණවත් වේ.

▸ ප්‍රභාෂණී ඉද්දමල්ගොඩ

ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ කැලිෆෝර්නියාහි එඩ්වර්ඩ් ඇන්ඩ් සෑන්බෝර්න් බලශක්ති ගබඩාකරණ පද්ධතිය ගිගාවොට් පැය 3.3ක ධාරිතාවයෙන් යුක්ත ය. මොජාවි කාන්තාරය ආශ්‍රයෙන් ස්ථාපනය කර ඇති සූර්ය බලාගාරයකින් උත්පාදනය කෙරෙන විදුලිබලය මෙම බැටරි පද්ධතියෙහි ගබඩා කෙරේ. සූර්ය බලාගාරය අක්කර 4 600ක් පුරා ව්‍යාප්ත වූවකි. එහි සූර්ය පැනල මිලියන 2ක් පමණ ඇති බව සඳහන් වේ. මෙමඟින් නිවාස 971,000කට අධික සංඛ්‍යාවකට විදුලිබලය ලබාදීමට හැකිව තිබේ.

ලෝක සූර්යබල උත්පාදනය
ටෙරාවොට් 3ට ආසන්න වෙයි!.

ලොව සූර්යබල උත්පාදන ධාරිතාව පසුගිය වසරේ දී ටෙරාවොට් 2.9 දක්වා ඉහළ ගිය බව සෝලාර් පවර් යුරෝප් (SolarPower Europe) සංවිධානය පවසයි. පසුගිය වසරේදී සූර්යබල උත්පාදනයට අලුතෙන් ගිගාවොට් 664ක පමණ ප්‍රමාණයක් එකතු වූ බව ද අනාවරණය වී ඇත. එය 2024 වසර සමග සසඳන විට ගිගාවොට් 69ක වැඩිවීමක් බව ද සඳහන් වේ. සූර්ය බලශක්ති උත්පාදනය, සුළං බලශක්ති උත්පාදනය මෙන් දෙගුණයක වේගයෙන් වර්ධනය වන බැව් බලශක්ති විද්‍යාඥයෝ පෙන්වා දෙති. ලෝක විදුලිබල අවශ්‍යතාවයෙන් 9%ක ප්‍රමාණයක් සපුරාලීමට දායක වන්නේ පෘථිවිය මතට වැටෙන සූර්යාලෝකය යි.

ලෝක බලශක්ති ධාරිතාවට එක් එක් රාජ්‍ය සූර්ය බලය එකතු කරන්නේ විවිධ පරිමාණවලිනි. සෝලාර් පවර් යුරෝප් සංවිධානය සඳහන් කරන්නේ වැඩිම ඒක පුද්ගල සූර්ය බලශක්ති ප්‍රමාණයක් එකතු කෙරෙන රටවල් අතර පිළිවෙළින් ඔස්ට්‍රේලියාව, නෙදර්ලන්තය, ජර්මනිය, එස්ටෝනියාව, ඔස්ට්‍රියාව, ස්පාඤ්ඤය, ඩෙන්මාර්කය, ග්‍රීසිය, ස්විට්සර්ලන්තය සහ හංගේරියාව යන රාජ්‍ය ඇති බවයි. ලොව ඉහළම ඒක පුද්ගල සූර්ය බලශක්ති ප්‍රමාණයක් නිෂ්පාදනය කරන්නේ ඔස්ට්‍රේලියාවයි. එය ප්‍රමාණාත්මකව කිලෝවොට් 1.73ක් පමණ වේ. එක පුද්ගලයකු නිෂ්පාදනය කරන සූර්ය බලශක්ති ප්‍රමාණය සැලකීමේදී ලොව දෙවන ස්ථානය හිමි කරගෙන තිබෙන්නේ නෙදර්ලන්තය යි. එරට එක පුද්ගලකු නිෂ්පාදනය කරන සූර්ය බලශක්ති ප්‍රමාණය කිලෝවොට් 1.57ක් පමණ වේ. ජර්මන් ජාතිකයකු නිෂ්පාදනය කරන සූර්ය බලශක්ති ප්‍රමාණය කිලෝවොට් 1.4ක් පමණ වේ.

2025 වසරේදී වැඩිම සූර්ය බලය ප්‍රමාණයක් නිෂ්පාදනය කර තිබෙන්නේ චීනය යි. වාර්තාවන්හි සඳහන් වන ආකාරයට එරට නිෂ්පාදනය කර ඇති සූර්යබල ධාරිතාව ටෙරාවොට් පැය 1,175ක් පමණ වේ. ලොව වැඩිම සූර්යබල නිෂ්පාදනයක් සිදු කරන රටවල් අතර දෙවැනි ස්ථානය හිමි කරගෙන තිබෙන්නේ ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදය යි. එම ලැයිස්තුවේ තෙවන ස්ථානය ඉන්දියාවටත්, සිව්වන ස්ථානය ජපානයටත්, පස්වන ස්ථානය ජර්මනියටත් හිමි වේ.

මේ අතර යුරෝපා සංගමයට අයත් රාජ්‍ය දහ හතරක් සිය සූර්යබල ධාරිතාව ගිගාවොට් 1 බැගින් වැඩි කරගෙන ඇත. ඒ හැරුණු විට රුමේනියාව, ග්‍රීසිය සහ බල්ගේරියාව යන රටවල සූර්යබල නිෂ්පාදනය ඉහළ යමින් තිබේ.

මහාද්වීපික වශයෙන් සූර්යබල උත්පාදනය වෙත ද බලශක්ති විද්‍යාඥයන්ගේ අවධානය යොමුව ඇත. වසර පුරා ම ඉතා හොඳින් සූර්යාලෝකය ලැබෙන මහාද්වීපයක් ලෙස අප්‍රිකා මහාද්වීපය හඳුන්වන්නට පුළුවන් බව ඔවුහු පවසති. එසේ වුවත් එම මහාද්වීපයට ලැබෙන සූර්යාලෝකයෙන් ඉතා ම කුඩා ප්‍රමාණයක් පමණක් සූර්ය බලය බවට පත් කෙරෙන බව වාර්තාවන්වලින් අනාවරණය කෙරේ. සූර්ය බලාගාර ඉදි කිරීමට අවශ්‍ය ප්‍රාග්ධනය හිඟවීම, ආයෝජකයින් නොමැති වීම, සම්ප්‍රේෂණ කටයුතු සඳහා වූ යටිතල පහසුකම් සංවර්ධනය නොවී පැවතීම යන කාරණා ඊට හේතු වී ඇත. සූර්ය බලාගාර ඉදි කළ හැකි ප්‍රදේශවල පරිසර උෂ්ණත්වය ඉතා ඉහළ මට්ටමක පැවතීමත් හේතුවක් වී ඇත. එවැනි ඉහළ උෂ්ණත්වයක් පවතින පෙදෙසක ඉදි කළ සූර්ය බලාගාරයකින් උපරිම කාර්යක්ෂමතාවක් නොලැබෙන බව ද සඳහන් වේ.

ආසියා මහාද්වීපයේ තත්ත්වය මෙයට වඩා වෙනස් ය. එහි ප්‍රධාන බලශක්ති ප්‍රභව අතර තෙවැනි ස්ථානය හිමි වන්නේ සූර්ය බලයට ය. ආසියාවට අවශ්‍ය විදුලිබලය උත්පාදනයෙහි ලා තවමත් මුල් තැනෙහි ඇත්තේ ගල්අඟුරු මඟින් විදුලිය උත්පාදනය යි. දෙවැනි තැන හිමි වන්නේ ජල විදුලිබලයට ය.

▸ මංජුලා විජයරත්න

සෝලාර් පවර් යුරෝප් ඇසුරෙනි.

ඉන්දියාව පින්ක් හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය අරඹයි!.

බලශක්ති ක්ෂේත්‍රයේ නව අත්හදාබැලීම් දිගටම සිදු කෙරේ. එවැනි අත්හදාබැලීම් වැදගත් වන්නේ මිනිසාගේ බලශක්ති ගැටලු විසඳාලීම සඳහායි. ඒ ආකාරයේ සුවිශේෂී ව්‍යාපෘතියක් ඉන්දියාවේදී ආරම්භ විණ. මේ ව්‍යාපෘතිය, තඹ, ක්ලෝරීන් (Cu-Cl) තාප රසායනික චක්‍රය මත පදනම්ව න්‍යෂ්ටික බලයෙන් ක්‍රියාත්මක වන හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදන ව්‍යාපෘතියකි. ඒ ආකාරයෙන් හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය වන ලොව පළමු ව්‍යාපෘතිය වශයෙන් ද එය හැඳින් වේ.

මෙම ව්‍යාපෘතිය මඟින් සිදු කෙරෙන්නේ හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය යි. හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය සඳහා යොදා ගන්නේ ජලය යි. ජල අණුවෙන් හයිඩ්‍රජන් සහ ඔක්සිජන් වෙන්කර ගැනීම සිදු කෙරේ. එම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයකින් ලබාගන්නා තාපය භාවිතයට ගැනීම විශේෂත්වය යි. මීතේන් භාවිතයෙන් හයිඩ්‍රජන් ඇතැම් අවස්ථාවලදී නිෂ්පාදනය කෙරෙන බව සඳහන් වේ. ඒ සඳහා පොසිල ඉන්ධන දහනය කිරීමෙන් ලබා ගන්නා තාපය පාවිච්චි කරන බවත්, වාර්තාවන් පෙන්වා දෙයි. පොසිල ඉන්ධන දහනය හේතුවෙන් වායුගෝලයට කාබන් ඩයොක්සයිඩ් විමෝචනයක් සිදු වේ. එනිසා එකී ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කිරීමෙන් හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය පරිසර හිතකාමී ලෙස හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය කිරීමක් වශයෙන් සැලකිය නොහැකි ය.

ජලය භාවිතයට ගනිමින් හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය කිරීමේදී අදාළ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා පුනර්ජනනීය බලශක්ති ප්‍රභවවලින් උත්පාදනය කර ගන්නා විදුලිය පරිහරණය කිරීමට පුළුවන. එනම්, සුළං බලය, සූර්ය බලය වැනි ප්‍රභවයකින් ජනනය කරගනු ලබන විදුලිය පරිහරණය කිරීමයි. ඒ අන්දමට නිෂ්පාදනය කෙරෙන හයිඩ්‍රජන් හඳුන්වනු ලබන්නේ හරිත හයිඩ්‍රජන් (Green Hydrogen) යනුවෙනි. හරිත හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනයේදී පරිසරයට කාබන් විමෝචනය වීමක් සිදු වන්නේ නැත.

හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය සිදු කිරීම සඳහා දේශීය ක්‍රමයක්, එනම් තඹ ක්ලෝරීන් තාප රසායනික චක්‍රයක් භාවිතයට ගත හැකි බව ඉන්දීය විද්‍යාඥයන් සොයාගෙන තිබේ. එම සොයා ගැනීම සිදු කර තිබෙන්නේ ඉන්දියාවේ, මුම්බායි ස්ථාපිත භාභා පරමාණුක පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථානයේ විද්‍යාඥයන් පිරිසකි. එකී ක්‍රමයෙන් හයිඩ්‍රජන් උත්පාදනය කෙරෙන විට න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකින් ජනනය කෙරෙන ආකාරයේ ඉහළ උෂ්ණත්වයක් අවශ්‍ය වේ. පද්ධතිය තුළ අඛණ්ඩව ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කෙරෙන තඹ සහ ක්ලෝරීන් සංයෝග සම්බන්ධ කරගත් රසායනික ප්‍රතික්‍රියා මාලාවක් සඳහා එකී උෂ්ණත්වය උවමනා වන බව විද්‍යාඥයෝ පවසති. එම උෂ්ණත්වය සෙන්ටිග්‍රේඩ් අංශක 500කට ආසන්න උෂ්ණත්වයකි. එහිදී ජල අණුව හයිඩ්‍රජන් සහ ඔක්සිජන්වලට වෙන් කෙරේ. තඹ සහ ක්ලෝරීන් නැවත නැවත භාවිතයට ගැනේ.

තමිල්නාඩුවේ කල්පක්කම්හි පරමාණුක පර්යේෂණ සඳහා වූ ඉන්දිරා ගාන්ධි මධ්‍යස්ථානයේ, යට කී ආකාරයෙන් හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය යන්ත්‍රාගාරය හෙවත් ෆාස්ට් බ්‍රීඩර් ටෙස්ට් රිඇක්ටර් (Fast Breeder Test Reactor) ස්ථාපනය කර තිබේ. මේ අන්දමට උත්පාදනය කරගනු ලබන හයිඩ්‍රජන් රෝස පැහැති හයිඩ්‍රජන් හෙවත් පින්ක් හයිඩ්‍රජන් (Pink Hydrogen) යනුවෙන් හැඳින්වෙන බව ඉන්දීය මාධ්‍ය වාර්තා කර තිබිණ. පුනර්ජනනීය බලශක්ති භාවිතයට ගෙන උත්පාදනය කරන හයිඩ්‍රජන් හරිත හයිඩ්‍රජන් යනුවෙනුත් (green hydrogen), ස්වභාවික වායු භාවිතයට ගෙන උත්පාදනය කරන හයිඩ්‍රජන් නිල් හයිඩ්‍රජන් (Blue Hydrogen) යනුවෙනුත් හැඳින්වෙන බැවින් පළමුව කී ලෙස නිෂ්පාදනය කරන හයිඩ්‍රජන් රෝස පැහැති හයිඩ්‍රජන් ලෙස හඳුන්වා ඇත.

සුළං බලය සහ සූර්ය බලය යොදාගෙන හයිඩ්‍රජන් උත්පාදනය කිරීමට යෑමේදී කාලගුණ සහ දේශගුණ තත්ත්ව එම පුනර්ජනනීය ප්‍රභව කෙරෙහි බලපායි. ඒ අනුව විදුලිය උත්පාදනය උච්චාවචනය වේ. එම උච්චාවචනය වීම් හයිඩ්‍රජන් උත්පාදනය කෙරෙහි අවසානයේදී බලපායි. නමුත් රෝස පැහැති හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා භාවිතයට ගන්නා ක්‍රමවේදය අනුව එවැනි උච්චාවචනය වීම් සිදුවීමට ඉඩක් නැත.

▸ ප්‍රභාෂණී ඉද්දමල්ගොඩ

"ද ටයිම්ස් ඔෆ් ඉන්ඩියා" ඇසුරෙනි.

කැනඩාවෙන් සුදු හයිඩ්‍රජන්

ස්වාභාවික හයිඩ්‍රජන් ආකරයක් කැනඩාවෙන් සොයා ගැනේ. පෞරාණික පාෂාණ ස්ථරයකට යටින් මෙම හයිඩ්‍රජන් තැන්පතුව පිහිටා තිබෙන්නේ යැයි පර්යේෂකයෝ පවසති. පාෂාණ ස්ථරය වසර බිලියන ගණනක් පැරණි එකක් බවත් තහවුරු වී තිබේ. මේ තොරතුරු අනාවරණය වූයේ Proceedings of the National Academy of Sciences හි පසුගිය දා පළ කරන ලද පර්යේෂණ පත්‍රිකාවකිනි. මෙම හයිඩ්‍රජන් ආකරය නිවැරදිවම පිහිටා තිබෙන්නේ කවර ස්ථානයක ද?, කොපමණ කාලයක් පුරා එමඟින් හයිඩ්‍රජන් ලබා දෙන්නේ ද?, කොපමණ හයිඩ්‍රජන් ප්‍රමාණයක් එමඟින් බැහැරට ලබා දෙන්නේද? වැනි ගැටලු නිශ්චිතවම නිරාකරණය වී නොමැත.

හයිඩ්‍රජන් ආකරය අනාවරණය කරගෙන තිබෙන්නේ කැනඩාවේ ටොරොන්ටෝ විශ්වවිද්‍යාලය සහ ඔටාවා විශ්වවිද්‍යාලය යන විශ්වවිද්‍යාල ද්වයෙහි භූ රසායනඥයන් පිරිසකි. ඔවුන් වසර දහයකට අධික කාලයක් මුළුල්ලේ මෙම ආකරය පිහිටි ටිමින්ස් ප්‍රදේශයේ භූමිය ආශ්‍රිතව නිරීක්ෂණයන් සිදු කරමින් දත්ත ලබාගත් බව සඳහන් වේ. පෞරාණික පාෂාණ ස්ථරය දක්වා විදුම් කර පරීක්ෂා කරන විට හයිඩ්‍රජන් නිකුත් වන බව විද්‍යාඥයන් නිරීක්ෂණය කර ඇත. සාමාන්‍යයෙන් ටොන් 0.008ක පමණ හයිඩ්‍රජන් ප්‍රමාණයක් සෑම වසරකදීම නිදහස් කෙරෙන බවත් ඔවුන්ට පෙනීගොස් තිබේ. ඒ අනුව පර්යේෂකයන් විදුම් ප්‍රමාණය වැඩි කර ඇත. ඔවුන් අවසන් නිගමනයන්ට එළඹෙන විට විදුම් 15 000කට අධික සංඛ්‍යාවක් සිදු කර දත්ත ලබාගෙන තිබිණ.

විදුම් සිදුකළ එක් ක්ෂේත්‍රයකින් වසරකට හයිඩ්‍රජන් මෙට්‍රික් ටොන් 140කට වැඩි ප්‍රමාණයක් ලබාගත හැකි බව පර්යේෂකයෝ තහවුරු කරගෙන සිටිති. එම ස්ථානයෙන් නිකුත් කෙරෙන හයිඩ්‍රජන්වලින් වසරකට කිලෝවොට් මිලියන 4.7ක විදුලිය ධාරිතාවක් උත්පාදනය කළ හැකි බව ද අනාවරණය වී ඇත. ඒ අනුව එම හයිඩ්‍රජන් නිකුත් වීමෙන් නිවාස 400ක වාර්ෂික විදුලිබල අවශ්‍යතා සම්පූර්ණ කළ හැකි බව විද්‍යාඥයන්ගේ මතය යි. ආකරයෙන් වසර දහයක කාලයක් වුව හයිඩ්‍රජන් නිකුත් වනු ඇති බව පර්යේෂකයෝ කියා සිටිති. එසේ වුවත් ආකරයෙන් ලබා ගන්නා හයිඩ්‍රජන් වාණිජ මට්ටමෙන් භාවිතයට ගැනීමට හැකිවේද යන්න ගැන තවමත් ස්ථිර නිගමනයකට පැමිණ නොමැත.

කාලය ගතවීමත් සමග පාෂාණවලින් හයිඩ්‍රජන් ඇති වී තිබෙන ආකාරය පිළිබඳව සොයා බැලීමටත් විද්‍යාඥයන් පර්යේෂණ සිදු කර ඇත. පර්යේෂිකා, ටොරොන්ටෝ විශ්වවිද්‍යාලයේ මහාචාර්ය බාර්බරා ෂර්වුඩ් ලෝලර් සඳහන් කරන්නේ පාෂණ සහ ඒවායේ ඇති භූගත ජලය අතර ඇතිවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් ස්වාභාවික හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය වන බවයි. ස්වාභාවික හයිඩ්‍රජන් ඇතිවීමට තුඩුදෙන පාෂාණ සහ ඛනිජ කැනඩා භූමියේ පිහිටා තිබීම ආශිර්වාදයක් බව ද මහාචාර්යවරිය සඳහන් කරයි. හයිඩ්‍රො කාබන මත යැපීමෙන් තොරව හයිඩ්‍රජන් සැපයීමට කැනඩාවට හැකි වනු ඇතැයි ද පර්යේෂකයෝ පවසති. මේ ආකාරයට හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය කෙරෙන භූ විද්‍යාත්මක ස්වරූපයන් ලෝ පුරා බොහෝ රටවල තිබිය හැකි බව පර්යේෂකයන්ගේ අනුමානය යි.

එයට අමතරව එම ප්‍රදේශයේ හයිඩ්‍රජන් සාන්ද්‍රණය වැඩි ස්ථාන සිතියම් ගත කෙරී ඇති බව ද සඳහන් වේ. උතුරු ඔන්ටාරියෝ, කිව්බෙක්, නුනාවුට් සහ වයඹ දිග ප්‍රදේශවල ද හයිඩ්‍රජන් ආකර සහිත ස්ථාන දක්නට ලැබෙන බව හඳුනාගෙන ඇත.

මෙම හයිඩ්‍රජන් ආකරයෙහි තැන්පත්ව තිබෙන හයිඩ්‍රජන් විද්‍යාඥයන් නම් කර තිබෙන්නේ "සුදු හයිඩ්‍රජන්" (white hydrogen) යන නමින් ය. අද හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය කර ගැනෙන්නේ කාර්මික වශයෙනි. පෙට්‍රෝලියම්, ගල්අඟුරු හෝ ස්වභාවික වායුව දහනය කර ඒ අන්දමට හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදනය කර ගැනේ. හයිඩ්‍රජන් නිෂ්පාදන සඳහා පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභව භාවිතයට ගන්නා අනෙක් සෑම අවස්ථාවකදී ම පරිසරයට කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සහ කාබන් මොනොක්සයිඩ් විමෝචනය කෙරේ. පුනර්ජනනී බලශක්ති ප්‍රභව භාවිතයෙන් විදුලිය උත්පාදනය කරගෙන නිෂ්පාදනය කරනු ලබන හයිඩ්‍රජන් මිලෙන් වැඩි බව සඳහන් වේ. ඉදිරි අනාගතයේදී ලෝකයට හයිඩ්‍රජන් සුලභව අවශ්‍ය වනු ඇත. එවන් පරිසරයක ස්වාභාවික හයිඩ්‍රජන් හෙවත් සුදු හයිඩ්‍රජන් සොයා ගැනීම ඉතා වැදගත් කර්තව්‍යයකි.

මංජුලා විජයරත්න
සයන්ස් ඩේලි ඇසුරෙනි.

සූර්යබල උත්පාදනය වෙනස්ම ආකාරයකට

සූර්යබල උත්පාදනය නවමු ආකාරයකට සිදු කිරීමට අවශ්‍ය තාක්ෂණය දැන් බිහිවෙමින් තිබේ. මෙහි දැක්වෙන්නේ එවැනි නවෝත්පාදන සමූහයක් පිළිබඳ විස්තරයකි.

වහල සෙවිලි කරන සෝලාර් ටයිල් (Solar roof tiles)

සූර්යාලෝකය ග්‍රහණය කර ගැනීමට ඇති හොඳම ස්ථානය වහලය යි. සූර්ය පැනල පියැසි මත සවි කරන්නේ ද එනිසයි. සූර්ය පැනල විශාලත්වයෙන් වැඩි නිසාත්, ඒවා සවි කිරීමෙන් ගොඩනැඟිලිවල අලංකාරය අඩු වන නිසාත් යුරෝපා රටවල ඇතැම් පිරිස් සූර්ය පැනල සවිකර ගැනීමට අකැමැත්තක් පෙන්වන්නට පටන් ගත්හ. එකී අඩුපාඩු මඟ හරවා ගැනීමේ අරමුණ ඇතිව වහල සෙවිලි කරන සෝලාර් ටයිල් නිෂ්පාදනය කෙරිණ. එකී ටයිල් ද සෝලාර් පැනල මෙන්ම සූර්යාලෝකයෙන් විදුලිය උත්පාදනය කිරීමට සමත් ය. එසේ වුවත් සෝලාර් පැනල සහ වහල සෙවිලි කරන සෝලාර් ටයිල් අතර පැහැදිලි වෙනස්කම් කිහිපයක් තිබේ. ඒ අතර ඇති ප්‍රධානම වෙනස්කම වන්නේ, සෝලාර් පැනල වහලය මත අමුතුවෙන් ම සවි කරන්නක් වුවත් සෝලාර් ටයිල් සාම්ප්‍රදායික උළුකැටවලට සමාන ආකාරයෙන් වහලයේ ඇතිරීමට පුළුවන් වීම ය. සෝලාර් පැනල පැරණි ගොඩනැඟිලි මත සවි කිරීමට නොහැකි ය. වහල සෙවිලි කරන සෝලාර් ටයිල්වලින් එවැනි වහලවල වුව ද සෙවිලි කළ හැකි ය. වහල සෙවිලි කළ හැකි සෝලාර් ටයිල් නව සංකල්පයක් වන අතර එය මේ වන තෙක් එතරම් ජනප්‍රිය වී නොමැත. එමෙන්ම සෝලාර් පැනලවල මිල සමග සසඳන විට වහල සෙවිලි කරන සෝලාර් ටයිල් මිලෙන් අධික ය.

සිරස් සූර්ය වැට (vertical solar fences)

සූර්ය පැනල සිරස් අතට සවිකර සකසන ලද ව්‍යුහයකි. මෙය වැටක් වශයෙන් භාවිතයට ගැනේ. වැටේ දෙපැත්තෙහි ම සූර්ය පැනල සවිකර ඇත. වැටෙන් විදුලිය උත්පාදනය කෙරේ. එම විදුලිය වැටෙන් වට වන ගොඩනැඟිල්ලේ පරිහරණයට ගැනීමට හෝ ජාතික පද්ධතියට එකතු කිරීමට හෝ පුළුවන. මෙවැනි වැට පුනර්ජනනීය බලශක්ති වැටවල් (Renewable Energy Fences) වශයෙනුත් හැඳින් වේ. කවර හේතුවක් මත හෝ වහල මත සූර්ය පැනල සවිකිරීම අසීරු වන අවස්ථාවලදී මෙවැනි වැට භාවිතයට ගෙන සූර්ය බලය උත්පාදනය කළ හැකි ය.

මේ ආකාරයේ වැට, කෘෂිකාර්මික ඉඩම් වටා ද සවිකරනු ලැබේ. ඒවා සූර්ය බලයෙන් ක්‍රියාත්මක විදුලි වැටවල් (Solar - Powered Electric Fences) වශයෙන් ද ක්‍රියා කරයි. වගාවන්ට හානි කරන ජීවීන්ගෙන් වගාව බේරා ගැනීමට එවැනි වැටවල් ප්‍රයෝජනවත් වේ. කෘෂිකාර්මික භූමි වටා ඉදිකර ඇති සූර්යබල විදුලි වැට වෙනත් බාහිර පද්ධතියකින් විදුලිය ලබා නොගෙන ක්‍රියා කරයි. දහවල් කාලයේදී උත්පාදනය කරන විදුලිය, ගබඩා කර ගතහැකි බැටරි පද්ධතියක් ඒවායෙහි ඇත. එසේ ගබඩා කරගත් විදුලිය රාත්‍රියේදී පරිහරණය කෙරේ. සූර්ය බලය සහිත විදුලි වැට නඩත්තු කිරීම පහසු ය. එසේම ඒවා කාලගුණ විපර්යාසවලට ද ඔරොත්තු දෙන බව සඳහන් වේ. සත්ත්ව පාලන ගොවිපළවල ද මෙවැනි වැටවල් පරිහරණය කෙරේ.

සූර්යබල වාහන (Solar - powered vehicles)

සූර්ය බලයෙන් ධාවනය කෙරෙන වාහන මාදිලි කිහිපයක් මේ වනවිට නිෂ්පාදනය කෙරී ඇත. වාහනයේ බඳ මත රඳවා ඇති පැනලවලින් සූර්යාලෝකය ග්‍රහණය කරගෙන විදුලිය උත්පාදනය කරනු ලැබේ. එසේ නිපදවන විදුලිය භාවිතයෙන් වාහනය ධාවනය කෙරේ. එබඳු වාහන ධාවනයේදී පොසිල ඉන්ධන දහනයක් සිදු නොවන නිසා කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ආදී අපවායුන් පරිසරයට විමෝචනය වීමක් සිදු නොවේ. ලයිට්ඉයර් (Lightyear) සහ ඇප්ටෙරා (Aptera) යනු එබඳු වාහන මාදිලි දෙකකි. ලයිට්ඉයර් මෝටර්රථ නිෂ්පාදනය කරන්නේ නෙදර්ලන්තයේ මෝටර්රථ නිෂ්පාදන සමාගමකි. සූර්යබල මෝටර් රථයක් ධාවනය කරවීමට කැමැති පාරිභෝගිකයන් වෙනුවෙන් පමණක් සමාගම ලයිට්ඉයර් මෝටර්රථ මාදිලිය නිෂ්පාදනය කරයි. ස්විට්සර්ලන්තය, නෝර්වේ, එක්සත් රාජධානිය වැනි රටවල් කිහිපයක පාරිභෝගිකයෝ අතළොස්සක් මෙම මාදිලියේ මෝටර්රථ භාවිතයට ගනිති. ඇප්ටෙරා යනු ආසන දෙකකින් සමන්විත ත්‍රිරෝද රථයකි. එය නිෂ්පාදනය කර තිබෙන්නේ ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ කැලිෆෝර්නියාහි පිහිටි වාහන නිෂ්පාදන සමාගමකි. බලශක්ති කාර්යක්ෂමතාව සහිත වාහන මාදිලි නිපදවීම සඳහා මේ සමාගම නොයෙක් අත්හදාබැලීම් සිදු කරමින් සිටියි.

සූර්යබල ජනේල (Solar windows)

සූර්යබල ජනේල සාමාන්‍ය ජනේලවලට ම පෙනුමෙන් සමාන ය. එසේ වුවත් ඒවා සූර්යාලෝකය ග්‍රහණය කරගෙන විදුලිය උත්පාදනය කිරීමට සමත් තාක්ෂණයක් සහිත ය. වහල මත රඳවන සාමාන්‍ය සූර්ය පැනල මෙන් ඒවා ක්‍රියාත්මක වේ. තද හිරුඑළිය, ගොඩනැගිලි අභ්‍යන්තරයට වැටීම මෙම ජනේල මඟින් ආවරණය කෙරේ. එනිසා ගොඩනැගිලි අභ්‍යන්තරයේ සිසිලසක් රැඳේ. සූර්යබල ජනේල තාක්ෂණය බිහි වූයේ වසර දහයකට පමණ ඉහතදී ය. එසේ වුවත් එවැනි ජනේල සාමාන්‍ය ජනයා අතර තවමත් ප්‍රකට නැත.

සෝලාර් තීන්ත (Solar paint)

සෝලාර් තීන්ත හෙවත් ප්‍රකාශ වෝල්ටීය තීන්ත, ද්‍රව ස්වරූපයෙන් ඇත. ආලෝකය අවශෝෂණය කළ හැකි නැනෝ අංශු එම තීන්තවලට අන්තර්ගත කර තිබේ. සූර්යාලෝකය ග්‍රහණය කරගත් නැනෝ අංශු සෝලාර් පැනල මෙන් ක්‍රියා කර විදුලිය උත්පාදනය කරයි. එම තීන්ත ක්‍රියා කරන්නේ ද්‍රව තත්ත්වයට පත් සෝලාර් පැනල (liquid solar panel) මෙන් යැයි සඳහන් වේ. විද්‍යාඥයන් ආකාර කිහිපයක සෝලාර් තීන්ත මේ වනවිට නිෂ්පාදනය කර ඇත. මෙම තීන්ත මාදිලි සියල්ලම පාහේ තවමත් තිබෙන්නේ පර්යේෂණ මට්ටමේ ය. එනිසා ඒවා භාවිතයට පැමිණීමට තවත් කාලයක් ගතවනු ඇත. කෙසේ වුවත් මෙවැනි තීන්ත වර්ග භාවිතයට ගැනීමට අවකාශයක් ඇති වුවහොත් ගොඩනැගිලිවල බිත්තිවල මෙන්ම වහල මත ද ආලේප කළ හැකි තීන්ත වර්ග නිෂ්පාදනය කෙරෙනු ඇත. ඉන් මතු වාහන ආදියෙහි ද ආලේප කළ හැකි තීන්ත නිෂ්පාදනය කෙරෙන්නට ඉඩ තිබේ.

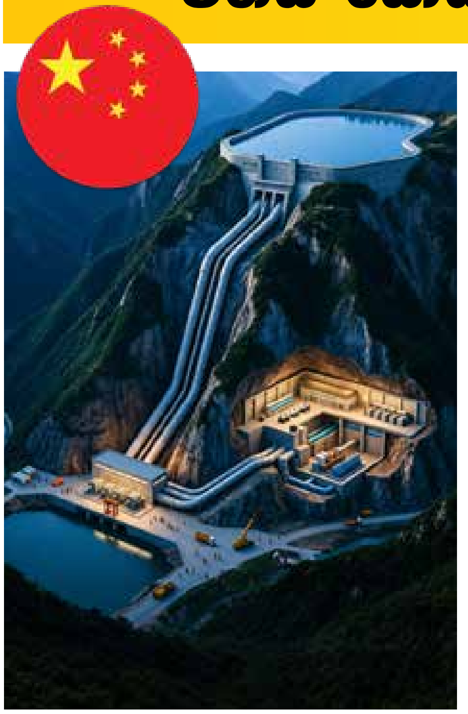
සූර්යබලයෙන් ක්‍රියාත්මක වායු සමන යන්ත්‍ර (Solar Air Conditioner)

සූර්යබල වායු සමන යන්ත්‍ර මාදිලි කිහිපයක් දැන් නිර්මාණය කෙරී තිබේ. Hybrid AC/DC Systems සහිත මාදිලිය ක්‍රියාත්මක වන්නේ එහි ඇති සෝලාර් පැනල මඟින් සෘජුවම සූර්යාලෝකය ලබාගෙන යන්ත්‍රයේ ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා අවශ්‍ය විදුලිය උත්පාදනය කරගනිමිනි. සූර්යාලෝකය හොඳින් ලැබෙන අවස්ථාවලදී වායුසමන යන්ත්‍රය මුළුමනින්ම ක්‍රියාකරන්නේ සූර්ය බලයෙනි. සූර්යාලෝකය නොමැති අවස්ථාවලදී වායු සමාන යන්ත්‍රය ස්වයංක්‍රීයව එහි ඇති බැටරියකින් හෝ ජාතික විදුලිබල පද්ධතියෙන් හෝ විදුලිය ලබාගෙන ක්‍රියාත්මක වේ. Off – Grid/100%Solar DC Systems මාදිලියේ වායු සමාන යන්ත්‍ර මුළුමනින්ම ක්‍රියා කරන්නේ ද සූර්ය බලයෙනි. මෙවැනි වායු සමන යන්ත්‍රවල තිබෙන බැටරි පද්ධතියේ විදුලිය ගබඩා කෙරේ. එනිසා සූර්යාලෝකය නොමැති අවස්ථාවලදී එම යන්ත්‍රය ක්‍රියා කරන්නේ බැටරියේ ගබඩා කර ඇති විදුලියෙනි. ඒ හැර කිසිදු අවස්ථාවකදී ඒවා ජාතික පද්ධතියෙන් විදුලිය ලබා ගෙන ක්‍රියා කරන්නේ නැත. Add - On Conversion Kits මාදිලිය ක්‍රියා කරන්නේ වෙනත් ආකාරයකට ය. ඉන්වර්ටර් වායු සමන යන්ත්‍රයක් ඔබ සතුව ඇත්නම් solar converter devices හෝ solar- ready kits සවිකර එය සූර්ය බලයෙන් ක්‍රියාත්මක වන ආකාරයට සකසා ගන්නට පුළුවන.

සූර්ය බලයෙන් ක්‍රියාත්මක වන වායුසමන යන්ත්‍රයක් භාවිතයට ගැනීම වාසිදායක ය. එමඟින් විදුලි බිල අඩුකර ගැනීමට පුළුවන. නිතර විදුලිබලය ක්‍රියා විරහිත වන පළාතක සිටින කෙනෙකුට ගැටලුවකින් තොරව වායු සමන යන්ත්‍රයක් භාවිතයට ගැනීමටත් එමඟින් හැකියාව ලැබේ.

▸ **ප්‍රභාෂිණී ඉද්දමල්ගොඩ**

චීනය යෝධ බැටරියක් නිර්මාණය කරයි



ලෝකය බලශක්ති ගබඩාකරණය උදෙසා විවිධ තාක්ෂණික මංපෙත් ඔස්සේ පරීක්ෂණ කරමින් පවතී. ඒ අතර බැටරි මත බලශක්ති ගබඩාකරණ තාක්ෂණය විශාල ලෙස ඉදිරියට පැමිණ ඇත. ඒ අතර බැටරි තාක්ෂණය අතුරින් චීනය විශාල ඉදිරි පියවරක් ගෙන ඇති රටකි. වර්තමානයේ ඔවුන් එකම ජල ප්‍රමාණයක් උපයෝගී කර ගනිමින් ජල විදුලිය අවශ්‍ය අවස්ථාවේ නිපදවා ගැනීමට හැකි පරිදි Gravity Battery සැකසීම සිදු කරමින් පවතී.

ටිබෙට් කලාපයේ Daofu Country ප්‍රදේශයේ මෙම ව්‍යාපෘතිය ආරම්භ කර ඇති අතර ඒ තුළින් කඳුමුදුනේ ඉදිකළ විශාල ජලාශයකට පහළ ඉදිකළ ජලාශයේ ජලය විදුලි ඉල්ලුම අවම කාලයේ පුනර්ජනනීය බලශක්තිය හරහා ඉහළට පොම්ප කිරීම සිදු කිරීමට සැලසුම් කර ඇති අතර උපරිම විදුලි ඉල්ලුම ඇති අවස්ථාවේ එම ජලය පහළට ගලා ඒමට සැලැස්වීම තුළින් ජල විදුලිය නිපදවීමට සැලසුම් කර ඇත.

මේ ව්‍යාපෘතිය චීන රාජ්‍ය සමාගමක් වන Power China විසින් ආරම්භ කර ඇති අතර මේ තුළින් නිවාස මිලියන 2 කට විදුලි බලය ලබා දීමට නියමිතය.

ලොව විශාලතම පුනර්ජනනීය බලශක්ති නගරය ඉන්දියාවේ Khavda ව්‍යාපෘතිය

ඉන්දියාවේ ගුජරාට් ප්‍රාන්තයේ කච් කාන්තාර ප්‍රදේශයේ ඉදිකෙරෙමින් පවතින Khavda Renewable Energy Park ව්‍යාපෘතිය ලොව විශාලතම පුනර්ජනනීය බලශක්ති උද්‍යානය ලෙස සැලකේ. සූර්ය හා සුළං බලශක්තිය ඒකාබද්ධ කරමින් විශාල පරිමාණයෙන් විදුලිය නිෂ්පාදනය කිරීම මෙම ව්‍යාපෘතියේ විශේෂත්වයයි.

මෙහි අවසන් ඉලක්කය වන්නේ ගිගාවොට් 30 (30 GW)ක විදුලි නිෂ්පාදන ධාරිතාවක් ස්ථාපිත කිරීමයි. ව්‍යාපෘතිය සම්පූර්ණ වූ පසු මිලියන ගණනක ජනතාවට පිරිසිදු විදුලිය සැපයීමට හැකි වන අතර, පොසිල ඉන්ධන මත පවතින යැපීම සහ කාබන් විමෝචනය සැලකිය යුතු ලෙස අඩු කිරීමට දායක වනු ඇත.

වර්ග කිලෝමීටර් 500කට අධික භූමි ප්‍රදේශයක් පුරා විහිදෙන මෙම ව්‍යාපෘතිය සඳහා සූර්ය පැනල් සහ සුළං ටර්බයින දහස් ගණනක් ස්ථාපනය කෙරේ. Adani Green Energy, NTPC Green Energy, SECI ඇතුළු ප්‍රමුඛ බලශක්ති සමාගම් රැසක් එහි සංවර්ධනයට දායක වෙමින් සිටිති.

ලොව පුරා පිරිසිදු හරිත බලශක්තිය වෙත සංක්‍රමණය වේගවත් වන වර්තමානයේ, Khavda ව්‍යාපෘතිය ඉන්දියාවේ හරිත බලශක්ති අනාගතය සඳහා වූ දැක්ම පිළිබඳ ප්‍රබල සංකේතයක් ලෙස සැලකේ.

ශ්‍රී ලංකාව ද සූර්ය හා සුළං සම්පත් උපරිම ලෙස ප්‍රයෝජනයට ගනිමින් මෙවැනි මහා පරිමාණ පුනර්ජනනීය බලශක්ති ව්‍යාපෘති ක්‍රියාත්මක කිරීම කෙරෙහි අවධානය යොමු වූයේ 2005 වසරේදී පමණ වන අතර 2007 දී ඒ සඳහා ශ්‍රී ලංකා සුනිත්‍ය බලශක්ති අධිකාරිය පිහිටුවමින් හම්බන්තොට සූර්යබල උද්‍යානයක් ආරම්භ කළ අතර වර්තමානයේ පුත්තලම හා උතුරු, නැගෙනහිර ප්‍රදේශයේත් පුනර්ජනනීය බලශක්ති කලාප, දෙකක් පිහිටුවීමට අවශ්‍ය පියවර ගනිමින් සිටී. එය අප රටේ බලශක්ති සුරක්ෂිතතාව තහවුරු කිරීම සහ තිරසර සංවර්ධනයට වේගයක් ලබාදීම සඳහා වැදගත් පියවරක් වනු ඇත.

▸ **නිමල්කා සමරකෝන්**

ජාතික බලශක්ති අධ්‍යාපන මාධ්‍ය ව්‍යාපෘතිය

ශ්‍රී ලංකා සුනිත්‍ය බලශක්ති අධිකාරිය අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශයේ විද්‍යා අධ්‍යාපන ශාඛාව සමග එක්ව පවත්වනු ලබන ජාතික බලශක්ති අධ්‍යාපන මාධ්‍ය වැඩසටහන් සඳහා සිසුන් විසින් ඉදිරිපත් කරනු ලබන නිර්මාණ ඇගයීමට අවශ්‍ය නිර්ණායක සැකසීමේ දෙදින වැඩමුළුවක් ජුනි 2 හා 5 දෙදින බත්තරමුල්ල ඉදිකිරීම් යන්ත්‍රෝපකරණ පුහුණු මධ්‍යස්ථානයේ දී පවත්වනු ලැබීය.

මෙම වසර අවසානයේ මුද්‍රිත මාධ්‍ය හා විද්‍යුත් මාධ්‍ය සහභාගිත්වයෙන් පාසල්හි 6 ශ්‍රේණියෙන් ඉහළ සියලු පාසල් දරුවන්ට සහභාගි විය හැකි ලෙස මෙම ජාතික බලශක්ති මාධ්‍ය අධ්‍යාපන වැඩසටහන ක්‍රියාත්මක කිරීමට සැලසුම් කර ඇත.

එහි පළමු වටයේ වැඩසටහන සඳහා මුද්‍රිත මාධ්‍ය අනුග්‍රාහකත්වයත්, දෙවන වටයේ වැඩසටහන් සඳහා ගුවන් විදුලි මාධ්‍යයත්, අවසන් වටය සඳහා රූපවාහිනී මාධ්‍යයෙන් විකාශනය කිරීමට සැලසුම් කර ඇත.

බැංකු, මූල්‍ය හා සිල්ලර වෙළෙඳ අංශ සඳහා බලශක්ති කළමනාකරණ පුහුණුව

ශ්‍රී ලංකා සුනිත්‍ය බලශක්ති අධිකාරිය විසින් බැංකු, මූල්‍ය හා සිල්ලර වෙළෙඳ අංශයන්හි ආයතනවල බලශක්ති කළමණාකරුවන් සඳහා බලශක්ති සංරක්ෂණය හා කළමනාකරණය පිළිබඳ පුහුණු වැඩසටහනක් 2026 ජුනි 02 වන දින ශ්‍රී ලංකා සුනිත්‍ය බලශක්ති අධිකාරි රැස්වීම් ශාලාවේ දී පවත්වන ලදී.

මේ තුළින් බලශක්ති කළමනාකරුවන්ගේ දැනුම, කුසලතා හා වෘත්තීය හැකියාවන් වර්ධනය කිරීම මෙන්ම බලශක්ති කළමනාකරණ ක්‍රමවේද ඵලදායී ලෙස ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය හැකියාව ශක්තිමත් කිරීම අරමුණ විය.

ඒ අනුව සහභාගි වූ බලශක්ති කළමනාකරුවන්ට බලශක්ති කාර්යක්ෂමතාව හා සංරක්ෂණ ක්‍රියාමාර්ග පිළිබඳ දැනුවත් කළ අතර ඔවුන්ව තම ආයතනය තුළ බලශක්ති ඉතිරිකිරීමේ අවස්ථා හඳුනාගැනීම,මෙහෙයුම් කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ නැංවීම බලශක්ති පිරිවැය අවම කිරීම සහ ජාතික සංරක්ෂණ ඉලක්ක සාක්ෂාත් කර ගැනීමට දායක වීම පිළිබඳවත් ආයතනයක බලශක්ති කළමනාකරුවෙකුගේ වගකීම් පිළිබඳවත් දැනුම්වත් කෙරිණි. මෙම වැඩසටහනේ සම්පත් දායකත්වය ශ්‍රී ලංකා සුනිත්‍ය බලශක්ති අධිකාරියේ අධ්‍යක්ෂ, ඉංජිනේරු සනත් කිත්සිරි මහතා, අධ්‍යක්ෂ, ඉංජිනේරු, සමන් ඇල්විටිගල මහතා සහ ඉංජිනේරුවරුන් විසින් සපයන ලදී.

▸ **කලණිකා හේවගේ**

ඔබගේ නිර්මාණ අප වෙත යොමු කරන්න

සංස්කාරක

'සංරක්ෂා' ත්‍රෛමාසික සඟරාව

ශ්‍රී ලංකා සුනිත්‍ය බලශක්ති අධිකාරිය,

අංක 80, ශ්‍රීමත් අර්නස්ට් ද සිල්වා මාවත, කොළඹ 07.

දුරකථනය: 011 257 5030

ෆැක්ස්: 011257 5089