



ASIA LOW CARBON
BUILDINGS TRANSITION
Life Cycle Assessment for Transitioning
to a Low-Carbon Economy | PROJECT

២.៤(ខ)

ថាមពលប្រតិបត្តិការ -

ឱកាសសម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាព

ភាព

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

តើអ្នកនឹងរៀនអំពីអ្វីខ្លះ?

វិធីសាស្ត្រកាត់
បន្ថយថាមពល
ប្រតិបត្តិការ

01

ការកាត់បន្ថយថាមពល
ប្រតិបត្តិការក្នុងប្រព័ន្ធកម
តៅ លំហូរខ្យល់ និងម៉ាស៊ីន

02

ការកាត់បន្ថយថាមពល
ប្រតិបត្តិការតាមរយៈ
ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ

03

ការកាត់បន្ថយ
ថាមពលប្រតិបត្តិការ
នៅក្នុងសេវាកម្មផ្សេង

04

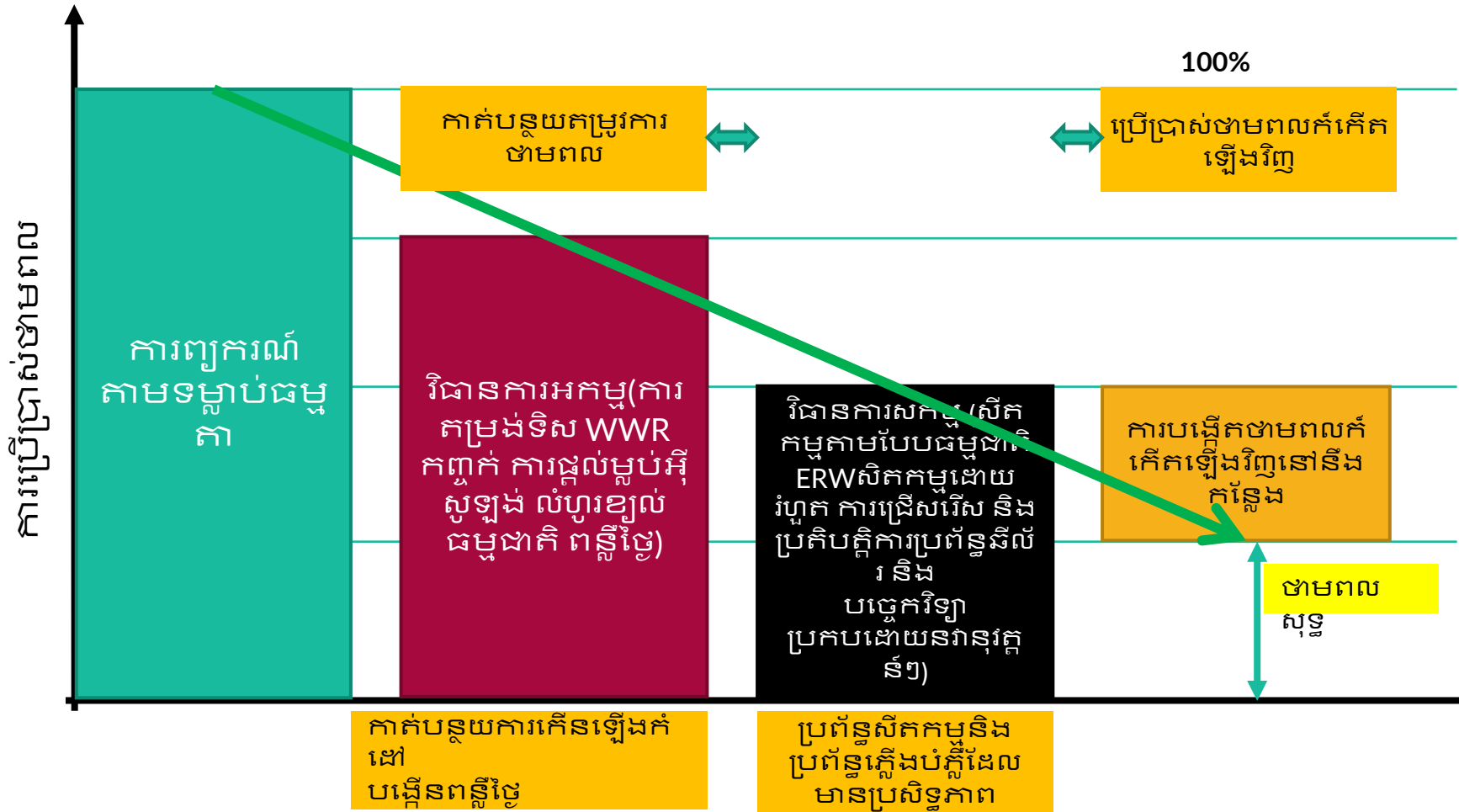
ការរួមបញ្ចូលថាមពលក
កើតឡើងវិញ

05



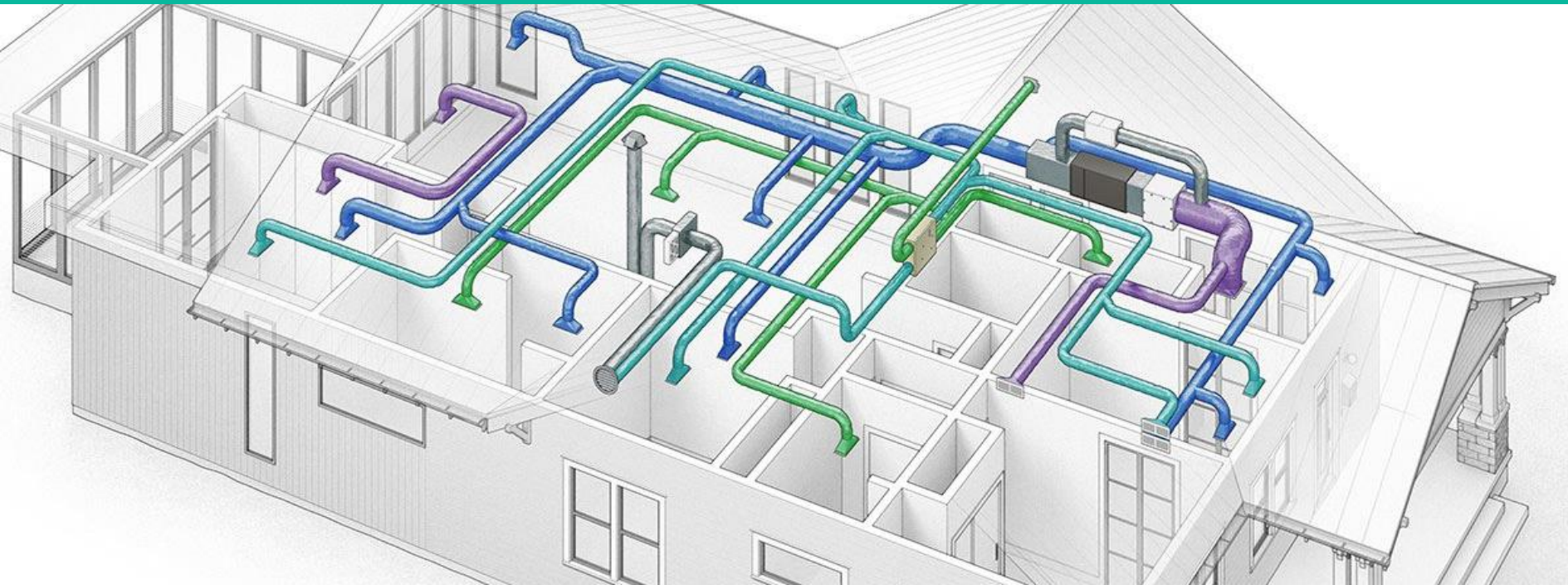
ការកាត់បន្ថយថាមពលប្រតិបត្តិការ

ជំហានទី១: កាត់បន្ថយលក្ខខណ្ឌតម្រូវការថាមពលដោយវិធានការបន្សុំអកម្ម



- ដំបូង កាត់បន្ថយតម្រូវការថាមពលនៃអគារដោយប្រើវិធានអកម្ម
- ដំណើរការរចនារួមបញ្ចូលគឺត្រូវតែមានដើម្បីសម្រេចបានគោលដៅថាមពលប្រកបដោយនិរន្តរភាព

ការកាត់បន្ថយថាមពលប្រតិបត្តិការក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC



ការកំណត់ទំហំប្រព័ន្ធ HVAC

កត្តាដែលអាចបង្កើនប្រសិទ្ធភាព

អាស្រ័យលើកត្តាជាច្រើន រួមាន៖

- លក្ខខណ្ឌបរិយាកាស (សីតុណ្ហភាព សំណើម កំដៅព្រះអាទិត្យ ខ្យល់ ល។)
- តម្រូវការលក្ខខណ្ឌផ្នែកខាងក្នុង (ការកំណត់តម្រូវការអោយបានតឹង តែង ការបន្សុំនឹងជាសុភាព)
- ការប្រើប្រាស់អគារ និងបរិមាណកំដៅផ្នែកខាងក្នុង (ចំនួនមនុស្ស បរិមាណភ្លើងបំភ្លឺ បរិមាណឧបករណ៍)
- ស្រោមអគារ (ជញ្ជាំង បង្អួច ដំបូល) ហើយនឹងសម្ភារៈផ្សេងៗទៀត (រួម បញ្ចូលទាំង ការបង្កើនវិធានការអកម្មដែលអាចជួយកាត់បន្ថយទំហំ ដែលត្រូវការ និងបន្តកក់ដៅ)
- គួរកុំគិតអំពីសេណារីយ៉ូមិនល្អ។
ប្រើការគណនាដោយប្រើ excel/ ឧបករណ៍សូហ្វ្វែរ ដើម្បីកំណត់ទំហំឱ្យ បានល្អប្រសើរបំផុត។



គោលដៅសីតកម្ម គឺឡឺវ៉ាត់/
តោនត្រជាក់ (kW/RT)?

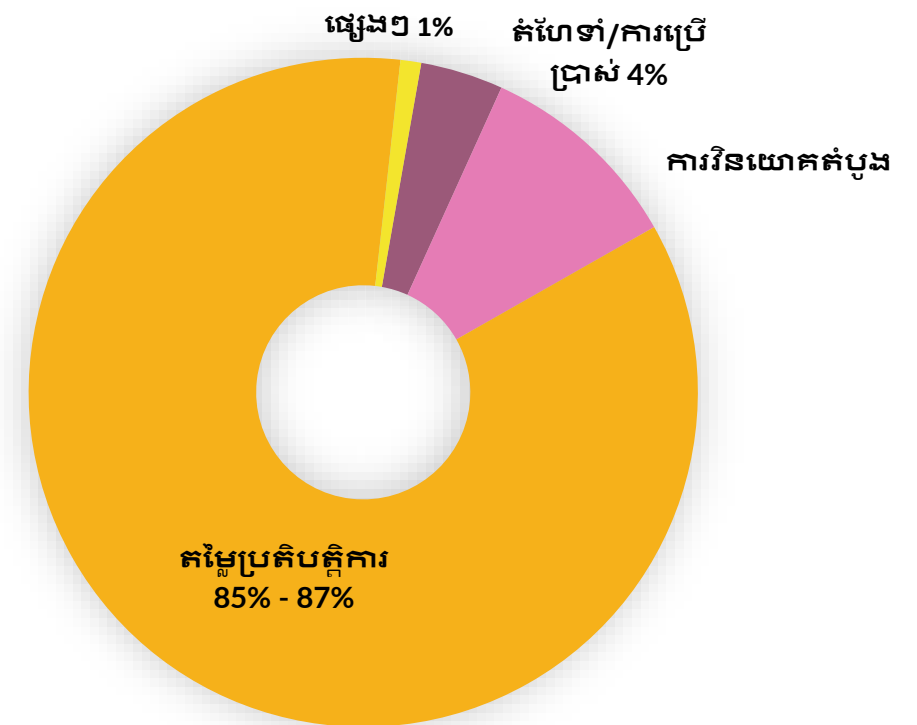
ប្រព័ន្ធ HVAC៖ ការចំណាយក្នុងវដ្តជីវិត

តម្លៃថាមពលជាកត្តាដែលគួរយកចិត្តទុកដាក់

ដោយឧបមាថា អាយុកាលនៃប្រតិបត្តិការរយៈពេល 15 ឆ្នាំ

- ការវិនិយោគតម្លៃដើមចំនួន 10%
- តម្លៃប្រតិបត្តិការនិង តំហែទាំប្រហែល 3-5% ហើយ
- តម្លៃប្រតិបត្តិការលើការប្រើប្រាស់ថាមពលរហូតដល់ 85-87%

ដូច្នេះយើងត្រូវតែធ្វើការជ្រើសរើសប្រព័ន្ធ និងបរិក្ខារជាមួយនឹងទស្សនវិស័យរយៈពេលវែង ដោយមិនគ្រាន់តែមើលទៅលើការចំណាយដំបូងនោះទេ។

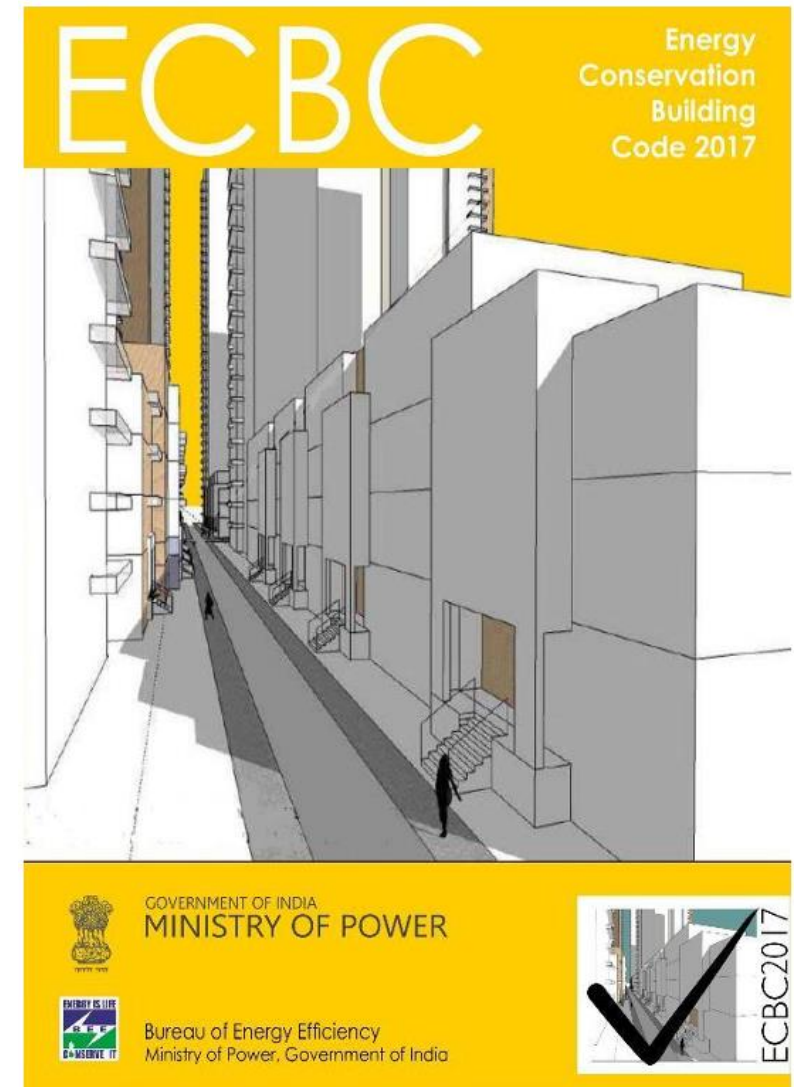


ប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធ

ការណែនាំអំពីកម្រិតប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមា

- កម្រិតប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធត្រូវបានបញ្ជាក់ទាំងកម្រិតអន្តរជាតិនិង ថ្នាក់ជាតិ ក្នុងប្រទេសជាច្រើនដែលត្រូវបានធ្វើបច្ចុប្បន្នភាពក្នុងចន្លោះពេលទៀងទាត់។
- ជាអន្តរជាតិ ប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមារបស់ឧបករណ៍ ត្រូវបានកំណត់ក្នុងបទដ្ឋាន ASHRAE 90.1 និងត្រូវបានទទួលស្គាល់ និងប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយ។ ការបំពេញតាមបញ្ញត្តិនៅក្នុងបទដ្ឋានបោះពុម្ពចិនក្រោយ អាចធានាថា ការជ្រើសរើសប្រព័ន្ធមកប្រតិបត្តិការមានតម្រូវការថាមពលទាប។
- នៅកម្រិតជាតិ បទដ្ឋានបច្ចេកក្នុងស្រុកត្រូវបានជំនួយវិញ ឧទាហរណ៍៖ “ក្រុមអគារអភិរក្សថាមពល” របស់ប្រទេសឥណ្ឌា ត្រូវបានអនុវត្តទៅលើអគារពាណិជ្ជកម្ម និង អគារលំនៅដ្ឋាន។ តម្លៃប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមានៃឧបករណ៍ ត្រូវបានបកស្រាយដោយយោងទៅលើស្ថានភាពក្នុងស្រុក ប្រព័ន្ធដែលអាចប្រើប្រាស់បាន និង អនាគតអំពីកម្រិតគុណផលអប្បបរមា

ឯកសារយោង”ប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមានៃឧបករណ៍” នៃបទដ្ឋានបច្ចេកទេស “ក្រុមអគារអភិរក្សថាមពល” របស់ប្រទេសឥណ្ឌា ដូចបង្ហាញនៅរូបខាងស្តាំ។



ប្រភពរូបភាព៖ Bureau of Energy Efficiency, India



ប្រភេទនៃប្រព័ន្ធយ៉ាស៊ីនត្រជាក់ធម្មតា

បញ្ញត្តិ ECBC 2017 (ឥណ្ឌា) អំពីមេត្រូឡូឡូជី នៃប្រភេទយ៉ាស៊ីនត្រជាក់ធម្មតា

លក្ខខណ្ឌតម្រូវនៃយ៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទ Split និង យ៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទជាសំណុំតែមួយ

សមត្ថភាពសីតកម្ម		អគារ ECBC		អគារ ECBC+		អគារ Super ECBC	
kW _r	TR (តោន)	បញ្ចុះកំដៅដោយទឹក	បញ្ចុះកំដៅដោយខ្យល់	បញ្ចុះកំដៅដោយទឹក	បញ្ចុះកំដៅដោយខ្យល់	បញ្ចុះកំដៅដោយទឹក	បញ្ចុះកំដៅដោយខ្យល់
≤ 10.5	≤ 3	NA	ផ្កាយ BEE 3	NA	ផ្កាយ BEE 4	NA	ផ្កាយ BEE 4
> 10.5	> 3	3.3 EER	2.8 EER	3.9 EER	3.4 EER	3.9 EER	3.4 EER

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានផ្តល់ឱ្យក្រោមក្រុម “អគារ BCEC” តម្រូវឱ្យមានជាដាច់ខាតក្នុងប្រទេសឥណ្ឌាតាមរយៈច្បាប់។ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសម្រាប់ “BCEC+” ហើយនិងក្រុម “Super BCEC+” ជាជម្រើស។ ក៏ប៉ុន្តែ ត្រូវផ្តល់នូវលក្ខណៈជាក់លាក់សម្រាប់ប្រព័ន្ធដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ជាងមុន។



ប្រព័ន្ធហ្វាស៊ីនត្រជាក់ VRF បញ្ចុះកំដៅដោយខ្យល់ បញ្ញតិ ECBC 2017 (តណ្ហា) អំពីមេគុណគុណនៃម៉ាស៊ីនត្រជាក់ VRF

លក្ខខណ្ឌតម្រូវសម្រាប់ ប្រព័ន្ធហ្វាស៊ីនត្រជាក់ VRF

		សម្រាប់ផ្គត់ផ្គង់កម្ដៅ ឬសីតកម្ម ឬទាំងពីរ	
ប្រភេទ	ប្រភេទតាមទំហំ	ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល (EER) [W/W]	ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពលរួម (IEER) [W/W]
ប្រព័ន្ធហ្វាស៊ីនត្រជាក់ VRF បញ្ចុះកំដៅដោយខ្យល់	< 40	3.28	4.36
	≥ 40 និង < 70	3.26	4.34
	≥ 70	3.02	4.07

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានផ្តល់ឱ្យក្រោមក្រុម “អគារ BCEC” តម្រូវឱ្យមានជាដាច់ខាតក្នុងប្រទេសតណ្ហាតាមរយៈច្បាប់។

ប្រភព៖ ECBC 2017



ប្រសិទ្ធភាពរបស់និល័រ

តម្លៃគុណផលអប្បបរមាដែលបានចែងក្នុងក្រម ECBC របស់កម្ពុជា

តម្រូវការចាំបាច់សម្រាប់និល័រ

និល័រ	អគារ ECBC	អគារ ECBC+	អគារ Super ECBC
ទាំងអស់	ជ្រាយ BEE 1	ជ្រាយ BEE 3	ជ្រាយ BEE 5

កម្រិតជ្រាយសម្រាប់និល័ររហូតដល់កំដៅដោយទឹក ។
(មានសុពលភាពពី 1 មករា 2024 ដល់ 31 ធ្នូ 2025)

កម្រិតជ្រាយសម្រាប់និល័ររហូតដល់កំដៅដោយខ្យល់
(មានសុពលភាពពី 1 មករា 2024 ដល់ 31 ធ្នូ 2025)

សីតកម្ម kW	ISEER				
	ជ្រាយ 1	ជ្រាយ 2	ជ្រាយ 3	ជ្រាយ 4	ជ្រាយ 5
<260	4.80	5.20	5.60	6.10	6.60
>=260 & <530	5.00	5.60	6.20	6.80	7.40
>=530 & <1050	5.50	6.10	6.70	7.40	8.20
>=1050 & <1580	5.80	6.50	7.20	7.90	8.70
>=1580	6.00	6.70	7.40	8.20	9.00

សីតកម្ម kW	ISEER				
	ជ្រាយ 1	ជ្រាយ 2	ជ្រាយ 3	ជ្រាយ 4	ជ្រាយ 5
<260	3.00	3.30	3.60	4.00	4.40
>=260	3.10	3.50	3.90	4.30	4.70

ប្រភព៖ ECBC 2017

ប៉មបញ្ជាក់ដៅ

បញ្ញតិ្តនៃ ECBC 2017 (ឥណ្ឌា)

អនុភាពប្រើប្រាស់សម្រាប់បូមទឹករបស់ប៉មបញ្ជាក់ដៅ សម្រាប់ អគារ ECBC អគារ ECBC+ និង អគារ Super

ប្រភេទឧបករណ៍	លក្ខខណ្ឌវាយតម្លៃ	ប្រសិទ្ធភាព
កង្ហារប៉មបញ្ជាក់ដៅប្រភេទសៀគ្វីបើក	សីតុណ្ហភាពទឹកចូល 35 °C	0.017 kW/kW
	សីតុណ្ហភាពទឹកចេញ 29 °C	
	សីតុណ្ហភាពកណ្តក់សើមនៃខ្យល់ខាងក្រៅ 24 °C	0.31 kW/L/s

អគារ ECBC+ and Super ECBC មានលក្ខខណ្ឌតម្រូវអោយមានឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើប្រាស់ (VFD) បានតម្លើងនៅកង្ហារប៉មបញ្ជាក់ដៅ។

ប្រភព៖ ECBC 2017



ម៉ាស៊ីនបូមទឹកនៅក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

បញ្ញត្តិនៃ ECBC 2017 (តណ្ហា) សម្រាប់ថាមពលប្រើប្រាស់ជាក់លាក់សម្រាប់ម៉ូទ័របូមទឹក

ការប្រើប្រាស់ថាមពលសម្រាប់អនុភាពបូមទឹក

ឧបករណ៍	អគារ ECBC	អគារ ECBC+	អគារ Super ECBC
ម៉ាស៊ីនបូមទឹកសម្រាប់និល័រ (បឋម និងបន្ទាប់បន្សំ)	18.2 W / kW _r សម្រាប់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកបន្ទាប់បន្សំជាមួយឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន VFD	16.9 W/kW _r សម្រាប់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកបន្ទាប់បន្សំជាមួយឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន VFD	14.9 W / kW _r សម្រាប់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកបន្ទាប់បន្សំជាមួយឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន VFD
ម៉ាស៊ីនបូមទឹកសម្រាប់និល័រ	17.7 W / kW _r	16.5 W/kW _r	14.6 W / kW _r
ប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក	អប្បបរមា 70%	អប្បបរមា. 75%	អប្បបរមា 85%



ការប្រើប្រាស់បន្ទប់សម្រាប់ដាក់ប្រព័ន្ធត្រជាក់

បញ្ញត្តិនៃ ECBC 2017 (តម្លា) សម្រាប់សម្រាប់ ប្រព័ន្ធនិល័រកណ្តាលបញ្ចុះកំដៅដោយទឹក

នៅក្នុង ECBC-2017 បន្ទប់សម្រាប់តម្លើងប្រព័ន្ធនិល័រទាំងមូល ដែលមានប្រសិទ្ធភាពត្រូវបានបែងចែកទៅតាមប្រទេសអគារ

ប្រភេទប្រព័ន្ធ	បន្ទុកសីតកម្មខ្ពស់បំផុតនៅក្នុងអគារ (kW)	
	< 3516 kW	≥ 3516 kW
ប្រព័ន្ធនិល័រកណ្តាល (បញ្ចុះកំដៅដោយទឹក)	0.21 (kW/kWr) 0.74 (kW / TR)	0.20 (kW / kWr) 0.70 (kW / TR)
ប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធអប្បបរមា (ផ្អែកលើថាមពលសរុបក្នុងមួយឯកតាសមត្ថភាពសីតកម្ម នៃឧបករណ៍ដែលបានតម្លើង)		

ប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធយោង	អគារ ECBC	អគារ ECBC+	អគារ Super ECBC
បន្ទប់សម្រាប់ប្រព័ន្ធ HVAC, kW/kW _r	0.26	0.23	0.20

ប្រភព៖ ECBC 2017



ប្រសិទ្ធភាពកង្ហារនៃម៉ាស៊ីនគ្រប់គ្រងខ្យល់

បញ្ញត្តិនៃ ECBC 2017 (តណ្ហា) សម្រាប់សម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមារបស់កង្ហារ AHU

ការកំណត់ជាក់លាក់ទៅលើប្រសិទ្ធភាពមេកានិកអប្បបរមា និងប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអប្បបរមា សម្រាប់កង្ហារក្នុងអគារ ECBC

ប្រភេទប្រព័ន្ធ	ប្រភេទកង្ហារ	ប្រសិទ្ធភាពមេកានិក	ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រ (បើតាម IS 12615)
សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ AHU	ការផ្គត់ផ្គង់ខ្យល់ ការបើកខ្យល់ គ្រលប់ និងការបើកក្លិនទៅក្រៅ	60%	IE 2

ការកំណត់ជាក់លាក់ទៅលើប្រសិទ្ធភាពមេកានិកអប្បបរមា និងប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអប្បបរមា សម្រាប់កង្ហារក្នុងអគារ ECBC

ប្រភេទប្រព័ន្ធ	ប្រភេទកង្ហារ	ប្រសិទ្ធភាពមេកានិក	ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រ (បើតាម IS 12615)
សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ AHU	ការផ្គត់ផ្គង់ខ្យល់ ការបើកខ្យល់ គ្រលប់ និងការបើកក្លិនទៅក្រៅ	65%	IE 3

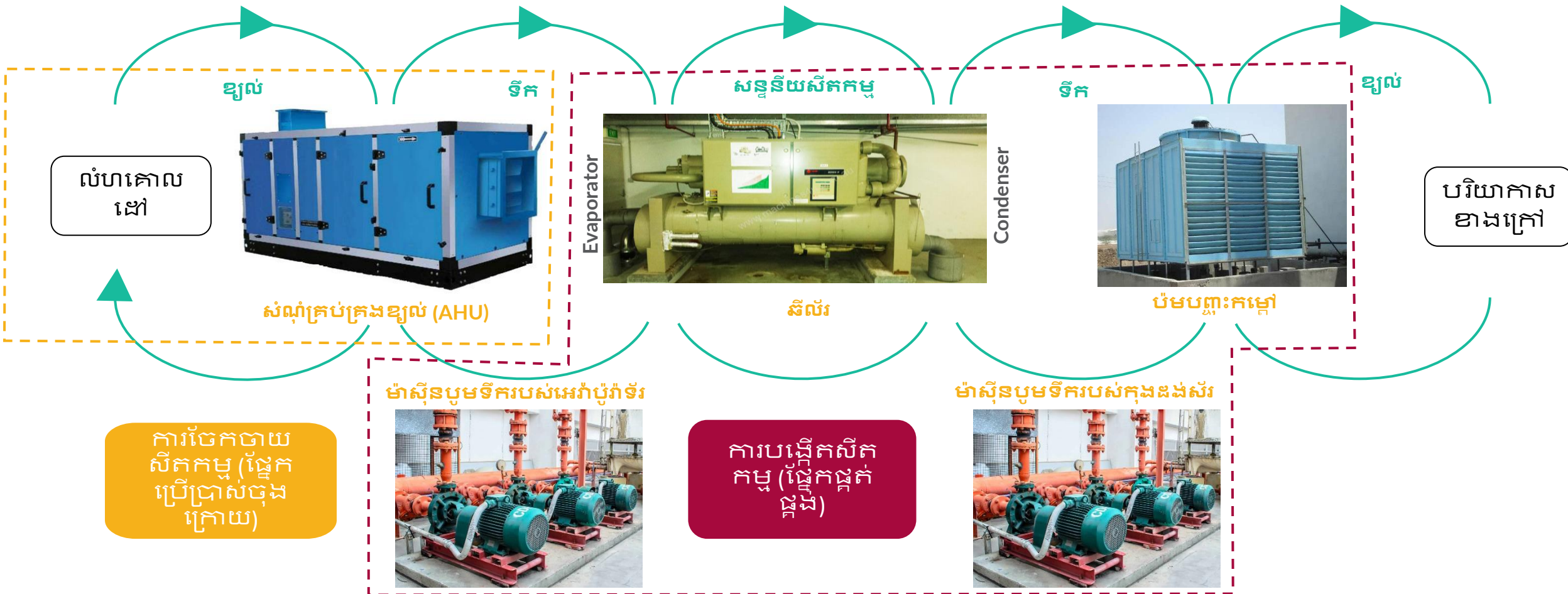
ការកំណត់ជាក់លាក់ទៅលើប្រសិទ្ធភាពមេកានិកអប្បបរមា និងប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអប្បបរមា សម្រាប់កង្ហារ

ប្រភេទប្រព័ន្ធ	ប្រភេទកង្ហារ	ប្រសិទ្ធភាពមេកានិក	ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រ (បើតាម IS 12615)
សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ AHU	ការផ្គត់ផ្គង់ខ្យល់ ការបើកខ្យល់ គ្រលប់ និងការបើកក្លិនទៅក្រៅ	70%	IE 4

ប្រភព៖ ECBC 2017

ប្រព័ន្ធនីល័រកណ្តាលទូទៅ

ផ្នែកសំខាន់ៗ



បង្កើនប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធនីតិល័រកណ្តាលទូទៅ

យុទ្ធសាស្ត្រសំខាន់ៗ

ការបង្កើតសីតកម្ម

- ការបង្កើនសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់
- ការបញ្ជូនសីតុណ្ហភាពទឹកនៅក្នុងដងស័រ
- ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន VFD សម្រាប់នីតិល័រ
- ការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូម

ការចែកចាយសីតកម្ម

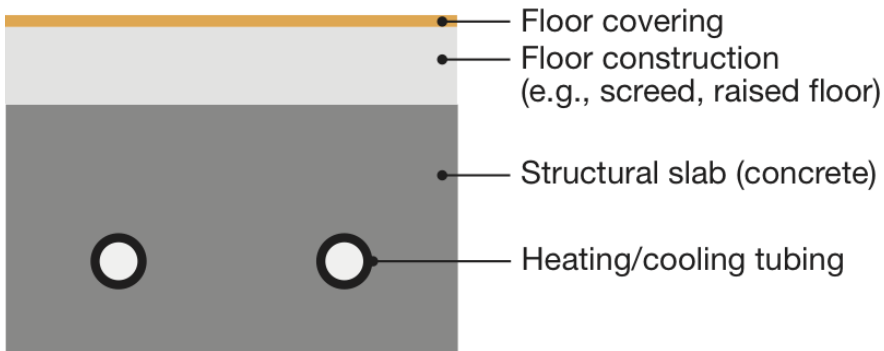
- កាត់បន្ថយផ្លូវចែកចាយខ្យល់ត្រជាក់
- ការទាញយកថាមពល(អង់តាល់ពី)មកប្រើឡើងវិញ
- សីតកម្មតាមបែបធម្មជាតិ
- ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើប្រាស់ (VFD)

ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ (BMS) និងប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មអគារ (BAS) ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការល្អបំផុត

សីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់

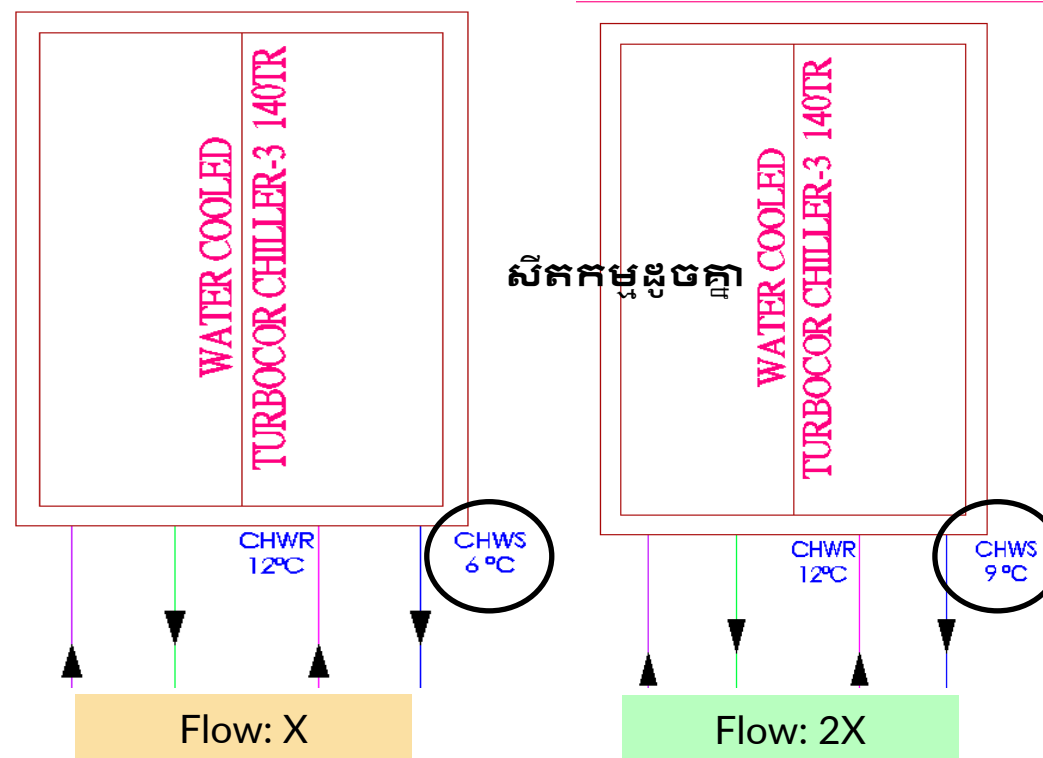
ជម្រើសរចនាសម្រាប់ប្រតិបត្តិការទឹកត្រជាក់នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់

ការរចនាសម្រាប់ប្រព័ន្ធបញ្ចុះកំដៅតាមការរក្សាកំដៅដែលទឹកត្រជាក់មានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់



ប្រភពរូបភាព៖ Infosys. India

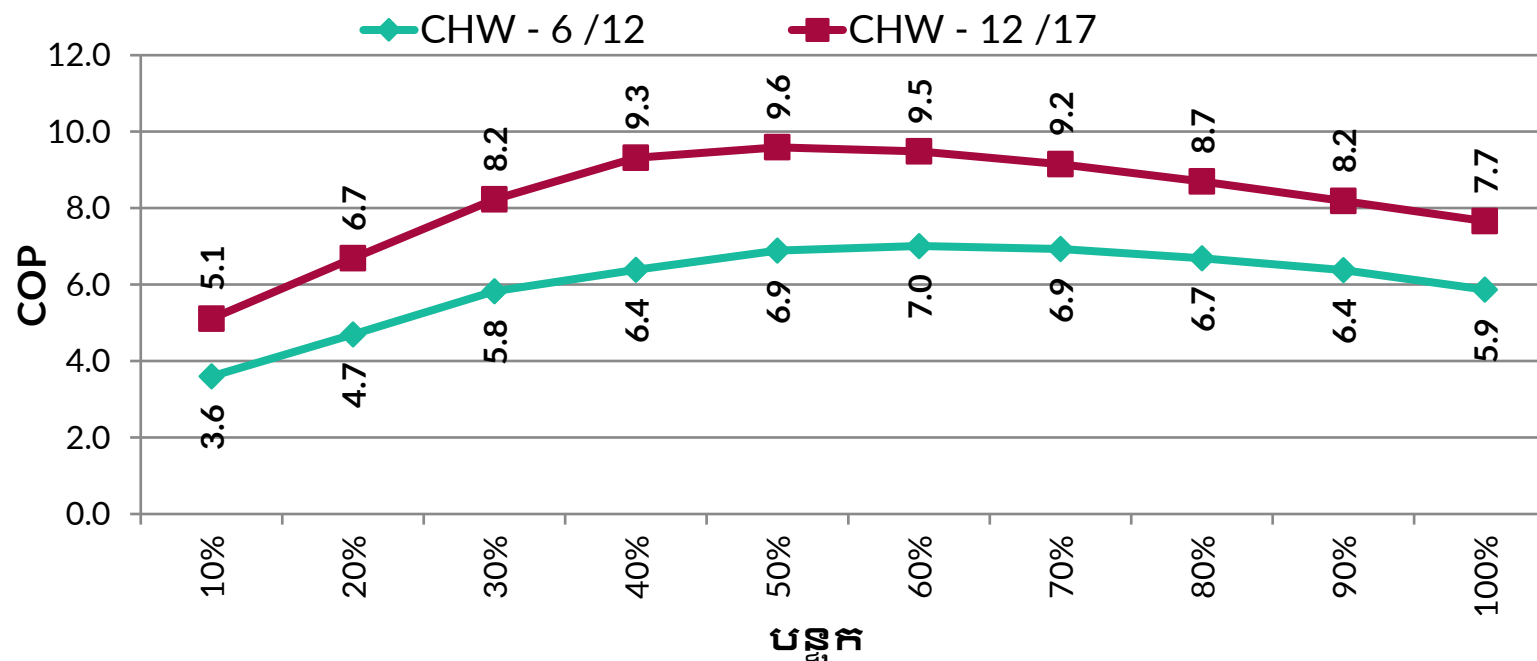
ដំណើរការទឹកត្រជាក់នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់



កត្តាកំរិត៖ លក្ខខណ្ឌតម្រូវសីតុណ្ហភាពសម្រាប់ "ការបន្ថយសំណើម"

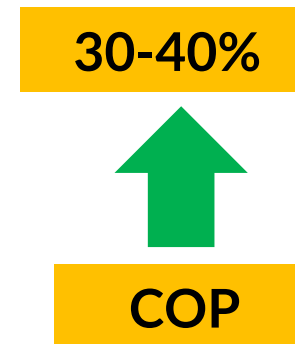
សីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់

ផលប៉ះពាល់នៃការប្រតិបត្តិការទឹកត្រជាក់នៅសីតុណ្ហភាពទឹកខ្ពស់



ចំណាំ: នៅសីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ចុះកំដៅក្នុងកុងដងស៊ីរ៉េម 28/34°C

ថាមពលផ្គត់ផ្គង់សម្រាប់កុំប្រេស៊ីរ៉េមជាងមុន នាំឱ្យ COP កើនឡើង ។





សីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ជាក់ដៅ

ជម្រើសដើម្បីឱ្យសីតុណ្ហភាពកំណើនឆ្លើសទាប

ប្រើការបញ្ជាក់ដៅដោយទឹក ឬការរំហូតទឹកជំនួសឱ្យ
យការបញ្ជាក់ដៅដោយខ្យល់សម្រាប់កុងដង់ស៊ីវ
ដើម្បីសម្រាកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលនិរន្តរ។

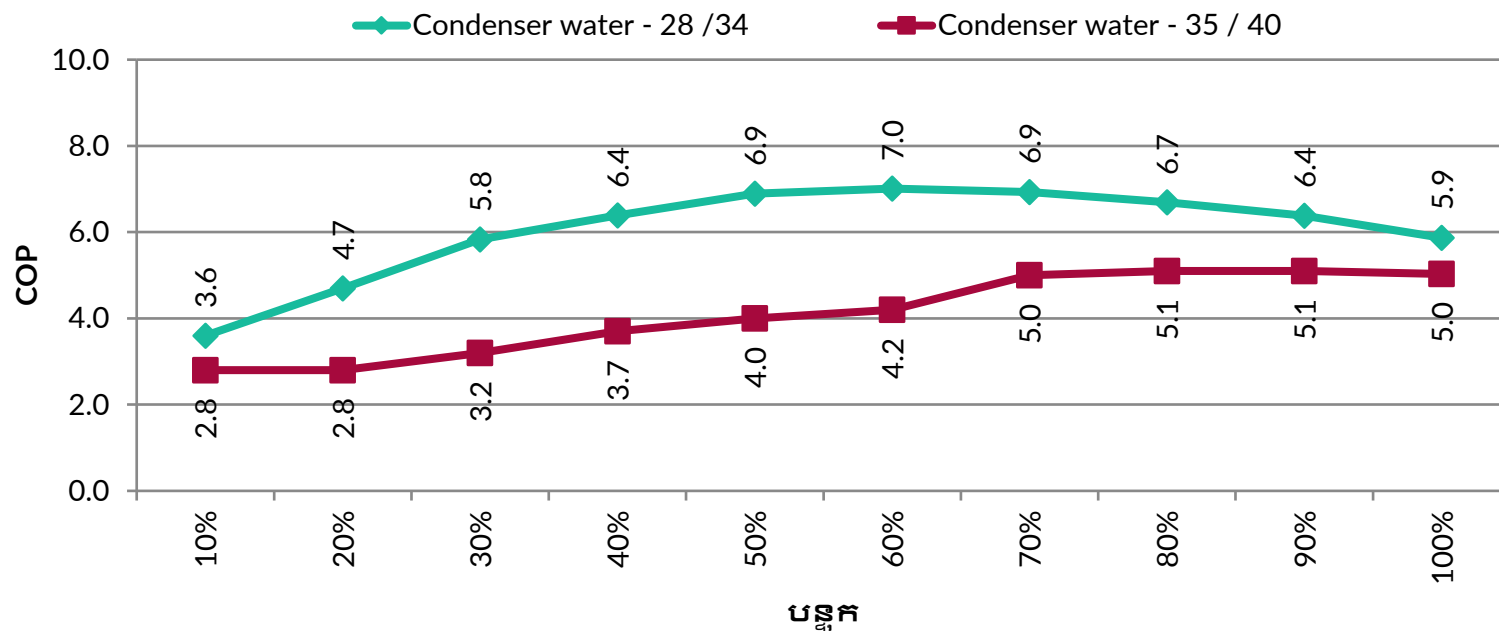
ប្រើប្រាស់បំបាត់បញ្ជាក់ដៅដែលមានតម្លៃសីតុណ្ហភាព
កំរិតក្រៅបំផុត ទាប (1-2°C) ធ្វើអោយប្រសើរ
ឡើងនូវប្រសិទ្ធភាពបញ្ជាក់ដៅក្នុងកុងដង់ស៊ីវ
ដោយកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពកំណើន ដូច្នេះកាត់
បន្ថយថាមពលប្រើប្រាស់សម្រាប់កុំប្រេស៊ីវ និង
បង្កើន COP ។

កត្តាកំរិត គឺទឹក។ ដោយសារកង្វះទឹក ស្ថាប័នក្នុង
តំបន់ក្នុងទីក្រុងជាច្រើននៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា
អនុញ្ញាតឱ្យប្រើប្រាស់ទឹកសាបសម្រាប់ការប្រើប្រាស់
ក្នុងសីតុណ្ហភាពប្រព័ន្ធ HVAC ទេ។

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ	ឌីម៉ង់	និរន្តរភាព ដៅដោយទឹក	និរន្តរភាព ដៅដោយ ខ្យល់	និរន្តរភាព ដៅដោយរំហូត
សន្ទនីយសីតុណ្ហភាព		R-134 a	R-134 a	R-134 a
សមត្ថភាពសីតុណ្ហភាព	TR	100	100	100
លំហូរទឹកឆ្លងកាត់កុងដង់ស៊ីវ	m ³ /hr	60.5	NA	30.3
ថាមពលស៊ីនបូមទឹកទៅកុងដង់ស៊ីវ	kW	5.51	NA	1.52
ថាមពលកង្ហារនៅកុងដង់ស៊ីវ / កង្ហារបំបាត់បញ្ជាក់ដៅ (CT)	kW	NA	15.12	NA
ថាមពលប្រើប្រាស់ដោយកុំប្រេស៊ីវ	kW	77.56	110.22	66.44
ថាមពលជាក់លាក់	kW/TR	0.78	1.10	0.66
សីតុណ្ហភាពសន្ទនីយសីតុណ្ហភាពក្នុងអេ រ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ	°C	2.0	2.0	2.0
សម្ពាធសន្ទនីយសីតុណ្ហភាពក្នុងអេរ៉ាប៊ូ រ៉ាទ័រ	bar	3.1	3.1	3.1
សម្ពាធសន្ទនីយសីតុណ្ហភាពកុងដង់ ស៊ីវ	bar	8.5	11.3	7.6
សីតុណ្ហភាពសន្ទនីយសីតុណ្ហភាពកុងដង ស៊ីវ	°C	33.5	44.0	29.5
តម្រូវការទឹក	m ³ /hr	0.58	NA	0.52

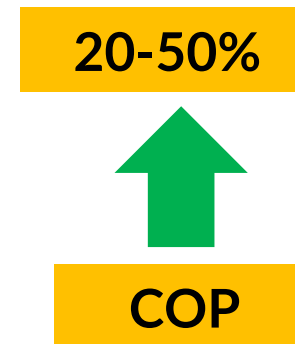
ការថយចុះសីតុណ្ហភាពទឹកក្នុងកុងដង់ស៊ីវ

តើមានផលប៉ះពាល់អ្វីខ្លះ?



ចំណាំ: នៅសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ហូរចូល/ចេញ ថេរគឺ 12 / 6 °C

ថាមពលប្រើប្រាស់សម្រាប់កុំប្រេស័រទាប នាំឱ្យ COP កើនឡើង ។



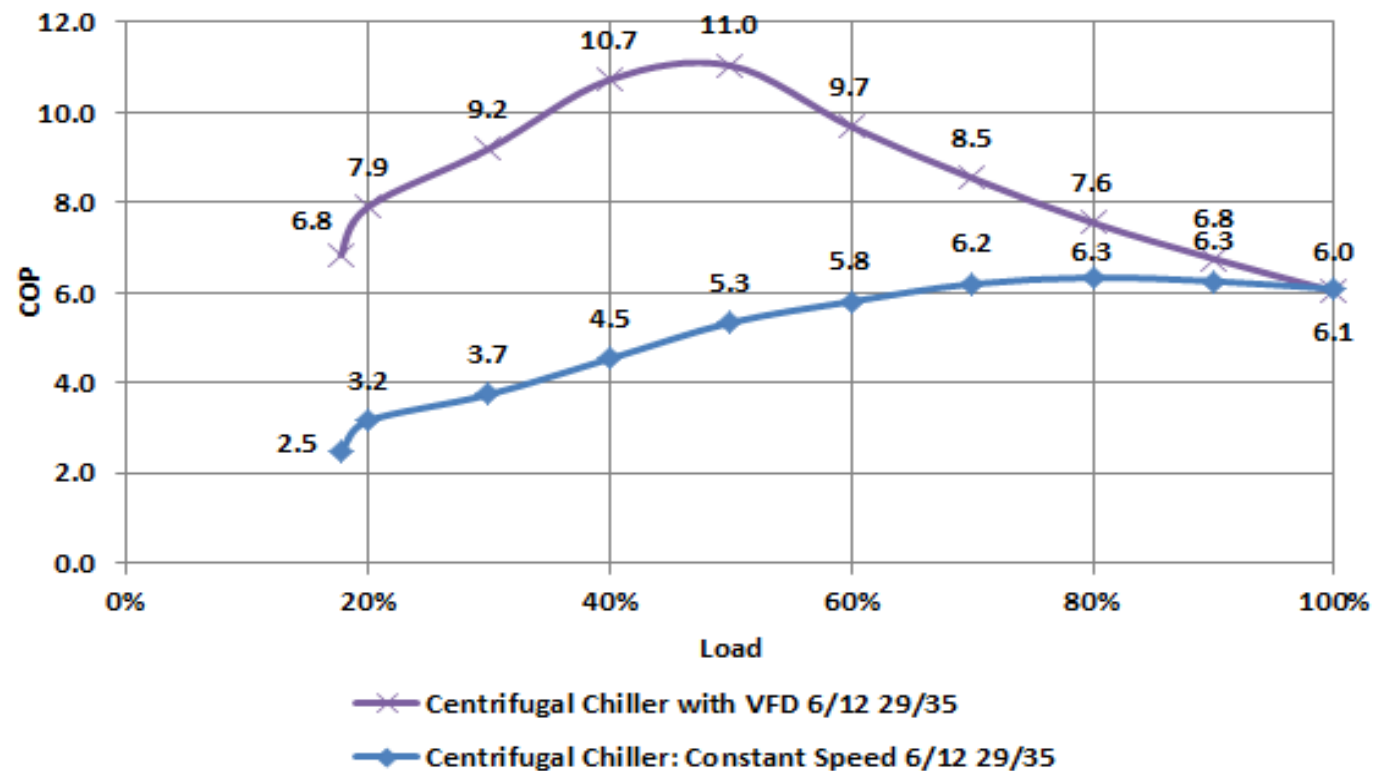
ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើប្រាស់ (VFD) សម្រាប់នីល័រ

ការគ្រប់គ្រងសមត្ថភាពថាមពលប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពនៅផ្នែកមានបន្ទុក

ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើប្រាស់ (VFD) ប្រែប្រួលប្រេកង់អគ្គិសនីទៅតាមល្បឿនម៉ូទ័រអគ្គិសនី ដោយមិនចាំបាច់ត្រូវការវិធីសាស្ត្រដែលមានប្រសិទ្ធភាពនៃការបញ្ជាសមត្ថភាព ដូចជាមិនដំណើរការពិស្តងក្នុងសិទ្ធិឡាំងណាមួយនៃកុំប្រេស័រ ការការបញ្ជាវ៉ាន់កិលនៃកុំប្រេស័រប្រភេទវិស និងការសុំបាត់បំបាត់ស្របនៃកុំប្រេស័រចាកផ្ទៃ។

ការបំបាត់ការបាត់បង់ថាមពលទៅលើឧបករណ៍បញ្ជាមិនមែនប្រសិទ្ធភាពទាំងនោះ ជាមួយនឹងការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពបណ្តាក់នៅក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ ធ្វើឱ្យមេគុណគុណផល COP របស់នីល័រកើនឡើងគួរឱ្យកត់សម្គាល់។

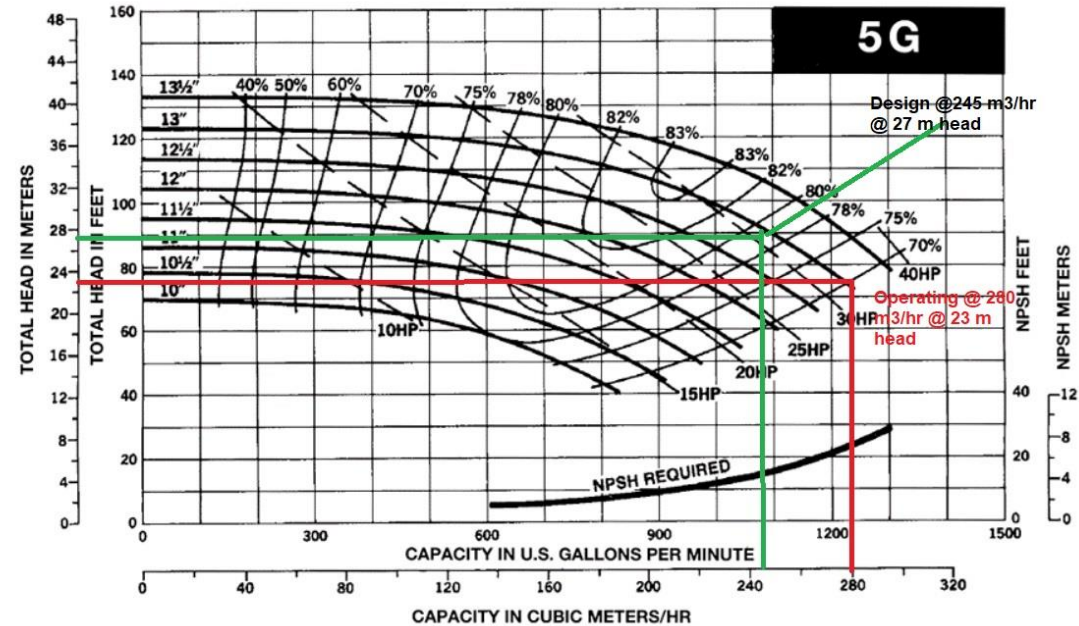
នៅពេលដែលនីល័រដំណើរការភ្នាក់ងារច្រើននៅបន្ទុកដោយផ្នែក ការប្រើប្រាស់ថាមពលថយចុះគួរឱ្យកត់សម្គាល់។



ការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹក

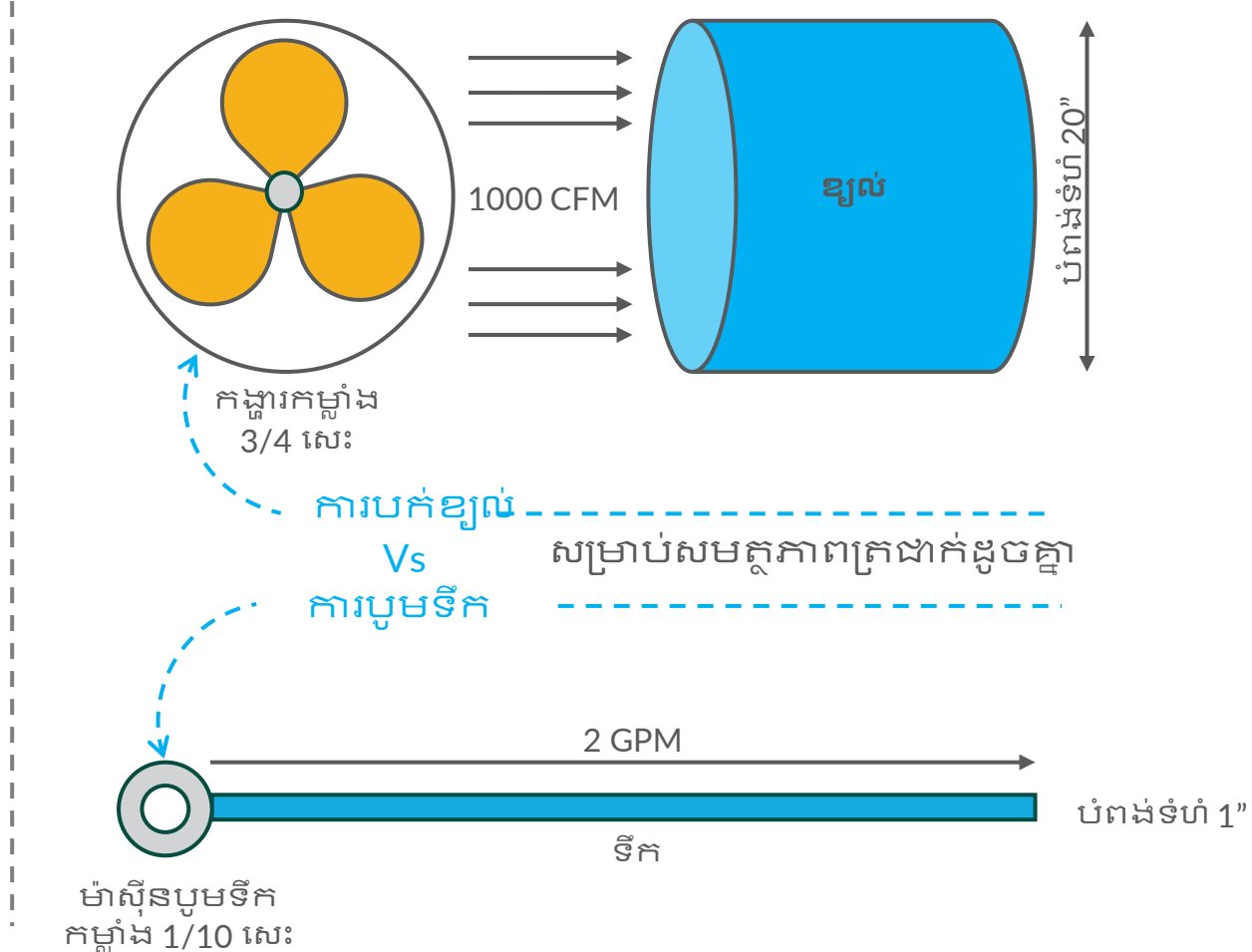
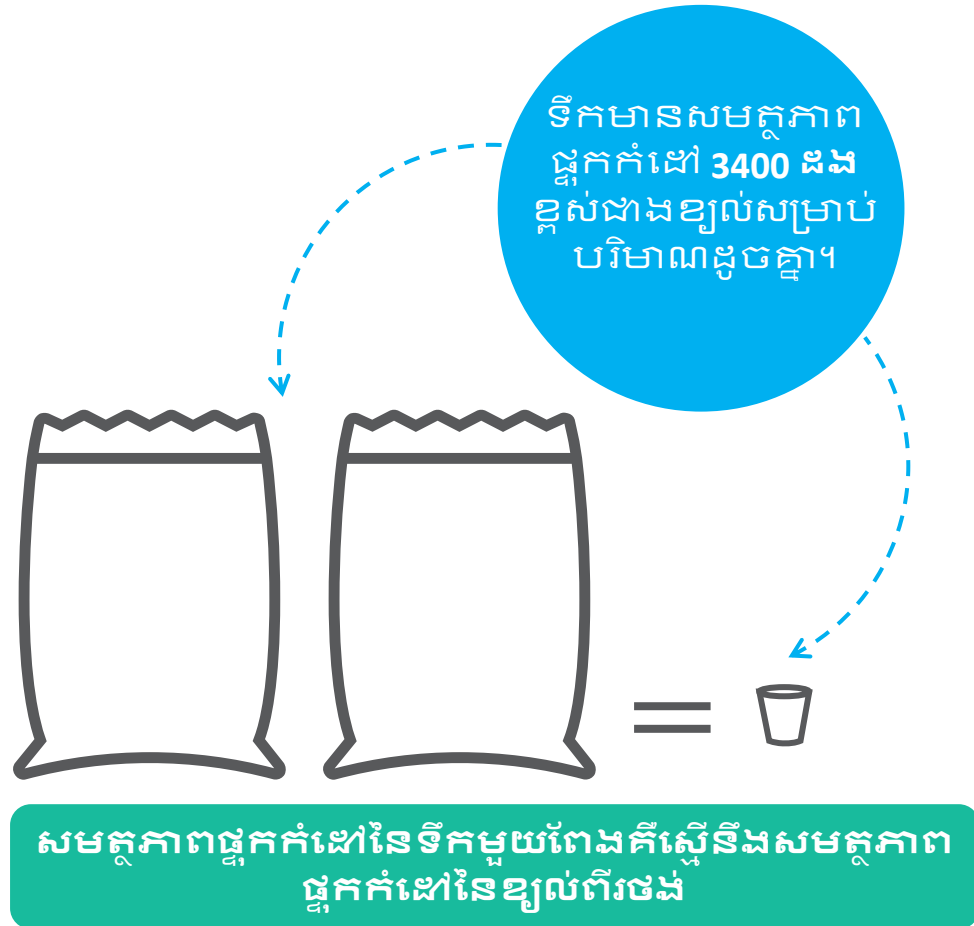
ការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលមានទំហំសមស្រប និងមានប្រសិទ្ធភាព

- នៅក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC លំហូរឆ្លងកាត់កុងដងស៊ែរ និង អេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ មានសារៈសំខាន់ ហើយលំហូរអប្បបរមាត្រូវតែធានាឱ្យបានដើម្បី ដំណើរនិរន្តរ៍ដោយរលូន។
- ការធ្លាក់ចុះសម្ពាធតាមកុងដងស៊ែរនិង អេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ ពាក់ព័ន្ធនឹង ភាពកកិករបស់បំពង់បង្ហូរ និង កម្ពស់ស្តាទិក ជាប៉ារ៉ាម៉ែត្រកំណត់ លើថាមពលប្រតិបត្តិការដែលប្រើប្រាស់ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹក។ ប៉ារ៉ាម៉ែត្រទាំងនេះត្រូវតែត្រូវបានគណនាយ៉ាងត្រឹមត្រូវមុនពេលជ្រើស រើសម៉ាស៊ីនបូមទឹក។
- កម្ពស់សម្ពាធ និង លំហូរ សម្រាប់ម៉ាស៊ីនបូមត្រូវតែត្រូវបានជ្រើស រើសជាមួយនឹងចន្លោះអប្បបរមា (minimum margins) និងប្រសិទ្ធភាព បូមអតិបរមាដែលមាន ដើម្បីធានាបាននូវប្រតិបត្តិការ ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។
- ក្នុងករណីដែលកម្ពស់សម្ពាធ ដែលបានជ្រើសរើសគឺច្រើនជាងកម្ពស់ ប្រតិបត្តិការ នោះម៉ូទ័របូមនឹងមានទំនោរផ្តល់លំហូរច្រើនជាងតម្លៃ នៃការរចនា ហើយនឹងប្រើប្រាស់ថាមពលកាន់តែច្រើន និងដំណើរ ការក្នុងប្រសិទ្ធភាពទាប។



សីតកម្មតាមរំកាយកំដៅ

ប្រើប្រាស់សមត្ថភាពអាចផ្ទុកកំដៅនៃទឹក

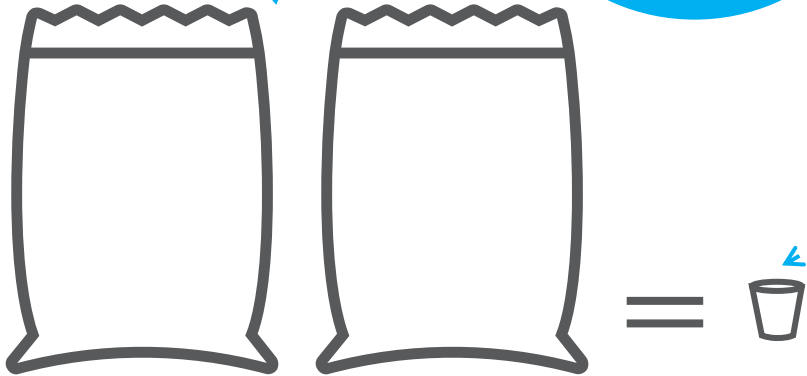


កាត់បន្ថយបំពង់ខ្យល់ត្រជាក់

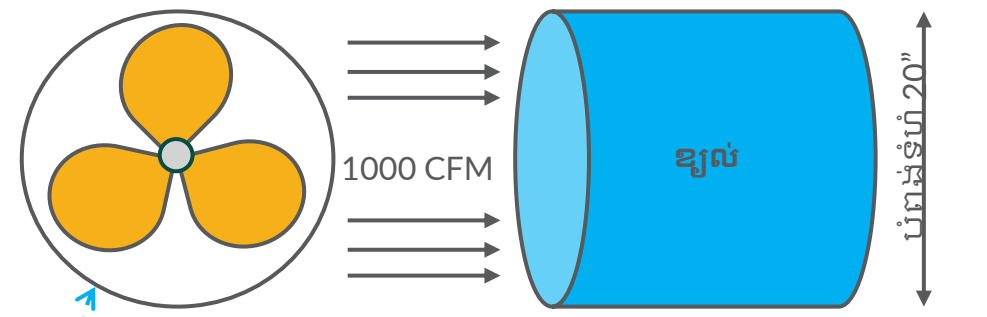
ទឹកត្រជាក់គឺជាសមាសធាតុដែលអាចស្រូបកម្ដៅបានកាន់តែប្រសើរ

ប្រើទឹកដើម្បី
ដឹកបញ្ជូនកំដៅ
រហូតដល់ទី
បញ្ចប់ដែលអាច
ធ្វើទៅបាន

ទឹកមានសមត្ថភាព
ផ្ទុកកំដៅ 3400 ដង
ខ្ពស់ជាងខ្យល់សម្រាប់
បរិមាណដូចគ្នា។

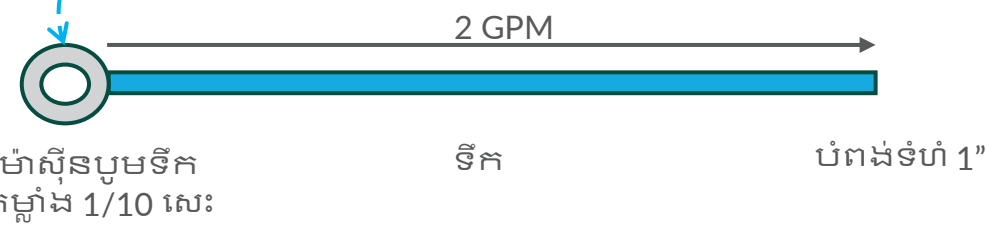


សមត្ថភាពផ្ទុកកំដៅនៃទឹកមួយពែងគឺស្មើនឹងសមត្ថភាពផ្ទុកកំដៅនៃខ្យល់ពីរថង់



ការបក់ខ្យល់
Vs
សម្រាប់សមត្ថភាពត្រជាក់ដូចគ្នា

ការបូមទឹក

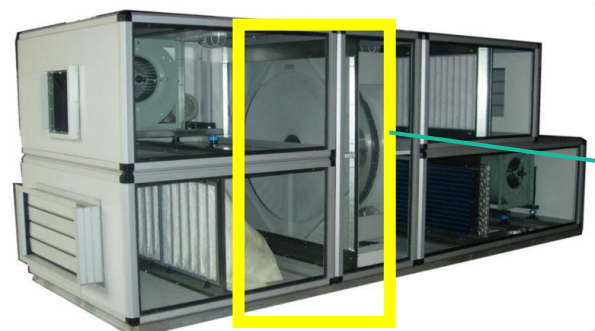


ថាមពលត្រូវកាត់ក្នុងបូមទឹកគឺទាបជាង 7.5 ដង

ប្រើប្រាស់ថាមពលឡើងវិញ (អង់តាល់ពី) ក្នុង AHU

សីតុណ្ហភាពដែលបានផលិតត្រូវតែយកមកប្រើប្រាស់ឡើងវិញដើម្បីកាត់បន្ថយការខាតបង់

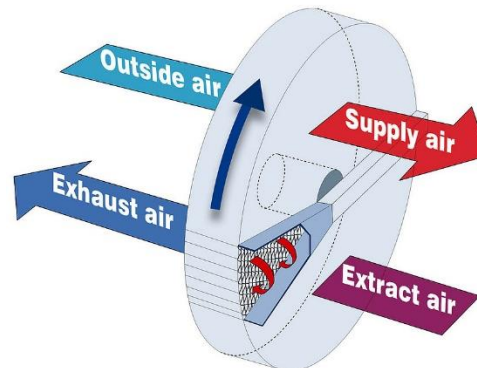
កង់បង្វិលថាមពល (ERW) ទាញថាមពលទាំងកំដៅប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាព និងកំដៅបង្កប់ មកប្រើប្រាស់ឡើងវិញ



AHU ទូទៅ

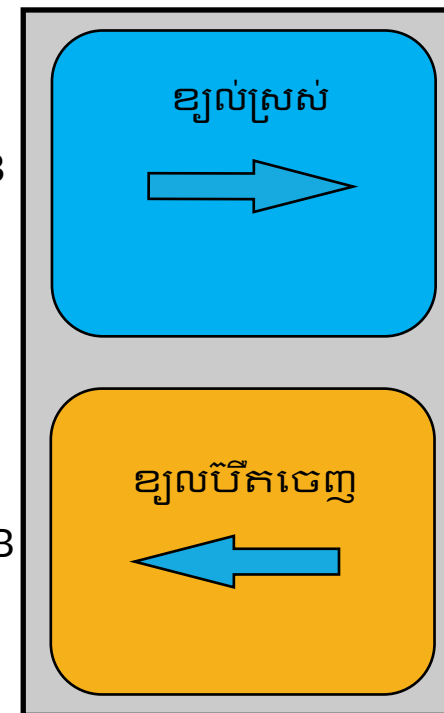


កង់បង្វិលថាមពល (ERW) ហើយនិងដំណើរការរបស់វា



43°C DB

38°C DB



ខ្យល់ស្រស់



ខ្យល់បីតចេញ



29°C DB

24°C DB

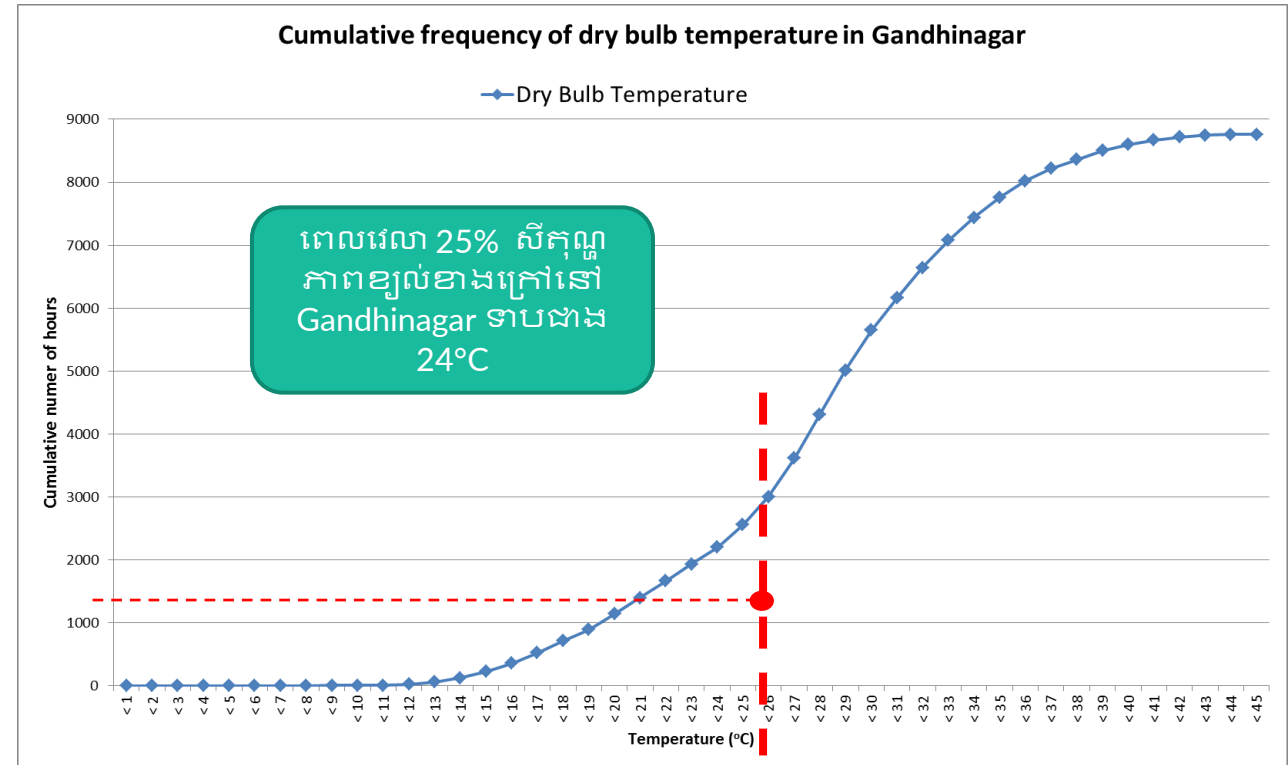
ថាមពលប្រតិបត្តិការដែលត្រូវការសម្រាប់ការធ្វើឱ្យត្រជាក់/បន្ថយសំណើរខ្យល់ស្រស់ត្រូវបានកាត់បន្ថយដោយប្រើ ERW ដែលត្រូវបានកំណត់បង្ហាញដោយ "សក្ខីសិទ្ធភាព" របស់វា។

ឧទាហរណ៍នៃកង់បង្វិលថាមពល៖ សក្ខីសិទ្ធភាព (74%)

សិកកម្មបែបធម្មជាតិ (FREE COOLING)

ការផ្តល់ក្នុងសំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ AHU

- សិកកម្មបែបធម្មជាតិ ប្រើខ្យល់ជុំវិញនៅពេលណាដែលសីតុណ្ហភាព និងសំណើមសមរម្យសម្រាប់ផ្តល់សិកកម្មក្នុងអគារដែលត្រូវការ។
- ការបើកដាច់ដោយឡែកពីរត្រូវតែផ្តល់ក្នុង AHU: ការបើកមួយសម្រាប់ខ្យល់បរិសុទ្ធអប្បបរមា និងការបើកទាំងសម្រាប់ខ្យល់បរិសុទ្ធ 100% (សិកកម្មបែបធម្មជាតិ)។ គួរតែមានការផ្តល់ក្នុង AHU ដើម្បីបំបែរលំហូរខ្យល់ពីរបំប៉នយោធាៗក៏ដោយ នៅពេលដែលមានសិកកម្មបែបធម្មជាតិ។
- សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ដ៏ល្អប្រសើរ ការប្តូរដោយស្វ័យប្រវត្តិ AHU រវាងសិកកម្មដែលប្រើចិលរ និងសិកកម្មបែបធម្មជាតិ ត្រូវតែមាន ដោយមានការប្រើប្រាស់សេនស័រថាមពល (អង់តាល់ពី) ។

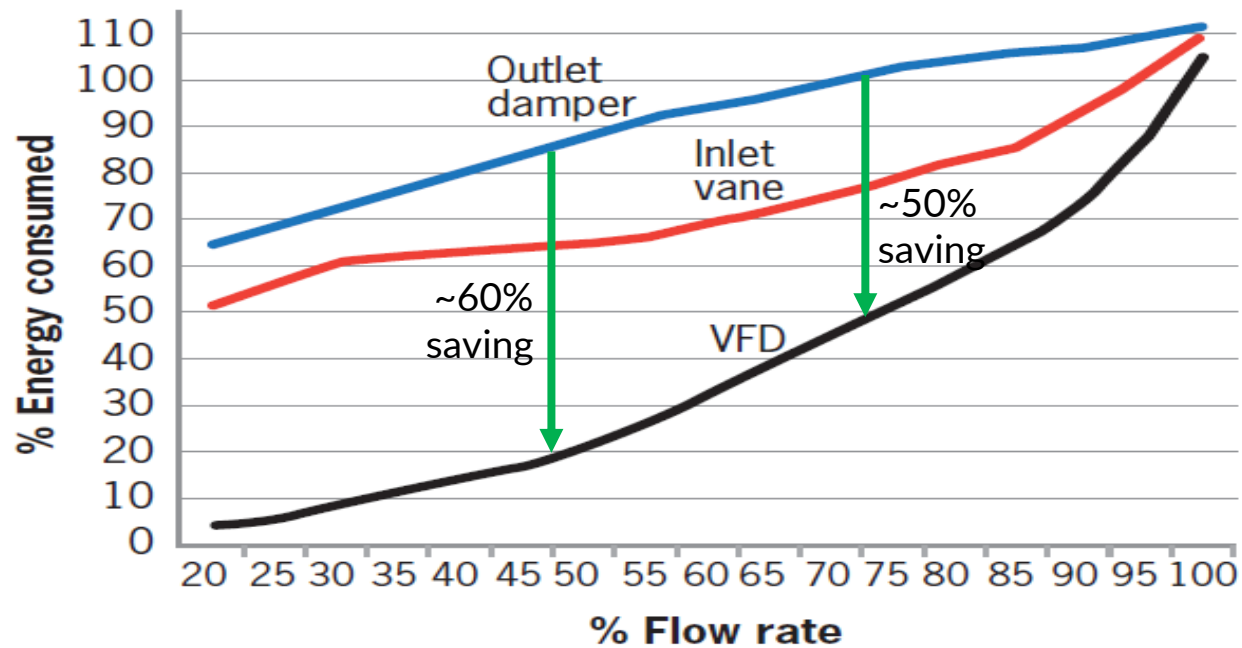


ឧទាហរណ៍៖ សក្តានុពលសិកកម្មបែបធម្មជាតិ សម្រាប់រដ្ឋ ហ្គាឌីណាហ្គា ប្រទេសឥណ្ឌា

ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើប្រាស់ VFD សម្រាប់កង្ហារ និងម៉ាស៊ីនបូមទឹក

បង្កើនប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការផ្នែកឧបករណ៍ទទួលបានបន្តិក

- ដោយសារបន្តកសិកម្មប្រែប្រួល លក្ខខណ្ឌតម្រូវការលំហូរទឹក និងខ្យល់ក៏ប្រែប្រួលផងដែរ។
- វិធីសាស្ត្រសាមញ្ញដូចជា ការលៃតម្រូវសន្ទះបិទបើក និង ស្លាបចាក់ប៊ីតស្រូប មិនមែនជាវិធីសាស្ត្រមានប្រសិទ្ធភាពទេ ដោយសារការខាតបង់ច្រើនក្នុងការលៃតម្រូវ។
- ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើប្រាស់ VFDs សម្រាប់កង្ហារ និង ម៉ាស៊ីនបូមទឹក ដើម្បីបំពេញលក្ខខណ្ឌតម្រូវការលំហូរប្រែប្រួល នៅពេលដំណើរការបន្តិកដោយផ្អែក អាចថា 50-60% នៃថាមពល។

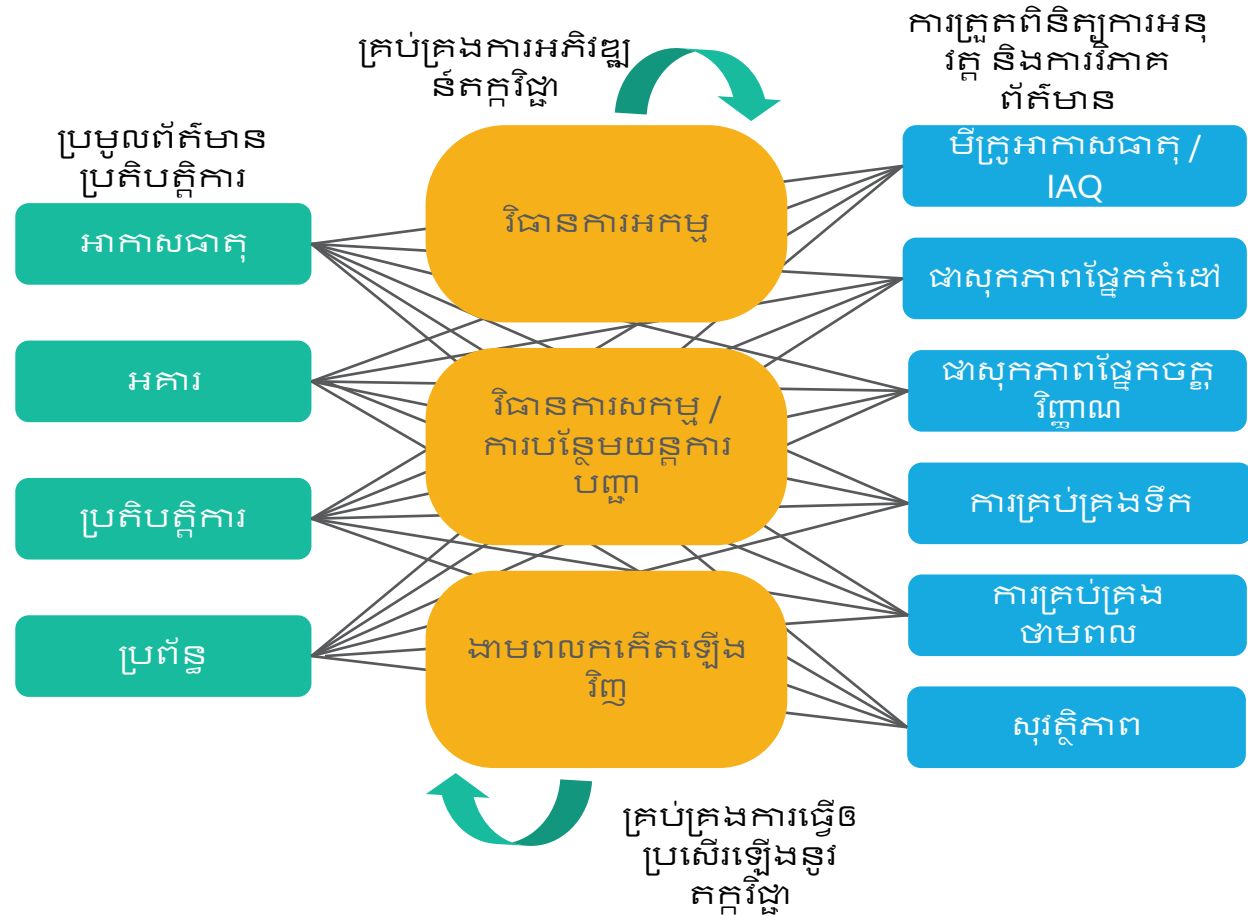


ការសន្សំថាមពលជាមួយនឹង VFDs នៅលំហូរទាបក្នុងការប្រៀបធៀបទៅនឹង សន្ទះបិទបើក និង ការបញ្ជា IGV

ការគ្រប់គ្រងដោយប្រើ BMS

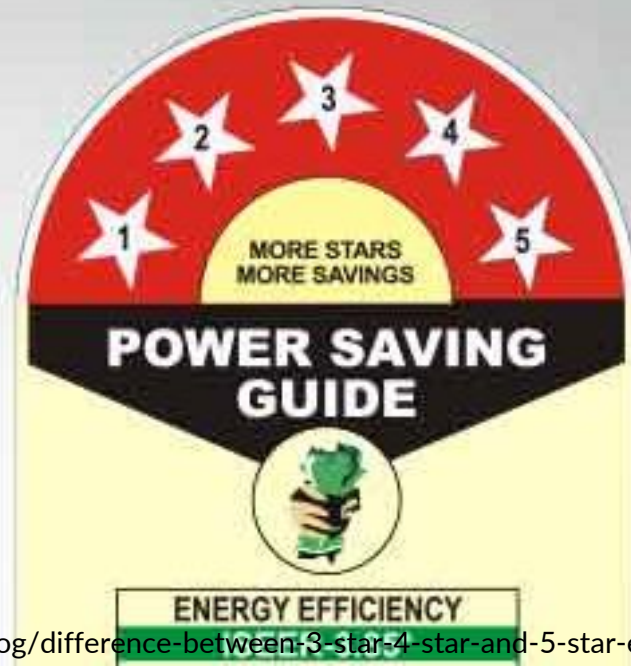
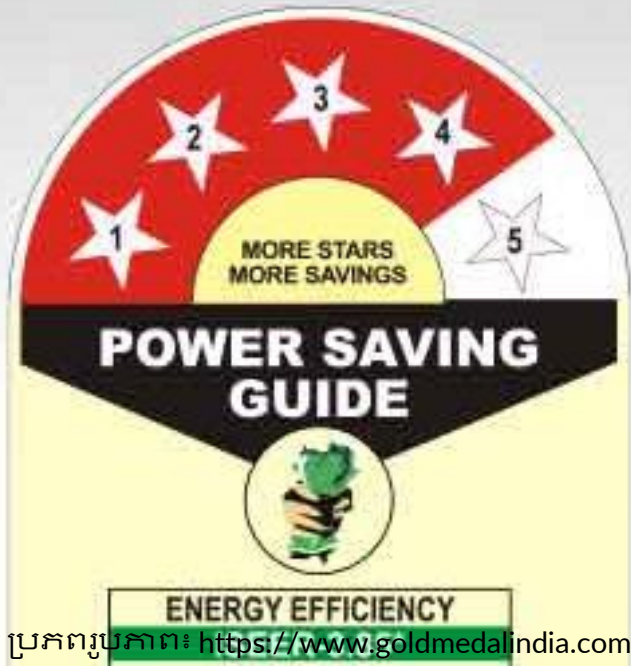
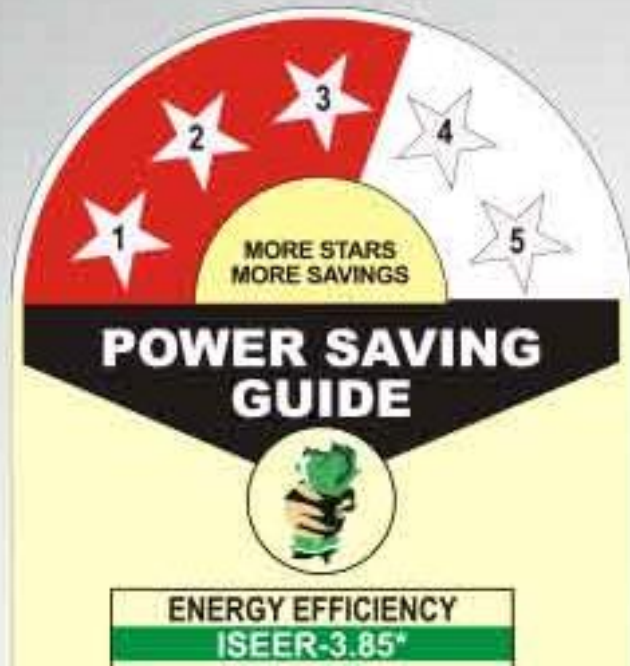
សម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពលប្រតិបត្តិការ

- ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ (BMS) គឺជាឧបករណ៍ដ៏មានប្រយោជន៍សម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពលប្រតិបត្តិការ
- BMS អាចគណនាក្នុងពេលដំណាលគ្នាអំពីកត្តាខាងក្រៅ (អាកាសធាតុ) និងកត្តាខាងក្នុង (ការប្រតិបត្តិការ ភាពមមាញឹកក្នុងអគារ អាកាសធាតុតាមបន្ទប់ គុណភាពខ្យល់ក្នុងអគារ ជាសុកភាពផ្នែកកំដៅ និងជាសុកភាពផ្នែកចត្តាវិញ្ញាណ) និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពការប្រើប្រាស់ថាមពលនិងទឹក។
- ឥឡូវនេះ ជាមួយនឹងក្បួនដោះស្រាយដោយ បញ្ហាសិប្បនិម្មិត (AI) និង ម៉ាស៊ីនសិក្សា (ML) ប្រព័ន្ធអាចកំណត់ឡើងវិញដោយស្វ័យប្រវត្តិទៅជាការរួមបញ្ចូលគ្នាដ៏ល្អបំផុត។
- BMS ក៏មានប្រយោជន៍ផងដែរ ព្រោះមានទិន្នន័យដែលបានរក្សាទុក និងនិន្នាការអាចចូលប្រើបានយ៉ាងងាយស្រួលសម្រាប់ការដោះស្រាយបញ្ហាណាមួយ។



បង្ហាញនូវប្រសិទ្ធភាពសេវាកម្មផ្សេងទៀត

ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ និងគ្រឿងបរិក្ខារដែលមានចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ



ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់វាយតម្លៃដោយសញ្ញាផ្កាយ

លំនៅដ្ឋានអាជ្ញាធរៈ ការសន្សំសំចៃជាមួយនិងកង្ហារពិដាន BLDC ដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល

លក្ខណៈបច្ចេកទេសនៃ បន្ទប់	កង្ហារ BLDC 35 W		កង្ហារប្រើកុងទ័រដំណើរការ 70 W	
	បរិមាណ	ម៉ោងប្រតិបត្តិការ	បរិមាណ	ម៉ោងប្រតិបត្តិការ
សាលា	1	12	1	12
BD 01	1	8	1	8
BD 02	1	8	1	8
ផ្ទះបាយ	0	0	0	0
បង្គន់ 01	0	0	0	0
បង្គន់ 02	0	0	0	0
ផ្លូវមុខបន្ទប់	0	0	0	0
ថាមពលដែលបាន ដំឡើង	105 W		210 W	
ថាមពលប្រើប្រាស់	980Wh		1960Wh	



ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់វាយតម្លៃដោយសញ្ញាផ្កាយ

ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ៖ សក្តានុពលសន្សំសំចៃថាមពល



កម្ពស់សម្ពាធ (m)	លំហូរទឹកបញ្ចេញ (l/s)	ថាមពលវាយតម្លៃ (kW)	ការប្រើប្រាស់ថាមពលនៃម៉ូទ័របូមទឹកដែលមិនទាន់វាយតម្លៃ (kW)	ការប្រើប្រាស់ថាមពលនៃម៉ូទ័របូមទឹក ផ្កាយ 5 (kW)	ការសន្សំសំចៃថាមពលប្រចាំឆ្នាំ (kWh/year)
73	6.67	7.5	11	9	1600
122	6.6	13	17.5	14.5	2400

សមត្ថភាពរបស់ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ (l)	ការខាតបង់ដោយរក្សាសីតុណ្ហភាពថេរនៅក្នុងតោធម្មតាដែលមិនទាន់វាយតម្លៃ (kW)	ការខាតបង់ដោយរក្សាសីតុណ្ហភាពថេរនៅក្នុងម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ ណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ 5 របស់ម៉ាស៊ីនផ្តល់ទឹកក្តៅ (kW)	ការសន្សំថាមពល (kWh/year)
25	0.823	0.562	65
35	0.940	0.642	75



ប្រភព៖ BEE Star Labelling Program

ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់វាយតម្លៃដោយសញ្ញាជ្រាយ

ទូរទឹកកក

ប្រភេទ	បរិមាណធុក (l)	ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំឆ្នាំនៃទូរទឹកកកដែលមិនទាន់វាយតម្លៃ (kWh/ឆ្នាំ)	ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំឆ្នាំនៃទូរទឹកកកលំដាប់ជ្រាយ 5 (kWh/ឆ្នាំ)	ការសន្សំថាមពលប្រចាំឆ្នាំ (kWh/ឆ្នាំ)
ទូរទឹកកកបង្ការកកដោយស្វ័យប្រវត្តិ	190	379	155	224
	250	400	164	236
	300	418	171	247
ទូរទឹកកកមិនបង្ការកកដោយស្វ័យប្រវត្តិ	190	339	138	201
	260	346	148	198
	310	379	154	225



ប្រភព៖ BEE Star Labelling Program

សេវាកម្ម និងប្រព័ន្ធផ្សេងទៀត។

ជណ្តើរយន្ត

- **ការអនុលោមតាម:** គោលការណ៍ណែនាំ VDI 4707: ថ្នាក់ 1-5 សម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៃការលើករបស់ជណ្តើរយន្ត
- **ប្រភេទនៃម៉ូទ័រ:** ការប្រើប្រាស់ម៉ូទ័រ IE3 និងខ្ពស់ជាងនេះ។
- ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រែប្រួលកង់ និងឧបករណ៍ទាញយកថាមពលប្រើឡើងវិញ
- **ប្រសិទ្ធភាព Lumen នៃចង្កៀងដែលប្រើក្នុងប្រអប់ជណ្តើរយន្ត:** លើសពី 85 lumen / W ។

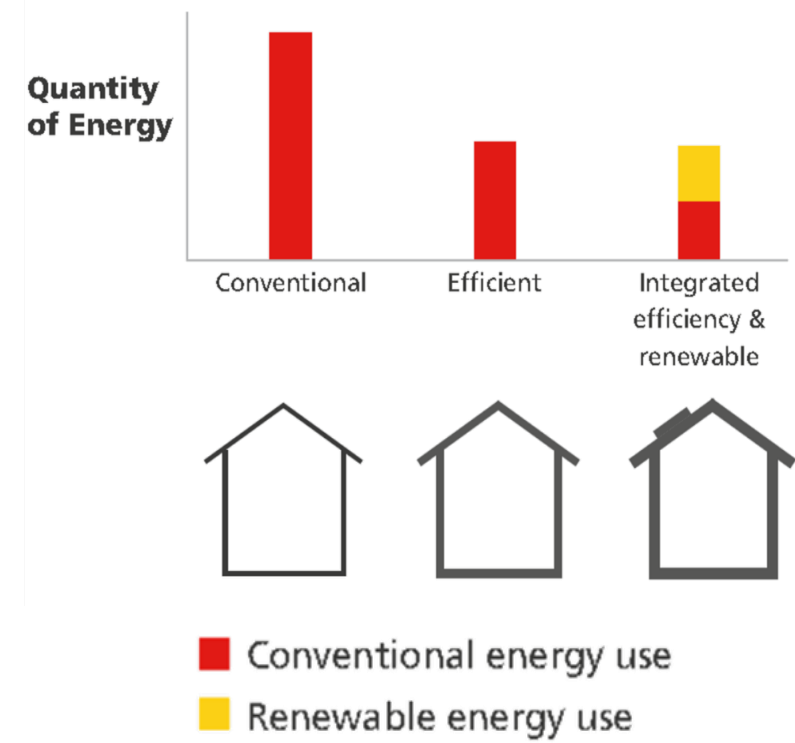
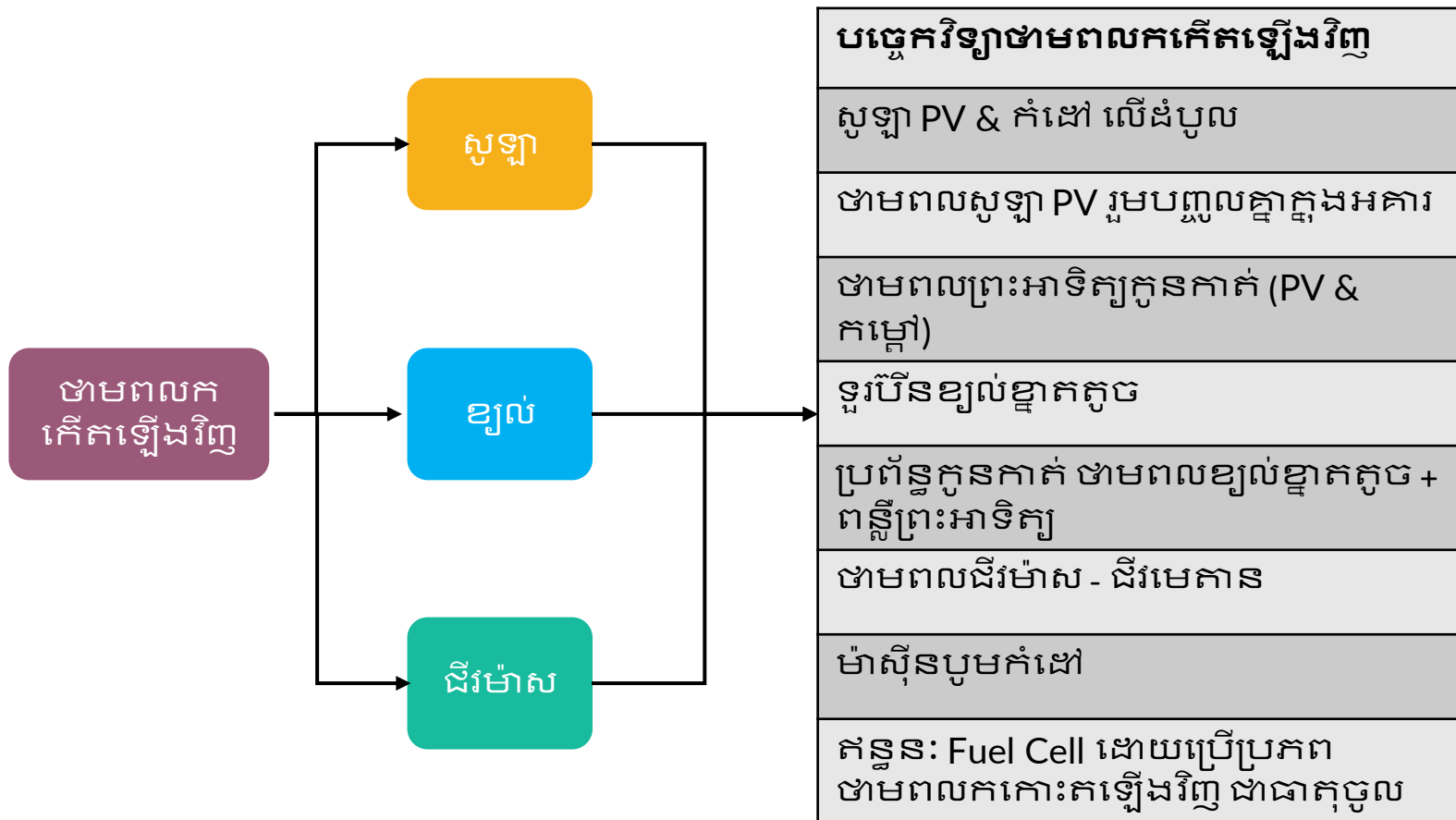


ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ



ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

ប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញ



ប្រភព៖ https://www.beepindia.org/wp-content/uploads/2022/09/Integration-RENEWABLE-ENERGY-Buildings-India_Technology-Booklet_BEEP.pdf

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

ប្រព័ន្ធសូឡា PV ៖ ថាមពលអគ្គិសនីសូឡា

ប្រព័ន្ធសូឡា PV ចែកចេញជាពីរប្រភេទធំៗ៖ ភ្ជាប់ជាមួយបណ្តាញ និង មិនភ្ជាប់ជាមួយបណ្តាញ ។

ប្រព័ន្ធភ្ជាប់ជាមួយបណ្តាញ

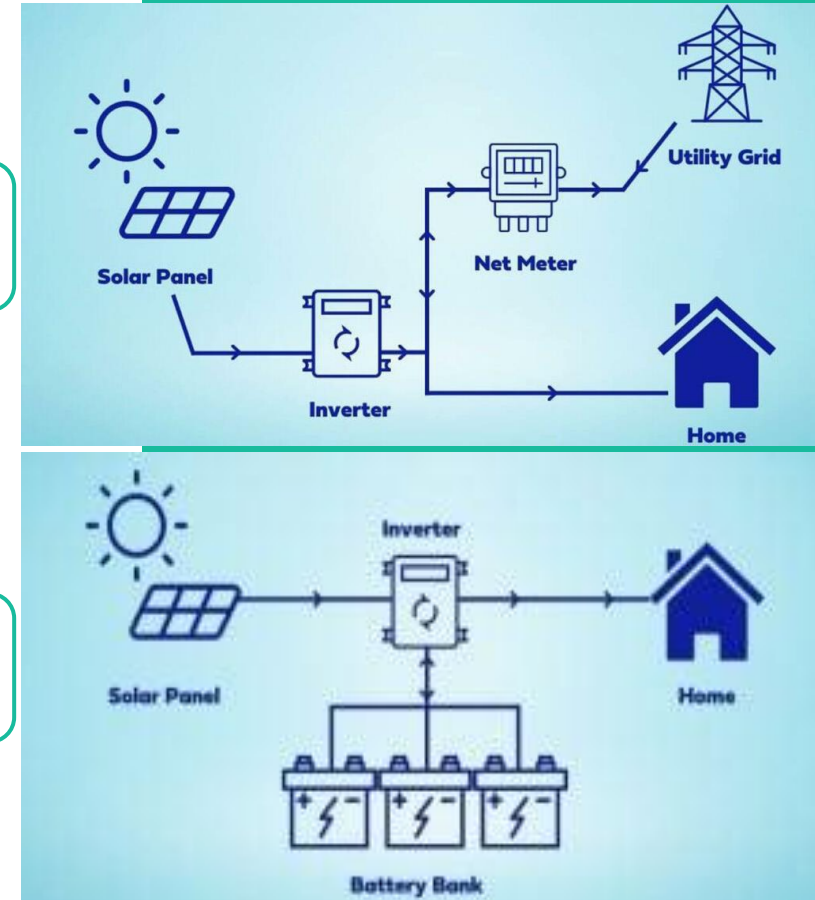
- ប្រព័ន្ធនេះត្រូវបានភ្ជាប់ទៅបណ្តាញចែកចាយអគ្គិសនីក្នុងតំបន់ ថាមពលដែលបានបង្កើតត្រូវបានបញ្ជូនទៅបណ្តាញឧបករណ៍ប្រើប្រាស់។
- ឥណទានសម្រាប់ថាមពលដែលបានផលិត ត្រូវបានផ្តល់ជូន។
- បណ្តាញចែកចាយអគ្គិសនីក្នុងស្រុកដើរតួជាអង្គភាពផ្គត់ផ្គង់ថាមពល។

ប្រព័ន្ធមិនភ្ជាប់ជាមួយបណ្តាញ

- ប្រព័ន្ធគឺឯករាជ្យនៃបណ្តាញចែកចាយអគ្គិសនីក្នុងតំបន់។
- ថាមពលដែលបានផលិត គឺប្រើប្រាស់ក្នុងពេលវេលាជាក់ស្តែង ឬ រក្សាទុកក្នុងអាគុយ។

ប្រព័ន្ធភ្ជាប់
ជាមួយបណ្តាញ

ប្រព័ន្ធមិនភ្ជាប់
ជាមួយបណ្តាញ



ប្រភព៖ https://www.beepindia.org/wp-content/uploads/2022/09/Integration-RENEWABLE-ENERGY-Buildings-India_Technology-Booklet_BEEP.pdf

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

ប្រព័ន្ធសូឡា PV: ថាមពលអគ្គិសនីសូឡា

- ការវាយតម្លៃនៃបន្ទះសូឡាត្រូវបានផ្តល់ឱ្យគឺ គីឡូវ៉ាត់ភិក (kWp)។
- លក្ខខណ្ឌតេស្តស្តង់ដារ (STC):
 - ថាមពលទទួលដោយផ្ទៃ $1,000 \text{ W/m}^2$
 - សីតុណ្ហភាពម៉ូឌុលនៅសីតុណ្ហភាព 25°C
 - - ស្វ៊ិចពន្លឺព្រះអាទិត្យ AM 1.5.
- តាមវិធានជាទំលាប់ប្រព័ន្ធ 1 kWp នៅក្នុង ប្រទេសឥណ្ឌា បង្កើតបានប្រហែល 4-5 kWh/ថ្ងៃ ហើយត្រូវការប្រហែល 10 m^2 តំបន់ ដំបូលគ្មានម្លប់។



ប្រភព៖ <https://beep-re.iiec-india.org/>

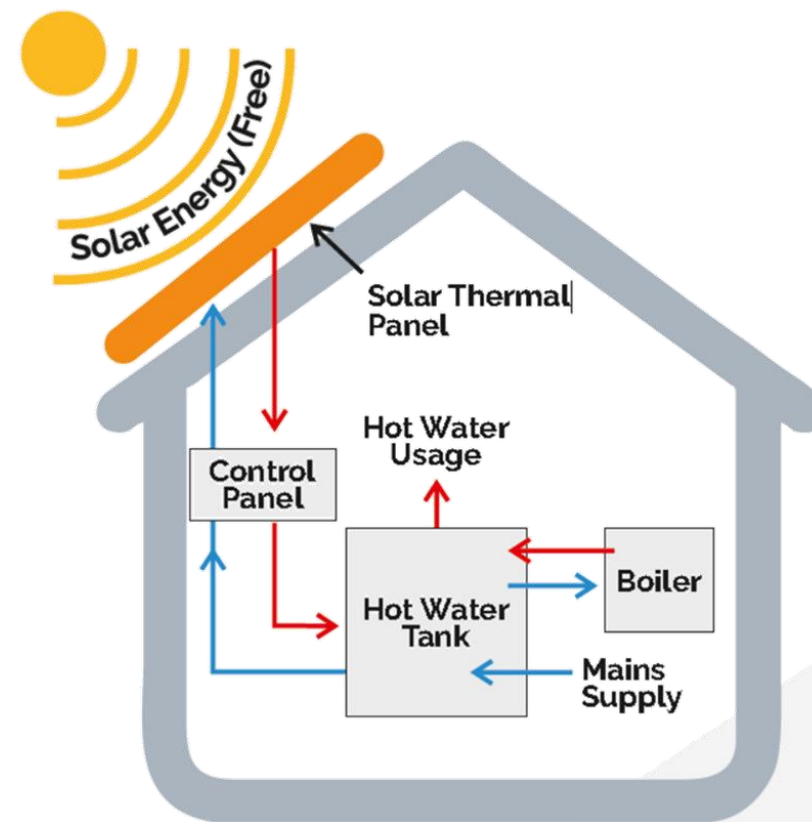
ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

ប្រព័ន្ធកម្ដៅសូឡា

ប្រព័ន្ធកម្ដៅសូឡា ដំណើរការដោយប្រើប្រាស់ថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ហើយបំប្លែងវាទៅជាកំដៅ ដែលបន្ទាប់មកត្រូវបានបញ្ជូនទៅក្នុងប្រព័ន្ធកម្ដៅក្នុងអគារ ឬអាជីវកម្ម ដូចជាទឹកក្ដៅ ឬកម្ដៅលំហក្នុងអគារ។

ប្រព័ន្ធកម្ដៅដោយសូឡា ភាគច្រើនមានពីរប្រភេទ៖

1. ប្រភេទបន្ទះសូឡា Collector
 2. ប្រភេទបំពង់សូឡា
- ម៉ាស៊ីនកម្ដៅទឹកដោយសូឡា 100 លីត្រ (SWH) អាចជំនួសម៉ាស៊ីនទឹកកកដៅប្រើអគ្គិសនីសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងលំនៅដ្ឋាន និងសន្សំសំចៃបាន 1500 យូនីតនៃអគ្គិសនីបាន ។
 - SWH ចំណុះ 100 លីត្រអាចការពារការបំភាយកាបូនិក 1.5 តោនក្នុងមួយឆ្នាំ។
 - ការប្រើប្រាស់ 1000 SWHs នៃចំណុះ 100 លីត្រនីមួយៗអាចរួមចំណែកដល់ការសន្សំថាមពលអតិបរមា 1 MW ។
 - សូឡា collector 100 LPD ជាធម្មតាមានទំហំ 1m x 2m (ត្រូវការផ្ទៃដំបូល 3 m² ក្នុងមួយសូឡា collector)

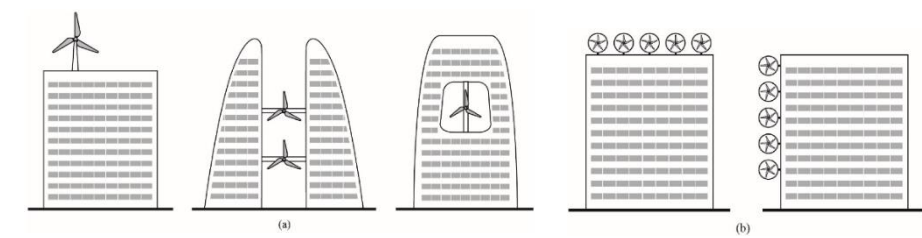


ប្រភព៖ <https://beep-re.iiec-india.org/>

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

ទ្រុឌទ្រាយ

- ទ្រុឌទ្រាយខ្នាតតូច ហៅថា ទ្រុឌទ្រាយសម្រាប់អគារ (BIWT) ឬ ទ្រុឌទ្រាយខ្នាតធំ គឺស័ក្តិសមសម្រាប់ការប្រើប្រាស់សម្រាប់អគារ។
- សមាសធាតុសំខាន់ៗនៃទ្រុឌទ្រាយរួមមាន ស្លាប រ៉ូទ័រ ប្រអប់លេខ និង ម៉ាស៊ីនភ្លើង។
- ម៉ាស៊ីនភ្លើងទ្រុឌទ្រាយអ័ក្សបញ្ជូរ (200W-10kW) អាចត្រូវបានប្រើជាប្រព័ន្ធដករកដុល្លារ ឬជាប្រព័ន្ធតភ្ជាប់ ជាមួយប្រភពអគ្គិសនី ហើយទាំងពីរអាចត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ជាមួយប្រព័ន្ធបំប្លែងថាមពលផ្សេងទៀតដូចជា ថាមពលសូឡា PV។
- ទ្រុឌទ្រាយអាចបង្កើតថាមពលពេញមួយថ្ងៃ ហើយប្រព័ន្ធនេះមិនតម្រូវឱ្យមានការសម្អាតញឹកញាប់នោះទេ។
- ទ្រុឌទ្រាយអាចបំផ្លើសផលិតថាមពលនៅល្បឿនខ្យល់ពី 2.5 ទៅ 3 m/s ដោយមិនបង្កើតសំលេងរំខានតាមអាកាស។
- ទ្រុឌទ្រាយគួរតែត្រូវបានដំឡើងនៅចំណុចខ្ពស់បំផុតនៃទីតាំងដែលមិនមានលំហូរខ្យល់មិនស្ទើរដែលបណ្តាលមកពីអគារឬកន្លែងផ្សេង



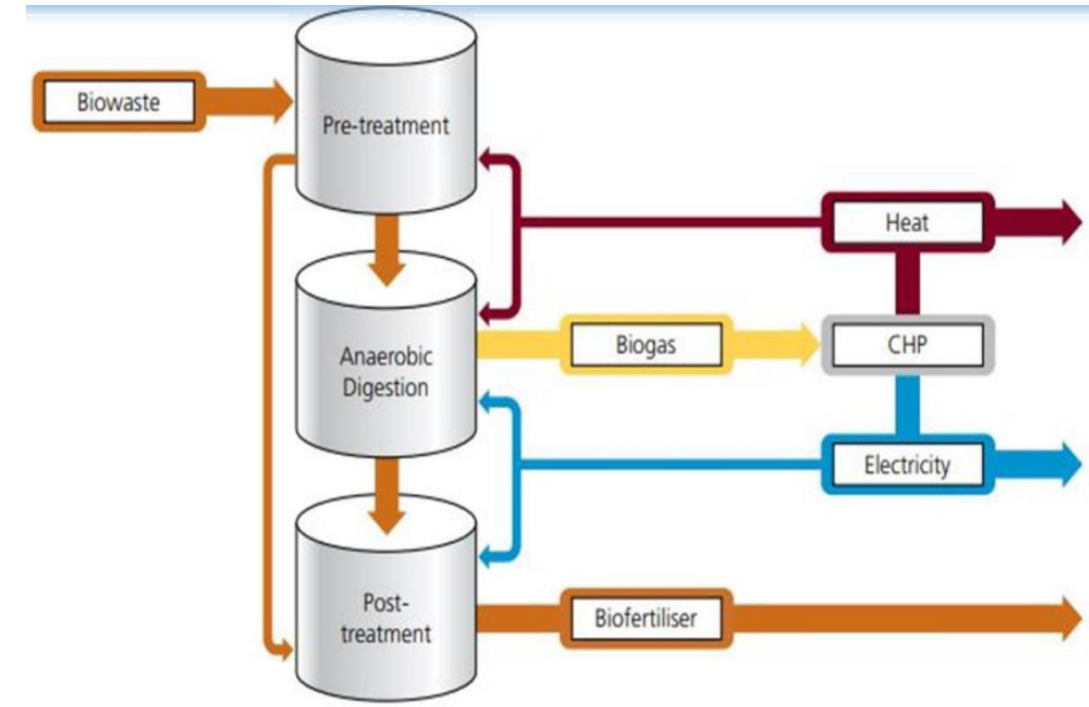
ប្រភព៖ <https://beep-research-india.org/> ទៀតដូចជាអ៊ីមូលេរី។

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

ថាមពលជីវម៉ាស

ជីវម៉ាសត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ផលិតកំដៅសម្រាប់រោងចក្រ ការផលិតថាមពលអគ្គិសនី និងផលិតកំដៅ និងថាមពលផ្គត់ផ្គង់។ ពាក្យ ជីវម៉ាស រួមបញ្ចូលនូវសម្ភារៈជាច្រើនប្រភេទ រួមទាំងឈើពី ប្រភពផ្សេងៗ សំណល់កសិកម្ម និងកាកសំណល់សត្វ និងមនុស្ស។ ជីវម៉ាសអាចត្រូវបានបំប្លែងទៅជាថាមពលអគ្គិសនីតាមរយៈវិធីសាស្ត្រជាច្រើន៖

- ចំហេះដោយផ្ទាល់នៃសម្ភារៈជីវម៉ាស ដូចជាកាកសំណល់កសិកម្ម ឬវត្ថុធាតុដើមឈើ។
- ការបំប្លែងជីវម៉ាសបង្កើតឧស្ម័នសំយោគជាមួយនឹងសមាសធាតុថាមពលដែលអាចប្រើប្រាស់បានដោយការដុតកំដៅជីវម៉ាសជាមួយនឹងអុកស៊ីសែនមិនគ្រប់គ្រាន់។
- ពីរលីស ផ្តល់ទិន្នផលជីវប្រេងតាមរយៈការដុតកំដៅជីវម៉ាសយ៉ាងឆាប់រហ័សក្នុងករណីដែលគ្មានអុកស៊ីសែន។
- ការរំលាយអាណាអេរូប៊ីក (AD) ផលិតឧស្ម័នធម្មជាតិកកើតឡើងវិញ នៅពេលដែលសារធាតុសរីរាង្គត្រូវបានបំផ្លាញដោយបាក់តេរីក្នុងអវត្តមាននៃអុកស៊ីសែន។



ប្រភព៖ <https://beep-re.iiec-india.org/>



សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

កម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាប (LCB) ដឹកនាំដោយវិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកម្ពុជា (ITC) សម្រាប់រយៈពេល 2024-2027

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត វង់ថន្ន គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnaletv@yahoo.co.uk
- ទូរស័ព្ទលេខ៖ (+855) 99 351 199

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ (ទីប្រឹក្សា)

- អ៊ីម៉ែល៖ sarinchan@itc.edu.kh
- ទូរស័ព្ទលេខ៖ (+855) 99 351 199

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន (អ្នកបច្ចេកទេស និងជំនួយការអ្នកគ្រប់គ្រង)

លោក ជា ចន្ទគុណ (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត វង់ថន្ន គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទគុណ

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជួ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ុយយ៉ាណោក លី

សូហេង លោក នុន សុផាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រីន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ុ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ុយយ៉ាណោក

បណ្ឌិត វៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុផាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់: ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមតិក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័ត៌មានមកកាន់គម្រោង ALCBT តាមរយៈអ៊ីម៉ែល: chan.suong@gggi.org ឬ heang.latin@itc.edu.kh

យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល (IKI)

បុគ្គលណាដែលជឿថាពួកគេអាចរងផលប៉ះពាល់ដោយគម្រោង IKI ឬដែលចង់រាយការណ៍អំពីអំពើពុករលួយ ឬការប្រើប្រាស់មូលនិធិមិនត្រឹមត្រូវ អាចដាក់ពាក្យបណ្តឹងទៅកាន់យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ IKI តាមរយៈ: IKI-complaints@z-u-g.org ។ យន្តការបណ្តឹងរបស់ IKI មានក្រុមអ្នកជំនាញឯករាជ្យដែលនឹងធ្វើការស៊ើបអង្កេតលើបណ្តឹងនោះ។ នៅក្នុងដំណើរការនៃការស៊ើបអង្កេត យើងនឹងពិគ្រោះយោបល់ជាមួយដើមបណ្តឹង ដើម្បីជៀសវាងហានិភ័យដែលមិនចាំបាច់សម្រាប់ដើមបណ្តឹង។ ព័ត៌មានបន្ថែមអាចរកបាននៅ <https://www.international-climate-initiative.com/en/about-iki/values-responsibility/independent-complaint-mechanism/> ។

ព័ត៌មានទំនាក់ទំនង/
អាសយដ្ឋាន



alcbt.gggi.org
 [@gggi_hq](https://twitter.com/gggi_hq)
 [@GGGIHQ](https://www.instagram.com/GGGIHQ)

[@GGGIHQ](https://www.facebook.com/GGGIHQ)
 [@gggi_hq](https://www.linkedin.com/company/gggi_hq)
 [@GGGIMedia](https://www.youtube.com/GGGIMedia)



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag