# TK කෙමිකල් කොම්ප්ලෙක්ස් ලිමිටඩ්
# TK CHEMICAL COMPLEX LIMITED

## ආයතන විස්තරය

TK කෙමිකල් කොම්ප්ලෙක්ස් ලිමිටඩ් බංගලාදේශයේ වෙළෙඳපල සඳහා කාර්‍යාල කඩදාසි නිශ්පාදනය කරන ෂිටගොං අසල චෝර් කයිඩර්පූර් හි පිහිටි පුද්ගලික සීමාසහිත ආයතනයකි. එම ආයතනය TK ග්‍රෑප් ඉන්ඩස්ට්‍රීස් කර්මාන්ත සංකිර්ණයේ කොටසක් වන අතර 1999 ඔක්තෝබර් මස පිහිටුවන ලද ආයතනයකි. එම ආයතනයේ සේවකයන් 380 ක් දිනකට වැඩ මුර 3 ක් තුල සේවයේ යොදවා ඇති අතර රාමදාන් කාලය තුල ඔවුන් වැඩ මුර 2 ක් දිනකට සේවය කරනු ලැබේ. තවද කඩදාසි පල්ප් හෝ ඉවත දමන කඩදාසි හිග අවස්ථා වල එම අමුද්‍රව්‍ය නොමැති නිසා කම්හල දිනකට වැඩ මුර 2 ක් පමණක් ක්‍රියාකරවනු ලැබේ. කම්හල් පිහිටුම් ධාරිතාවය වසරකට ටොන් 36,000 ක් වේ. එනමුදු එහි නිශ්පාදනය වසරකට ටොන් 24,000 ක් පමණි.

බලශක්ති කාර්‍යක්ෂම කිරිම තුලින් නිශ්පාදන වියදම් අඩු කර ගැන්මටද කඩදාසි නිශ්පාදනය නිසා ඇතිවන පරිසර බලපෑම් වැලැක්වීමටද GERIAP ව්‍යාපෘතියෙහි සහභාගි වීමට ආයතන කලමණාකරනය විශේෂ කැමැත්තක් දක්වන ලදි. GERIAP ව්‍යාපෘතියට පෙර ආයතනය තුල පොම්ප බලශක්ති කාර්‍යක්ෂම කිරිම සඳහා පම්ප් ස්මාට් ලිමිටඩ් නැමැති සිංගප්පූරුවේ පොම්ප නිශ්පාදනය කරන ආයතනයක් හා සමග එකතුව ආයතන කලමණාකරන කටයුතු කරන ලදි. එහි ප්‍රතිපලයක් වශයෙන් පිරිසිදු නිශ්පාදනය සඳහා වූ විකල්ප ගැන ආයතන කලමණාකරනය උනන්දුවක් දැක්වූ අතර අරමුණ වූයේ වියදම් අවම කිරිමය.

## ක්‍රියාවලි විස්තරය

කඩදාසි නිශ්පාදන ක්‍රියාවලියෙහි විස්තර පහත දැක්වේ.

- **අමුද්‍රව්‍ය මිලදී ගැනීම සහ වෙන් කර ගැනීම :** මිලදී ගන්නා අමුද්‍රව්‍ය නම් : ආනයනය කරන ලද පල්ප්, නැවත භාවිතා කරන සුදු කඩදාසි, නැවත භාවිතා කරන කළු කඩදාසි, කැල්සියම් කාබනේට්, ටැල්කම් පව්ඩර්, කෙයොලින් මැටි. නැවත ලබා ගත් කළු කඩදාසි සේවකයින් විසින් ප්ලාස්ටික් - ලෝහ - ස්ටයිරෝ ෆෝම් වැනි අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කොට වෙන් කර ගනු ලැබේ.

- **පල්ප් කිරිම :** හයිඩ්‍රෝ පල්පර් තුල පිරිසිදු ජලයද පිරිසිදු කරන ලද නැවත ලබා ගත් ජලයද උපයෝගි කරගෙන අමුද්‍රව්‍ය වල ඇති කෙඳි මුදා ගනු ලැබේ. හොලන්ඩර් / බීටර් මගින් පල්ප් මිශ්‍රණයේ වෙන් කිරිම සහ අවශ්‍ය තනුක භාවය ලබා ගැනීම කරනු ලැබේ.

- **ස්ටොක් සෑදීම :** ස්ටොක් මිශ්‍රණය ඉන් පසු ගබඩා වෙත යවන අතර එහිදි ප්‍රමාණගත කිරිම සහ අනෙකුත් අවශ්‍යතාවයන් සඳහා රසායනික ද්‍රව්‍ය එකතු කරනු ලැබේ. එම ගබඩා චෙස්ට් තුලින් ඉන් පසු ස්ටොක් මිශ්‍රණය පිරිසිදු ක්‍රියාවලි කිහිපයකට යොමු කරනු ලැබේ. එසේ පිරිසිදු කල ස්ටොක් මශ්‍රණය ඩයිලියුෂන් බොක්ස් තුලට වාහනය වන අතර එහිදි නැවත උපයෝගි කර ගන්නා සුදු තඩදාසි හා සමග මිශ්‍ර කිරිමෙන් යෝග්‍ය පල්ප් මිශ්‍රණයක් සකසා ගනු ලැබේ.

- **කඩදාසි සෑදීම :** තනුක ස්ටොක් මිශ්‍රණය ෆෝමර් ඩ්‍රම් වෙතට යවා ෆෝමර් ඩ්‍රම් දැලෙහි එම මිශ්‍රණයේ කෙඳි පතිත කරවනු ලැබේ. එම ෆයිබර් කෙඳි මැට් ෆෝමර් ඩ්‍රම් මත පැදුරක් වශයෙන් සෑදේ. ඩ්‍රම් පිරිසිදු කිරිමේ ජලය කානු වෙතට මුදා හරින අතර තෙත් වූ එම කඩදාසි මැට් වල අඩංගු ජලය යාන්ත්‍රිකව උරා ගැනීමේ සහ තෙරපීමේ ක්‍රියාවලි මගින් ඉවත් කරගනු ලැබේ. එම කඩදාසි වල ඇති ඉතිරි වූ ජලය (60% කට වැඩි) ඉවත් කිරිම සඳහා ඩ්‍රයර් රොල් තුල තාප බලශක්ති යොදා ගනු ලැබේ. එසේ වියලන ලද කඩදාසි රෝල් කර කඩදාසි රීල් සකසා ගනු ලැබේ.

- **පරිවර්තනය කිරිම:** කඩදාසි රෝල් කපා අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට නැවත රෝල් කර ගනු ලැබේ. ප්‍රමිති පරික්ෂණ වලට භාජනය කිරිමෙන් පසු එසේ සාදාගනු ලබන කඩදාසි රෝල් ඔතා ආවරණය කර බෙදාහැරිම සඳහා ගබඩා කරනු ලැබේ.

බලශක්ති සහ ද්‍රව්‍යය පරිභෝජනයද අපතේ යෑම්ද අඩු කර ගැනීම සඳහා ආයතන බලශක්ති කාර්‍යක්ෂම කිරමේ ක්‍රමවේදය පදනම් කර ගත් අතර මෙම කම්හල ආයතන කණ්ඩායම එම ක්‍රමවේදය සම්බන්ධව පුහුණු කිරිම සඳහා ආදර්ශ කම්හලක් වශයෙන් යොදා ගන්නා ලදි. එයින් ලබා ගත් වැදගත් අත්දැකිම් නම්.

❖ **කාර්‍ය 1 a - උසස් කලමණාකරනය හා සමග රැස්වීම්**

පිරිසිදු නිශ්පාදනය හා GHG වායු අඩු කිරිම සම්භන්ධව වූ අදහස් ගැන දැණීමක් නොතිබුණු හෙයින් උසස් කලමණාකරනය බලශක්ති කාර්‍යක්ෂම කිරිමේ ව්‍යාපෘතියන් සඳහා කැමති කරවා ගැනීම අපහසු විය. උසස් කලමණාකරනය මෙම ව්‍යාපෘතිය බලශක්ති කාර්‍යක්ෂමතාවය යන නමින් දැනගෙන සහ හඳුනාගෙන සිටි බැවින් ඔවුන් එය සම්භන්ධ කරන ලද්දේ මුදල් ඉතිරිකිරිම මිස පරිසරය දියුනු කිරිම සම්භන්ධව නොව.

**<u>ඉගැනීම් :</u>** <u>බලශක්ති කාර්‍යක්ෂමතාවය යන නමින් හැඳින්වූ ව්‍යාපෘති සහ අදහස් සඳහා උසස් කළමණාකරනය ඇල්මක් දක්වයි.</u>

❖ **කාර්ය 1 c - සාමාන්‍ය තෙරතුරු ලබා ගැනීම සඳහා පෙර - තක්සේරු කිරිම්**

පරික්ෂා කිරිමේදී පෙනී ගිය එක් කරුණක් නම් සම්පූර්ණ නිශ්පාදන ක්‍රියාවලය සඳහා සියළු උපකරණ ජර්මනියෙන් මිලදී ගෙන ඇති බවයි. එම උපකරණ ජර්මනියේ පරිසර යොග්‍යතා වලට අනුකුල නොවූ බවද පෙනුනි.

- උපකරණ සැලසුම් කර තිබුනේ පල්ප් සහ පේපර් යන නිපැවුම් වර්ග දෙකම නිශ්පාදනය කිරිම සඳහාය. එනමුදු TK කෙමිකල් කොම්පෙලේක්ස් ලිමිටඩ් ආයතනය පල්ප් සහ අපතේ යන කඩදාසි ආනයනය කරමින් කඩදාසි පමණක් නිශ්පාදනය කරනු ලැබේ. එනමුදු එම කම්හල සහ උපකරණ සැලසුම් කර ඇත්තේ ඒකාබද්ධ කරන ලද පල්ප් සහ කඩදාසි දෙකම නිශ්පාදනය කරන කම්හලක් වශයෙන් ක්‍රියාකරවීම සඳහාය.
- සියළු සටහන් රූප සහ කම්හල සම්බන්ධ උපදෙස් මාලා සකස් කර ඇත්තේ ජර්මන් බසින්ය. ආයතන සේවකයින් හට ඒවා කියවා තේරුම් ගැනීමට අපහසුය. සමහර අවස්ථා වල ඒ නිසා වැරදි උපකරණ සහ යන්ත්‍ර සවි කිරිම් සිදුව ඇත. තවත් සමහර අවස්ථා වල අවශ්‍ය උපකරණ වලට වඩා වෙනස් වූ උපකරණ සවි කර ඇත. එයට උදාහරණයක් නම් බොයිලේරුවය.
- තවත් සමහර උපකරණ සපයා ඇති නමුත් ඒවා අවශ්‍ය නොවේ. එයට උදාහරණයන් නම් දෙවෙනි වෝටර් ටියුබ් බොයිලේරුවය.

මෙම සියළු නිරික්ෂණයන් කරන ලද්දේ කම්හල් සැලැස්ම සහ උපකරණ විස්තර හැදෑරීමෙනි.

**<u>ඉගැනීම් :</u>** <u>කම්හල් සැලැස්ම දක්වන රූප සහ උපකරණ සඳහා වූ තාක්ෂණික විස්තර පරික්ෂා කිරිමෙන් බලශක්ති හානි සිදුවන ක්ෂේත්‍ර කණ්ඩායමට පහසුවෙන් හඳුනා ගත හැක.</u>

❖ **කාර්ය 2 a - සේවක රැස්වීම් සහ පුහුණු කිරිම්**

මෙම කම්හලෙහි සේවකයින් වෙත ව්‍යාපෘතියේ අදියර ගණනාවකදි පුහුණු කිරිම් ලබා දෙන ලදි.

- නිශ්පාදන ක්‍රියාවලි සේවකයින් තිදෙනෙක් පිරිසිදු නිශ්පාදනය හා සම්බන්දව සතියක තාක්ෂණික පුහුණුවක් ලබා ගත් අතර කම්හල තුල ක්‍රියාත්මක කිරිමට හා පරික්ෂා කිරිමට යොදා ගෙන තිබූ බලශක්ති කාර්‍යක්ෂම කිරිමේ සහ කෙටුම්පත් ක්‍රමවේදයද එම පුහුණුවට ඇතුලත් විය.
- බංගලාදේශයේ පිටස්තර ආධාරකරුවන් සමග අන්තර්ජාතික උපදේශකවරයෙකුද බලශක්ති තක්සේරුව සඳහා පැමිණි අතර කම්හල් තුලින් පරික්ෂා කිරිමේ කණ්ඩායමට ඇතුලත් කර නොසිටි වෙනත් ආයතන සේවකයින් බොහෝ දෙනෙකුද පුහුණු කිරිමට හැකි විය. දත්ත විශ්ලේෂණයේදීද අදහස් විමසීමේදීද තව දුරටත් ඔවුන්ට පුහුණුවක් ලබා දෙන ලදි.
- කම්හල් නිශ්පාදන සේවකයින් තිදෙනෙක් ව්‍යාපෘතියේ සියළු බංගලාදේශී කම්හල් සඳහා පවත්වන ලද දින 3 ක පුහුණු වැඩසටහනකට සහභාගි වූ අතර එහිදි ඔවුන් පදනම් (baseline) සකස් කිරිම සහ විකල්ප ප්‍රතිඵල පරික්ෂා කිරීම සම්බන්ධව තව දුරටත් පුහුණුවක් ලබා ගන්නා ලදි.
- තවද කණ්ඩායමට ක්‍රමවේද ව්‍යවහාරය සම්බන්ධව තව දුරටත් පුහුණුවක් ලබා දීම අවශ්‍ය විය. ආදර්ශ කම්හලක් වශයෙන් සලකා එහිදී අන්තර්ජාතික උපදේශකවරයෙකු විසින් නැවත එහි පැමිණි අවස්ථාවේදී ආයතන කණ්ඩායම පුහුණු කරන ලදි.

ආයතන සේවකයින් දැන සිටි සියල්ල තම සේවය තුලම නිශ්පාදන ක්‍රියාවලිය සහ උපකරණ ගැන ලබා ගත් දැණුම පමණක් බව පවසන ලදි. එම හේතුව නිසාම ඔවුන් පිටස්තර ආධාරකරුවන්ගේ පුහුණු පාඨමාලා අගය කරන ලද අතරම කාර්‍යක්ෂම කිරිම සඳහා උනන්දුවක් දක්වන ලදි. ප්‍රතිඵල සතුටුදායක වූ අතර බලශක්ති තක්සේරු කිරිම තුල විමර්ෂණය සඳහා තෝරා ගත් විකල්ප 9 ට අමතරව නව විකල්ප ගණනාවක් අඳුනාගෙන ක්‍රියාත්මක කිරිමට ආයතන කණ්ඩායමට හැකි විය.

<u>**ඉගැනීම් :**</u> <u>සේවකයින් පුහුණු කිරිම තුලින් පලමු වරට බලශක්ති තක්සේරු කිරිමට පමණක් නොව ඉන් අනතුරුව ස්වාදීනව බලශක්ති කාර්‍යක්ෂම කිරිම සඳහා අනාගතයේදි විකල්ප අඳුනාගැනිමටද ක්‍රියාත්මක කිරිමටද සේවකයින් වෙත මනා හැකියාවක් ලබා දෙනු ඇත.</u>

- **කාර්ය 2 d -ඇතුල්වන සහ පිටවන දත්ත සහ වියදම් සංඛ්‍යාගත කිරිම සහ පදනම් දත්ත සසැදීම් සඳහා පිහිටුවීම**

දත්ත එක්රැස් කිරිමට පෙර දැනට සකසා පැවති වාර්ථා පහත පෙන්නුම් කර ඇති වගුවෙහි දක්වා ඇති අයුරු පරික්ෂාකර බලන ලදි. බලශක්ති වියදම් සහ බලශක්ති පාරිභෝජනය සඳහා වූ දත්ත මාසික බිල් පත්‍ර වලින් පමණක් ලබා ගත් බවත් ආයතනය විසින් ස්වාදීනව එම බලශක්ති හා සම්බන්දව පරික්ෂණ මිණුම් හා දත්ත ලබාගැනීම් නොකරන බවත් පෙනුනි. බලශක්ති නෙවෙනස් වන වියදමක් වශයෙන් ආයතනය විසින් සැලකීම එයට හේතු විය. එබැවින් බලශක්ති කලමණාකරනය ගැන උනන්දුවක් නොදක්වන ලදි. එක් එක් දින සඳහා හෝ දෙපාර්තමේන්තු සඳහා දත්ත වෙන් වශයෙන් ලබා ගත නොහැකි වූ අතර දෛනික හා මාසික වාර්ථා අදාල දෙපාර්තමේන්තු ප්‍රධානින් වෙත යැවීමට කටයුතු සලසා නොතිබින. බලශක්ති කාර්‍යක්ෂමතාවය සහ නිශ්පාදනය දියුණු කිරිම සඳහා අවශ්‍ය වූ දත්ත ප්‍රධානින් සහ සේවක සාමාජිකයින් අතට පත් නොවිය. එබැවින් විදුලි බලය, උදුන් තෙල්, අමුද්‍රව්‍ය, වාශ්ප, තෙරපුම් වාතය, අපතේ යෑම්, ජලය සහ ජලය අපතේ යෑම් සම්බන්දව දත්ත එක්රැස් කිරිම සඳහා සති කිහිපයක් ගත කිරිමට ආයතන කණ්ඩායමට සිදුවිය. දත්ත සඳහා පදනම් සකස් කිරිමට එම එක්රැස් කල තොරතුරු ඉතා අවශ්‍ය විය.

<u>**ඉගැනීම් :**</u> <u>දත්ත පදනම් පිහිටු විම සඳහා දැනට පැවති බලශක්ති පරික්ෂාකිරිමේ සහ වාර්ථා කිරිමේ ක්‍රමය හැදෑරිමෙන් පසු සකස් කර ගන්නා සටහන් වැදගත් වේ. එසේ කිරිමේදී දත්ත සුළු ප්‍රමාණයක් පමණක් පැවති බව පෙණුන හොත් දත්ත පදනම් සැකසීම සඳහා සති ගණනාවක් ගත කිරිමට සිදු විය හැක.</u>

| වාර්ථාව | සංඛ්‍යාතය | ඇතුලත් තොරතුරු | සකස් කිරිම | බෙදාහැරිම |
|---|---|---|---|---|
| දෛනික නිශ්පාදන වාර්ථාව. | දෛනික | ▪ කඩදාසි නිශ්පාදනය (gross tonne)<br>▪ ක්‍රියා කාලය හා අත්හිටුවීම් කාලය<br>▪ අත්හිමුවීම් කාලය<br>-විදුලි බිඳ වැටීම් නිසා<br>-වොල්ටියතා වෙනස්වීම් නිසා<br>-වාශ්ප සැපයුම් නොමැති නිසා<br>- අමුද්‍රව්‍ය නොමැති නිසා<br>- උඳුන් තෙල් නොමැති නිසා | කම්හල් සාමාන්‍යාධිකාරි | මුදල් අධ්‍යක්ෂක, ව්‍යාපෘති අධ්‍යක්ෂවරු |
| නිශ්පාදන හා පරිභෝජන වාර්ථාව. | මාසික | ▪ කඩදාසි නිශ්පාදනය (net tonne)<br>▪ කඩදාසි ද්‍රව්‍ය පරිභෝජනය (අපතේ යන කඩදාසි සහ පල්ප්)<br>▪ සම්පූර්ණ ක්‍රියා කාලය හා අත්හිටුවීම් කාලය<br>▪ අත්හිටුවීම් කාලය සඳහා හේතු<br>▪ රසායනික ද්‍රව්‍ය පරිභෝජනය සහ එහි ගබඩා තත්වය | කම්හල් සාමාන්‍යාධිකාරි | කලමණාකාර අධ්‍යක්ෂක (OTM) අධ්‍යක්ෂක මුදල් අධ්‍යක්ෂක, ව්‍යාපෘති අධ්‍යක්ෂක, ආයතන සාමාන්‍යාධිකාරි, ගබඩා කාරයාලය |
| නිශ්පාදන හා ඩිලිවරි වාර්ථාව. | මාසික | ▪ ගබඩාකිරීම් අනුව සහ බර අනුව<br>▪ සම්පූර්ණ ගබඩා ද්‍රව්‍ය<br>▪ ඩිලිවරි | මුල්‍ය සහ ගණකාධිකාරි අංශ | කලමණාකාර අධ්‍යක්ෂක (OTM) අධ්‍යක්ෂක |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ▪ ඉතිරි ගබඩා ද්‍රව්‍ය<br>▪ ඉලක්ක | | මුදල්, අධ්‍යක්ෂක ව්‍යාපෘති අධ්‍යක්ෂක ආයතන සාමාන්‍යාධිකාරි |
| කොස්ට් ශීට්. | මාසික | ▪ අමුද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය සහ වටිනාකම<br>▪ රසායනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය සහ වටිනාකම<br>▪ බලශක්ති සහ ඉන්ධන ප්‍රමාණය සහ වටිනාකම<br>▪ ඔවර්හෙඩ් වියදම් | ගණකාධිකාරි අංශය | කලමණාකාර අධ්‍යක්ෂක, මුදල් අධ්‍යක්ෂක, ව්‍යාපෘති අධ්‍යක්ෂක, ආයතන සාමාන්‍යාධිකාරි |

- **කාර්ය 2 e : ද්‍රව්‍ය සංසන්දනය කිරීමක් තුලින් හානි සංඛ්‍යාගත කිරීම**

බලශක්ති හා සම්පත් හානි පදනම් කොට ගෙන කාර්‍යක්‍ෂම කිරීම සහ දියුණු කිරීම් සඳහා වූ හැකියාවන් ගණනය කරන ලදි. තක්සේරු කිරීම් පහත දැක්වේ.

**ඉගැන්වීම් :** <u>විකල්ප අදුනා ගැනීමට පෙර ද්‍රව්‍ය සංසන්දනය කිරීමක් තුලින් බලශක්ති ඉතිරිකිරීම්ද, කාර්‍යක්ෂම කිරීම්ද සඳහා ඇති හැකියාවන් සහ බලාපොරොත්තු විය හැකි ප්‍රතිඵල තක්සේරු කල හැක.</u>

| සම්පත් | දයුණු කිරීම් සඳහා හැකියාවන් | දියුණු කිරීම් ප්‍රතිශතය | ලබාගත හැකි වාර්ෂික ඉතුරුකිරීම් (වසරකට ටොන් 20,000 නිශ්පාදන පදනමක් මත) |
|---|---|---|---|
| ජලය | 10 $m^3$/T | 25% | 400,000 BDT |
| අමුද්‍රව්‍ය | 20 Kg/T | 2.4% | 12 Mill. BDT |
| විදුලි බලය | 100 KWh/T | 12% | 8 Mill. BDT |
| ඉන්ධන තෙල් (1)<br>සමජනනය (2) | 22 L/T<br>290 L/T | 9%<br>100% | 5.2 Mill. BDT<br>69.6 Mill. BDT |
| වැඩි වූ නිශ්පාදනය | 4000 T | 20% | තක්සේරු කරන ලද 425,000 US$ |
| | | මුළු (සමජනනය නොමැතිව)<br>මුළු (සමජනනය සහිතව) | 25.6 Mill. BDT (0.45 Mill. US$)<br>90 Mill. BDT (1.5 Mill.US$) |

- **කාර්ය 3 a : බලශක්ති හානි සඳහා බලපාන හේතු සොයා ගැනීම.**

  අදහස් විමසීමක් තුලින් පිටස්තර ආධාරකරුවෙකු අධික ඉන්ධන ප්‍රමාණයක් පරිභෝජනය වීම සඳහා බලපෑම් සිදු කල හැකි හේතු සොයා ගැනීම පහසු කරන ලදි. කලමණාකරනය සහ ආයතන සේවකයින් කිහිපදෙනෙකු මෙම අදහස් විමසීමට සහභාගි වූ බැවින් හේතු ගණනාවක් සොයා ගත හැකි විය.

  - ලියන සහ මුද්‍රණ කඩදාසි ඇතුළු ප්‍රධාන නිශ්පාදන කඩදාසි වල ප්‍රමාණ ගත කිරීම් වලට පසුව තවදුරටත් වියලනය කල යුතු වේ.
  - ප්‍රමාණගත කිරීම් තුලදී කඩදාසි වැඩි වශයෙන් කැඩෙනු ලැබේ.
  - ෆයිබර් උදුන් ප්‍රතිශතය.
  - ශුද්ධ කිරීමේ පද්ධතියෙන් ස්ලයම් පිටවීම සහ වැඩි කඩදාසි කැඩීමක් ඒ තුලින් ඇතිවීම.
  - යාන්ත්‍රිකව ජලය ඉවත් කිරීම ඒකාකාර නොවීම.
  - ස්ටාච් පිසීම සඳහා අමතර වාශ්ප අවශ්‍ය වීම.
  - යන්ත්‍රයේ වියලි කෙළවර තුල ඒකාකාර නොවූ වියලනයක් සිදුවීම.
  - බොයිලේරු කාර්‍යක්ෂමතාවය අඩුවීම (ඉන්ධන තෙල් ටොන් එකකට වාශ්ප ටොන් 14 ක් වෙනුවට 10.5 ක් පැවතීම)
  - පරිවර්ථනය කිරීමේ අංශය තුල යන්ත්‍ර නිසි ලෙස නොපැවැත්ම.

**ඉගැනීම් :** සේවකයින් වැඩි දෙනෙකු හා කරන ලද අදහස් විමසීමකදී බලශක්ති හානි සඳහා වූ හේතූන් ගණනාවක් අඳුනාගත හැකි වේ.

- **කාර්ය 5 a : විකල්ප ක්‍රියාත්මක කිරීම සහ ප්‍රතිඵල පරික්ෂා කිරීම**
  බලශක්ති පරිභෝජනය සහ $CO_2$ වායු පිටවීම් ගණනය කිරීම් වෙනුවෙන් අවශ්‍ය පරාමිතිකයන් මැනීම සඳහා සුදුසු පරික්ෂාකිරීමට උපකරණ නොතිබින. GERIAP ව්‍යාපෘතිය තුලින් පිටස්තර ආධාරකරුවන්ට සපයන ලද මිණුම් උපකරණ මේ සඳහා ප්‍රයෝජන වූ අතර දීර්ඝ කාලයක් තුල අඛණ්ඩ මිනුම් ලබා ගැනීම එයින් කල නොහැකි නිසා සුදුසු විසදුමක් අවශ්‍ය වේ.

  **ඉගැනීම් :** පිටස්තර ආධාරකරුවෙකු විසින් සපයන මිනුම් උපකරණ කෙටි කාලින පරාමතික මිනුම සඳහා උපකාර වන අතර ක්‍රියාත්මක කරන ලද විකල්ප සඳහා දීර්ඝ කාලිනව පරාමිතික මිනුම් ලබා ගැනීමට එය විසඳුමක් නොවේ.

- **පියවර 6 : අඛණ්ඩ දියුණු කිරීම්**
  බලශක්ති කාර්‍යක්ෂම කිරීම අඛණ්ඩව පවත්වාගෙන යාමට ආයතන කණ්ඩායම කැමැත්තක් දක්වන අතර කලමණාකරනයද ඒ සඳහා උපකාර ලබා දෙනු ඇත. අන්තර්ජාතික උපදේශක සහ බංගලාදේශයේ ආධාරකරුවන් නැවත පැමිණි අවස්ථාවේ පහත සඳහන් යොමු ක්ෂේත්‍ර ඉදිරියට කල හැකි බලශක්ති තක්සේරු කිරීමක් සඳහා නිර්දේශ කරන ලදි.
  - ජලය පොම්ප කිරීමේ - ගබඩා කිරීමේ - පිරිසිදු කිරීමේ සහ බෙදා හැරීමේ ක්ෂේත්‍රයන් වල පිහිටි හැකියාවන් අනුව සුළු විකල්ප ගණනාවක් අඳුනාගෙන ක්‍රියාත්මක කිරීම.
  - තාක්ෂණය හා සම්භන්ධ විකල්ප ලබාගැනීම සඳහා බලශක්ති තක්සේරුවක් කිරීම.

  **ඉගැනීම් :** අනාගතයේදි බලශක්ති තක්සේරුවක් සඳහා යොමු ක්ෂේත්‍ර සොයා ගැනීම කම්හලෙහි අඛණ්ඩ බලශක්ති කාර්‍යක්ෂම කිරීම් වලට ඉවහල් වේ.

## විකල්ප

- ව්‍යාපෘතිය සඳහා තොරා ගත් යොමු ක්ෂේත්‍ර නම් :
  (1) බොයිලේරු සහ වාශ්ප ජනනය
  (2) වාශ්ප භාවිතය සහ ඝණීකරනය වූ ජලය ආපසු ලබා ගැනීම
  (3) වාශ්ප පරිභෝජනය සහ විදුලි පරිභෝජනය
  (4) කම්හල් කාර්‍යක්ෂමතාවය සහ අපතේ යෑම් අඩු කිරීම.
- ආයතන කණ්ඩායම විකල්ප ගණනාවක් අඳුනා ගත් අතර බලශක්ති සහ අපතේ යෑම් අවම කිරීමේ විකල්ප 9 ක් විමර්ශණය කරන ලදි. එයින් විකල්ප 3 ක් කොටස් වශයෙන් ක්‍රියාත්මක කර තිබුනු අතර තවත් විකල්ප 4 ක් එම සංකීර්ණය තුල නව කම්හලක් ඉදිකිරීමෙන් පසු ක්‍රියාත්මක කිරීමට යොදා ගෙන ඇත. ඉතිරි විකල්ප වලින් එකක් සඳහා වැඩි දුරටත් විශ්ලේෂණය කල යුතු අතර අනෙකුත් ඉතිරි විකල්පය ක්‍රියාත්මක නොකරන ලදි.
- ක්‍රියාත්මක කල විකල්ප 3 සඳහා ආයෝජන නොමැති වූ අතර වාර්ෂික ඉතිරිකිරීම් US$ 2,600 ක් විය. ආපසු ගෙවීමේ කාලය වහාම විය.
- එම කොටස් වශයෙන් ක්‍රියාත්මක කල විකල්ප 3 සඳහා ඉන්ධන තෙල් ඉතුරුකිරීම් වසරකට කිලෝ ලීටර් 20 ක් වන අතර වාර්ෂික $CO_2$ වායු අඩු කිරීම ටොන් 53 ක් වේ.
- විමර්ෂණය කරන ලද හා ක්‍රියාත්මක කරන ලද විකල්ප සාරාංශයන් වගු 1 හි දැක්වෙ.

**වගු 1 : පරික්ෂා කරන ලද හා ක්‍රියාත්මක කරන ලද විකල්ප උදාහරන**

| යොමු ක්ෂේත්‍රය / විකල්පය | පිරිසිදු නිපැවුම් තාක්ෂණය | මුල්‍ය යොග්‍යතා | පරිසර යොග්‍යතා | කරුණු |
|---|---|---|---|---|
| TDS වැඩි වූ විට පමණක් ජලය ඇතුල් කිරීමෙන් බොයිලේරු බොලෝ ඩවුන් කිරීම | මනා ගෘහපාලනය | ▪ ආයෝජන : නෙමැත<br>▪ වියදම් ඉතුරුකිරීම්: | ▪ ඉන්ධන තෙල් ඉතුරුකිරීම් : 6 kL වසරකට<br>▪ GHG | ▪ දිනකට 3 සිට 2 දක්වා බ්ලෝඩවුන් අඩු කිරීම |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| (TDS මට්ටම අධික වූ විට පමණක් බ්ලෝ ඩවුන් කිරීම) (හැදැරුම් වාර්තාව බලන්න) | | US$ 800 වසරකට<br>▪ ආපසු ගෙවීමේ කාලය : වහාම | පිටකිරීම් අඩු කිරීම : $CO_2$ ටොන් 16 වසරකට | ▪ ලබා ගත හැකි ඉතුරුකිරීම් වැඩිවේ. |
| බොයිලේරු / ආපසු නැවත ලබා ගන්නා ඝණිකරනය වූ ජලය වැඩිකර ගැනීම (හැදැරුම් වාර්තාව බලන්න) | මනා ගෘහපාලනය | ▪ ආයෝජන : නෙමැත<br>▪ වියදම් ඉතුරුකිරීම්: US$ 1200 වසරකට<br>▪ ආපසු ගෙවීමේ කාලය : වහාම | ▪ ඉන්ධන තෙල් ඉතුරුකිරීම් : 12 KL වසරකට<br>▪ GHG පිටකිරීම් අඩු කිරීම : $CO_2$ ටොන් 32 වසරකට | ▪ ක්‍රියාත්මක කරන ලද ඝණීකරන ජලය ආපසු ලබා ගැනීමේ වැඩි වීම 70% සිට 90% දක්වා |
| බොයිලේරු / බොයිලේරුවෙහි ඩී සුපර් හීටර් සවිකිරීමෙන් කඩදාසි යන්ත්‍ර සඳහා අඩු උෂ්ණත්වයක වාෂ්ප සැපයීම (හැදැරුම් වාර්තාව බලන්න) | උපකරණ වෙනස් කිරීම | ▪ ආයෝජන : නෙමැත<br>▪ වියදම් ඉතුරුකිරීම් : US$ 266 වසරකට<br>▪ ආපසු ගෙවීමේ කාලය : වහාම | ▪ ඉන්ධන තෙල් ඉතුරුකිරීම් : 2 KL වසරකට<br>▪ GHG පිටකිරීම් අඩු කිරීම : $CO_2$ ටොන් 5 වසරකට<br>▪ කඩදාසි කැඩීම අඩු නිසා අඩු අපතේ යෑම් | ▪ කොටසක් ක්‍රියාත්මක කර ඇත.<br>▪ ලබාගත හැකි ඉතුරුකිරීම් 6 ගුනයක් විය හැක. |
| බොයිලේරු / බොයිලේරුවේ ෆර්නස් තෙල් වෙනුවට ස්වභාවික වායු උපයෝගි කර ගැනීම | නිශ්පාදන ක්‍රියාවලිය / උපකරණ වෙනස් කිරීම | ▪ ආයෝජන : US$ 68,965<br>▪ වියදම් ඉතුරුකිරීම් : US$ 213,793<br>▪ ආපසු ගෙවීමේ කාලය : මාස 4 යි | ▪ ඉන්ධන තෙල් ඉතුරුකිරීම් : 1,550 KL වසරකට<br>▪ GHG පිටකිරීම් අඩු කිරීම : $CO_2$ ටොන් 4,154 වසරකට | ▪ මෙම විකල්පය ක්‍රියාත්මක කරනු ලබන්නේ නව කම්හල ඉදිකිරීමෙන් පසුවය. |
| බොයිලේරු / දෙවෙනි ගිනිනල බොයිලේරුව අඩු ධාරිතාවයකින් උපයෝගි කර ගනිමින් නිශ්පාදන ධාරිතාවය අඩු අවස්ථාවලදි වාෂ්ප ජනනය කිරීම | නිශ්පාදන ක්‍රියාවලිය / උපකරණ වෙනස් කිරීම | ▪ ආයෝජන : US$ 8,620<br>▪ වියදම් ඉතුරුකිරීම් : US$ 51,724 වසරකට<br>▪ ආපසු ගෙවීමේ කාලය : මාස 2 යි | ▪ ඉන්ධන තෙල් ඉතුරුකිරීම් : 380 KL වසරකට<br>▪ GHG පිටකිරීම් අඩු කිරීම : $CO_2$ ටොන් 1,080 වසරකට | ▪ නව කම්හල ඉදිකිරීමෙන් පසු ක්‍රියාත්මක කල යුතු ව ඇත.<br>▪ වාෂ්ප අවශ්‍යතා :11 TPH) බොයිලේරු ධාරිතාවයට :20 TPH) වඩා අඩුවේ.<br>▪ දැනට පිහිටි බොයිලේරුව ක්‍රියා කරවනු ලබන්නේ බාර් 18 ක පීඩනයක් වෙනුවට බාර් 9 ක පීඩනයක් උපයෝගි කරගෙනය. |

| යොමු ක්ෂෙත්‍රය / විකල්ප | පිරිසිදු නිපැවුම් තාක්ෂණය | මූල්‍ය යොග්‍යතා | පරිසර යොග්‍යතා | කරුණු |
|---|---|---|---|---|
| සැපයුම් ජලය / අඛණ්ඩ සැපයුම් ජලය තාපනය කිරීම සඳහා ඉකොනොමයිසර් ක්‍රියා කරවීමට අමතර අධු පීඩන පොම්පයක් සවිකිරීම. | නිශ්පාදන ක්‍රියාවලිය / උපකරණ වෙනස් කිරීම් | ▪ ආයෝජන : US$ 2,586<br>▪ වියදම් ඉතුරුකිරීම් : US$ 4,310<br>▪ ආපසු ගෙවීමේ කාලය : මාස 9 යි | ▪ විදුලි ඉතිරිකිරීම් : 50 MWh වසරකට<br>▪ GHG වායු පිටකිරීම් අඩු කිරීම : $CO_2$ ටොන් 27 වසරකට | ▪ නව කමහල ඉදකිරීමෙන් පසු ක්‍රියාත්මක කල යුතුව ඇත. |
| වාශ්ප / ස්ටීම් වැල්ව් - ෆ්ලාන්ජ් - සහ අනෙකුත් පයිප්ප ෆිටිං ආවරණය කිරීම සහ පරිවාරණය කිරීම | මනා ගෘහපාලනය | ▪ ආයෝජන : US$ 3,448<br>▪ වියදම් ඉතුරුකිරීම් : US$ 5,172<br>▪ ආපසු ගෙවීමේ කාලය : මාස 8 යි | ▪ ඉන්ධන ඉතුරුකිරීම් : 37.5 KL වසරකට<br>▪ GHG වායු පිටවීම් අඩු කිරීම : $CO_2$ ටොන් 100 වසරකට<br>▪ අමතර ජලය ප්‍රමාණය අඩු කිරීම නිසා ජලය ඉතුරුකිරීම් | ▪ නව කමහල් ඉදකිරීමෙන් පසු ක්‍රියාත්මක කල යුතුව ඇත.<br>▪ මිලි මීටර 40 - 50 අතර රොක්වුල් ප්‍රමාණයන් පරවාරණය සඳහා යොදා ගැනීමෙන් |
| වාශ්ප සහ විදුලි බලය සම පරිභෝජන පද්ධතියක් පිහිටුවීම. (4 MW ගෑස් ටර්බයින් සහ අපතේ යන තාපය නැවත ලබා ගැනීමේ බොයිලේරුවක් මගින් ) | නිශ්පාදන ක්‍රියාවලිය / උපකරණ වෙනස් කිරීම් | ▪ ආයෝජන : US$ 1,551,240<br>▪ වියදම් ඉතුරුකිරීම් : US$ 803,448<br>▪ ආපසු ගෙවීමේ කාලය : වසර 2 යි | ▪ ඉන්ධන තෙල් ඉතිරිකිරීම : 450 KL වසරකට<br>▪ විදුලිය ඉතිරි කිරීම් : 200 MWh වසරකට<br>▪ GHG වායු පිටවීම් අඩු කිරීම : $CO_2$ ටොන් 1,314 වසරකට | ▪ තවදුරටත් විමරශණය කල යුතුව ඇත.<br>▪ ආයෝජනය ප්‍රධාන බාධකයකි. නිතර සිදුවන විදුලි බිද වැටීම් මගහැරීම. (2003 සැප්. තුල පැය 39 බිද වැටීම් සිදු විය.) (නිශ්පාදන හානි ටොන් 140 ක් සිද විය.) |
| කම්හල් කාර්‍යක්ෂමතාවය. අපතේ යැම් වැලැක්වීම. අවහිර බාධක ඉවත් කිරීම. අවශ්‍ය නඩත්තු සහ අළුත්වැඩියා සැලැස්මක් පිහිටුවීම. | මනා ගෘහපාලනය | ▪ ආයෝජන : US$ 34,482<br>▪ වියදම් ඉතුරුකිරීම් : US$ 224,137<br>▪ ආපසු ගෙවීමේ කාලය : මාස 2 යි | ▪ අපතේ යැම් අඩු කිරීම. | ▪ ක්‍රියාත්මක කර නොමැත.<br>▪ ක්‍රියාත්මක නොකිරීමට හේතු නම් කම්හල ජර්මනියෙන් ලබා ගෙන නැවත පණගැන්වූ කම්හලක් වීම හා එහි කාර්‍යක්ෂමතාවය සැලසුම් අගයෙන් 80% කට වඩා අඩු වීම.<br>▪ කළමණාකරනයේ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | කැපවීමත් මේ සඳහා අවශ්‍ය වේ. |


***GERIAP National Focal Point of Bangladesh***

Mr. M Saidul Haq, President
Institute for Management Consultants Bangladesh (IMCB)
396 New Eskaton Road
Dhaka 1000, Bangladesh
Tel: +880-2-9353350-4, 9351102
Fax: +880-2-9351103
E-mail: srgb@consultant.com
Web: www.srgb.org


***GERIAP Company in Bangladesh***

##


***Disclaimer:***

*This case study was prepared as part of the project "Greenhouse Gas Emission Reduction from Industry in Asia and the Pacific" (GERIAP). While reasonable efforts have been made to ensure that the contents of this publication are factually correct, UNEP does not accept responsibility for the accuracy or completeness of the contents, and shall not be liable for any loss or damage that may be occasioned directly or indirectly through the use of, or reliance on, the contents of this publication. © UNEP, 2006.*