පීටී. ක්‍රාකාටාවු ස්ටීල්
PT. KRAKATAU STEEL

බිලට් ප්‍රවාහන පද්ධතිය දියුණු කිරීමෙන් අපතේ යන තාපය නැවත ලබා ගැනීම

විකල්ප සාරාංශය

ඉන්දුනිසියාවේ පිහිටි විශලතම රජයට අයත් ඒකාබද්ධකරණය කරණ ලද ක්‍රියාවලියක් ඇතුලත් වානේ නිෂ්පාදන ආයතනයක් වන මෙම පීටී. ක්‍රාකාටාවු ස්ටීල් ආයතනයේ දේශිය සහ විදේශිය ඉල්ලුම් සඳහා බිලට් ස්ලැබ් සහ වයර් රොඩ් නිෂ්පාදනය කරනු ලබයි.

මෙම පීටී. ක්‍රාකාටාවු ස්ටීල් කම්හලෙහි බිලට් ස්ටීල් කම්හල (BSP) තුල බිලට් නිෂ්පාදනය කරන අතර එම බිලට් වයර් රොඩ් මිල් (WRM) කම්හලෙහි වයර් රොඩ් නිෂ්පාදනය කරීම සඳහා උපයෝගි කර ගනු ලැබේ. BSP රෝලර් කාස්ටර් පද්ධතියෙන් පිටවන සාමාන්‍ය බිලට් උෂ්ණත්වය 900^{0}C වේ.

BSP සිසිලන පද්ධතියෙහි බිලට් උෂ්ණත්වය පැයක් තුල 900^{0}C සිට 130^{0}C දක්වා අඩුවේ. සිසිලන යහන මෙම සිසිලනය සඳහා බෙහෙවින් ඉවහල්වන අතර මෙතෙක් එම සිසිලන තාපය නැවත ප්‍රයෝජනයට ගැනීමක් සිදු නොවීය. විකල්පයෙන් යෝජනා කරන ලද්දේ බිලට් ප්‍රවාහනය කිරීමේ වෙනසක් BSP සහ WRM කම්හල් අතර බිලට් ප්‍රවාහන පද්ධතියක් සකස් කල යුතු බවයි. එම යෝජනාව වුයේ WRM කම්හල වෙත එන අවස්ථාවේ උපරිම බිලට් උෂ්ණත්වයක් රඳවා ගැනීමත් එහිදි එම තාපය WRM උදුන සඳහා නැවත රත් කිරීම සඳහා උපයෝගි කර ගැනීමත්‍ය. මේ සඳහා විකල්ප පද්ධති 3 ක් සලකා බලන ලද අතර උමං/බිංයට ප්‍රවාහන පද්ධති ක්‍රමය වඩා යෝග්‍ය බව පෙනුණි.

WRM උදුනෙහි ලබා ගත හැකි බලශක්ති ඉතිරි කිරීම් වසරකට ස්වභාවික වායු ටොන් 1176 ක් වන අතර ඊට අදාල තාප ගෙන දෙන වායු පිටවීම් අඩු කිරීම් වසරකට CO_2 ටොන් 3445 ක් වේ.

ආයෝජන වියදම් US$ 820,333 ක්ද වියදම් ඉතිරි කිරීම් වසරකට US$ 152,000 ක්ද ආපසු ගෙවීමේ කාලය වසර 5 ක්ද වේ. අධික ආයෝජන වියදම් හා දිර්ග ආපසු ගෙවීමේ කාලය හේතු කොට ගෙන මෙම විකල්පය දැනට මූල්‍යමය වශයෙන් යෝග්‍ය නොවන බව පෙනුණ.

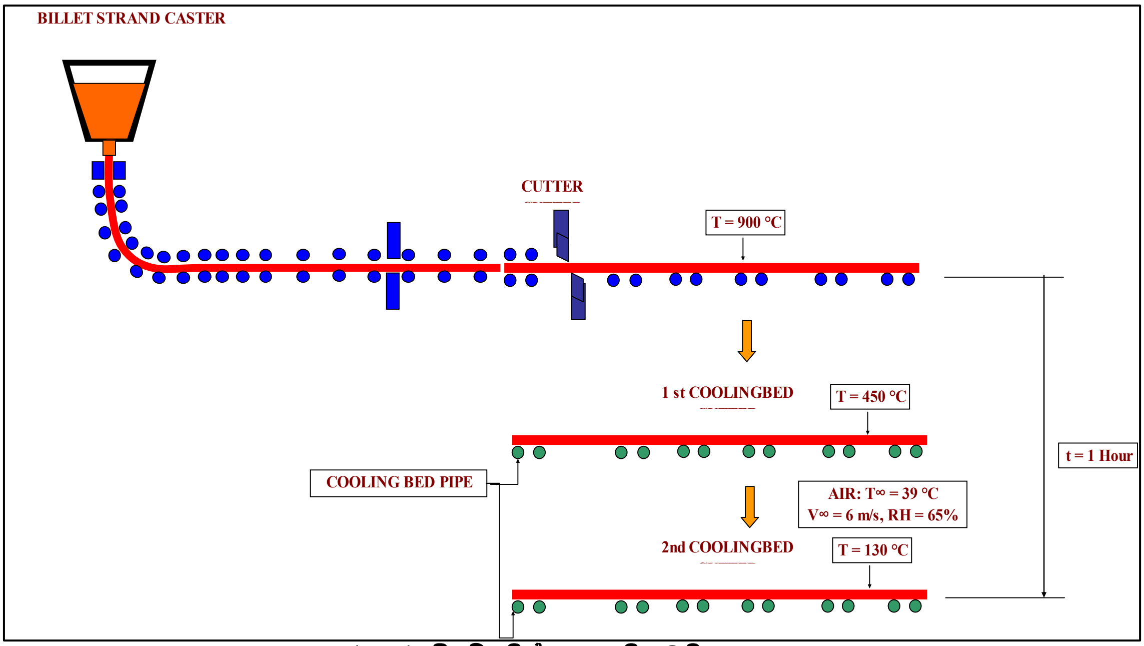
ප්‍රධාන වචන

ඉන්දුනිසියාව, යකඩ සහ වානේ, අපතේ යන තාපය නැවත ලබා ගැනීම, බිලට්

නිරීක්‍ෂණය

වයර් රොඩ් කම්හලෙහි (WRM) වයර් රොඩ් නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා බිලට් ස්ටීල් කම්හලෙහි (BSP) බිලට් නිෂ්පාදනය කරනු ලැබේ. (රූප 1)
BSP කම්හල තුල බිලට් නිෂ්පාදනය කිරීමේදී ද්‍රව වානේ කාස්ට් තුලට පිරවීම රෝලර් කාස්ටින් පද්ධතියක් තුල කරන අතර උෂ්ණත්වය 900^{0}C ක පැවති බිලට් එමගින් නිෂ්පාදනය කරනු ලැබේ. BSP කම්හලෙහි සිසිලන පද්ධතිය තුල පැයක කාලයක් ඇතුලතදී බිලට්වල උෂ්ණත්වය සිසිලන යහන් 2 ක් මගින් 450^{0}C දක්වාද, පසුව එම උෂ්ණත්වය 130^{0}C දක්වාද අඩු කරන බව පෙනින. එම අවස්ථාවල ක්‍රම දෙකක් තුලින් තාපය අපතේ යෑම සිදු විය.

- වාතයේ සංවහනය නිසා සිදුවන සිසිලනය තුලින්
- සිසිලන යහන්වල සන්නයනය නිසා සිදුවන සිසිලනය තුලින්



රූප 1: බිලට් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය

විකල්පය

විකල්ප වශයෙන් නිර්දේශ කරන ලද බිලට් සිසිලන පද්ධතියෙහි බිලට්වල තාප හානිය අවම කිරීමයි. ඒ සඳහා බිලට් ප්‍රවාහණ පද්ධතියේ වෙනස්කම් සිදු කර බිලට් වල පැවති තාපය නැවත ලබා ගෙන එම තාපය මගින් වයර් රොඩ් මිල් (WRM) කම්හලෙහි උදුන පෙර තාපනය කර ගැනීමට යොජනා කර තිබිණි. බිලට් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා සලකා බලන ලද විකල්ප ප්‍රවාහන පද්ධති නම් :

- ගමන් කරවිය හැකි බිලට් ගබඩා ඇසුරුම් හෝ / උඳුන්
- අධි උෂ්ණත්ව කන්වේයර් පද්ධතියක්
- උමං/බිං යට ප්‍රවාහණ පද්ධතියක්.

බිලට් ප්‍රවාහන පද්ධතිය සැලසුම් කිරිම සහ ක්‍රමය යෝජිත විකල්ප අතරින් තෝරා ගැනීම සඳහා සලකා බලන ලද කරුණු නම්:

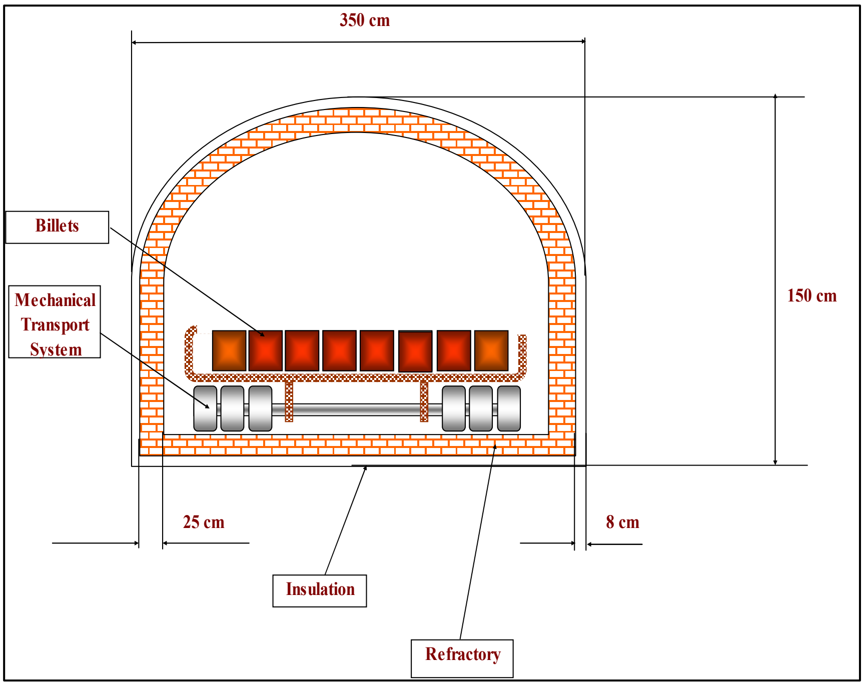
- 500^0C ඇතුලත බිලට් උෂ්ණත්වයක් පවත්වා ගැනීමෙන් හෝ බිලට්වල තාපය නැවත ලබා ගැනීමෙන් තාප පරිහානිය අඩු කර ගැනීම. විකිරණය, සන්නයනය සහ සන්වහනය තුලින් තාප හානිය BSP කම්හල සහ WRM කම්හලෙහි පෙර තාපක උඳුණ අතර ඇති මීටර් **500** ක දුර ප්‍රමිණයන් ඇතුලත සිදුවන බැවින් අපතේ යන සියලු තාප ප්‍රමාණය නැවත ලබා ගත නොහැක.
- ක්‍රියාකාරවන්නන් සහ නඩත්තු වියදම් අඩුව පැවැත්වීම, වැඩි ප්‍රවාහණ ධාරිතාවයන් ලබා ගැනීම, වැඩි ප්‍රවේගයකින් බිලට් ප්‍රවාහනය සිදු කිරීම, පාලනය පහසු කිරීම, අධි ආරක්‍ෂක මට්ටම් පැවැත්වීම සහ ශක්තිමත් ලෙසද ඔරොත්තු දෙන ලෙසද නිර්මාණය කිරීම.

උමං/ බිං යට ප්‍රවාහන ක්‍රමය තෝරාගත් විකල්ප විය. බිලට් ප්‍රවාහනය කිරීමේදී බිලට් තාපය නැත ලබා ගැනීම සඳහා උමං බිත්ති පරිවාරණය කිරීමෙන් තාප විකිරණය, සන්නායනය සහ සන්වහනය අවම කරන ලදී. ගිනිගල් උඳුනේ ගුණාංග වගු 1 හි දක්වා ඇත. යෝජනා කරන ලද උමං/බිං යට ප්‍රවාහන පද්ධතියෙහි හරස්කඩ සැලැස්ම රූප 2 හි දක්වා ඇත.

වගුව 1 : ගිනිගල් උදුන් ගුණාංග

අංකය	අංශ / සාධකය	ඒකකය	ප්‍රතිඵල
1	නම: ගිනිගල් - පිලිස්සුම් 16 K		
2	උපරිම ක්‍රියාකාරිත්ව උෂ්ණත්වය	°C	1373
3	ඝණත්වය , P	Kg/m³	2050
4	තාප සන්නයන සංගුණකය, K	W/m * °k	1
5	විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව, Cp	J/ kg * °k	960
6	ඝණකම	cm	25
7	ගිනිගල් පරිමානය	cm³	648

රූපය 2 : බිලට් ප්‍රවාහණ පද්ධතියෙහි හරස්කඩ සැලැස්ම



ප්‍රතිඵල

මෙ විකල්ප ක්‍රියාත්මක කිරීම තාක්‍ෂණිකව යෝග්‍ය විය. මූල්‍ය යෝග්‍යතා සහ පරිසර යෝග්‍යතා පහත දැක්වේ.

මූල්‍ය යෝග්‍යතා

- ආයෝජනය : US$ 820,333
- වාර්ෂික වියදම් ඉතුරු කිරීම් : US$ 152,222
- ආපසු ගෙවීමේ කාලය : වසර 5

ඉතා අධික වූ ආයෝජනය සහ දිර්ග ආපසු ගෙවීම් කාලය හේතු කොට ගෙන මෙම විකල්පය දැනට මූල්‍යමය වශයෙන් යෝග්‍ය නොවන බව පෙනුනි.

පරිසර යෝග්‍යතා

- වාර්ෂික බලශක්ති ඉතුරු කිරීම් : ස්වාභාවික වායු ටොන් 1176 (6221.84 Nm³ / දින * 300 දින * 0.00068 ටොන් / Nm³)

මෙය පදනම් කර ඇත්තේ දිනකට GJ 236.43 ක් වශයෙන් ගෙන අතර අදාල ගණනය කිරීම් පහත දැක්වේ.

- TBB/day X c_p X (485.6 – T_∞)
- = 1204 ton/day X 434 kJ/kg.°K X (485.6 - 33)°C

- මෙමගින් පිටවන බිලට් උෂ්ණත්වය 485.6 ^{0}C යනුවෙන්ද පිටත උෂ්ණත්වය 33 ^{0}C යනුවෙන්ද සලකා ඇත.

- වාර්ෂික GHG වායු පිටකිරීම් අඩු කිරීම (CO_2 ටොන් **3445** (**1176** ටොන් ස්වාභාවික වායු * 2.93 CO_2 / ටොන් ස්වාභාවික වායු)

වැඩි විස්තර සඳහා

GERIAP National Focal Point for Indonesia
Dr. Ir. Tusy A. Adibroto or Msi; Widiatmini Sih Winanti
BPPT - Jl. MH Thamrin 8
BPPT II building 20th floor
Jakarta, Indonesia
Tel: + 62 21 316 9758/68
Fax:+ 62 21 316 9760
E-mail: tusyaa@ceo.bppt.go.id
widiatmini@yahoo.com

GERIAP Company in Indonesia
Mr. Nurhudin
Krakatau Industrial Estate Jl. Industri No. 5 Cilegon
Banten, Indonesia
Tel: + 62 21-5204003
+ 62 254 371134
+ 62 254 395176
E-mail: nurhudin@teknologi.ks.co.id

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.