

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

៣.១

ការយល់ដឹងពីមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃ

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

អ្វីដែលអ្នកនឹងសិក្សា?

ប្រធានបទ

ចំណាត់ថ្នាក់នៃ
ប្រភេទអគារ និង
តម្រូវការចាំបាច់នៃ
ការប្រើប្រាស់

01

សូចនាករគោលនៃ
ថាមពលសម្រាប់ប្រភេទ
អគារផ្សេងៗគ្នា រួមទាំង
កម្រិតចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ
នៃអគារនៅប្រទេស

02

វិធីសាស្ត្រ ប្រព័ន្ធ និង
ឧបករណ៍សម្រាប់
គ្រប់គ្រងថាមពលដែល
មានសម្រាប់អ្នក
គ្រប់គ្រងអគារ

03

ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ និង
ស្វ័យប្រវត្តិកម្ម (ដោយរួមបញ្ចូល
ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងថាមពល)
សម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាព
ថាមពលឱ្យប្រសើរឡើង

04

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា

05



ប្រភពរូបភាព: <https://damiaglobalservices.com/building-energy-management-system/>

អគារ

ចំណាត់ថ្នាក់តាមប្រភេទ



បដិសណ្ឋារកិច្ច

- សណ្ឋាគារមិនមែនលំដាប់ផ្ទាយ
- កន្លែងលំហែកាយ
- សណ្ឋាគារលំដាប់ផ្ទាយ



ការថែទាំសុខភាព

- មន្ទីរពេទ្យ
- បន្ទប់ពិគ្រោះ ពិនិត្យ និងព្យាបាលជម្ងឺ



កន្លែងជួបជុំ

- រោងគុន
- អគារផ្តល់សេវាដឹកជញ្ជូន
- កន្លែងជួបជុំកំសាន្ត



អាជីវកម្ម

- ការិយាល័យខ្នាតតូច < 10000 m²
- ការិយាល័យខ្នាតមធ្យម 10000 - 30000 m²
- ការិយាល័យខ្នាតធំ > 30000 m²



ការអប់រំ

- សាលារៀន
- វិទ្យាល័យ
- សាកលវិទ្យាល័យ
- គ្រឹះស្ថានបណ្តុះបណ្តាល

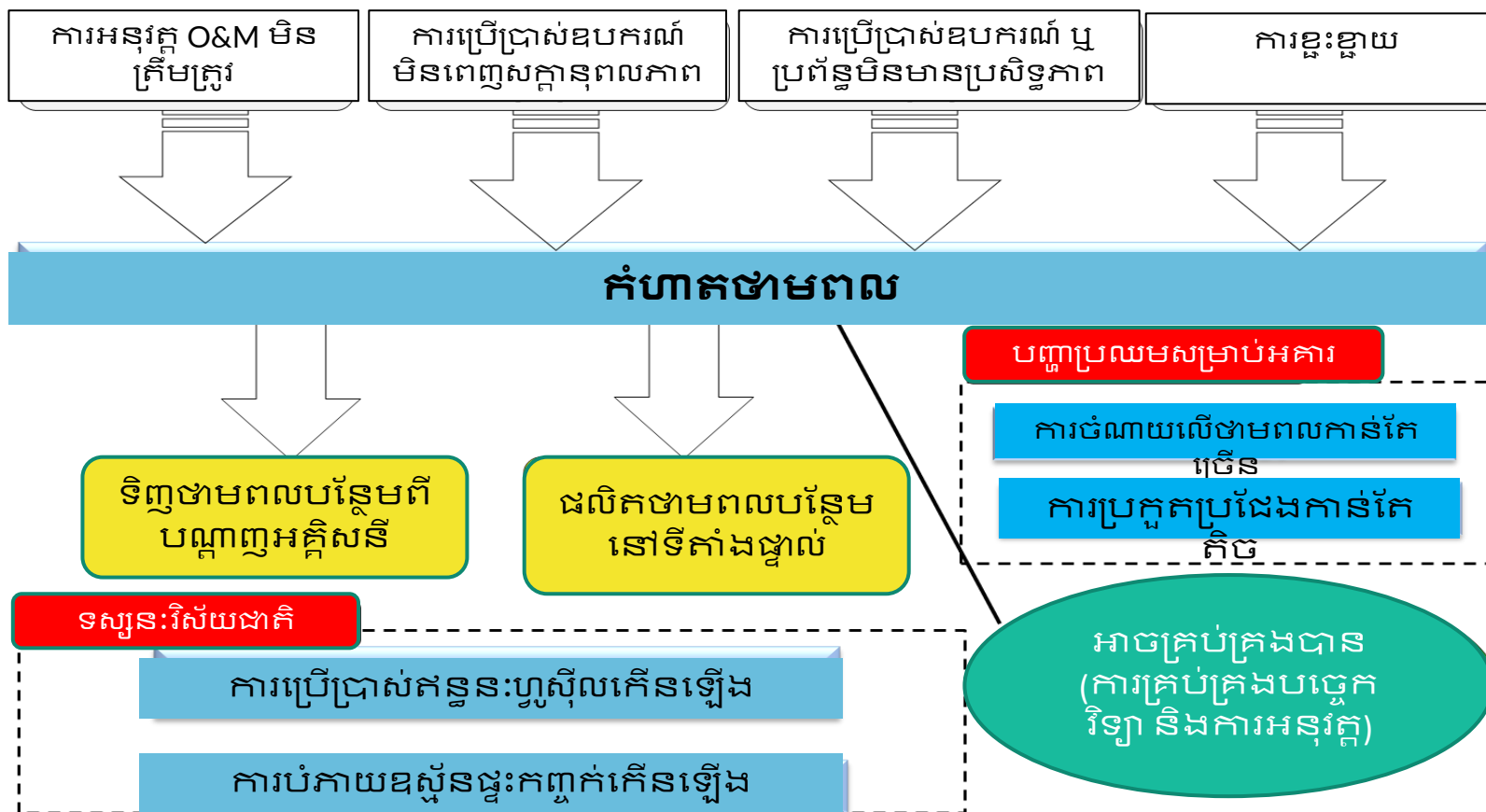


ហាងលក់រាយ

- ផ្សារលក់អីវ៉ាន់
- ផ្សារលក់រាយ
- ហាងលក់ទំនិញមានទីធ្លាធំទូលាយទាំងក្នុងនិងក្រៅអគារ
- ផ្សារទំនើប

ការប្រើប្រាស់ថាមពលនៅក្នុងអគារ

បញ្ហា និងឱកាស





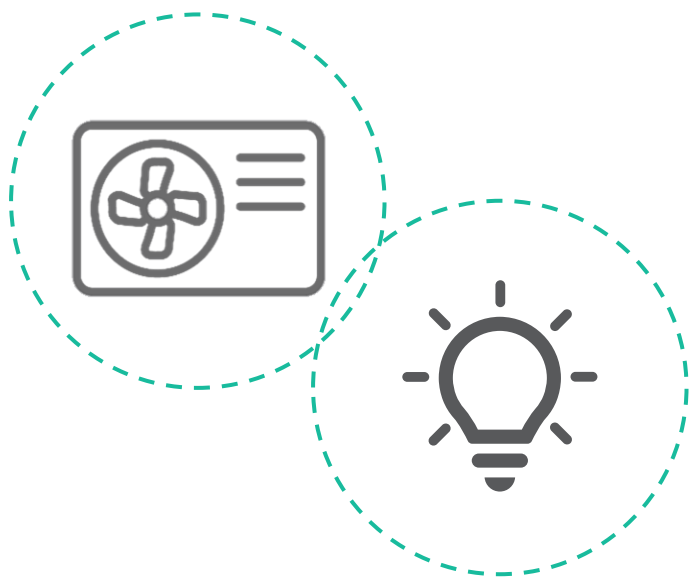
ព័ត៌មានអំពីថាមពល

ឧទាហរណ៍៖ អគារសណ្ឋាគារនៅឃុំឃៀងម៉ែ ប្រទេសថៃ

ទីតាំង	៖	ឃៀងម៉ែ ប្រទេសថៃ
អគារ	៖	ផ្ទាយ ៥ កំពស់៥ ជាន់
ប្រភេទអគារ	៖	កន្លែងលំហែកាយ
ទំហំសណ្ឋាគារ	៖	12825 m ²
ប្រភពផ្គត់ផ្គង់ថាមពល	៖	22 KV ពី អាជ្ញាធរ ផលិតដោយផ្ទាល់ពីម៉ាស៊ីនភ្លើងប្រើម៉ាស៊ីត
ត្រង់ស្នូ	៖	2 x 800 KVA
ម៉ាស៊ីនភ្លើងប្រើម៉ាស៊ីត	៖	1 x 500 KVA
បន្តុកអគ្គិសនីចម្បង	៖	ភ្លើងបំភ្លឺ & ថាមពល ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ប្រព័ន្ធបូមទឹក ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ
ប៉ាន់ស្មានបន្តុកដែលបានភ្ជាប់	៖	ប្រហែល 667 KW
ម៉ោងប្រើប្រាស់	៖	ដំណើរការ 24 ម៉ោង
ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់	៖	ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់មិនរួមគ្នា
ថាមពលប្រើប្រាស់ប្រចាំឆ្នាំ	៖	344 តោននៃសមមូលប្រេង
ថាមពលអគ្គិសនីប្រើប្រាស់ប្រចាំឆ្នាំ	៖	1.8 លាន kWh
តម្លៃថាមពលប្រចាំឆ្នាំ	៖	11.4 លាន បាត

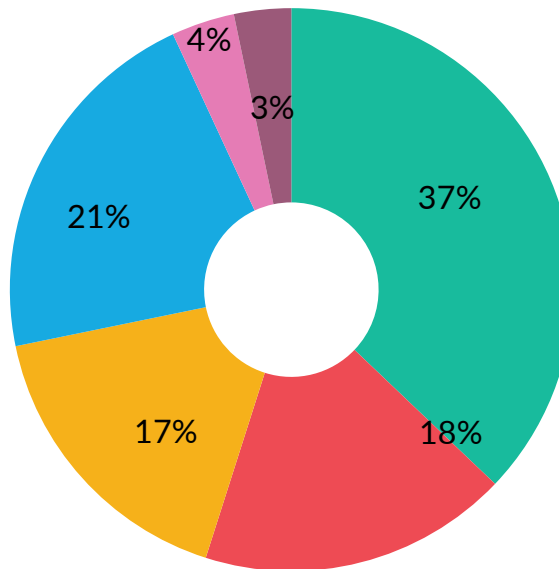
អគារពាណិជ្ជកម្ម

ប្រទេសកម្ពុជា : ការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម



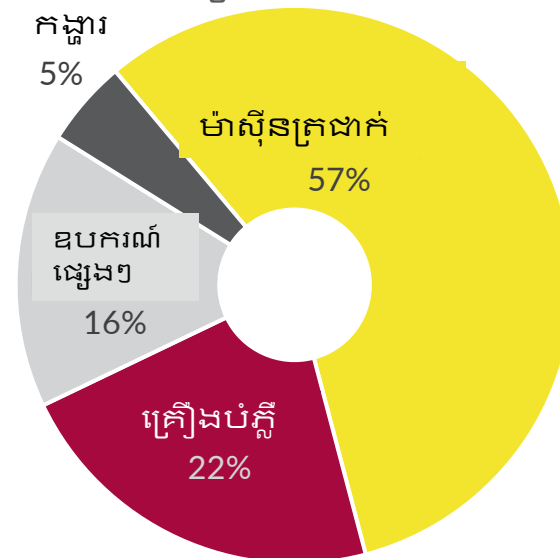
ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធគ្លាំងបំភ្លឺ ជាផ្នែកដែលសំខាន់ដែលត្រូវផ្ដោតការយកចិត្តទុកដាក់សម្រាប់ការគ្រប់គ្រងថាមពលនៅក្នុងអគារ

ការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម



- ការិយាល័យ
- ផ្សារលក់
- រូបវន្តស្ថានអប់រំ
- មន្ទីរពេទ្យ
- សណ្ឋាគារ
- ផ្សេងៗ

តម្លៃប្រហាក់ប្រហែលនៃតម្រូវការថាមពលនៃអ្នកប្រើប្រាស់ចុងក្រោយ



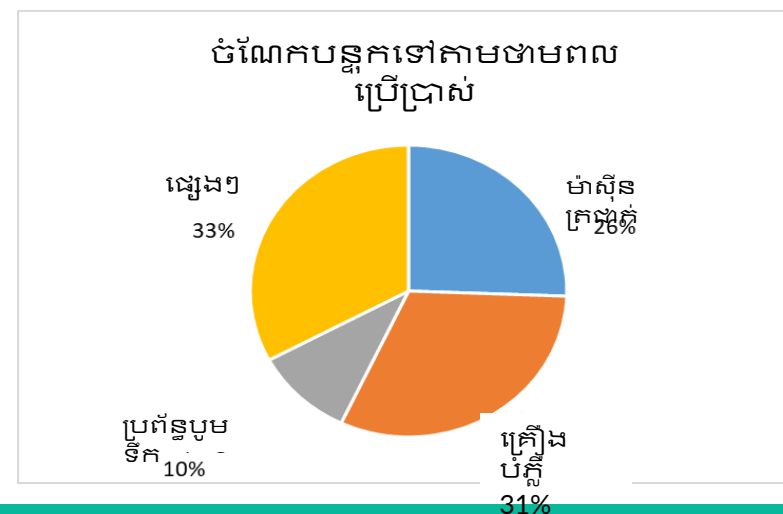
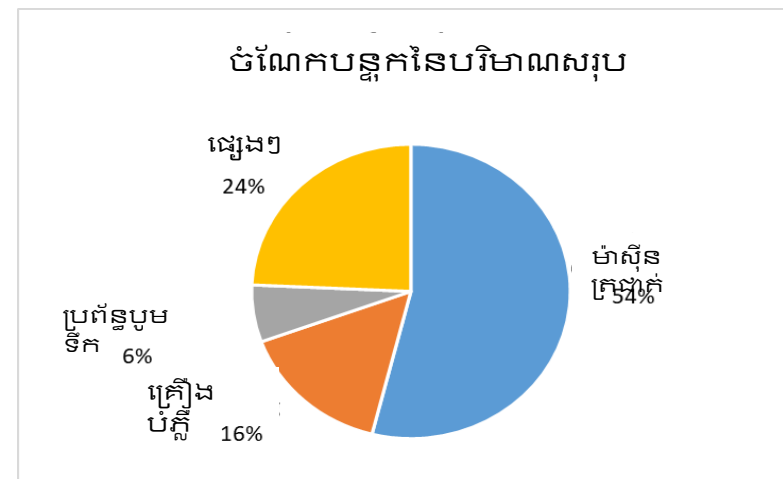
- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- គ្រឿងបំភ្លឺ
- ឧបករណ៍ផ្សេងៗ
- កង្ហារ

ប្រភព៖ http://www.poweradvisor.in/discoms/state_discoms/66

ការវិភាគបរិមាណទូទៅ

ឧទាហរណ៍ : ចំណែកនៃបន្តកភ្ជាប់ និងថាមពលប្រើប្រាស់នៅក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម

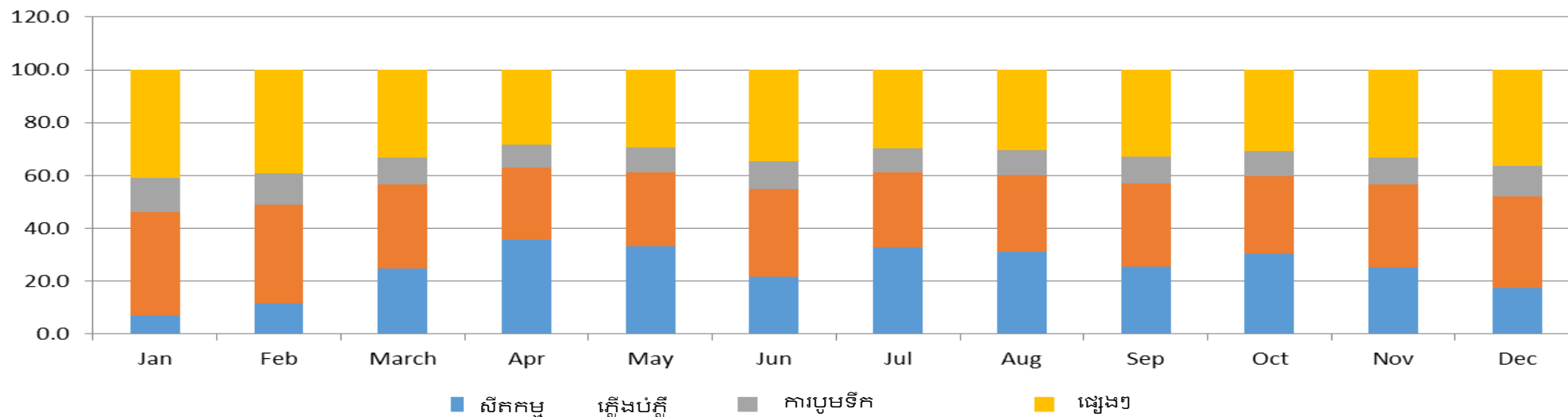
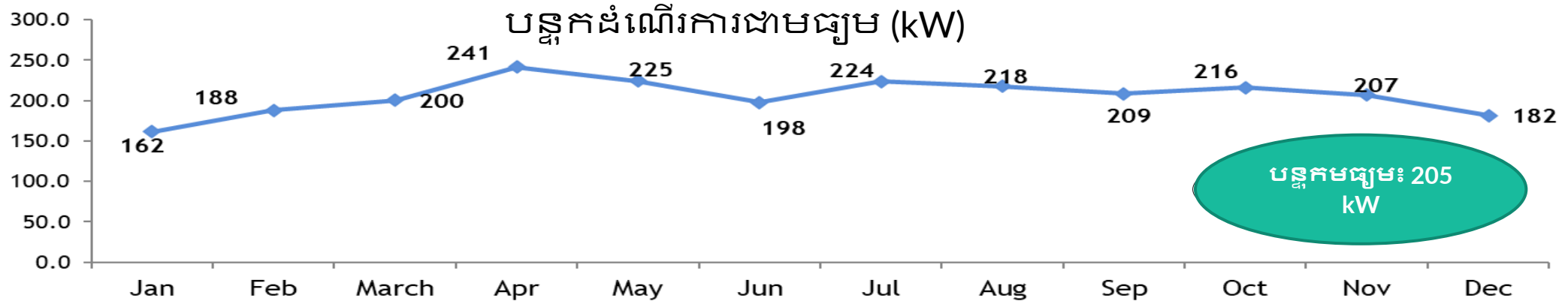
ប្រភេទបន្តក	បន្តកភ្ជាប់ គិតជា kW	ថាមពលប្រើប្រាស់ប្រចាំឆ្នាំ kWh
ម៉ាស៊ីនត្រជាក់	360	460800
គ្រឿងបន្លាស់	104	566734
ប្រព័ន្ធបូមទឹក	42	182953
ផ្សេងៗ	162	591886
សរុប	667	1802372



បន្តកភ្ជាប់ 670 kW

ខ្សែកោងបន្តកទូទៅ

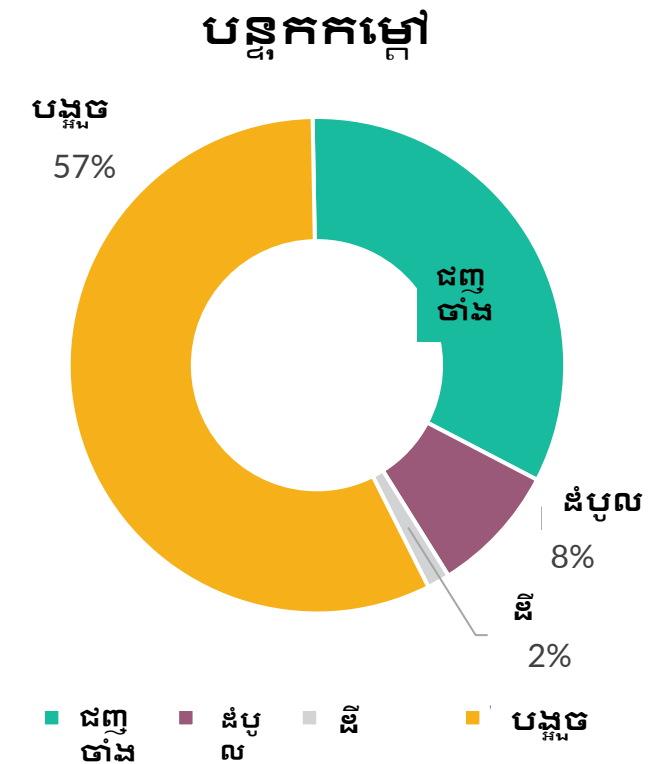
ឧទាហរណ៍ ៖ គំរូនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនីប្រចាំខែ នៅក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម



ប្រព័ន្ធ HVAC

សំបកអគារ៖ បន្ទុកកម្ដៅចំពោះប្រព័ន្ធ HVAC ក្នុងតំបន់អាកាសធាតុផ្សេងគ្នាក្នុងប្រទេស កម្ពុជា

បន្ទុកកម្ដៅតាមសំបកអគារ								
ធាតុផ្សំនៃអគារ	Ahmedabad (223.037 MWh)		Mumbai (201.892 MWh)		Nagpur (198.756 MWh)		Pune (137.764 MWh)	
	បន្ទុកសរុបកម្ម (MWh)	បន្ទុកសីតកម្មប្រចាំឆ្នាំ (%)	បន្ទុកសីតកម្ម (MWh)	បន្ទុកសីតកម្មប្រចាំឆ្នាំ (%)	បន្ទុកសីតកម្ម (MWh)	បន្ទុកសីតកម្មប្រចាំឆ្នាំ (%)	បន្ទុកសីតកម្ម (MWh)	បន្ទុកសីតកម្មប្រចាំឆ្នាំ (%)
ជញ្ជាំង	81.141	36.4	66.532	33.0	71.151	35.8	36.487	26.5
ដំបូល	18.996	8.5	15.148	7.5	17.845	9.0	12.288	8.9
ឆ្នេរ	4.957	2.2	4.557	2.3	3.000	1.5	-0.129	-0.1
បង្គួច (ការបណ្តុះកម្ដៅតាមកុងឌុចស្យុង + ពន្លឺថ្ងៃដោយផ្ទាល់)	117.941 (28.563 + 89.378)	52.9 (12.8 + 40.1)	115.654 (17.405 + 98.249)	57.3 (8.6 + 48.7)	106.761 (19.608 + 87.153)	53.7 (9.9 + 43.8)	89.119 (6.180 + 82.939)	64.7 (4.5 + 60.2)



សណ្ឋាគារ និង កន្លែងលំហែកាយ

ប្រទេសគណ្ណា ៖ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពលដែលបានស្មាន (EPI)

ប្រភេទ	ផ្ទៃក្រឡាសរុប m ² /បន្ទប់	EPI kWh/m ² /ឆ្នាំ	EPI kWh/បន្ទប់/ឆ្នាំ
ផ្តាយ 1	30-35	55 - 82.5	1650 - 2888
ផ្តាយ 2	35-40	110 - 137.5	3850 - 5500
ផ្តាយ 3	50-60	137.5 - 165	6875 - 9900
ផ្តាយ 4	60-70	165 - 192.5	9900 - 13475
ផ្តាយ 5	70-80	192.5 - 220	13475 - 17600
បេតិកភណ្ឌ	80-90	220 - 247.5	17600 - 22275
ផ្សេងៗ	-	82.5 - 110	



ប្រភព៖ Adapted from “Transforming the Energy Services Sector in India Towards a Billion Dollar ESCO Market”, AEEE & Shakti Foundation (2017)

មន្ទីរពេទ្យ

ប្រទេសឥណ្ឌា ៖ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពលដែលបានស្មាន(EPI)

ប្រភេទ	ផ្ទៃក្រឡាសរុប m ² /បន្ទប់	EPI kWh/m ² /ឆ្នាំ	EPI kWh/បន្ទប់/ឆ្នាំ
រដ្ឋ-ទីក្រុង	50-60	110-165	5500 - 9900
រដ្ឋ - ជនបទ	35-42	44-55	1540 - 2310
ឯកជន - ទាំងអស់	70-80	165-220	11550 - 17600



ប្រភពរូបភាព: Vishnoi M, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>>, via Wikimedia Commons

ប្រភព ៖ Adapted from “Transforming the Energy Services Sector in India Towards a Billion Dollar ESCO Market”, AEEE & Shakti Foundation (2017)

អគារការិយាល័យ

ប្រទេសកម្ពុជា ៖ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពលដែលបានស្មាន (EPI)

ប្រភេទ	ផ្ទៃក្រឡាសរុប m ² /ម្នាក់	EPI kWh/m ² /ឆ្នាំ	EPI kWh/ម្នាក់/ឆ្នាំ
ការិយាល័យឯកជន			
សេវាកម្មបច្ចេកវិទ្យាព័ត៌មានវិទ្យា	9 - 11	82.5 - 110	743 - 1210
ធនាគារ សេវាកម្ម ហិរញ្ញវត្ថុ និងធានារ៉ាប់រង	6 - 8	55 - 82.5	330 - 660
ការិយាល័យសាធារណៈ			
ស្នាក់ការកណ្តាលរដ្ឋាភិបាល	12 - 15	77 - 99	924 - 1485
ស្នាក់ការមន្ទីររដ្ឋាភិបាល	10 - 12	66 - 77	660 - 924
ទីស្នាក់ការស្វ័យយ័ត	8 - 10	77 - 88	616 - 880
ការិយាល័យរដ្ឋាភិបាលប្រចាំតំបន់	3 - 5	22 - 33	66 - 165

ប្រភព ៖ Adapted from "Transforming the Energy Services Sector in India Towards a Billion Dollar ESCO Market", AEEE & Shakti Foundation (2017)

អគារអប់រំ

ប្រទេសគណ្ណា ៖ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពលដែលបានស្មាន (EPI)

ប្រភេទ	ទំហំអគារគិតជា m ²	EPI kWh/m ² /ឆ្នាំ
សាលារៀន		
បឋមសិក្សា	150 - 160	20 - 25
បឋមសិក្សាកម្រិតខ្ពស់	301 - 310	20 - 25
អនុវិទ្យាល័យ	554 - 560	30 - 40
វិទ្យាល័យ	1313 - 1320	30 - 40
ការិយាល័យសាធារណៈ		
ជនបទ	1500 - 2000	22 - 27.5
ទីក្រុង	2000 - 2500	33 - 44
វិទ្យាស្ថានជាតិ	20,000 - 25,000	44 - 55
វិទ្យាស្ថានឯករាជ្យ	500 - 600	22 - 33



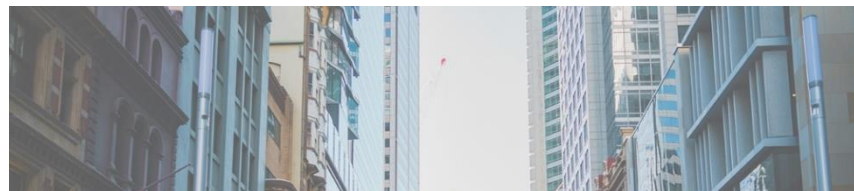
រូបភាព: Dr.Deandamon, CC0, via Wikimedia Commons

AjZock, CC0, via Wikimedia Commons

ប្រភព ៖ Adapted from "Transforming the Energy Services Sector in India Towards a Billion Dollar ESCO Market", AEEE & Shakti Foundation (2017)

ហាងលក់រាយ

ប្រទេសគណ្តា ៖ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពលដែលបានស្មាន(EPI)



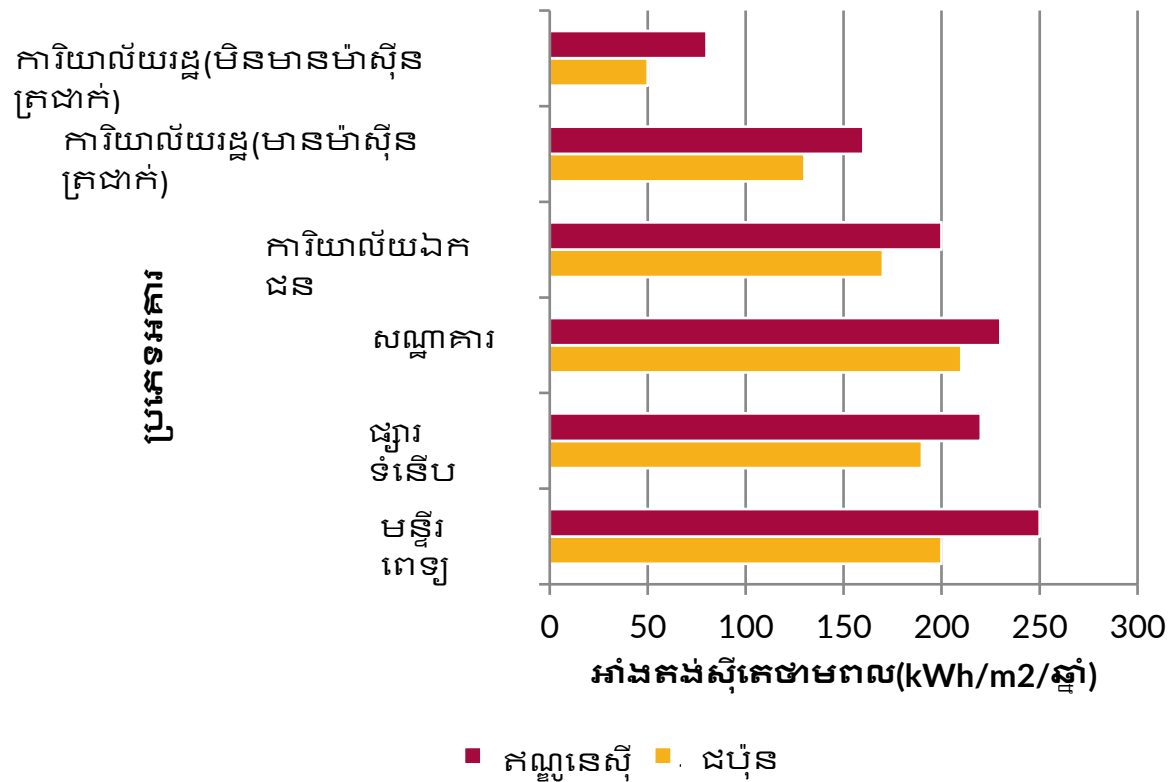
ប្រភេទ	ផ្ទៃក្រឡាសរុប m ² / អគារ	EPI kWh/m ² /ឆ្នាំ
ផ្សារទំនើប	48,697	220 - 275
ហាងលក់គ្រឿងទេសតូចៗបែប ប្រពៃណី	14 - 18	33 - 38.5
ហាងលក់គ្រឿងទេសធំបែប ប្រពៃណី	42 - 55	55 - 66



ប្រភព ៖ Adapted from "Transforming the Energy Services Sector in India Towards a Billion Dollar ESCO Market", AEEE & Shakti Foundation (2017)

សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល

អគារ : ប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី និង ប្រទេសជប៉ុន



ប្រភព : Energy Efficiency of Buildings in Indonesia, Andriah Feby Misna, Directorate General of Renewable Energy and Energy Conservation, Indonesia

ប្រទេសឥណ្ឌា ៖ កម្រិតចន្លោះចំណាត់ថ្នាក់

អគារដំណើរការអាជីវកម្មខាងក្រៅ (BPOs: Business process outsourcing)

តំបន់ធាតុអាកាស		ថ្នាក់ 1	ថ្នាក់ 2	ថ្នាក់ 3	ថ្នាក់ 4	ថ្នាក់ 5
ចម្រុះ	កម្រិតចន្លោះ: EPI (y)	$y = 0.21x + 28$	$y = 0.18x + 24$	$y = 0.15x + 20$	$y = 0.12x + 16$	$y = 0.09x + 12$
	តម្លៃ EPI ដែលគណនា	41.7	35.7	29.8	23.8	17.9
ក្តៅខ្លាំង ហើយស្ងួត	កម្រិតចន្លោះ: EPI (y)	$y = 0.1x + 24$	$y = 0.08x + 20$	$y = 0.06x + 16$	$y = 0.04x + 12$	$y = 0.02x + 8$
	តម្លៃ EPI ដែលគណនា	30.5	25.2	19.9	14.6	9.3
ក្តៅ ហើយសើម	កម្រិតចន្លោះ: EPI (y)	$y = 0.17x + 36$	$y = 0.14x + 32$	$y = 0.11x + 28$	$y = 0.08x + 24$	$y = 0.05x + 20$
	តម្លៃ EPI ដែលគណនា	47.05	41.1	35.2	29.2	23.3
អាកាសធាតុបង្ករ	កម្រិតចន្លោះ: (y)	$y = 0.13x + 31$	$y = 0.11x + 27$	$y = 0.09x + 23$	$y = 0.07x + 19$	$y = 0.05x + 15$
	តម្លៃ EPI ដែលគណនា	39.45	34.2	28.9	23.55	18.3

ចំណាំ ៖ 'x' ទំហំជាន់ដែលបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់គិតជាភាគរយនៃទំហំជាន់សរុប
 'y' កម្រិតចន្លោះសន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (EPI)
 តម្លៃគំរូ EPI ដែលបានគណនា សម្រាប់តំបន់ដែលបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ @ 65% នៃផ្ទៃជាន់សរុប
 តម្លៃ EPI នៃអគារត្រូវតែទាបជាងតម្លៃកម្រិតចន្លោះ ចំពោះគុណភាពសម្រាប់ការចាត់ចំណាត់ថ្នាក់ផ្ទៃក្នុង
 ថាមពលដែលបង្កើតចេញពីប្រភពថាមពលកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង មិនត្រូវបានរាប់បញ្ចូលពីការគណនា EPI ទេ

ប្រភព ៖ Schedule for BEE Star Rating of Commercial Buildings Office Buildings



ប្រទេសឥណ្ឌា ៖ កម្រិតចន្លោះចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ

អគារការិយាល័យ

តំបន់ធាតុអាកាស	ប្រភេទអគារ	ផ្កាយ 1	ផ្កាយ 2	ផ្កាយ 3	ផ្កាយ 4	ផ្កាយ 5
ធម្មៈ	ការិយាល័យទំហំធំ តម្លៃ EPI ដែលគណនា	$y = 0.95x + 60$ 121.75	$y = 0.9x + 50$ 108.50	$y = 0.85x + 40$ 95.25	$y = 0.8x + 30$ 82.00	$y = 0.75x + 20$ 68.75
	ការិយាល័យទំហំមធ្យម តម្លៃ EPI ដែលគណនា	$y = 1.1x + 60$ 131.50	$y = 1.05x + 50$ 118.25	$y = 1.0x + 40$ 105.00	$y = 0.95x + 30$ 91.75	$y = 0.9x + 20$ 78.50
	ការិយាល័យទំហំតូច តម្លៃ EPI ដែលគណនា	$y = 0.65x + 60$ 102.25	$y = 0.6x + 50$ 89.00	$y = 0.55x + 40$ 75.75	$y = 0.5x + 30$ 62.50	$y = 0.45x + 20$ 49.25
ក្តៅ ហើយសើម	ការិយាល័យទំហំធំ តម្លៃ EPI ដែលគណនា	$y = 0.9x + 65$ 123.50	$y = 0.85x + 55$ 110.25	$y = 0.8x + 45$ 97.00	$y = 0.75x + 35$ 83.75	$y = 0.7x + 25$ 70.50
	ការិយាល័យទំហំមធ្យម តម្លៃ EPI ដែលគណនា	$y = 0.9x + 65$ 123.50	$y = 0.85x + 55$ 110.25	$y = 0.8x + 45$ 97.00	$y = 0.75x + 35$ 83.75	$y = 0.7x + 25$ 70.50
	ការិយាល័យទំហំតូច តម្លៃ EPI ដែលគណនា	$y = 0.7x + 65$ 110.50	$y = 0.65x + 55$ 97.25	$y = 0.6x + 45$ 84.00	$y = 0.55x + 35$ 70.75	$y = 0.5x + 25$ 57.50
ក្តៅខ្លាំង ហើយស្ងួត	ការិយាល័យទំហំធំ តម្លៃ EPI ដែលគណនា	$y = 1.1x + 55$ 126.50	$y = 1.05x + 45$ 113.25	$y = 1.0x + 35$ 100.00	$y = 0.95x + 25$ 86.75	$y = 0.9x + 15$ 73.50
	ការិយាល័យទំហំមធ្យម តម្លៃ EPI ដែលគណនា	$y = 1.25x + 55$ 136.25	$y = 1.2x + 45$ 123.00	$y = 1.15x + 35$ 109.75	$y = 1.1x + 25$ 96.50	$y = 1.05x + 15$ 83.25
	ការិយាល័យទំហំតូច តម្លៃ EPI ដែលគណនា	$y = 0.75x + 55$ 103.75	$y = 0.7x + 45$ 90.50	$y = 0.65x + 35$ 77.25	$y = 0.6x + 25$ 64.00	$y = 0.55x + 15$ 50.75

ចំណាំ ៖ 'x' ទំហំជាន់ដែលបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់គិតជាភាគរយនៃទំហំជាន់សរុប

'y' កម្រិតសន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (EPI)

តម្លៃគំរូ EPI ដែលបានគណនា សម្រាប់តំបន់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ @ 75% នៃផ្ទៃជាន់សរុប ប្រតិបត្តិការ 8-9 ម៉ោងសម្រាប់រយៈពេល 6 ថ្ងៃក្នុងមួយសប្តាហ៍

តម្លៃ EPI នៃអគារត្រូវតែទាបជាងតម្លៃកម្រិតចន្លោះ ចំពោះគុណភាពសម្រាប់ការវាយតម្លៃផ្កាយ

ថាមពលដែលបង្កើតចេញពីប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង មិនត្រូវបានរាប់បញ្ចូលពីការគណនា EPI ទេ

ប្រភព ៖ Schedule for BEE Star Rating of Commercial Buildings Office Buildings

ប្រភព ៖ Schedule for BEE Star Rating of Commercial Buildings Office Buildings



ប្រទេសឥណ្ឌា ៖ កម្រិតចន្លោះចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ

ចំណាត់ថ្នាក់សម្រាប់មន្ទីរពេទ្យដែលមានបន្ទប់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ច្រើនជាង 50%

	ផ្កាយ 5	ផ្កាយ 4	ផ្កាយ 3	ផ្កាយ 2	ផ្កាយ 1	មិនមានផ្កាយ
ចំណាត់ថ្នាក់គុណផល	≤ 4	$> 4 \text{ and } \leq 12$	$> 12 \text{ and } \leq 24$	$> 24 \text{ and } \leq 40$	$> 40 \text{ and } \leq 60$	$> 60 \text{ and } \leq 100$

ចំណាំ៖ ថាមពលដែលបង្កើតចេញពីប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង មិនត្រូវបានរាប់បញ្ចូលក្នុងការគណនាថាមពលទេ

វិធីសាស្ត្រចាត់ចំណាត់ថ្នាក់ដោយការប្រៀបធៀបការប្រើប្រាស់ថាមពលនៃមន្ទីរពេទ្យមួយជាមួយនឹងតម្លៃសូចនាករគោលរបស់វា។ តម្លៃសូចនាករ គោលតំណាងឱ្យការប្រើប្រាស់ថាមពលជាមធ្យមនៃមន្ទីរពេទ្យដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា ហើយដែលទិន្នន័យគំរូ បានមកពីការវិភាគតំរែតំរង់។ ផលធៀបនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលជាក់ស្តែងនៃមន្ទីរពេទ្យទៅនឹងតម្លៃសូចនាករគោលរបស់វា បង្ហាញពីទំនាក់ទំនងប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៃអគារនោះ។

ចំណាត់ថ្នាក់គុណផល ត្រូវបានកំណត់ដោយការប្រៀបធៀបផលធៀបខាងលើទៅនឹងតម្លៃ ដែលបានមកពីទិន្នន័យគំរូ។ ចំណាត់ថ្នាក់គុណផល ត្រូវនៅចន្លោះពី 1 ទៅ 100។ ចំណាត់ថ្នាក់ 1 បង្ហាញពីគុណផល អគារមន្ទីរពេទ្យកំពូល 1% នៅក្នុងប្រទេស ខណៈដែលចំណាត់ថ្នាក់ 50 តំណាងឱ្យគុណផល ជាមធ្យម។ ចំនួនផ្កាយត្រូវកំណត់ដោយផ្អែកលើចំណាត់ថ្នាក់ខាងលើ

ប្រទេសឥណ្ឌា ៖ ការវាយតម្លៃកម្រិតជ្ជាយ

ផ្សារទំនើប



អាកាសធាតុម៉ូសុង	
EPI (kWh/m ² /ឆ្នាំ)	កម្រិតជ្ជាយ
350 - 300	ជ្ជាយ 1
300 - 250	ជ្ជាយ 2
250 - 200	ជ្ជាយ 3
200 - 150	ជ្ជាយ 4
Below 150	ជ្ជាយ 5



អាកាសធាតុបង្កូវ	
EPI (kWh/m ² /ឆ្នាំ)	កម្រិតជ្ជាយ
275 - 250	ជ្ជាយ 1
250 - 225	ជ្ជាយ 2
225 - 200	ជ្ជាយ 3
200 - 175	ជ្ជាយ 4
Below 175	ជ្ជាយ 5



ក្តៅខ្លាំង ហើយស្ងួត	
EPI (kWh/m ² /ឆ្នាំ)	កម្រិតជ្ជាយ
300 - 250	ជ្ជាយ 1
250 - 200	ជ្ជាយ 2
200 - 150	ជ្ជាយ 3
150 - 100	ជ្ជាយ 4
Below 100	ជ្ជាយ 5



ក្តៅ ហើយសើម	
EPI (kWh/m ² /ឆ្នាំ)	កម្រិតជ្ជាយ
450 - 400	ជ្ជាយ 1
400 - 350	ជ្ជាយ 2
350 - 300	ជ្ជាយ 3
300 - 250	ជ្ជាយ 4
Below 250	ជ្ជាយ 5

ចំណាំ៖ ថាមពលដែលបង្កើតចេញពីប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង មិនត្រូវបានរាប់បញ្ចូលក្នុងការគណនាថាមពលទេ។

ប្រភព ៖ Scheme for BEE Star Rating of Shopping Malls (January 2011), BEE, India



ការគ្រប់គ្រងថាមពល

ការយល់ឃើញដំបូងរបស់ប្រធានគ្រប់គ្រងថាមពលនៅក្នុងអគារ

- ខ្ញុំគួរតែដឹងពីគំរូនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលរបស់ខ្ញុំ
- ខ្ញុំគួរតែដឹងពីកន្លែងដែលខ្ញុំឈរ បើប្រៀបធៀបទៅនឹងអគារស្រដៀងគ្នាផ្សេងទៀត
- ខ្ញុំគួរតែដឹងពីតំបន់សក្តានុពលនៃការសន្សំសំចៃថាមពល
- បុគ្គលិករបស់ខ្ញុំគួរតែគ្រប់គ្រងថាមពលប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងប្រកបដោយនិរន្តរភាព
- ខ្ញុំគួរតែដឹងពីជម្រើសសម្រាប់ការធ្វើឲ្យប្រសើរនូវគុណផលថាមពល
- ខ្ញុំគួរតែធ្វើការឆ្ពោះទៅរកការធ្វើឲ្យប្រសើរគុណផលថាមពលជាបន្តបន្ទាប់

ការកំណត់ស្ទង់ចរន្ត
គោល

ការត្រួតពិនិត្យ
យទិន្នន័យ

សវនកម្មថាមពល

សៀវភៅណែនាំ និង
ការបណ្តុះបណ្តាល

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

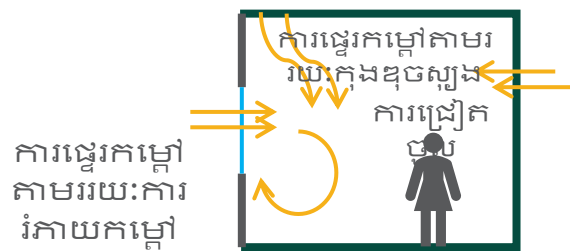
យល់ដឹងពីបន្តកប្រើប្រាស់ថាមពលចម្បងៗក្នុងអគារ

- នៅក្នុងអគារទំនើប បន្តកសីតកម្មក្នុងអគារមានតម្លៃពី 50% ទៅ 70% នៃការប្រើប្រាស់ថាមពលសរុប។ ភ្លើងបំភ្លឺអាចមានប្រហែល 5% ទៅ 20% នៃការប្រើប្រាស់ថាមពលសរុប។ មានការប្រែប្រួលខ្លាំងនៃបន្តកកម្ដៅរបស់ប្រព័ន្ធ HVAC ដែលកើតឡើងដោយសារមនុស្ស និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ អាស្រ័យលើប្រភេទអគារ ឧទាហរណ៍៖ ការិយាល័យ សណ្ឋាគារ មន្ទីរពេទ្យ BPO គ្រឹះស្ថានអប់រំ ។ល។នៅក្នុងអគារដែលមានខ្យល់ចេញចូលតាមបែបធម្មជាតិដោយគ្មានម៉ាស៊ីនត្រជាក់ កង្ហាញអាចជាចំណែកដ៏សំខាន់សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ថាមពល។
- សក្តានុពលក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលនៅក្នុងអគារត្រូវបានគេគិតទៅលើប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និង ភ្លើងបំភ្លឺ។ បណ្តុំវិធីសាស្ត្រត្រូវបានណែនាំ ដែលការកាត់បន្ថយបន្តកទៅលើម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និងភ្លើងបំភ្លឺត្រូវបានដោះស្រាយជាមុនមុននឹងផ្ដោតលើប្រសិទ្ធភាពថាមពលឧបករណ៍។



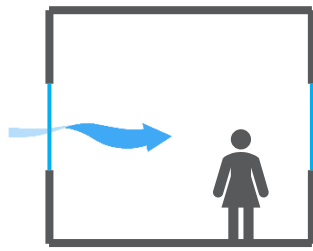
ការគ្រប់គ្រងថាមពល

បណ្តុំវិធីសាស្ត្រក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងការផ្តល់សិក្សាកម្មក្នុងអគារ

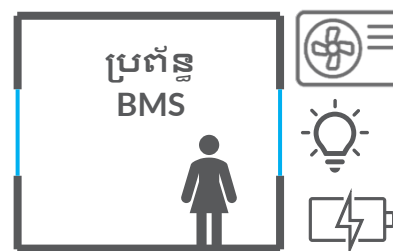


ការផ្ទេរកម្ដៅតាមរយៈកុងឌុចស្យុង

ដោយប្រើគោលការណ៍បន្សំនឹងកម្ដៅដើម្បីផ្តល់ប្រព័ន្ធសិក្សាកម្មរបស់ប្រព័ន្ធអVAC ដែលទាក់ទងនឹងសិក្សាកម្មខ្យល់ និងសំណើមខាងក្រៅ។

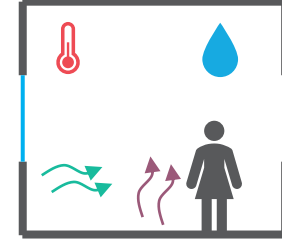


ពិចារណាលើការបង្កើនលំហូរខ្យល់ នៅក្នុងបន្ទប់តាមរយៈកង្ហារល្បឿនទាប សម្រាប់កំណត់សិក្សាកម្មក្នុងបន្ទប់ដែលមានសិក្សាកម្មខ្ពស់ ដើម្បីមានជាសុភាព។



ពិចារណាលើការបង្កើនការកំណត់សិក្សាកម្មនៃបន្ទប់ដែលគ្មានមនុស្ស ដូចជាការបិទ/បន្ទប់ទទួលភ្លើងដែលមិនមានមនុស្ស បន្ទប់សន្តិសីទ បន្ទប់មានមនុស្សនៅតិច បន្ទប់តំកល់ឯកសារ បន្ទប់ថតចម្លងជាដើម។

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងគួរតែភ្ជាប់ក្នុងទឹកគ្រឿងដែលផលិតបាន សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់(AHUs) / (FCUs) ដើម្បីអាចកំណត់សិក្សាកម្មខ្ពស់បានដោយមិនមានការខ្វះខាតពីការកំណត់ច្រើនហួសហេតុ ជាពិសេសនៅផ្នែក FCU។ ចំពោះការគ្រប់គ្រងអគារផ្សេងៗជាចាំបាច់ត្រូវមានឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាចាប់វត្តមានមនុស្សសម្រាប់ត្រួតពិនិត្យ និង គ្រប់គ្រងឲ្យមានប្រសិទ្ធភាព។



សិក្សាកម្មសំណើមលំហូរខ្យល់កម្ដៅរំកាយ

នៅក្នុងប្រព័ន្ធអVAC ភាគច្រើន ខ្យល់ដែលប្រើឡើងវិញមានប្រហែល ៩០% ហើយខ្យល់បរិសុទ្ធផ្ទុមានប្រហែល១០%។ សិក្សាកម្មកើតចេញពីកត្តាពីរ៖ ដកកម្ដៅដោយកាត់បន្ថយសិក្សាកម្ម និង ដកកម្ដៅ ដែលកម្ដៅកើតចេញពីកំណើននៃសំណើម ដែលជួយរក្សាសំណើមត្រឹម ៥០% ទៅ ៦០% ក្នុងបន្ទប់ ដើម្បីឲ្យមានសុភាព ។ សំណើមជាធម្មតាកើតចេញពីប្រភព ២ សំខាន់ៗ៖ ខ្យល់ស្រស់ និង ឧស្ម័នដែលចេញពីខ្លួនប្រាណមនុស្ស ដូចជា តាមរយៈ ការបែកញើស និង ដកដង្ហើម។ ដើម្បីរក្សាសំណើមនៅត្រឹមតម្លៃ ដែលចង់បាន សិក្សាកម្មខ្យល់ត្រូវស្ថិតនៅក្រោមសិក្សាកម្មកំណើន។

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

បណ្តុំវិធីសាស្ត្រក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងការផ្តល់សីតុណ្ហភាពកម្ពុក្នុងអគារ

- នៅក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC ធម្មតា សីតុណ្ហភាពនៃបរិមាណខ្យល់ដែលប្រើឡើងវិញទាំងអស់ និងបរិមាណខ្យល់ស្រស់បានធ្លាក់ចុះដល់សីតុណ្ហភាពទាប ដែលបង្ហាញថា តាមរយៈការដកសំណើមចេញ បន្តកភាពត្រជាក់បានកើនឡើងគួរឱកត់សំគាល់ ដោយសារបរិមាណខ្យល់ដែលប្រើឡើងវិញទាំងអស់ ត្រូវបានទម្លាក់ទៅសីតុណ្ហភាពទាប។ ពិចារណាលើប្រតិបត្តិការ ប្រព័ន្ធប្រព្រឹត្តកម្មខ្យល់ក្រៅអគារដោយផ្ទាល់ (DOAS) សម្រាប់ការដកសំណើមចេញពីខ្យល់ស្រស់ពីចំណុចដំបងតាមរយៈកញ្ចែងត្រជាក់ ឬកងសម្ងួត (desiccant Wheel)។ នេះអាចអនុញ្ញាតឱ្យកំណត់សីតុណ្ហភាពឡើងវិញ ដើម្បីបង្កើនសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងសំណុំសំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ (AHU) ដែលជាចំណុចលាយខ្យល់ប្រើឡើងវិញក្នុងបរិមាណច្រើន។
- ក្នុងករណីនីមួយៗប្រភេទល្បឿនថេរ ការគ្រប់គ្រងបន្តករបស់នីមួយៗគឺចាំបាច់ដើម្បីធានាថា នីមួយៗដំណើរការលើសពី 80% នៃបន្តកដែលបានវាយតម្លៃ ដើម្បីធានាបាននូវប្រតិបត្តិការកៀកទៅនឹង COP ដែលបានរចនា
- ក្នុងករណីនីមួយៗប្រភេទល្បឿនប្រែប្រួល ប្រតិបត្តិការក្នុងល្បឿនទាប អាចបង្កើន COP។ ក្នុងករណី នីមួយៗប្រភេទល្បឿនថេរ ការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនៃ COP អាចបានការ ឬមិនបានការ អាស្រ័យលើវិធីសាស្ត្រគ្រប់គ្រងប្រតិបត្តិការ។ មិនមានវិធានការជាទូទៅទេ ដូច្នេះការដំណើរការឱ្យបានល្អប្រសើរបំផុតរវាងពេលប្រតិបត្តិការនីមួយៗបន្ថែមនៅពេលបន្តកទាប និងដំណើរការម៉ូទ័របូមទឹកជំនួយបន្ថែម គួរតែត្រូវបានអនុវត្តសម្រាប់ប្រព័ន្ធនីមួយៗ និងដាក់បញ្ចូលទៅក្នុងគោលការណ៍គ្រប់គ្រងប្រតិបត្តិការ។
- COP នៃនីមួយៗក្នុងពេលដំណើរការ គួរតែកំណត់ទៅតាមដំណើរការពេលមានបន្តកធម្មតា។ ប្រសិទ្ធភាពដំណើរការ គួរតែមានទំនាក់ទំនងជាមួយ បន្តកប្រើប្រាស់ ភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាពមធ្យមលោការីត (LMTD: Logarithmic Mean Temperature Differences) នៅក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ អគ្រាល់ហូរទឹកត្រជាក់/ទឹកត្រជាក់បញ្ជុះកម្ដៅនៅក្នុងនីមួយៗ និងនៅផ្នែកកុងដង់ស័រ សម្ពាធទឹកធ្លាក់ចុះដោយឆ្លងកាត់អេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ និងបរិមាណសីតុណ្ហភាពដែលបានបញ្ចូល។ តម្លៃ LMTDs ខ្ពស់អាចបង្ហាញពីភាពឡើងស្ទើរនៅក្នុងផ្ទៃបណ្តូរកម្ដៅនៃអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និង/ឬ កុងដង់ស័រ វាក៏អាចជាសញ្ញានៃផ្ទៃបណ្តូរកម្ដៅមិនមានផ្ទៃគ្រប់គ្រាន់ផងដែរ។

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

បណ្តុំវិធីសាស្ត្រក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងការផ្តល់ស៊ីតកម្មក្នុងអគារ

- បទពិសោធន៍ជាក់ស្តែងពីសវនកម្មថាមពលបង្ហាញថាការថយចុះនៃប្រសិទ្ធភាពនៃនីល័រជាធម្មតាដោយសារតែកុំប្រេស័រប្រភេទឈ្លឺន ថេរដំណើរការមិនពេញបន្តក ឬ ដោយសារតែការបណ្តូរកម្ដៅមិនល្អនៅក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ / កុងដង់ស័រ។ ប្រសិទ្ធភាពដំណើរការមិនល្អគឺកម្រ កើតឡើងដោយសារតែបញ្ហាមេកានិចរបស់កុំប្រេស័រណាស់។
- ភាពកខ្វក់លើផ្ទៃនៃអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ / កុងដង់ស័រ ត្រូវតែត្រូវបានដោះស្រាយដោយការសម្អាត ការកែលម្អឡើងវិញលើប្រព័ន្ធលាងសម្អាតផ្នែក ខាងក្នុង ឬបញ្ជាគុណភាពក្នុងនាទីក។
- ក្នុងករណីដែលផ្ទៃបណ្តូរកម្ដៅរបស់អេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ មិនមានគ្រប់គ្រាន់ គេអាចផ្លាស់ប្តូរឧបករណ៍បណ្តូរកម្ដៅទាំងនេះ ដើម្បី បង្កើនប្រសិទ្ធភាពរបស់នីល័រ។
- ប្រសិទ្ធភាពដំណើរការរបស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកត្រជាក់ គួរតែត្រូវបានវាយតម្លៃដោយស៊ីជម្រៅ ដោយផ្អែកទៅលើលំហូរប្រតិបត្តិការ សម្អាត និងប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការ។ កម្រិតសម្អាត និងលំហូរពេលប្រតិបត្តិការគួរតែត្រូវគ្នាជាមួយនឹងកម្រិតសម្អាត និងលំហូរដែលបានរចនា ដែលស្ថិតក្នុងតំបន់ដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ ដើម្បីធានាថាអនុភាពរបស់ម៉ាស៊ីនបូមគឺដំណើរការនៅតម្លៃល្អបំផុត។
- ប្រសិទ្ធភាពដំណើរការរបស់បំបង្ហូរកម្ដៅ ក៏អាចជះឥទ្ធិពលដល់ប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការរបស់នីល័រផងដែរ។ ប៉ារ៉ាម៉ែត្រសំខាន់មួយគឺ ផលធៀបនៃលំហូរទឹកនិងលំហូរខ្យល់ (ផលធៀប L/G) ។ ផ្ទៃបណ្តូរកម្ដៅមិនគ្រប់គ្រាន់ ភាពកខ្វក់លើផ្ទៃនៃបំបង្ហូរកម្ដៅ និងលំហូរខ្យល់ ទាប នាំឱ្យដំណើរការនីល័រគ្មានប្រសិទ្ធភាព។



ការគ្រប់គ្រងថាមពល

បណ្តុំវិធីសាស្ត្រក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងការផ្តល់សីតកម្មក្នុងអគារ

- លំហូរខ្យល់នៅក្នុងកុងដង់ស័រដែលបញ្ជុះកម្ដៅដោយខ្យល់ គឺពិបាកក្នុងការវាស់វែងនៅនឹងកន្លែង ប៉ុន្តែសម្ពាធកំណាច្រើននៃសីតករ និងសីតុណ្ហភាពនៃខ្យល់បញ្ជុះកម្ដៅ អាចផ្តល់ជាសូចនាកររួមគ្នាអំពីប្រសិទ្ធភាពដំណើរការ និងផលប៉ះពាល់លើប្រសិទ្ធភាពរបស់វិធីសាស្ត្រ។ ការកែតម្រូវប្រព័ន្ធអេរ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ ដើម្បីកាត់បន្ថយសម្ពាធនិងសីតុណ្ហភាពកំណាច្រើននៅកំឡុងពេលសីតុណ្ហភាពកណ្តក់ស្អិតនៃបរិយាកាសមានតម្លៃខ្ពស់ (ជាមួយនឹងសំណើមទាប) គឺជាវិធីសាស្ត្រដ៏មានប្រសិទ្ធភាពមួយក្នុងការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពវិធីសាស្ត្រ។
- ការវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពដំណើរការ នៃកង្ហារប្រើកំលាំងចាកផ្ចិតខ្នាតធំ របស់សំណុំសំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ (AHU) ត្រូវការការត្រួតពិនិត្យយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់។ ការជំនួសកង្ហារដែលគ្មានប្រសិទ្ធភាពជាមួយនឹងកង្ហារមានលំហូរខ្យល់តាមអ័ក្សផ្ចិត ដែលមានប្រសិទ្ធភាពល្អ ភ្ជាប់ជាមួយម៉ូទ័រមិនមានដុំធ្យូង (BLDC) (ការប្រើរួមបញ្ចូលគ្នាត្រូវបានគេហៅកាត់ថា កង្ហារ EC នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា) វាមានសក្តានុពលសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងចន្លោះពី 20% ទៅ 30% អាស្រ័យលើបច្ចេកវិទ្យានៃកង្ហារ និងម៉ូទ័រនាពេលបច្ចុប្បន្ន។
- សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ (AHU) ធំៗ គួរតែមានឧបករណ៍កំណត់ល្បឿនដើម្បីទទួលបានលំហូរខ្យល់សមស្របប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ ម៉ូទ័រពហុល្បឿនមានភាពពេញនិយមសម្រាប់ប្រើជាមួយ FCUs។ ដើម្បីទទួលបានប្រតិបត្តិការប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពរបស់ AHU / FCU នីមួយៗ គួរតែមានឧបករណ៍គ្រប់គ្រងលើតម្រូវការបិទបើកវ៉ាល់ទឹកត្រជាក់ និងទុយោរបំបែរលំហូរទឹកត្រជាក់ សម្រាប់ដំណើរការជាមួយលំហូរខ្យល់ទាប។
- ប្រព័ន្ធ BMS ដ៏ល្អមួយត្រូវការគ្រប់គ្រងជាចាំបាច់បន្តកសិកម្មក្នុងអគាររួមទាំងផ្ទៃលំហធំៗរបស់វា ដែលត្រូវតែមានទំនាក់ទំនងទៅនឹងសីតុណ្ហភាព និងលំហូររបស់ទឹកត្រជាក់ រួមបញ្ចូលជាមួយនឹងថាមពលប្រើប្រាស់។

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

បណ្តុំវិធីសាស្ត្រក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលសម្រាប់ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ

- ក្នុងទស្សនៈកម្រិតនៃមកនេះ ការរីករាលដាល និងការថយចុះ តម្លៃនៃអំពូល LED ដែលមានប្រសិទ្ធភាព បានធ្វើឱ្យអំពូល នេះមានការប្រើប្រាស់ច្រើន ចាប់ពីអំពូល កែវត្រៃ រហូតដល់ ភ្លើងបញ្ចាំងក្នុងពហុកីឡដ្ឋាន។ ក្នុងនោះមានទាំងប្រភេទរ៉ាត់ តូច និងធំ ហើយ ក្នុងរចនាប្រភេទអំពូលជាច្រើនត្រូវបានគេ យកមកប្រើចម្រុះគ្នា។ ការតម្លើងឱ្យមានសោភ័ណភាព វា ប្រហែលជាមិនអាចធ្វើឱ្យការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រកបដោយ ប្រសិទ្ធភាពបានទេ ព្រោះគេត្រូវជំនួសដោយចង្អៀងបញ្ចេញ ឧស្ម័នធម្មតា អំពូលភ្លើង និងគ្រឿងបរិក្ខារផ្សេងទៀត
- ដោយសារតែការកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលតាមរយៈ ការប្រើប្រាស់អំពូលLED ធ្វើឱ្យភាពពិបាកក្នុងការសម្រេច ចិត្តវិនិយោគចំពោះប្រព័ន្ធបញ្ជាសម្រាប់គ្រឿងបំភ្លឺតែមួយមុខ។ ទោះជាយ៉ាងនេះក្តី បើប្រព័ន្ធនេះត្រូវបានរួមបញ្ចូលជា ផ្នែកមួយរបស់ BMS ដែលអាចបញ្ជាបានទាំងប្រព័ន្ធ HVAC នោះនឹងផ្តល់ឱ្យមានលទ្ធភាពហិរញ្ញវត្ថុគ្រប់គ្រប់សម្រាប់វិនិ



ប្រភពរូបភាព៖ Wipro Lighting

យោគ។

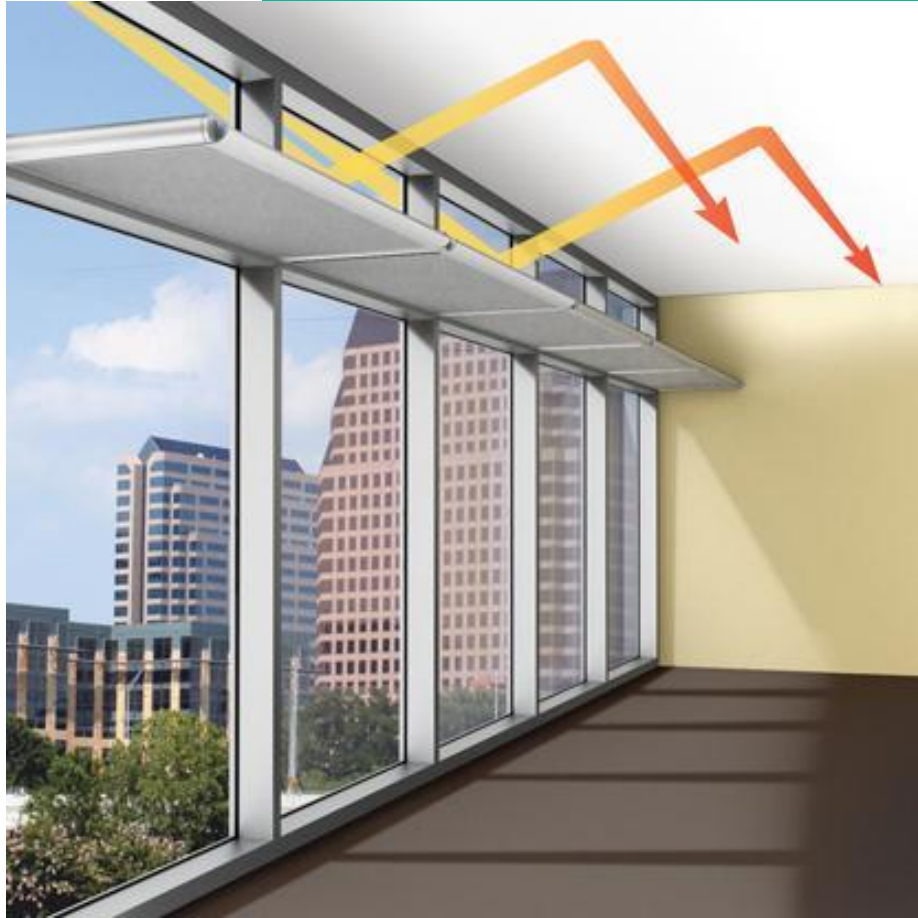
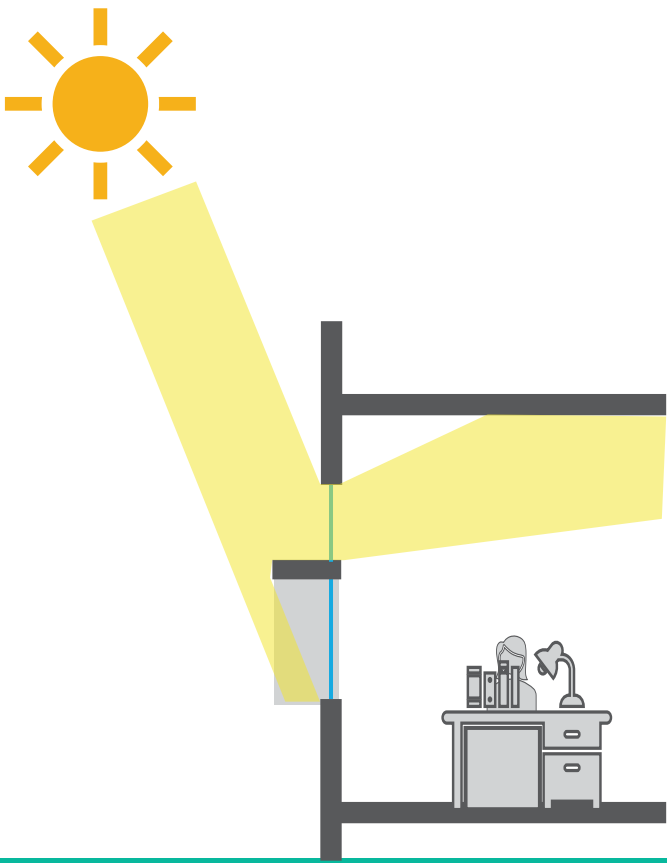
ការគ្រប់គ្រងថាមពល

បណ្តុំវិធីសាស្ត្រក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលសម្រាប់ប្រព័ន្ធបំភ្លឺ

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ឱកាសសន្សំសំចៃថាមពល នៅតែមានសម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់អំពូលអគ្គិសនីក្នុងអំឡុងពេលថ្ងៃ។ ថ្ងៃត្បិតតែកញ្ចក់ត្រូវប្រើក្នុងអគារទំនើបសម្រាប់សោភ័ណភាពក៏ដោយអគារភាគច្រើននៅតែប្រើអំពូលអគ្គិសនីក្នុងពេលថ្ងៃ។

នៅក្នុងអគារភាគច្រើន ដោយសារតែតំបន់ ឬតំបន់កាម្មស្តីព្រះអាទិត្យខ្លាំងពេក អ្នកប្រើប្រាស់ជាធម្មតាចូលចិត្តបិទរាំងនន ហើយប្រើអំពូលអគ្គិសនីជំនួសវិញ។

អវត្តមាននៃផ្ទេរចំណាំងពន្លឺដែលអនុញ្ញាតឱ្យមានពន្លឺធម្មជាតិចូលដោយគ្មានការចាំងផ្លាតខ្លាំងពេកនៅតែជាបញ្ហាដែលត្រូវបានដកក្នុងពេលរចនាប្លង់ស្ថាបត្យកម្មអគារនៅឡើយ។ ទោះជាយ៉ាងនេះក្តីលទ្ធភាពនៅតែមានសម្រាប់ការដាក់ផ្ទេរចំណាំងពន្លឺនៅក្នុងអគារដែលដែលបានសាងសង់ហើយឱ្យស្របតាមបរិបទប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត និង



ការកែលម្អឡើងវិញនូវផ្ទេរពន្លឺរូបភាព ៖ https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Light_shelf

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

- គោលដៅនៃអគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ មិនអាចសម្រេចបានដោយវិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពលតែមួយមុខនោះទេ។ ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញជាមួយនឹងប្រព័ន្ធថាមពលពីបណ្តាញជាតិគឺពិតជាត្រូវការដោយជៀសមិនរួច។
- មធ្យោបាយដ៏សាមញ្ញបំផុតគឺប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញដែលបានពីរោងចក្រថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ឬថាមពលខ្យល់ តាមរយៈការផលិតនៅកន្លែងផ្សេងៗ ពេលខ្លះអាចមានតម្លៃថ្លៃជាងប្រសិនបើមានប្រភពពីអ្នកផលិតថាមពលឯកជន។
- ទំហំនៃប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យនៅនឹងកន្លែងអាស្រ័យលើលំហដែលមាន និងត្រូវគ្នានឹងបន្តកម្ពស់នីក្នុងអំឡុងពេលម៉ោងដែលមានពន្លឺព្រះអាទិត្យ។
- ការបង្កើតថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យនៅនឹងកន្លែងអាចផ្តល់នូវការសន្សំសំចៃថាមពលពេលប្រតិបត្តិការកាន់តែច្រើន ប៉ុន្តែតម្រូវឱ្យមានដើមទុនចំណាយដំបូងខ្ពស់។
- ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យគួរតែមានទំហំធំតាមតម្រូវការថាមពលទាំងមូលនៅក្នុងអគារ ព្រោះថាការសន្សំសំចៃថាមពលបានអតិបរមាកើតឡើងនៅពេលមានថាមពលជំនួសអគ្គិសនីពីបណ្តាញជាតិដែលមានតម្លៃថ្លៃខ្ពស់។ ការនាំចេញថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលផលិតសល់អាចកាត់បន្ថយរយៈពេលសងត្រឡប់ពីការវិនិយោគ ហេតុអ្វីបានជាមិនពេលវេលាដែលបាននាំចេញជាធម្មតាទាបជាង



ការគ្រប់គ្រងថាមពល

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

- បញ្ហាបច្ចេកទេសទាក់ទងនឹងប្រព័ន្ធថាមពលអគ្គិសនីត្រូវទាមទារឱ្យមានការយកចិត្តទុកដាក់ ជាពិសេសចំណុចនៃការតភ្ជាប់ទៅនឹងបណ្តាញអគ្គិសនី។ ជាការចង់បាន ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះ អាទិត្យត្រូវបានភ្ជាប់នៅផ្នែកខាងលើនៃឧបករណ៍បញ្ជាកត្តាអនុភាព Automatic Power Factor Controller (APFC) ដើម្បីជៀសវាងការដំណើរការខុសប្រក្រតីក្នុងការគ្រប់គ្រងកត្តា អនុភាព ប្រសិនបើថាមពលមិនត្រូវបានប្រើប្រាស់អស់នៅក្នុងអគារ ហើយថាមពលត្រូវបាននាំ ចេញទៅបណ្តាញជាតិ ឧបករណ៍បញ្ជាកត្តាអនុភាពភាគច្រើនត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីដំណើរ ការនៅពេលមានការបញ្ចេញថាមពលដែលនៅសល់ទៅបណ្តាញជាតិ
- ការគិតគម្លៃថ្លៃថាមពលពីបណ្តាញជាតិគួរអាចជាកត្តាមួយក្នុងការគណនាសេដ្ឋកិច្ចនៃ ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដោយសារថាមពលពីបណ្តាញជាតិមានតម្លៃ ខ្ពស់សម្រាប់ពេលថ្ងៃ និង យប់។ ប្រតិបត្តិការថាមពលនៅតម្លៃទាបទាមទារឱ្យមានប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងថាមពលអគ្គិសនី ដោយស្វ័យប្រវត្តិដែលមានសមត្ថភាពអាចផ្តាច់បន្តកដែលមិនសំខាន់ចេញ។
- ជាធម្មតា ការរួមបញ្ចូលថាមពលដើរដោយខ្យល់ត្រូវបានភ្ជាប់ពីកសិដ្ឋានខ្យល់ដែលនៅឆ្ងាយពី កន្លែងប្រើប្រាស់។ ទំហំថាមពលរបស់ទ្រូប៊ីនខ្យល់នៅនឹងទីតាំងអគារជាទូទៅតូចពេក ហើយពឹង ផ្អែកខ្លាំងលើល្បឿនខ្យល់ដែលមិនអាចរំពឹងទុកជាមុនបាន ដូច្នេះហើយវាមិនពេញនិយមទេ។
- ការរួមបញ្ចូលនៃថាមពលកកើតឡើងវិញសម្រាប់ផ្តល់កម្ដៅ ស្ថិតក្រោមទម្រង់ប្រព័ន្ធទឹកក្តៅទាញ ចេញពីថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ឬប្រព័ន្ធចំហេះជីវម៉ាស ដែលអាចរួមបញ្ចូលគ្នាបានយ៉ាងងាយ ស្រួល និងមិនមានភាពស្មុគស្មាញជាមួយនឹងថាមពលអគ្គិសនីទេ។



ប្រភេទអគារការិយាល័យ

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា៖ ប្រភេទអគារការិយាល័យខ្នាតធំនៅក្នុងផ្នែក IT/ITES

Capgemini EPIP Campus នៅ Bengaluru ប្រទេសឥណ្ឌា គឺជាសាខា IT/ITES ដំបូងគេក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា ដែលទទួលបាននូវវិញ្ញាបនប័ត្រ Net Zero Energy - Platinum (Operation) ពី IGBC។ ក្រុមការងារគម្រោងបានធ្វើការអស់រយៈពេលជិត 3 ឆ្នាំដើម្បីស្វែងរកវិធានការថ្មីៗ និងប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិតសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងការជួសជុលកែលម្អឧបករណ៍ចាស់ទៅជាឧបករណ៍/ប្រព័ន្ធដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ស្របតាមស្ថានភាពកម្រិតក្នុងឧស្សាហកម្ម។ លើសពីនេះ គម្រោងនេះផលិតថាមពលកកើតឡើងវិញដោយផ្ទាល់ (ជាង 20%) និងនាំចូលថាមពលបៃតងបន្ថែមឱ្យគ្រប់ 100% ពីបណ្តាញជាតិដែលមានប្រភពពីថាមពលកកើតឡើងវិញ។

វាអាចទៅរួចបន្ទាប់ពីបានអនុវត្តយ៉ាងម៉ត់ចត់តាមផ្នែកដូចជា ការជួសជុលកែលម្អឧបករណ៍ចាស់ទៅជាឧបករណ៍ដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពលខ្ពស់ (ឆិលរំបញ្ជះកម្ដៅដោយទឹក ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលភ្ជាប់ជាមួយ VFD សំណុំប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងខ្យល់AHUs បំពាក់ជាមួយម៉ូទ័រ EC ប្រើតម្រង ESP រួមជាមួយនិងចង្កៀង UVGI និងប្រើប្រាស់អំពូល LED សម្រាប់គ្រប់ភ្លើងបំភ្លឺទាំងអស់ រួមបញ្ចូលការប្រើប្រាស់អំពូលសូឡាសម្រាប់បំភ្លឺខាងក្រៅ និងភ្លើងបំភ្លឺផ្លូវ។ល។



Capgemini's EPIP Campus in Bengaluru, India

ប្រភព៖ Compendium on Net Zero Buildings, IGBC, CII & Shakti Foundation (2022)

ប្រភេទអគារការិយាល័យ

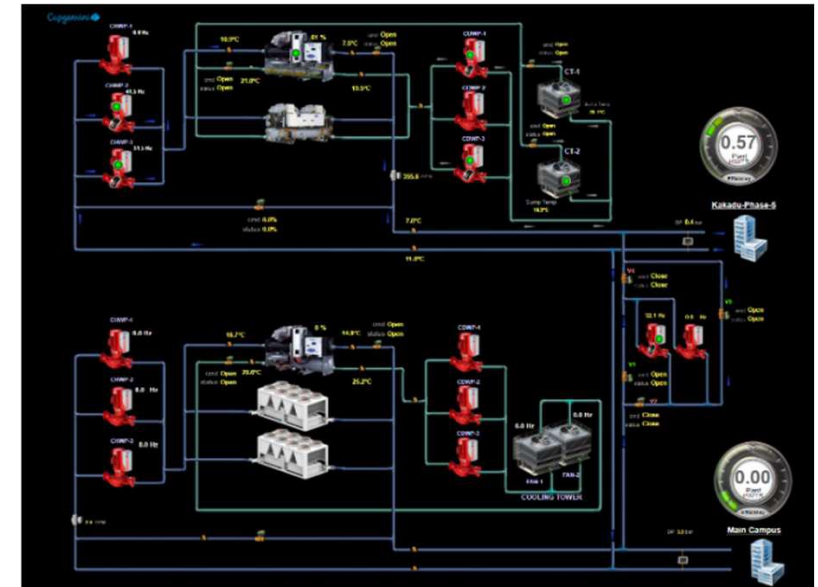
ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា៖ ប្រភេទអគារការិយាល័យធំនៅក្នុងផ្នែក IT/ITES

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

- ការកើនឡើងនៃការផលិតថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង (1.35 MWp)
- ប្រភពថាមពលបៃតងប្រហែល 78-80% តាមរយៈកិច្ចព្រមព្រៀងទិញថាមពល (PPA)
- ដំឡើងភ្លើងតាមដងផ្លូវដោយប្រើថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ 100%
- ការប្រើប្រាស់នីល័រដែលផ្គត់ផ្គង់ថាមពលពីពន្លឺព្រះអាទិត្យសម្រាប់កាត់បន្ថយតម្រូវការថាមពលជាអតិបរមា

វិធានការផ្សេងទៀតរួមមាន៖

- ការកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលរបស់មជ្ឈមណ្ឌលទិន្នន័យដោយការតេស្តពិនិត្យដាក់ឱ្យដំណើរការឡើងវិញ ការជួសជុលកែលម្អឡើងវិញ
- ការគ្រប់គ្រងការលិចជ្រាបខ្យល់ក្តៅ និងខ្យល់ត្រជាក់ ព្រមទាំងការគ្រប់គ្រងនៃខ្យល់ត្រជាក់ដែលប្រើបចេកវិទ្យាទំនើប
- ការវាស់ស្ទង់ឱ្យបានម៉ត់ចត់ និងត្រួតពិនិត្យថាមពលនៅពេលប្រើប្រាស់។ ការត្រួតពិនិត្យឧបករណ៍នីមួយៗតាមពេលវេលាជាក់ស្តែង (រៀងរាល់ 15 នាទី) និងវិភាគដំណើរការទាក់ទងនឹងប្រសិទ្ធភាពដំណើរការនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលដែលបានកំណត់
- ការបញ្ជាតាមប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអនឡាញ (មជ្ឈមណ្ឌលបញ្ជាកណ្តាលដើម្បីរៀបចំផែនការប្រើប្រាស់ថាមពល/ការវាយតម្លៃ និងជូនដំណឹងនៅពេលដែលមានការអនុវត្តខុសពីការរចនា) ការអនុវត្តទាំងអស់នេះបានធ្វើឱ្យការប្រើប្រាស់ថាមពលថយចុះ 16%។ ផលធៀបសន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (ផលធៀប EPI) នៃទីតាំង គឺ 0.73 ។



ប្រភព៖ Compendium on Net Zero Buildings, IGBC, CII & Shakti Foundation (2022)

ប្រភេទអគារមន្ទីរពេទ្យ

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា(ត): កិច្ចអន្តរាគមន៍លើការរចនាដើម្បីកាត់បន្ថយ EPI

អគារមន្ទីរពេទ្យពហុឯកទេសដែលមាន 350 គ្រែស្ថិតនៅតំបន់មានអាកាសធាតុក្តកៅសើម (Pune) បានអនុវត្តវិធានផ្សេងៗ សម្រាប់កាត់បន្ថយ សន្ទស្សន៍គុណផល ថាមពល (EPI) នៅដំណាក់កាលរចនា ដោយការផ្តោតសំខាន់លើប្រព័ន្ធ HVAC ។

ផ្ទៃក្រឡាសរុបគឺ 26,580 m² (មិនរាប់បញ្ចូលចំណតរថយន្ត និងជាន់សេវាកម្ម៖ ប្រហែល 9,500 m²) ដែលមាន ជាន់ក្រោមដី 3ជាន់ ជាន់លើដី 9ជាន់ និង ជាន់សេវាកម្ម 1 ជាន់។ ប្រភេទលំហអគារប្រើប្រាស់រួមបញ្ចូលទាំងលំហបច្ចេកទេសដូចជា MRI ICUs Cath lab Ots បន្ទប់អ្នកជំងឺក្នុងអគារ និងបន្ទប់ព្យាបាល ភោជនីយដ្ឋាន បន្ទប់សង្គ្រោះបន្ទាន់។ល។

វិធានការដែលបានអនុវត្តសម្រាប់ផ្នែកខាងក្រៅនៃអគារគឺ៖

- អ៊ីសូឡង់ដំបូល៖ កម្រាលខ័ណ្ឌដំបូលធ្វើពី RCC កម្រាស់ 150 mm ត្រូវបានភ្ជាប់អ៊ីសូឡង់ XPS កម្រាស់ 100 mm ដែលផ្តល់តម្លៃ U ស្មើនឹង 0.31 W/m².K
- ជញ្ជាំងខាងក្រៅ៖ ជញ្ជាំងខាងក្រៅត្រូវបានធ្វើពីប្លុក AAC កម្រាស់ 150 mm ជាមួយនឹងម្ខាងសិលាទាំងសងខាង ដែលផ្តល់តម្លៃ U ស្មើនឹង 0.9 W/m².K ។
- កញ្ចក់៖ ក្រុមការងារគម្រោងបានសង្កត់ធ្ងន់លើសារៈសំខាន់នៃពន្លឺថ្ងៃក្នុងការជួយអ្នកជំងឺឱ្យបានជាសះស្បើយលឿន ហើយប្រភេទកញ្ចក់ត្រូវបានជ្រើសរើស។ កញ្ចក់ពីរជាន់ត្រូវបានជ្រើសរើសដែលមានតម្លៃ U ទាបជាង 2.8 W/m².K ។



មន្ទីរពេទ្យពហុឯកទេសនៅ Pune ប្រទេសឥណ្ឌា

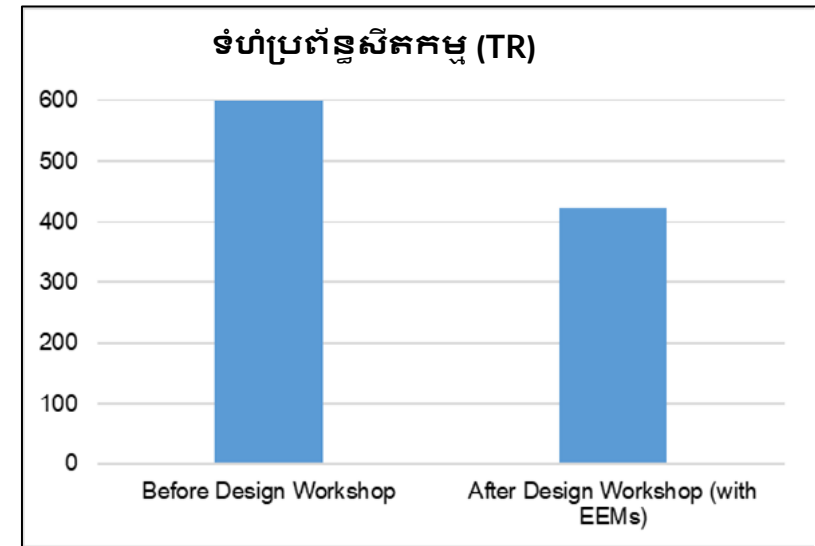
ប្រភព ៖ប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC ៖ ករណីសិក្សានៃអគារមន្ទីរពេទ្យប្រៀបធៀបការព្យាករណ៍ និងការអនុវត្តជាក់ស្តែង និងបង្ហាញពីភាពប្រសើរឡើងតាមរយៈការត្រួតពិនិត្យគុណផល, Prashant Kumar Bhanware, Pierre Jaboyedoff, Shirish Deshpande & Neelesh Shinde, Energise 2020, Paper proceedings.

ប្រភេទអគារមន្ទីរពេទ្យ

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា(ត): កិច្ចអន្តរាគមន៍លើការរចនាដើម្បីកាត់បន្ថយ EPI

វិធានការដែលបានអនុវត្តសម្រាប់ប្រព័ន្ធ HVAC គឺ:

- ការកំណត់ទំហំនិរន្តរៈ: ការប្រើប្រាស់កម្មវិធីវិភាគត្រាប់ថាមពលជាលក្ខណៈឌីណាមិច ក្នុងការគណនាទំហំនិរន្តរៈតាមលក្ខខណ្ឌច្រើនជំនួសឱ្យការគណនាសាមញ្ញដោយផ្អែកលើតែលក្ខខណ្ឌរចនាតាមបែបស្ថាទិច។ ទំហំនិរន្តរៈដែលបានដំឡើងគឺ 560 TR (280 ចំនួន 3 គ្រឿង ដោយ និរន្តរៈ 2 គ្រឿងដំណើរការ + 1 គ្រឿង សម្រាប់បម្រុង) ។
- ការជ្រើសរើសនិរន្តរៈ: គេជ្រើសរើស និរន្តរៈដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ជាមួយនិង COP ដែលមានតម្លៃ 5.92 ដែលមានការដំណើរការបន្តកម្រិតពេញ បានល្អ (NPLV: 0.367) ។
- គេដាក់បញ្ចូល កងរង្វិលបណ្តូរកម្ដៅ(Enthalpy Recovery Wheel) ជាមួយនិងសក្ខីសិទ្ធភាព 75% សម្រាប់ទាញយកទាំងកម្ដៅឡាតង់ និង កម្ដៅរូស (sensible heat) មកប្រើឡើងវិញ ដែលត្រូវបានរួមបញ្ចូលនៅក្នុង AHUs នៃខ្យល់ស្រស់ខាងក្រៅ។
- ទឹកដែលចេញពីកុងដង់ស័រ ត្រូវបានប្រើសម្រាប់កម្ដៅខ្យល់ឡើងវិញនៅក្នុង AHUs ដើម្បីរក្សាសំណើមធៀប។ ទឹកក្ដៅបម្រុងទុកត្រូវបានផ្តល់ដោយប្រព័ន្ធបូមកម្ដៅដែលមាន COP មានតម្លៃ 2.81 ។
- សីតកម្មតាមបែបធម្មជាតិ: ជាន់អ្នកជំងឺអាចទាញប្រើខ្យល់ត្រជាក់ពីបរិយាកាសដោយផ្ទាល់ដែលមានន័យថាប្រសិនបើខ្យល់ខាងក្រៅអគារមានសីតុណ្ហភាពសមរម្យសម្រាប់ការធ្វើឱ្យត្រជាក់ នោះវាអាចត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ទៅខាងក្នុងដោយផ្ទាល់ដោយមិនបាញ់កុងដង់ស័រក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC ។ ករណីសិក្សានៃអគារមន្ទីរពេទ្យប្រៀបធៀបការព្យាករណ៍ និងការអនុវត្តជាក់ស្តែង និងបង្ហាញពីភាពប្រសើរឡើងតាមរយៈការត្រួតពិនិត្យគុណផល, Prashant Kumar Bhanware, Pierre Jaboyedoff, Shirish Deshpande & Neelesh Shinde, Energise 2020, Paper proceedings.



មន្ទីរពេទ្យពហុឯកទេសនៅ Pune ប្រទេសឥណ្ឌា

ប្រភព: ប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC ។ ករណីសិក្សានៃអគារមន្ទីរពេទ្យប្រៀបធៀបការព្យាករណ៍ និងការអនុវត្តជាក់ស្តែង និងបង្ហាញពីភាពប្រសើរឡើងតាមរយៈការត្រួតពិនិត្យគុណផល, Prashant Kumar Bhanware, Pierre Jaboyedoff, Shirish Deshpande & Neelesh Shinde, Energise 2020, Paper proceedings.

ប្រភេទអគារមន្ទីរពេទ្យ

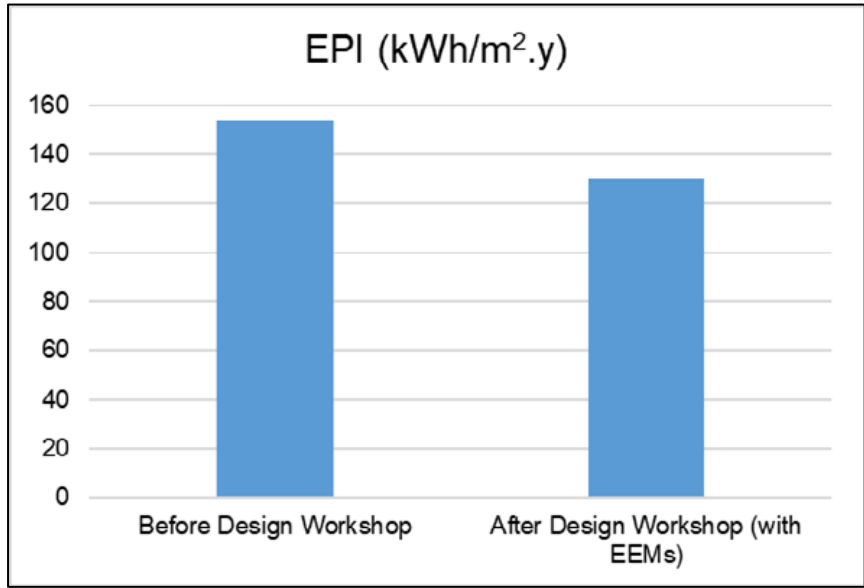
ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា(ត): កិច្ចអន្តរាគមន៍លើការរចនាដើម្បីកាត់បន្ថយ EPI

ការគណនាទំហំប្រព័ន្ធត្រូវបានធ្វើឡើងដោយប្រើកម្មវិធីស្វ័យប្រវត្តិ HAP និងការធ្វើការក្លែងប្រដូចថាមពលក្នុងអគារត្រូវបានធ្វើឡើងដោយប្រើកម្មវិធីស្វ័យប្រវត្តិ DesignBuilder ដើម្បីកំណត់ពីអត្ថប្រយោជន៍នៃការអនុវត្តវិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពល។ លទ្ធផលសំខាន់នៃការវិភាគគ្រាប់ថាមពលក្នុងអគារមាន៖

- ការកាត់បន្ថយទំហំប្រព័ន្ធសីតកម្ម៖ ទំហំប្រព័ន្ធសីតកម្ម ត្រូវបានកាត់បន្ថយពី 600 TR (មុនពេលការរចនា) មកត្រឹម 424 TR (បន្ទាប់ពីបញ្ចូលការរចនាថ្មី) ដែលជាការកាត់បន្ថយទំហំ 29% ។
- ការកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពល៖ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (EPI) ត្រូវបានកាត់បន្ថយពី 154 kWh/m².ឆ្នាំ ទៅ 130 kWh/m². ឆ្នាំ (កាត់បន្ថយ 16%) បន្ទាប់ពីគិតទៅលើ EEMs នៅពេលធ្វើ ការក្លែងប្រដូចថាមពលក្នុងអគារ។

EPI ពិតប្រាកដដែលមន្ទីរពេទ្យសម្រេចបានគឺ 136 kWh/m².y ដែលកៀកនឹងការព្យាករណ៍គឺ 130 kWh/m².ឆ្នាំ ។ មន្ទីរពេទ្យបានទទួលចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ 4 ក្រោមការវាយតម្លៃចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយរបស់ BEE សម្រាប់មន្ទីរពេទ្យ។

ជាបន្តបន្ទាប់ អនុវត្តការកែលម្អប្រតិបត្តិការ ពោលគឺការបង្កើនសិទ្ធភាពទឹកត្រជាក់ កាត់បន្ថយសិទ្ធភាពទឹកនៅក្នុងដងស៊ី ការផ្លាស់ប្តូរការគ្រប់គ្រងម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅជាដើម ដែលធ្វើឱ្យមានការសន្សំសំចៃថាមពលបន្ថែមប្រហែល 10% ។



មន្ទីរពេទ្យពហុឯកទេសនៅ Pune ប្រទេសឥណ្ឌា

ប្រភព៖ប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC : ករណីសិក្សានៃអគារមន្ទីរពេទ្យប្រៀបធៀបការព្យាករណ៍ និងការអនុវត្តជាក់ស្តែង និងបង្ហាញពីភាពប្រសើរឡើងតាមរយៈការត្រួតពិនិត្យគុណផល, Prashant Kumar Bhanware, Pierre Jaboyedoff, Shirish Deshpande & Neelesh Shinde, Energise 2020, Paper proceedings.

ប្រភេទអគារវិទ្យាស្ថានអប់រំ

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា៖ ប្រព័ន្ធយ៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទហាយប្រិដ

- សាលា Center Point School មានទីតាំងនៅ Nagpur ប្រទេសឥណ្ឌា។
- វាត្រូវបានផ្តល់ចំណាត់ថ្នាក់ IGBC Green School Gold ។
- សីតកម្មដោយនិរន្តរ៍ប្រភេទរិសដែលល្បឿនប្រែប្រួលបានជាមួយនឹងបំបាត់បញ្ហា៖កម្ដៅដែលមានការទទួលស្គាល់ពី CTI ។
- ដើម្បីផ្តល់ខ្យល់បរិសុទ្ធចំនួន 50 cfm សម្រាប់សិស្សម្នាក់ក្នុងថ្នាក់នីមួយៗ នៅជាន់នីមួយៗ គេដំឡើង ឧបករណ៍ប្រព្រឹត្តិកម្មខ្យល់ស្រស់ទំហំ 3000 cfm (TFA) ចំនួនពីរគ្រឿងក្នុងមួយជាន់។
- TFAs នេះត្រូវបានបំពាក់ជាមួយរន្ធឃោទងដែលដំឡើងសម្រាប់ទឹកបញ្ជុះកម្ដៅ (សម្រាប់បញ្ជុះសីតុណ្ហភាពខ្យល់) ហើយគេដំឡើងកញ្ចែងទឹកត្រជាក់ (សម្រាប់ដកសំណើមពីខ្យល់)។
- នៅពេលដែលអាកាសធាតុអំណោយផល គេប្រើទឹកបញ្ជុះកម្ដៅ (ដោយភ្ជាប់ជាមួយឧបករណ៍ដកសំណើម ជាមួយនិងវ៉ាល់បញ្ជុះសម្រាប់បញ្ជុះសីតុណ្ហភាពខ្យល់ជាមុន។
- គេដំឡើង ប្រព័ន្ធសីតកម្មដោយការរំហូតដោយប្រយោល នៅក្នុង TFA ដើម្បីជំនួសសីតកម្មដោយផ្អែកលើទឹកត្រជាក់ពីនិរន្តរ៍ក្នុងអំឡុងពេលអាកាសធាតុស្ងួត។



ប្រភព៖ Centre Point School, Nagpur, India.

ប្រភេទអគារវិទ្យាស្ថានអប់រំ

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា៖ ប្រព័ន្ធយ៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទហាយប៊្រិដ

- នៅទីតាំងដែលមានអាកាសធាតុស្អាតខ្លាំងប្រព័ន្ធសីតកម្មកូនកាត់ អាចមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការចំណាយ ដោយមានមុខងារផ្លាស់ប្តូរសីតកម្មរវាងនីល័រធម្មតា និងប្រព័ន្ធសីតកម្មតាមរយៈការរំហូតដោយអាស្រ័យលើសីតុណ្ហភាព និងសំណើមបរិយាកាស។
- ប្រព័ន្ធសីតកម្មដោយរំហូតមានប្រសិទ្ធភាពតែក្នុងអំឡុងពេលអាកាសធាតុស្អាតប៉ុណ្ណោះ។
- កំឡុងពេលដំណើរការនីល័រធម្មតាឧបករណ៍ប្រព្រឹត្តកម្មខ្យល់ស្រស់ TFA ត្រូវបានរក្សាការដកសំណើម ឲ្យបានគ្រប់គ្រាន់ពីខ្យល់ស្រស់ថ្មី ដើម្បីអនុញ្ញាតឱ្យយ៉ាស៊ីនត្រជាក់ដំណើរការនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់បាន។
- ក្នុងកំឡុងពេលអាកាសធាតុត្រជាក់ និងស្អាត គេអាចបិទនីល័រ ហើយទឹកត្រជាក់ត្រូវបានជំនួសដោយទឹកបញ្ជុះកម្ដៅ “ដែលត្រជាក់” ពីបំបងបញ្ជុះកម្ដៅ ដូច្នេះស្ទើរតែអាចទទួលបាននូវ “សីតកម្មតាមបែបធម្មជាតិ” ដោយមានការប្រើប្រាស់ថាមពលតិចតួចលើកង្ហារបំបងបញ្ជុះកម្ដៅដៅ។
- សាលារៀនត្រូវបានដំឡើងបន្ទះសូឡាទៅលើដំបូលដែលមានទំហំជាង 60 kWp ដែលថាមពល

ប្រភព៖ Central Engineering and Construction ដើម្បីប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងថាមពល ក្រៅពីតម្រូវការនៃការដំណើរការនីល័រ។



ការបង្ហាញចំហាយ ដោយ screw chillers ជាមួយ VFD



ប្រព្រឹត្តកម្មខ្យល់ស្រស់ដោយមានរបៀបយោសិតកម្មចំនួនពីរ (dual coil)

ប្រភេទអគារវិទ្យាស្ថានអប់រំ

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា៖ ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទហាយប្រិដ

- ផ្នែករៀនទាំងអស់មានសំណុំរបុំទុយោបញ្ចុះកម្ដៅ FCU ដែលមានល្បឿន 3 កម្រិត ជាមួយនឹងការគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាព និងសំណើមក្នុងបន្ទប់។
- កង្វារ BLDC ត្រូវបានប្រើសម្រាប់លំហូរចរន្តខ្យល់ក្នុងបន្ទប់ និង ដើម្បីបង្កើនសុវត្ថិភាពផ្នែកកម្ដៅ ខណៈពេលដែលដំណើរការនិល័រនៅសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ ឲ្យខ្ពស់ជាងមុន។



កង្វារពិដានត្រូវបានរក្សាទុកនៅក្នុងបន្ទប់រៀនដែលមានម៉ាស៊ីនត្រជាក់

ប្រភព៖ Centre Point School, Nagpur, India.

ការគ្រប់គ្រងអគារ និង ស្វ័យប្រវត្តិកម្ម

BMS & BAS សម្រាប់ប្រព័ន្ធ HVAC ប្រព័ន្ធក្លែងបំភ្លឺ និង ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ផ្សេងៗ

ប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មក្នុងអគារ គឺជាបញ្ហាស្វ័យប្រវត្តិបញ្ហាជារួមដែលអាចពិនិត្យតាមដាន និងបញ្ជាប្រព័ន្ធបច្ចេកទេស និងសេវាកម្មក្នុងអគារទាំងមូលដូចជាប្រព័ន្ធ HVAC ប្រព័ន្ធក្លែងបំភ្លឺ និងប្រព័ន្ធផ្សេងទៀត តាម រយៈប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ (BMS)។

ឧបករណ៍បញ្ជាកែតម្រូវគុណផលនៃគ្រឿងបរិក្ខារផ្សេងៗនៅក្នុងបរិស្ថានអគារដែលរួមមាន៖

- ប្រព័ន្ធមេកានិក
- ប្រព័ន្ធទឹក
- ប្រព័ន្ធ HVAC
- ក្លែងបំភ្លឺ
- ប្រព័ន្ធអគ្គិសនី & នាឡិកាស្នង
- ប្រព័ន្ធសុវត្ថិភាព
- ប្រព័ន្ធការមេរ៉ាសុវត្ថិភាព
- ប្រព័ន្ធអគ្គិភ័យ
- ផល្លិកម្ម / ផល្លិកប្រអប់



ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធ BAS នៅក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម

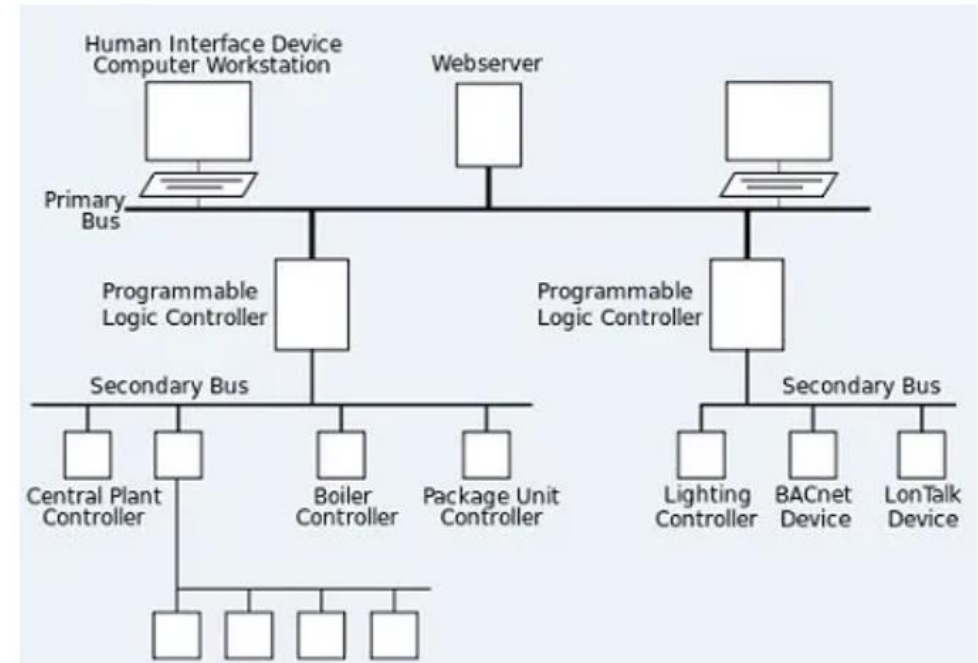
ប្រភព៖ Adapted from "BAS for Energy Saving", Swapnil Deorukhkar, Cooling India, 2017.

ការគ្រប់គ្រងអគារ និង ស្វ័យប្រវត្តិកម្ម

BMS & BAS សម្រាប់ប្រព័ន្ធ HVAC ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ និង ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ផ្សេងៗ

ប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មក្នុងអគារដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងដំណើរការប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិ និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពការប្រើប្រាស់ថាមពលរបស់ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC ដោយរក្សាលក្ខខណ្ឌសីតកម្មដែលចង់បាន និងកែសម្រួលប្រព័ន្ធនៅពេលបន្តក មានការប្រែប្រួលដោយសារមានវត្តមានមនុស្ស ឬ អាកាសធាតុប្រែប្រួល។ ការត្រួតពិនិត្យ វិភាគប្រតិបត្តិការ និងការប្រើប្រាស់ថាមពល ឲ្យបានដិតដល់ធ្វើឱ្យប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រង កាន់តែមានភាពប្រសើរឡើង ដែលអាចកាត់បន្ថយការចំណាយក្នុងប្រតិបត្តិការ និង បង្កើនអាយុកាលរបស់ឧបករណ៍ទៀតផង។ អគារបែតង ជាច្រើនបានបញ្ចូល BAS ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពនៃលំហូរខ្យល់ចេញចូល ការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការប្រើប្រាស់ទឹក។

ប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មក្នុងអគារភាគច្រើនផ្សំដោយ បណ្តាញចម្បង និង បណ្តាញបន្ទាប់បន្សំ ដោយភ្ជាប់កុងត្រូលរកម្រិតខ្ពស់ (ប្រភេទប្រព័ន្ធ generic system ឬប្រភេទ network ប្រភេទ terminal unit ឬ ប្រភេទប្រើ PLC) ជាមួយកុងត្រូលរកម្រិតទាប ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា ឧបករណ៍បញ្ចូល-បញ្ចេញទន្ទឹមនឹង និងផ្ទាំងការងារ (កុំព្យូទ័រសម្រាប់ធ្វើការ ដែលមានផ្ទាំងដាលក្នុងក្រាហ្វិច)។ សម្រាប់ប្រព័ន្ធនetwork Protocols ផ្សេងៗ ត្រូវបានប្រើប្រាស់ដូចជា open protocols រួមមាន ASHRAE's BACnet / LonWorks រឺ ក៏ protocols ផ្សេងទៀតដូចជា SNMP TCP/IP ហើយនិង Modbus។



ស្ថាបត្យកម្មប្រព័ន្ធកម្រិត 3 សម្រាប់ BAS

ប្រភព៖ Adapted from "BAS for Energy Saving", Swapnil Deorukhkar, Cooling India, 2017.



ការគ្រប់គ្រងអគារ និង ស្វ័យប្រវត្តិកម្ម

BMS & BAS សម្រាប់ប្រព័ន្ធ HVAC ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ផ្សេងៗ

ឧបករណ៍ភ្ជាប់ជាមួយ BAS និងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាសម្រាប់វាស់វែងត្រូវផ្សេងៗ ក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC មានដូចជា សីតុណ្ហភាព សំណើម សម្ពាធលំហូរ ល្បឿន គុណភាពខ្យល់ អាំងតង់ស៊ីតេតន្តីជាដើម ត្រូវបានភ្ជាប់ដោយខ្សែកាបអុបទិក Ethernet ARCNET RS-232 RS-485 ឬបណ្តាញឥតខ្សែសម្រាប់កម្រិតបញ្ជូនទាប។

ផ្ទាំងការងារសម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់មានលក្ខណៈជាក្រាហ្វិចគឺជាកុំព្យូទ័រមានសមត្ថភាពខ្ពស់ក្នុងការវិភាគ (PC workstation) ផ្សំជាមួយផ្ទាំងកម្មវិធីគ្រប់គ្រងផ្សេងៗ ក្រាប ឬគំនូសតាង។ BAS ជួយអ្នកគ្រប់គ្រងអគារឱ្យយល់ និងវិភាគនិន្នាការ ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាបានរហ័ស និងការត្រួតពិនិត្យគ្រប់គ្រងប្រតិបត្តិការ និងគុណផលរបស់អគារក្នុងពេលជាក់ស្តែង។

BAS ក៏ជួយសម្រួលការងារដល់អ្នកគ្រប់គ្រងបរិក្ខារដោយផ្តល់របាយការណ៍ដូចជា៖

- ទិន្នន័យប្រតិបត្តិការសម្រាប់ឧបករណ៍/ប្រព័ន្ធ (ជាមួយនឹងទិន្នន័យដាច់ដោយឡែកដែលមានស្រាប់ត្រូវបានរួមបញ្ចូលជាមួយប្រព័ន្ធ)
- ទំនោរទិន្នន័យ (ជាក្រាប/គំនូសតាង) សម្រាប់វាស់វែងត្រូវប្រតិបត្តិការផ្សេងៗ
- ការជូនដំណឹង និង/ឬការប្រកាសអាសន្ន
- របាយការណ៍ឧប្បត្តិហេតុ
- ការប្រើប្រាស់ថាមពលរបស់ឧបករណ៍ និងពេលវេលាប្រតិបត្តិការ

អគារឆ្លាតវៃក៏កំពុងផ្លាស់ប្តូរពីបច្ចេកវិទ្យា BAS បែបប្រពៃណីទៅប្រព័ន្ធព័ត៌មានដែលមានមូលដ្ឋានលើ (Cloud) ដែលប្រើកម្មវិធីតាមប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណែត។

ប្រភព៖ Adapted from "BAS for Energy Saving", Swapnil Deorukhkar, Cooling India, 2017.



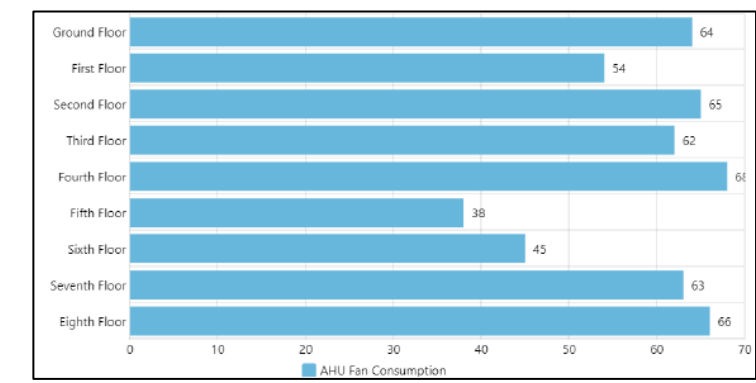
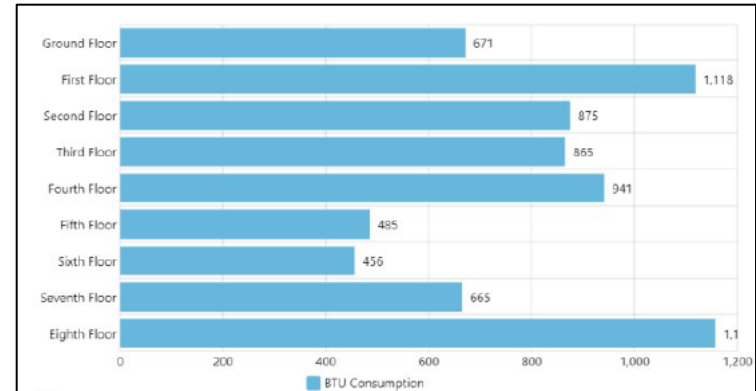
ការគ្រប់គ្រងអគារ និង ស្វ័យប្រវត្តិកម្ម

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា៖ ការិយាល័យខ្នាតធំរបស់ក្រុមហ៊ុនលក់រាយតាមអនឡាញ

សាលារៀន Flipkart ដែលមានទីតាំងនៅ Bengaluru ប្រទេសឥណ្ឌា មានប្រាក់ចំនូល 3 ដែលមានផ្ទៃដីសរុបប្រហាក់ប្រហែល 837,279 Ft²។ សីតកម្ម ត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ពីប្រព័ន្ធយ៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទប្រើប្រាស់រួម ដែលមានសំណុំសំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ AHUs។ បញ្ហាមួយក្នុងចំណោមបញ្ហាផ្សេងទៀតគឺភាពមិនស៊ីសង្វាក់គ្នាក្នុងសីតកម្មដល់កន្លែងដែលត្រជាក់ និងកន្លែងដែលក្តៅនៅពេញការិយាល័យ។ លើសពីនេះទៀតក្នុងករណីដែលគ្មានប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ (BMS) នោះAHU មិនមានការកំណត់ទៀងទាត់តាមពេលវេលាត្រឹមត្រូវ ហើយការបញ្ជាទាំងអស់គឺដោយដៃ។

សម្រាប់គម្រោងសន្សំសំចៃថាមពល ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ និងប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្ម ដែលកំណត់តុល្យភាពរវាង លំហូរខ្យល់លក្ខណៈឌីណាមិច និងទឹកត្រជាក់ និង ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងគុណភាពខ្យល់ (IAQ) ត្រូវបានរួមបញ្ចូលគ្នា ដើម្បីឱ្យមានសុខភាពផ្នែកកម្តៅ ដំណើរការស្វ័យប្រវត្តិកម្មពីដើមចប់ និងផ្តល់នូវផ្ទាំងគ្រប់គ្រងដែលអាចកែតម្រូវបានទាំងស្រុងសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងថាមពល IAQ និងការត្រួតពិនិត្យរហូតដល់ AHU។ ឧបករណ៍វិភាគទិន្នន័យដោយ AI បានផ្តល់នូវទិដ្ឋភាពជារួមនៃរង្វាស់សំខាន់ៗតាមពេលវេលាជាក់ស្តែង ដើម្បីវិភាគស៊ីជម្រៅនូវកត្តាសំខាន់ៗដូចជាផែនទីកម្តៅ និងទំនោរនៃវត្តមានមនុស្សក្នុងអគារសម្រាប់ការធ្វើរបាយការណ៍ជាផ្នែកលម្អិត។

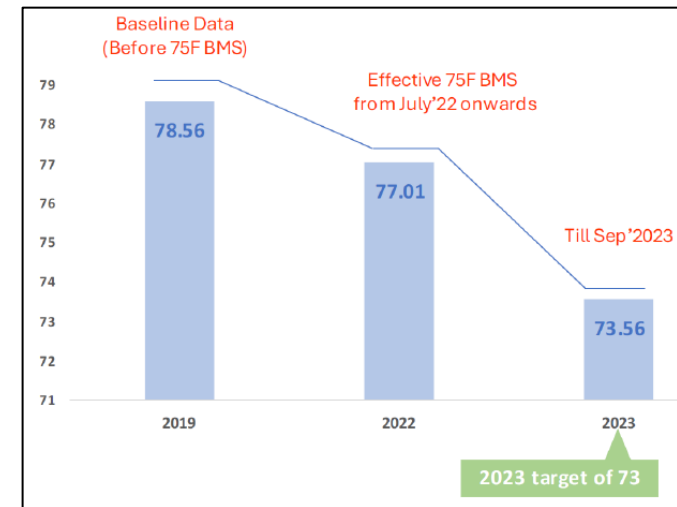
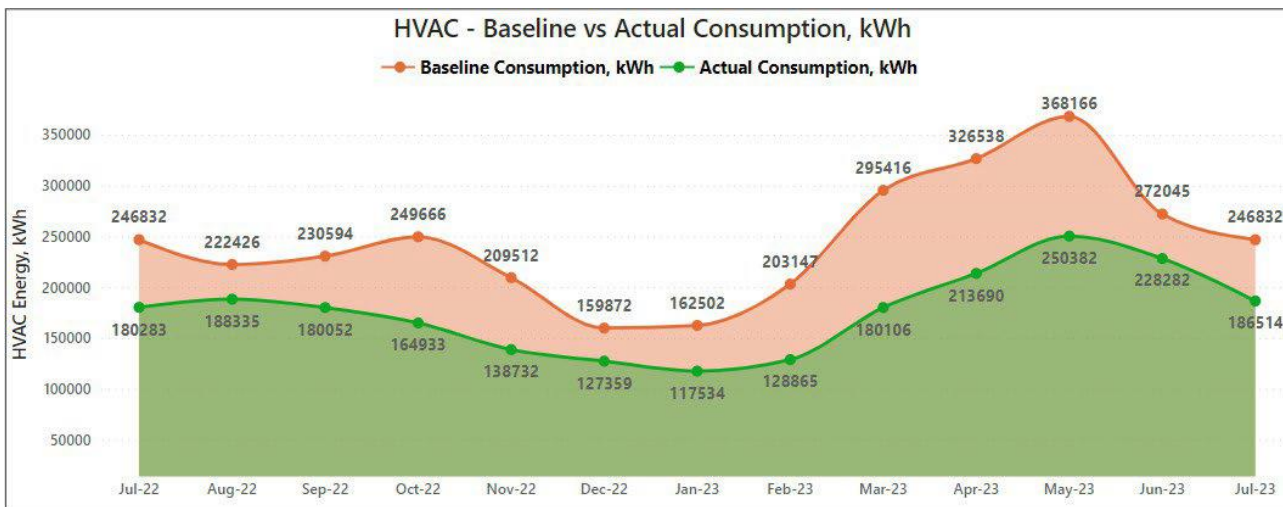
ការពិនិត្យមើល និងវិភាគដែលបានផ្តល់ឱ្យយ៉ាងច្បាស់នៅក្នុងផ្ទាំងអ្នកប្រើប្រាស់ជាលក្ខណៈក្រាហ្វិច ដែលជាជំនួយដល់ក្រុមការងារបញ្ហាអាចគ្រប់គ្រងដំណើររបស់អគារដោយចំណាយកំលាំងតិចបំផុត ហើយបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពល និង សុខភាពកាន់តែប្រសើរឡើង។



ប្រភព៖ Adapted from “Energy efficiency vis-à-vis thermal comfort: A case study of Flipkart office building”, Sumit Nawathe, 75F Smart Innovations India Pvt. Ltd., Presentation at Energise India 2023, Alliance for an Energy Efficient Economy (AEEE)

ការគ្រប់គ្រងអគារ និង ស្វ័យប្រវត្តិកម្ម

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា(ត)៖ ការិយាល័យខ្នាតធំរបស់ក្រុមហ៊ុនលក់រាយតាមអនឡាញ



ក្នុងរយៈពេលខ្លីនៃការដាក់ឱ្យដំណើរការគម្រោង ការត្រួតពិនិត្យទាក់ទងនឹងទីតាំងដែលក្តៅ និងទីតាំងដែលត្រជាក់ ត្រូវបានកាត់បន្ថយចំនួន 60% ។ លើសពីនេះ ការបង្កើនគុណភាពខ្យល់បានជួយឱ្យទទួលបានវិញ្ញាបនប័ត្រ UL សម្រាប់ការគ្រប់គ្រង IAQ។

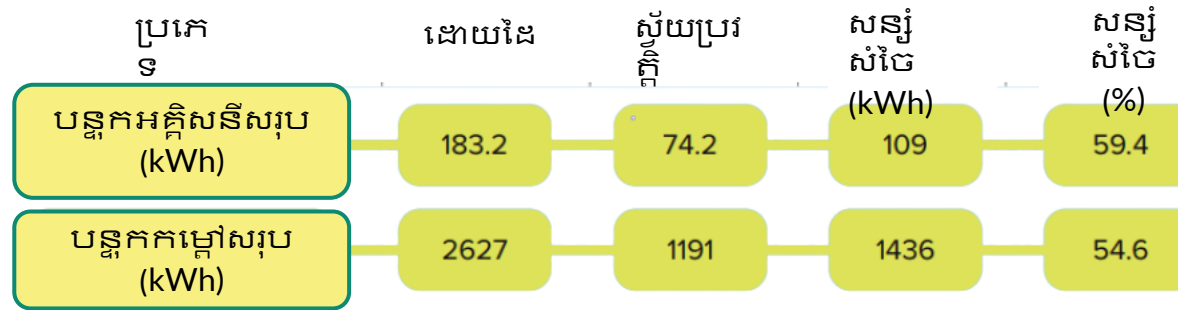
ការសន្សំសំចៃថាមពលដោយប្រៀបធៀបទៅនឹងទិន្នន័យមូលដ្ឋានមានតម្លៃ 27% ជាមួយនឹងការកាត់បន្ថយការបំភាយកាបូនចំនួន 711.4 តោនតាមរយៈការប៉ាន់ស្មាន។

ប្រភព៖ Adapted from “Energy efficiency vis-à-vis thermal comfort: A case study of Flipkart office building”, Sumit Nawathe, 75F Smart Innovations India Pvt. Ltd., Presentation at Energise India 2023, Alliance for an Energy Efficient Economy (AEEE)



ការគ្រប់គ្រងអគារ និង ស្វ័យប្រវត្តិកម្ម

ឧទាហរណ៍ ៖ ការិយាល័យខ្នាតតូចនៃក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាធនាគារ និង ហិរញ្ញវត្ថុ



ក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាកម្មធនាគារ និងហិរញ្ញវត្ថុនៅទីក្រុង Chennai ប្រទេសឥណ្ឌា មានប្រព័ន្ធ HVAC ដែលមាន AHU ទំហំ 9000 CFM ។ ការគ្រប់គ្រងទាំងអស់គឺដោយដៃជាមួយនឹងឧបករណ៍ប្រែប្រួលប្រេកង់ដែលដំណើរការនៅប្រេកង់ថេរ និងមិនមានការផ្លាស់ប្តូរលំហូរទឹកត្រជាក់ ដែលបណ្តាលឱ្យមានភាពត្រជាក់មិនស្មើគ្នាពេញបន្ទប់។

ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាបរិមាណខ្យល់ត្រូវបានតម្លើងដើម្បីកំណត់បរិមាណលំហូរខ្យល់ឱ្យបានល្អតាមវត្តមានមនុស្សក្នុងបន្ទប់។ ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ស្វ័យប្រវត្តិធានាបានថាម៉ាស៊ីនត្រជាក់ដែលប្រើប្រាស់ប្រើប្រាស់អាចដំណើរការក្នុងល្បឿនប្រែប្រួល ដោយកំណត់ទំនាក់ទំនងថាមពលប្រើប្រាស់ទៅតាមបន្ទុកសីតកម្ម។

ការប៉ាន់ស្មាននៃការកាត់បន្ថយលើបន្ទុកសីតកម្មបានចំនួន 54.6% និងនឹងការប្រើប្រាស់ថាមពលបានចំនួន 59.4%។

ប្រភព៖ Adapted from “Curated BMS solution delivering optimal energy and operational efficiency”; presentation by ZEDBEE Technologies, Chennai, India.



ការគ្រប់គ្រងថាមពល

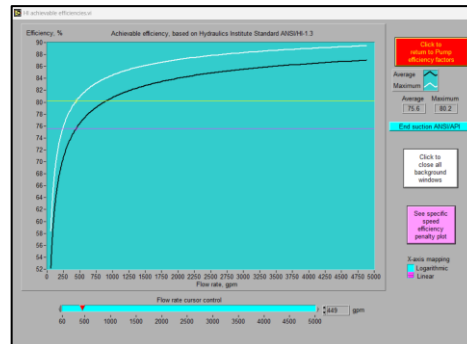
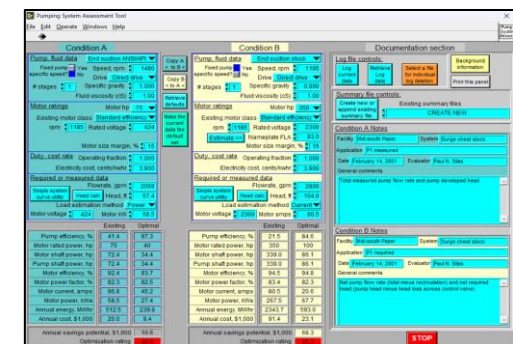
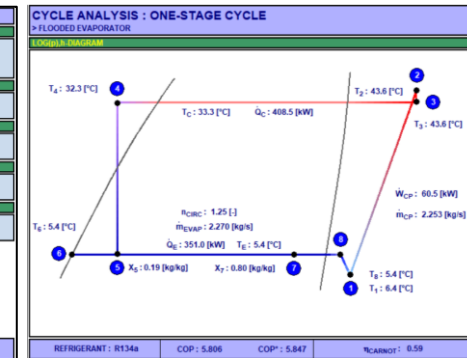
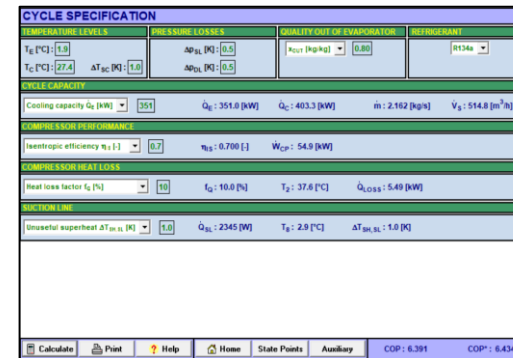
ការត្រួតពិនិត្យ និង ការបញ្ជាដែលមានប្រសិទ្ធភាពតាមរយៈការរួមបញ្ចូលគ្នារវាង BMS និង EMS

- អគារទំនើបជាច្រើននៅតែដំណើរការជាមួយនឹងការគ្រប់គ្រងដោយដៃ ដោយផ្អែកលើការសង្កេតជាក់ស្តែងនៃប្រតិបត្តិការ ឬការកំណត់ពេលតាមម៉ោងដែលបានកំណត់ជាមុន។ ខណៈពេលដែលយុទ្ធសាស្ត្រនេះអាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់អគារតូចៗ សម្រាប់អគារធំៗដែលមានបំពាក់ប្រព័ន្ធយ៉ាស៊ីនត្រជាក់ត្រូវការគ្រប់គ្រងកាន់តែទំនើប និងមានភាពស្មុគស្មាញ។
- BMS ត្រូវបានគេសង្កេតឃើញថាប្រើនៅក្នុងអគារជាច្រើនសម្រាប់តែការត្រួតពិនិត្យ ខណៈពេលការអនុវត្តគឺដោយដៃ។ ស្វ័យប្រវត្តិកម្មគឺចាំបាច់សម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពលឲ្យបានល្អបំផុត។ បញ្ហាទូទៅមួយទៀតគឺថា BMS មិនត្រូវបានប្រើរួមជាមួយ EMS ទេ ដោយមានរបាយការណ៍ដាច់ដោយឡែកពីរផ្សេងគ្នាសម្រាប់ប្រព័ន្ធ HVAC និងថាមពល។ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងថាមពល (EMS) គួរតែជាផ្នែកសំខាន់មួយនៃប្រព័ន្ធ BMS ដើម្បីបង្កើតជាផ្ទាំងគ្រប់គ្រងព័ត៌មានដែលអាចបង្ហាញរបាយការណ៍អំពីតួលេខដូចជា EPI kW/TR សីតកម្មក្នុងkW/m² អនុភាពប្រព័ន្ធក្លើងបំភ្លឺជាដើមក្នុងពេលវេលាជាក់ស្តែង។
- តាមការសិក្សាបានបង្ហាញថាប្រព័ន្ធ BMS ដែលមានមូលដ្ឋានលើ IoT អាចកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC បាន 13-15% នៅតំបន់អាកាសធាតុផ្សេងៗគ្នា។
- ការពិនិត្យឡើងវិញនូវប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងសំខាន់ៗនៅលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុខុសគ្នា និងកម្រិតនៃវត្តមានមនុស្សក្នុងអគារអាចជួយកំណត់នូវឱកាសអនុវត្តសម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពការប្រើប្រាស់ថាមពលនៅគ្រប់ផ្នែក ជាពិសេសប្រព័ន្ធ HVAC តាមរយៈការកំណត់សីតុណ្ហភាពដោយស្វ័យប្រវត្តិ លំហូរទឹកត្រជាក់ លំហូរខ្យល់ក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC និងការផ្លាស់ប្តូរដំណើរការនៃនិល័រ និងឧបករណ៍ជំនួយផ្សេងៗទៀត។ សូចនាករដែលធ្វើឱ្យធ្លាក់ចុះខ្លាំងនៃប្រសិទ្ធភាពដំណើរការឧបករណ៍ត្រូវបានកំណត់មូលហេតុដែលអាចបណ្តាលមកពីកំណកស្និម្តៃឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅ ការខូច ឬ ដំណើរការខុសប្រក្រតីនៃប្រព័ន្ធ HVAC និងបញ្ហាប្រព័ន្ធក្លើងបំភ្លឺ ជាដើម។

គុណផលរបស់ឧបករណ៍

នីល័រ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក & កង្ហារ៖ កម្មវិធីដើម្បីសិក្សាពីប្រសិទ្ធភាពរបស់ឧបករណ៍ដែលអាចធ្វើបាន

- អ្នកគ្រប់គ្រងអគារ និងវិស្វករ ជាញឹកញយមិនមានការយល់ដឹងគ្រប់គ្រាន់អំពីកម្រិតប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលអាចសម្រេចក្នុងសំណុំឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនផ្សេងៗគ្នា ដូចជានីល័រ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារជាដើម។ ជាធម្មតា ការសម្រេចចិត្តលើដំណើរការត្រូវបានធ្វើឡើងតាមបទពិសោធន៍ដែលអាចមិនមែនជាដំណោះស្រាយល្អបំផុតនោះទេ។ ជាញឹកញយពួកគេពឹងផ្អែកលើការណែនាំរបស់អ្នកលក់ឧបករណ៍ដែលពេលខ្លះអាចទុកចិត្តបាន ឯខ្លះទៀតមិនអាចទុកចិត្តបាន។
- វិស្វករគួរតែមានលទ្ធភាពអាចប្រើកម្មវិធីសាមញ្ញមួយចំនួនសម្រាប់នីល័រ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារដែលជួយឱ្យស្វែងយល់ពីប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលអាចសម្រេចបានពីជំរើមត្រូវរបស់ប្រតិបត្តិការជាក់ស្តែងនៃឧបករណ៍។ កម្មវិធីគិតគិតថ្លៃមួយចំនួនដែលអាចប្រើបានមាន៖
 - “Coolpak” សម្រាប់នីល័រខ្នាតធំ(ពីសាកលវិទ្យាល័យដាណឺម៉ាក)
 - “PSAT” សម្រាប់ប្រព័ន្ធបូមទឹក (ពីនាយកដ្ឋានថាមពល សហរដ្ឋអាមេរិច)
 - “FSAT” សម្រាប់កង្ហារ (ពីនាយកដ្ឋានថាមពល សហរដ្ឋអាមេរិច)
- អត្ថប្រយោជន៍នៃឧបករណ៍ទាំងនេះត្រូវបានពិភាក្សាបន្ថែមនៅក្នុងម៉ូឌុលរង 3.2(b) លើប្រព័ន្ធ HVAC៖ ការវាយតម្លៃគុណផល





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 អ៊ុនយ៉ា លោក 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 អ៊ុនយ៉ា លោក

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
@GGGIHQ

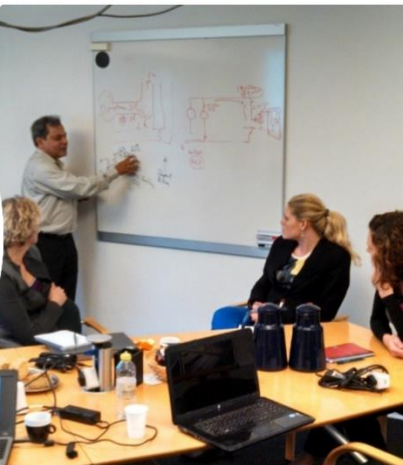
@GGGIHQ
@gggi_hq
@GGGIMedia



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag



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

៣.២ (ក)

សវនកម្មថាមពលក្នុងអគារ

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

អ្វីដែលអ្នកនឹងរៀន?

អ្វីជាសវនកម្ម
ថាមពល?
គោលបំណងនៃ
សវនកម្មថាមពល?

01

សវនកម្ម
ថាមពល ក្នុង
អគារ: វិសាល
ភាព និង វិធី
សាស្ត្រ

02

ឧបករណ៍ចាំបាច់
សម្រាប់ការវាស់វែង
នៅនឹងកន្លែង

03

វិធីសាស្ត្រប្រព័ន្ធ
ក្តោបរួម ចំពោះ
សវនកម្ម

04

ឱកាសសន្សំសំចៃ
ថាមពលក្នុង
ម៉ាស៊ីនបូម និងឥ
ល្យប្រភេទបញ្ចុះក
ម្តៅដោយប្រើទឹក

05

ឧបករណ៍ដែល
ប្រើថាមពល
ចម្បងក្នុងអគារ

06

អគារ: ទីតាំងដែល
តម្រូវឱ្យមានការវិភាគ
និងសិក្សាលំអិតនៅ
នឹងកន្លែង

07



សវនកម្មថាមពល

ឧបករណ៍វិនិច្ឆ័យសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងថាមពល

- ឧបករណ៍វាយតម្លៃគុណផលថាមពលដែលប្រើទូទៅបំផុត
- សវនកម្មថាមពលតាមរយៈការដើរពិនិត្យមើល
- សវនកម្មថាមពលលម្អិត

សវនករថាមពល



ឧបករណ៍វាស់វែងដែលអាចយកតាមខ្លួនបាន



ការវិភាគទិន្នន័យ



សវនកម្មថាមពល
មិនមែនជាការអនុវត្តដើម្បីស្វែងរកកំហុសទេ ប៉ុន្តែជាវិធីសាស្ត្រដើម្បីកំណត់ឱកាសសន្សំសំចៃថាមពល និងវិសាលភាពសម្រាប់ការកែលម្អគុណផល

សវនកម្មថាមពល

ឧបករណ៍វិនិច្ឆ័យសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងថាមពល

សវនកម្មថាមពល អាចត្រូវបានកំណត់ថាជាការអនុវត្តដែលមានលក្ខណៈជាប្រព័ន្ធសម្រាប់ការប្រមូល និងវិភាគព័ត៌មានអំពីការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការចំណាយលើថាមពលនៅកម្រិតម៉ាក្រូ និងមីក្រូ ដែលមានគោលបំណងដូចខាងក្រោម៖

- ត្រួតពិនិត្យអំពីការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការចំណាយដែលពាក់ព័ន្ធ
- កំណត់បរិមាណថាមពលក្នុងមួយឯកតានៃផលិតកម្ម ឬសេវាដែលបានផ្តល់ ឬផ្ទៃក្រឡាអគារ។
- កំណត់បរិមាណប្រសិទ្ធភាពថាមពលប្រតិបត្តិការនៅក្នុងដំណើរការ / ឧបករណ៍ ដែលមានគុណភាពក្នុងការប្រៀបធៀបជាមួយនឹងការអនុវត្តល្អបំផុត។
- កំណត់ឱកាសសម្រាប់កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការចំណាយតាមរយៈការផ្លាស់ប្តូរប្រតិបត្តិការ ការជួសជុលឡើងវិញ និងជម្រើសផ្សេងៗដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល។
- ត្រួតពិនិត្យឱកាសសម្រាប់ការប្តូរផ្លាស់ជំនួសប្រភពថាមពលដែលប្រើឥន្ធនៈ ហួសសីលដោយប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញ។
- ត្រួតពិនិត្យឱកាសនៅផ្នែកផ្គត់ផ្គង់ថាមពល ដើម្បីកាត់បន្ថយថ្លៃថាមពល។

ប្រភពរូបភាព ៖ <https://comelectrical.com/energy-audit-importance-and-why-you-should-be-prioritizing-it/>



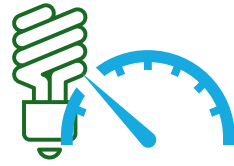
សវនកម្មថាមពល (EA)

ប្រភេទសវនកម្មថាមពលផ្អែកទៅលើគោលបំណង ពេលវេលា និងធនធានដែលត្រូវប្រើប្រាស់



សវនកម្មបឋមតាមរយៈការងើរពិនិត្យមើល

ការសិក្សាតាមរយៈការងើរពិនិត្យមើលជាធម្មតាសម្រាប់រយៈពេលមួយ ឬពីរថ្ងៃ អាស្រ័យលើទំហំនៃអគារ សម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យដោយឆាប់រហ័សនៃការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការចំណាយ ការសង្កេតជាក់ស្តែងនៃប្រតិបត្តិការដោយគ្មានការវាស់វែងណាមួយ ដើម្បីកំណត់ផ្នែកដែលមានសក្តានុពលសម្រាប់ការសន្សំថាមពល ដោយមិនមានការកំណត់បរិមាណជាក់លាក់ ឬវាស់វែងលម្អិតឡើយ។



សវនកម្មលម្អិត

ការសិក្សាលម្អិតដែលធ្វើឡើងក្នុងរយៈពេលពីរថ្ងៃ ឬច្រើនសប្តាហ៍ អាស្រ័យលើទំហំនៃអគារ ដែលពាក់ព័ន្ធនឹងការសង្កេត ការវាស់វែង និងការវិភាគយ៉ាងលម្អិតសម្រាប់ការកំណត់បរិមាណនៃប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការ/ឧបករណ៍ ការកំណត់ថាមពល និងឱកាសនៃការសន្សំសំចៃលើចំណាយ ដោយផ្តល់ភាពលម្អិតនៃវិធានការដែលបានណែនាំ ជាមួយនឹងការវិភាគអត្ថប្រយោជន៍ធៀបនឹងការចំណាយ។



សវនកម្មលម្អិតដែលមានការវិនិយោគ

ការសិក្សាលម្អិតខ្លាំងសម្រាប់ការរៀបចំរបាយការណ៍គម្រោងដែលអាចផ្តល់អត្ថប្រយោជន៍បានសម្រាប់ប្រតិបត្តិការ/ ឧបករណ៍ដែលបានជ្រើសរើស ជាមួយនឹងការកំណត់បរិមាណត្រឹមត្រូវនៃថាមពល និងសក្តានុពលនៃការសន្សំសំចៃ ដោយលម្អិតអំពីការប្រមូលទិន្នន័យ និងការគណនាចាំបាច់ក្នុងគម្រោង ជាមួយនឹងការប៉ាន់ប្រមាណតម្លៃជាក់លាក់ (ដោយមានការប៉ាន់ស្មានតម្លៃពីក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាដំណោះស្រាយ) និងការវិភាគហិរញ្ញវត្ថុ

អគារ

ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនសំខាន់ៗ



សណ្ឋាគារ

- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- ម៉ាស៊ីនទឹកក្ដៅ
- ឧបករណ៍ ផ្ទះបាយ
- ម៉ាស៊ីនបោកគក់
- ឧបករណ៍បំភ្លឺ



មន្ទីរពេទ្យ

- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- ម៉ាស៊ីនទឹកក្ដៅ
- ឧបករណ៍ ផ្ទះបាយ
- ម៉ាស៊ីនបោកគក់
- ឧបករណ៍បំភ្លឺ



កន្លែងជួបជុំ

- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កង្ហារ
- កង្ហារលំហូរខ្យល់
- ឧបករណ៍ ផ្ទះបាយ
- ឧបករណ៍បំភ្លឺ



ការិយាល័យ

- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កង្ហារ
- កង្ហារលំហូរខ្យល់
- ឧបករណ៍ ផ្ទះបាយ
- ឧបករណ៍បំភ្លឺ



គ្រឹះស្ថានអប់រំ

- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កង្ហារ
- កង្ហារលំហូរខ្យល់
- ឧបករណ៍ ផ្ទះបាយ
- ឧបករណ៍បំភ្លឺ



ផ្សារទំនើប និងហាងលក់ទំនិញ

- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កង្ហារ
- កង្ហារលំហូរខ្យល់
- ឧបករណ៍ ផ្ទះបាយ
- ឧបករណ៍បំភ្លឺ



សវនកម្មថាមពលក្នុងអគារ

វិសាលភាពការងារទូទៅ

- គំរូប្រើប្រាស់ថាមពល (វិក្កយបត្រ បញ្ជីសារពើភ័ណ្ណ)
- ត្រង់ស្នូ (ការផ្គត់ផ្គង់ និងប្រតិបត្តិការ)
- សំណុំម៉ាស៊ីនភ្លើងប្រើម៉ាស៊ីន DG (ការផ្គត់ផ្គង់ ការប្រើប្រាស់ប្រេងឥន្ធនៈក្នុងមួយឯកតាអនុភាព)
- ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ (បញ្ជីសារពើភ័ណ្ណ សន្ទស្សន៍ពន្លឺ ការអង្កេតលើការបំភ្លឺភ្លើង)
- ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ (ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដំណើរការ)
- ឡចំហាយ (ប្រសិទ្ធភាព ដំណើរការ)
- ប្រព័ន្ធបូមទឹក (ការប្រើប្រាស់ទឹកក្នុងមួយឯកតាផលិត ដំណើរការបូម ប្រសិទ្ធភាពបូម)
- ប្រព័ន្ធទឹកក្តៅ (ការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងមួយឯកតាផលិត ប្រសិទ្ធភាព)
- ការសង្កេតទូទៅ (បោកអ៊ុត ផ្ទះបាយ)

ទិដ្ឋភាពសំខាន់នៃសវនកម្មថាមពល

- **វិសាលភាពនៃសវនកម្ម**
- **សវនករគុណភាព**
- **ទិន្នន័យដែលមានគុណភាព**
- **ឧបករណ៍**
- **ការចូលរួម**



សវនកម្មថាមពលក្នុងអគារ

បរិក្ខារសំខាន់ៗ

- ម៉ូទ័រអគ្គិសនី
- នីល័ររួមបញ្ចូលកម្ដៅដោយទឹក
- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទប្រើប្រាស់ទូទៅ(Unitary AC)
- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទប្រើប្រាស់ពិសេស (Precision AC)
- ម៉ាស៊ីនទឹកក្ដៅ និង ម៉ាស៊ីនចំហាយទឹក ខ្យល់
- ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ
- សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ (AHU)
- បំបាត់បញ្ចុះកម្ដៅ
- ម៉ាស៊ីនបូមទឹក
- កង្ហារ និង ប្លូរី
- ឧបករណ៍ចង្រ្កាន & ផ្ទះបាយ
- ម៉ាស៊ីនបោកគក់
- ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងការិយាល័យ
- អំពូលបំភ្លឺ

សវនកម្មថាមពលក្នុងអគារ

គោលបំណង

- ជាទំនាក់ទំនងការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំខែ និងការចំណាយលើសេវាកម្មដែលបានទទួល ក្រលាផ្ទៃជាន់ ក្រលាផ្ទៃដែលមានអ្នកប្រើប្រាស់(occupancy) ប៉ារ៉ាម៉ែត្រអាកាសធាតុជាដើម សម្រាប់បង្កើតជាសន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (EPIs) ដែលមានខ្នាតរង្វាស់សមរម្យ និងធ្វើជាសូចនាករគោល
- ស្វែងយល់ពីប្រភពថាមពល និងថ្លៃចំណាយការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងការប្រើប្រាស់ចុងក្រោយដែលគួរកត់សំគាល់។ ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនជាធម្មតាគឺម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ ឧបករណ៍ផ្ទះបាយ ឧបករណ៍បោកគក់ និងភ្លើងបំភ្លឺ។
- បង្កើតប្រសិទ្ធភាពថាមពល ឬសូចនាករដទៃទៀតសម្រាប់កំណត់គុណផលរបស់ឧបករណ៍ និងប្រព័ន្ធទាំងឡាយដែលប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើន។
- កំណត់គម្លាត និងឱកាសសម្រាប់ការធ្វើឱ្យប្រសើររបស់ផុតលើថាមពល ដោយកែលម្អប្រសិទ្ធភាពថាមពល ការកាត់បន្ថយកំហាត់ និងវិធានការច្នៃប្រឌិតផ្សេងទៀត។
- នៅក្នុងអគារដែលមានការប្រើប្រាស់ទាំងកម្តៅ និងភាពត្រជាក់ គួរស្វែងយល់ពីលទ្ធភាពសម្រាប់ការរួមបញ្ចូលផ្នែកកម្តៅ ដូចជាការទាញយកកម្តៅ/ភាពត្រជាក់មកប្រើឡើងវិញ ដើម្បីកាត់បន្ថយតម្រូវការប្រើប្រាស់ភាពត្រជាក់ និងកម្តៅ។
- ស្វែងរកវិសាលភាពសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញសម្រាប់ការផលិតអគ្គិសនី និងការប្រើប្រាស់កម្តៅ និងផ្តល់ភាពត្រជាក់



សវនកម្មថាមពលក្នុងអគារ

វិធីសាស្ត្រ

- ការដើរពិនិត្យមើលអគារ និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ ដើម្បីស្វែងយល់ពីប្រភពថាមពល ឧបករណ៍ និងប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនចុងក្រោយសំខាន់ៗ ការប្រើប្រាស់អគារ និងលំនាំនៃការប្រើប្រាស់ផ្ទៃអគារ
- ការប្រមូលទិន្នន័យនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំខែ (ជារួម និងតាមទីតាំង) ការចំណាយលើថាមពល បញ្ជីសារពើភណ្ឌនៃឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ឥន្ធនៈ និងអគ្គិសនី និងទិន្នន័យអាកាសធាតុ។
- ការពិនិត្យមើលឡើងវិញនូវព័ត៌មានសំខាន់ៗចេញពីប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ ឬប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងថាមពល (ប្រសិនបើមាន)
- ការសិក្សាក្តោបរួមនៃឧបករណ៍ និងប្រព័ន្ធដែលប្រើថាមពលច្រើននៅក្នុងអគារ។ ភាគច្រើននៃអគារ ការប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនដោយម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ ម៉ូទ័របូមទឹក និងភ្លើងបំភ្លឺ។
- ការវាស់វែងនៅនឹងកន្លែង និងការកត់ត្រាទិន្នន័យឲ្យបានយូរ (ប្រសិនបើចាំបាច់) នូវប៉ារ៉ាម៉ែត្រប្រតិបត្តិការនៃឧបករណ៍ និងប្រព័ន្ធដែលពាក់ព័ន្ធ
- បញ្ជាក់ពីការបែងចែក និងការប្រើប្រាស់លំហអគារដែលមានបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និងដែលប្រើលំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ។ ការកំណត់បរិមាណនៃបន្តកសិតកម្ម/ កម្តៅនៃអគារ (បន្តកកម្តៅដោយសារការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាព និងបន្តកកម្តៅឡាតង់) និងការរួមចំណែកនៃកម្តៅពីសំបកអគារ (ដំបូល ជញ្ជាំង កញ្ចក់ និងការជ្រៀមចូលនៃខ្យល់)



សវនកម្មថាមពលក្នុងអគារ

វិធីសាស្ត្រ

- ការកំណត់បរិមាណនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលរបស់ឧបករណ៍ និង ប្រព័ន្ធ ឬស្ថានភាពសមស្របទាំងឡាយ
- ការកំណត់បរិមាណនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងការបំភ្លឺនៅពេលថ្ងៃ និងពេលយប់ ដោយមានគោលបំណងកាត់បន្ថយភ្លើងអគ្គិសនីនៅពេលថ្ងៃ។
- ស្វែងយល់ពីការប្រើប្រាស់ថាមពលរបស់ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើន ដូចជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ប្រភេទប្រើប្រាស់ទូទៅ ម៉ាស៊ីនផលិតទឹកក្តៅ ឧបករណ៍បោកគក់ ឧបករណ៍ផ្ទះបាយ ជាដើម។
- ការកំណត់នូវផ្ទៃដំបូលដែលមិនប្រើប្រាស់ និងកន្លែងវាលចំហផ្សេងទៀត សម្រាប់ការដំឡើងប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យសូឡាផលិតអគ្គិសនី ឬប្រព័ន្ធកម្ដៅដែលប្រើប្រាស់ថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ។
- ការវិភាគទិន្នន័យដើម្បីកំណត់ឱកាសសន្សំសំចៃថាមពល៖ ការប្តូររន្ធសំប្រតិបត្តិការ ការជួសជុលឡើងវិញ ឬការជំនួសដោយឧបករណ៍ដែលមានប្រសិទ្ធភាពជាងមុន។
- ពង្រឹងការណែនាំអំពីការសន្សំសំចៃថាមពល រួមជាមួយនិងការកំណត់បរិមាណនៃសក្តានុពលនៃការសន្សំសំចៃថាមពល ការប៉ាន់ប្រមាណនៃការវិនិយោគដែលចាំបាច់ ការព្យាករណ៍ផលចំណេញមកវិញពីការ

វិនិយោគ និងកិច្ចសន្យារបស់អ្នកលក់និងក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាដំណោះស្រាយដែលពាក់ព័ន្ធ



សវនកម្មថាមពល

ឧបករណ៍ដែលត្រូវប្រើក្នុងការសិក្សានៅនឹងកន្លែង



ឧបករណ៍វិភាគអនុភាព
current transformers
រូបភាព ៖ Krykard



ឧបករណ៍វាស់លំហូរ ប្រភេទអាល់ត្រាសូនិក
រូបភាព ៖ Acorn Controls



ឧបករណ៍វាស់ល្បឿនខ្យល់
រូបភាព ៖ UNI-T



ឧបករណ៍វិភាគផ្សែង
រូបភាព ៖ Testo



នៃម៉ូមែត្រ
រូបភាព ៖ Artech

សវនកម្មថាមពល

ឧបករណ៍ដែលត្រូវប្រើក្នុងការសិក្សានៅនឹងកន្លែង



ឧបករណ៍វាស់សំណើម
រូបភាព ៖ BHI



ឧបករណ៍វាស់សម្ពាធបំពង់ពីតូត(Pitot)
រូបភាព ៖ Sunflow Technologies



នាឡិកាវាស់សម្ពាធ
រូបភាព ៖ Nishka Instruments



ឧបករណ៍វាស់កម្រិតពន្លឺ
រូបភាព ៖ Lutron

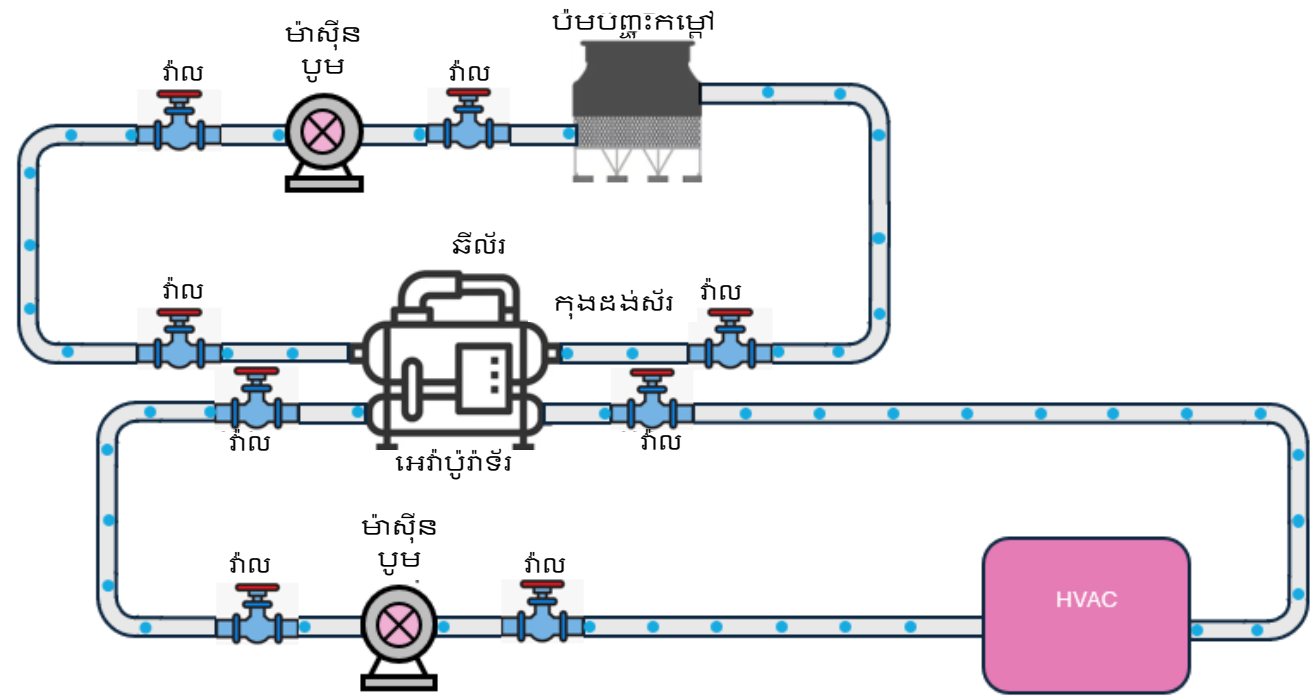


ឧបករណ៍ថតវាស់កម្ដៅ
រូបភាព ៖ Testo

សវនកម្មថាមពល

វិធីសាស្ត្រក្តោបរួមត្រូវបានណែនាំ

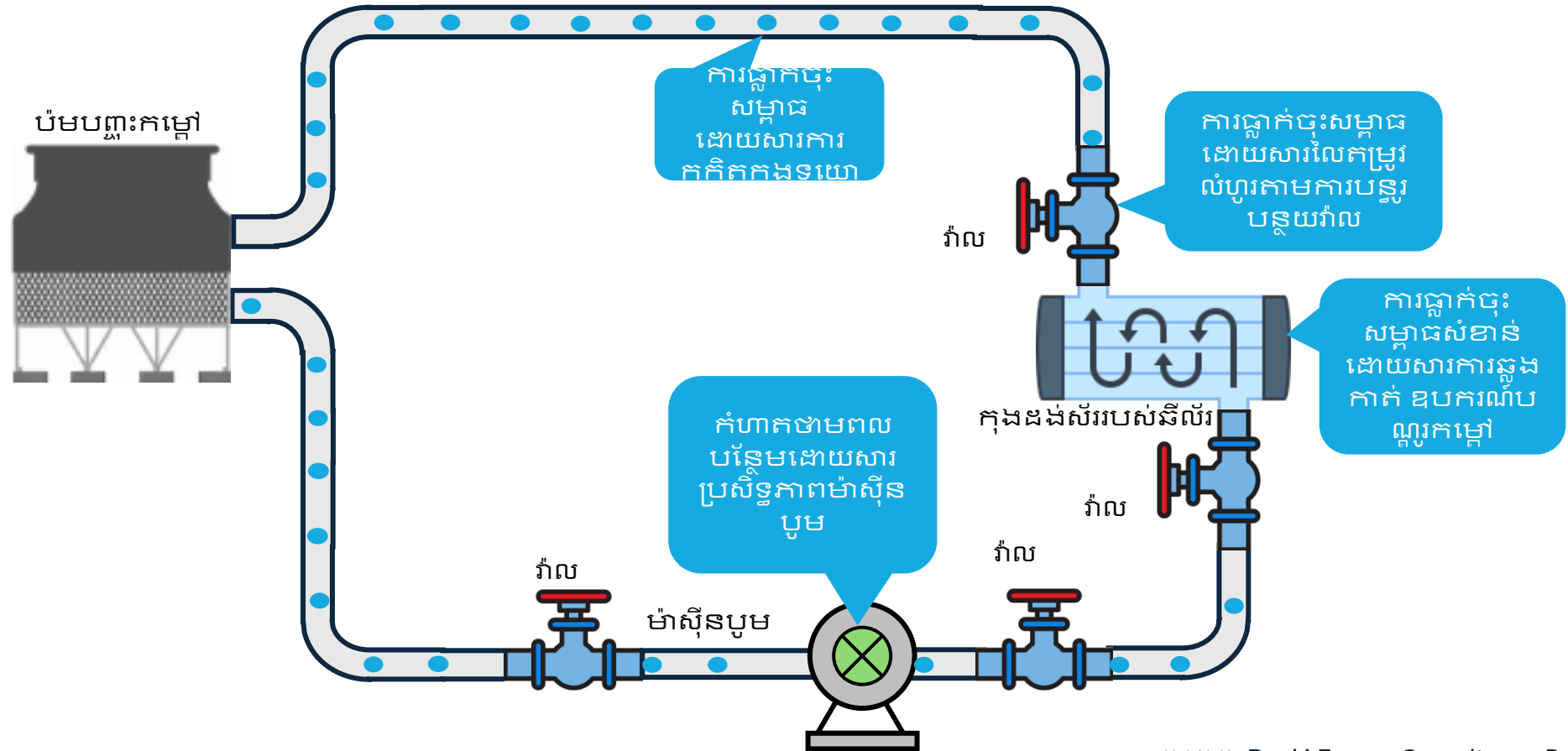
- ដើម្បីសម្រេចបាននូវការសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងក្រុមសំគាល់ គេណែនាំមិនឱ្យសិក្សាឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនតែមួយរបស់ប្រព័ន្ធទេ ប៉ុន្តែត្រូវសិក្សាមួយផ្នែកដែលដំណើរការក្នុងប្រព័ន្ធនោះ។
- ជាឧទាហរណ៍ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដំណើរការនៅក្នុងប្រព័ន្ធដែលមានប្រព័ន្ធទុយោ វ៉ាល ឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅ ជាដើម។ ទោះបីជាប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកល្អក៏ដោយ ក៏ប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធបូមទាំងមូលអាចនឹងមិនល្អដោយសារតែមានលំហូរទឹកលើស ឬកំហុសសម្ពាធនៅក្នុងប្រព័ន្ធ។
- ស្រដៀងគ្នាដែរ រ៉ាលប្រភេទប្រើទឹកអាចមានប្រសិទ្ធភាព ប៉ុន្តែបរិមាណកម្តៅនៃបន្តកររ៉ាល អាចមានបន្តកកម្តៅដែលមិនសមហេតុផលមួយចំនួន ហើយបង្កើនបន្តកកម្តៅ។
- ក្នុងករណីភ្លើងបំភ្លឺ ជាអាទិភាពគួរតែប្រើប្រាស់ពន្លឺធម្មជាតិជាអតិបរមា មុននឹងផ្តោតលើអំពូលភ្លើងឧបករណ៍ និងការគ្រប់គ្រងប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពថាមពល។



ប្រព័ន្ធទឹកត្រជាក់

ប្រព័ន្ធបូមទឹកក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

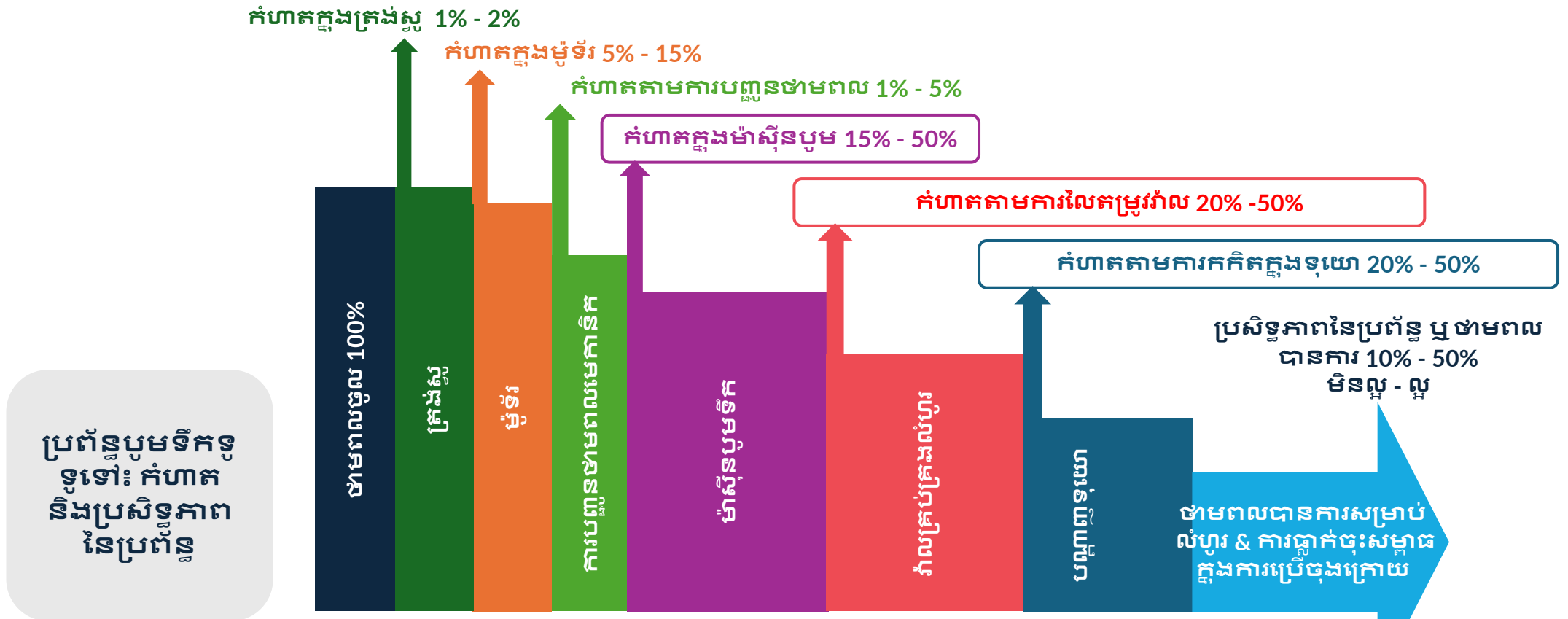
កំហាត់ថាមពល ក្នុងម៉ាស៊ីនបូមទឹកក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC



ប្រភព៖ Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

ប្រព័ន្ធបូមក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

ការយល់ដឹងក្តោបក្តីនៃកំហុសថាមពល និងប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធ



ប្រព័ន្ធបូមទឹកទូទៅ៖ កំហុស និងប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធ

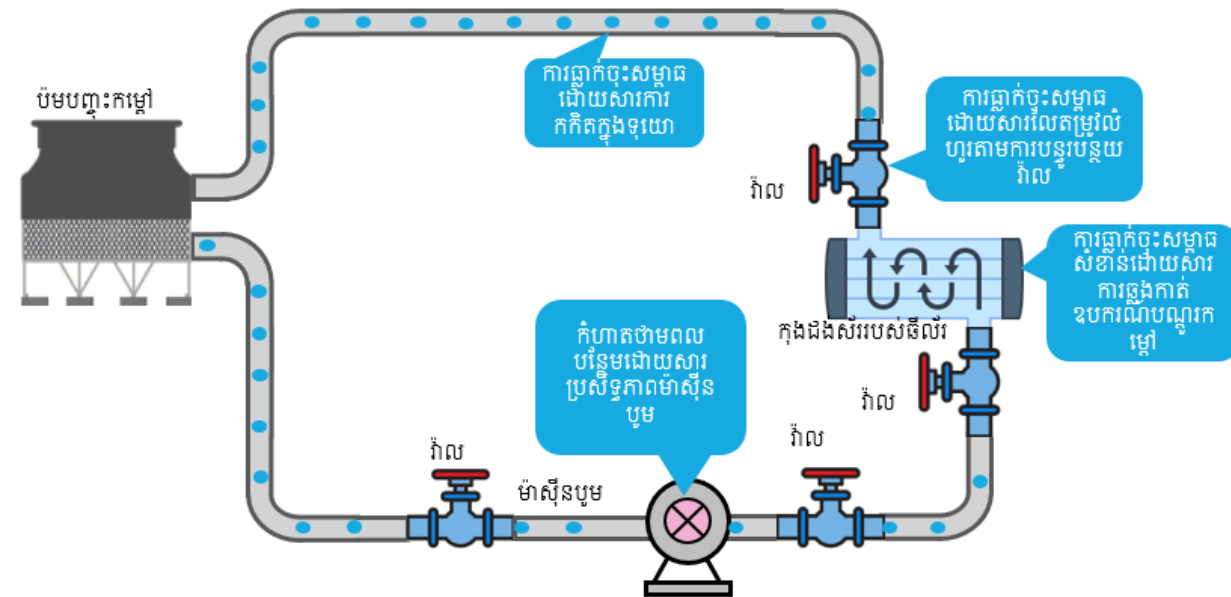
ចំណងជើងដែលលោកជឿបង្កើត ជាតំបន់ដែលមានសក្តានុពលសម្រាប់ការសន្សំសំចៃថាមពល

ប្រភព៖ Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

ប្រព័ន្ធបូមក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

សក្តានុពលសន្សំសំចៃថាមពលនានា

- ការធ្វើឱ្យប្រសើរបំផុតនៃអគ្រាលំហូរទឹកបញ្ចុះកម្ដៅ និងទឹកត្រជាក់ និងកម្ពស់សម្ពាធប្រតិបត្តិការ។
- កាត់បន្ថយកំហាតក្នុងវាលតាមរយៈការប្រើឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន (VSD) សម្រាប់ការគ្រប់គ្រងលំហូរ
- ការធ្វើឱ្យប្រសើរបំផុតនូវចំនួនម៉ាស៊ីនបូមតជាខ្លះ នៅក្នុងប្រព័ន្ធ ដើម្បីសម្រេចបាននូវប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការល្អ និងមានភាពជឿជាក់។
- កំណត់ទំហំទុយោឱ្យបានល្អបំផុត ដើម្បីកាត់បន្ថយកំហាតសម្ពាធដោយសារការកកិតក្នុងបំពង់ទុយោ
- ការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលមានទំហំសមស្រប និងមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់។
- ការថែទាំ ការត្រួតពិនិត្យ និងគ្រប់គ្រងម៉ាស៊ីនបូមទឹកជាប្រចាំ ដើម្បីធានាបាននូវប្រតិបត្តិការដ៏ល្អប្រសើរបំផុត ។



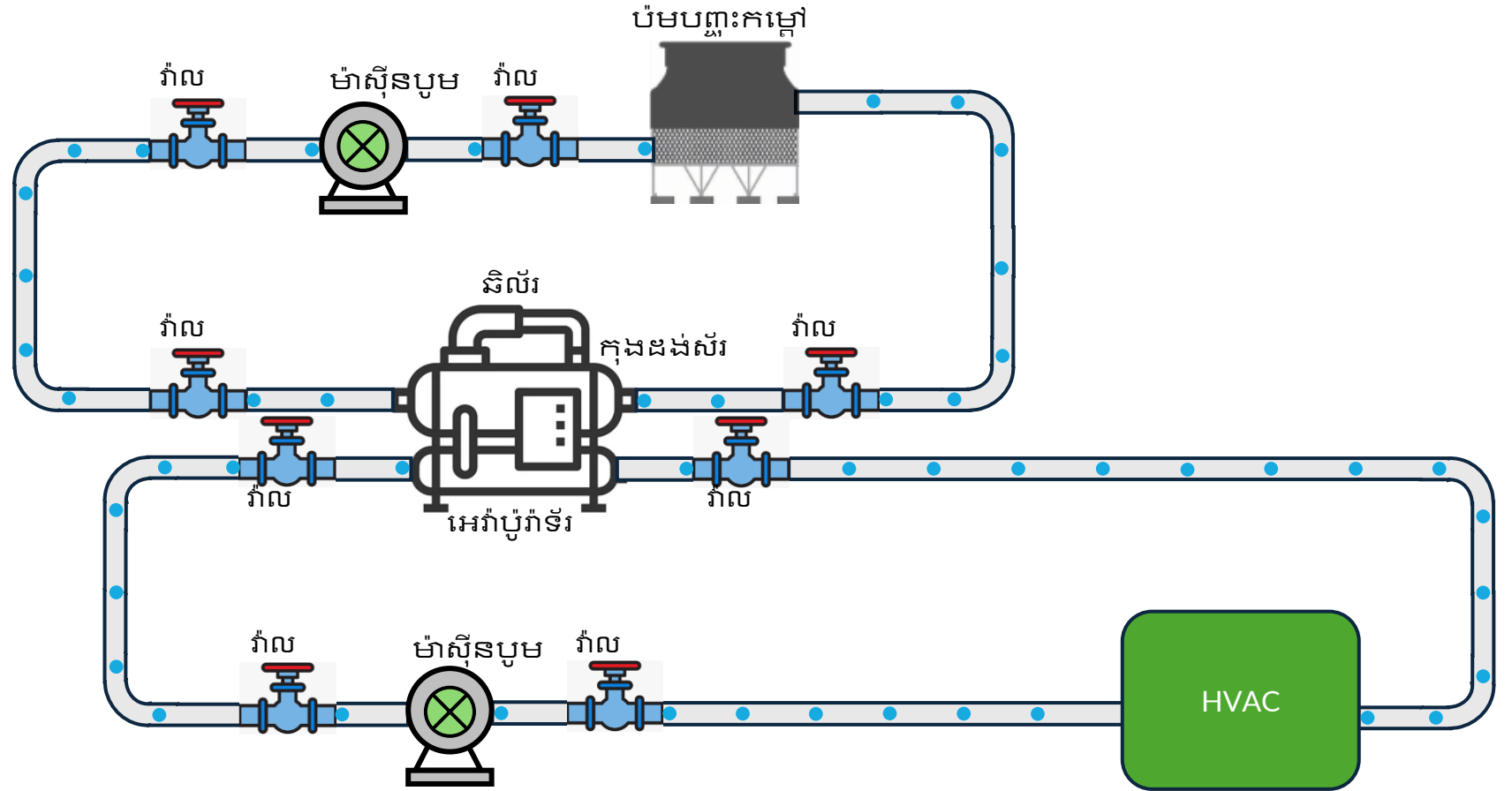
ប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធបូម (រួមទាំងកំហាតប្រព័ន្ធទាំងអស់) អាចត្រូវបានធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងពីកម្រិតទូទៅនៃ 10%-20% ទៅ 40%-50% ដោយកាត់បន្ថយ/លុបបំបាត់កំហាតក្នុងវ៉ាល់ & ធានាការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹកជាមួយកម្ពស់សម្ពាធ/លំហូរល្អបំផុត ជាមួយប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុតរបស់ម៉ាស៊ីនដែលមាន

និរ័យប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹកក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

កំហាត់ថាមពលក្នុងប្រព័ន្ធនិរ័យប្រភេទប្រើទឹកក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

ហេតុផលសមរម្យដែលធ្វើឱ្យប្រសិទ្ធភាពនិរ័យទាប

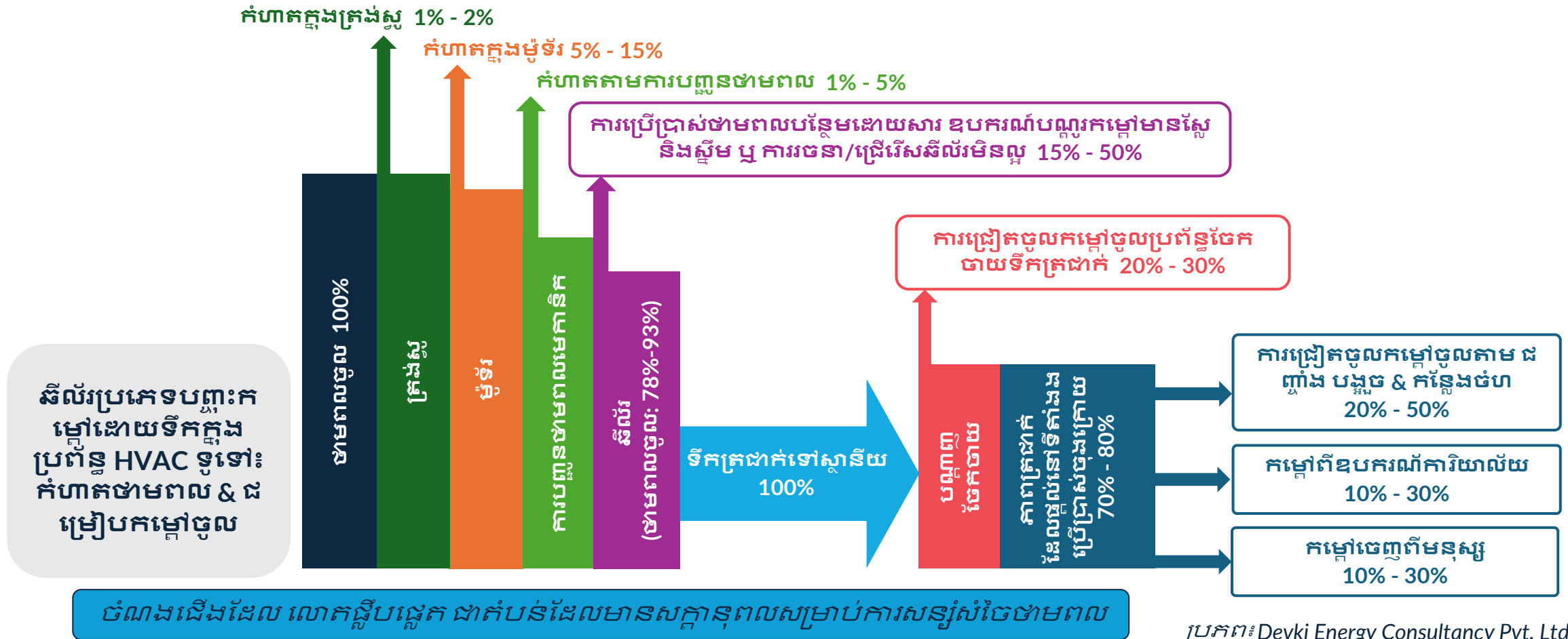
1. ការគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់មិនបានល្អ
2. ប្រតិបត្តិការនិរ័យមិនពេញបន្តិក អូសបន្លាយយូរ
3. លំហូរទឹកបញ្ជុះកម្ដៅ និងទឹកត្រជាក់មិនគ្រប់គ្រាន់
4. ការកើតស្ទើមនិងស្តែ នៅអេរ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និង/ឬ កុងដង់ស័រ
5. ប្រសិទ្ធភាពកុងដង់ស័រប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយខ្យល់/បំបាញ់កម្ដៅមិនល្អ
6. ផ្ទៃបន្ទេរកម្ដៅមិនគ្រប់គ្រាន់ក្នុងអេរ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ / កុងដង់ស័រ



ប្រភព៖ Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

HVAC SYSTEMS

វិធីសាស្ត្រក្តោបក្តាយដើម្បីកំណត់គំលាតប្រសិទ្ធភាព និងកំហាតថាមពល



ប្រភព៖ Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

ប្រព័ន្ធ HVAC

សក្តានុពលសន្សំសំចៃថាមពលនានា

- ការកំណត់សីតុណ្ហភាព និងសំណើមល្អប្រសើរបំផុតជាមួយនឹងប្រព័ន្ធបញ្ជាដែលមានការតបមកវិញល្អ និងលំហូរខ្យល់កង្ហារ AHU ដ៏ល្អប្រសើរ (ដោយប្រើ ឧបករណ៍ប្រែប្រួលប្រេកង់ VFD)។
- កាត់បន្ថយតម្រូវការសម្រាប់ការផ្តល់ភាពត្រជាក់ក្នុងបន្ទប់ដែលប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើន ដោយការប្រើប្រាស់ខ្យល់ធម្មជាតិសាមលទ្ធភាពដែលអាចធ្វើបាន និងដំណោះស្រាយប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត និងថាមពលតិចផ្សេងៗទៀត ដូចជាការធ្វើឱ្យត្រជាក់ដោយរំហូតជាដើម។
- នៅក្នុងតំបន់អាកាសធាតុក្តៅ ហើយសើម ការប្រើឧបករណ៍ប្រព្រឹត្តកម្មខ្យល់ស្រស់ (*Treated Fresh Air (TFA)*) ដើម្បីកាត់បន្ថយសំណើមនៃខ្យល់ស្រស់ ដែលអនុញ្ញាតឱ្យដំណើរការប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ដោយមិនបង្កឱ្យមិនមានជាសុខភាព។
- កាត់បន្ថយការជ្រៀតចូលកម្ដៅទៅក្នុងអគារដោយធានាផលធៀបកញ្ចក់និងជញ្ជាំងល្អបំផុត អ៊ីសូឡង់កម្ដៅត្រឹមត្រូវ និងរួមបញ្ចូលការកម្ដៅខ្យល់ឡើងវិញ
- ការប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទពិសេស ដែលមានបច្ចេកវិទ្យាទាញថាមពលមកប្រើឡើងវិញ សម្រាប់ការផ្តល់ភាពត្រជាក់ដែលមានសំណើមទាប។



ប្រភពរូបភាព ៖ <https://www.rsi.edu/blog/hvacr/introduction-to-energy-efficient-hvac-what-hvac-students-need-to-know/>

ប្រព័ន្ធ HVAC

សក្តានុពលសន្សំសំចៃថាមពលនានា

- នៅក្នុងនីមួយៗ ផ្ទះបន្ទីបរកម្តៅត្រូវមានគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់កុងដង់ស័រ និងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ ជាមួយនឹងអត្រាលំហូរសន្ទនីយ៍ល្អបំផុត ដើម្បីបង្កើនមេគុណប្រសិទ្ធភាព (COP)
- ធានាភាពស្អាតនៃផ្ទះបន្ទីបរកម្តៅដោយផ្តាំទ្រនាបពិសេសនិងប្រព័ន្ធសម្អាតដោយស្វ័យប្រវត្តិ។
- ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន VSD នៅលើកុំប្រេស័រ របស់នីមួយៗ ដែលដំណើរការនៅបន្តកប្រែប្រួល ដើម្បីទទួលបាននូវ COP ខ្ពស់ (បើប្រៀបធៀបទៅនឹងតម្លៃរចនា) នៅពេលដំណើរការមិនពេញបន្តក។
- ប្រើម៉ាស៊ីនបូមដែលមានទំហំសមស្រប និងមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់។
- ប្រើកង្ហារដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ជាមួយនឹងម៉ូទ័រ BLDC នៅក្នុងសំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ AHUs ។

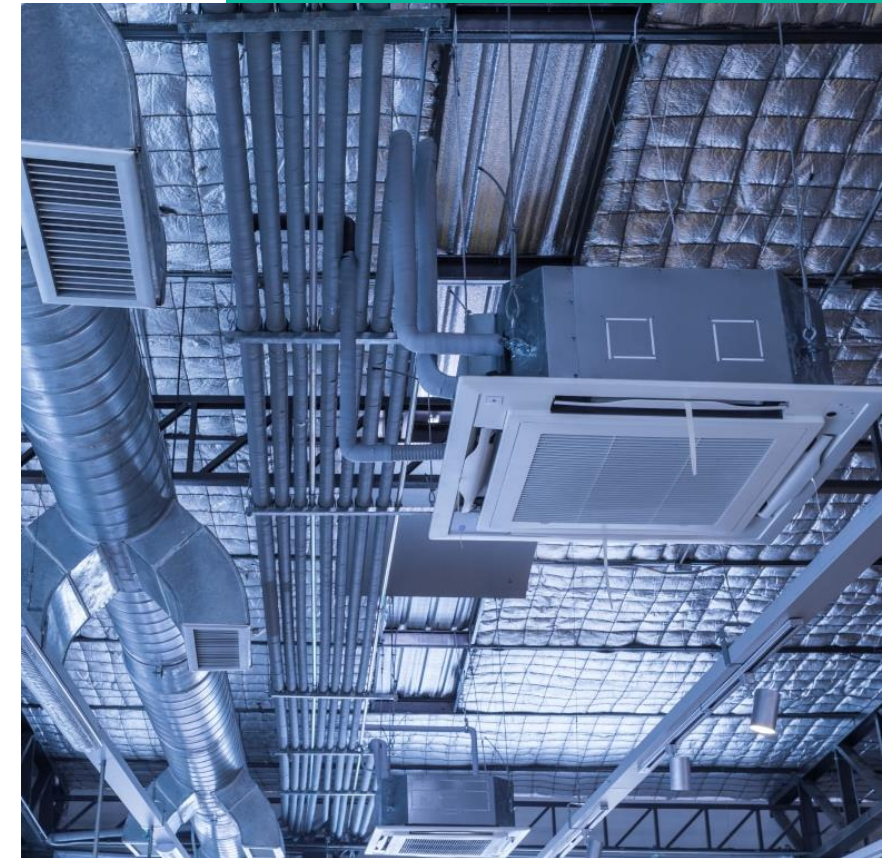
ប្រភពរូបភាព៖ <https://www.rsi.edu/blog/hvacr/introduction-to-energy-efficient-hvac-what-hvac-students-need-to-know/>



ការធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងបំផុតនូវថាមពល

ប្រព័ន្ធ HVAC ៖ បញ្ហាទូទៅ

- បន្តកកម្ដៅលើសលប់តាមរយៈសំបកអគារ ជាពិសេសដោយសារតែផលធៀបកញ្ចក់នឹងជញ្ជាំងមានតម្លៃខ្ពស់
- ការជ្រៀតចូលខ្យល់ខាងក្រៅ និងការគ្រប់គ្រងមិនល្អលើលំហូរខ្យល់ចេញចូល
- ប្រតិបត្តិការនៅសីតុណ្ហភាពទាបដើម្បីជម្នះបញ្ហាសីតុណ្ហភាពរបស់អ្នកប្រើប្រាស់ចុងក្រោយដោយសារតែការចែកចាយខ្យល់មិនត្រឹមត្រូវ
- លំហូរចរន្តខ្យល់ច្រើនពេកហូរនៅក្នុងបន្ទប់
- មិនមាននៃការគ្រប់គ្រងលើម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និងនីល័រក្នុងអំឡុងពេលម៉ោងដែលមានមនុស្សតិចក្នុងបន្ទប់
- នីល័រមាន COP ដំណើរការទាប ដោយសារប្រតិបត្តិការនៅបន្តកច្រើន
- COP ក្នុងពេលដំណើរការទាបដោយសារតែបញ្ហានៃការបញ្ជុះកម្ដៅក្នុងកុងដង់ស័រ ពោលគឺលំហូរទឹកទាប ភាពស្អិមនិងស្លែនៅផ្ទៃបន្ទុះកម្ដៅ ប្រសិទ្ធភាពនៃបំបាត់បញ្ជុះកម្ដៅទាប ជាដើម។
- COP ដំណើរការទាបនៃម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទប្រើប្រាស់ទូទៅ ដោយសារការថែទាំមិនល្អ ឬការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនត្រជាក់ដែលមានប្រសិទ្ធភាពទាប។
- ខ្វះបរិមាណសីតករនៅក្នុងប្រព័ន្ធ
- ប្រសិទ្ធភាពមិនល្អនៃម៉ាស៊ីនដោយសារតែការជ្រើសរើសមិនសមស្រប
- កំហាតតាមវ៉ាល់ក្នុងម៉ាស៊ីនបូម
- ប្រសិទ្ធភាពទាបនៃ កង្ហារ AHU
- តម្លៃប្រើប្រាស់ថាមពលតាមម៉ោង (Time of Day (TOD)) ខ្ពស់ដោយសារមិនមានប្រព័ន្ធរក្សា

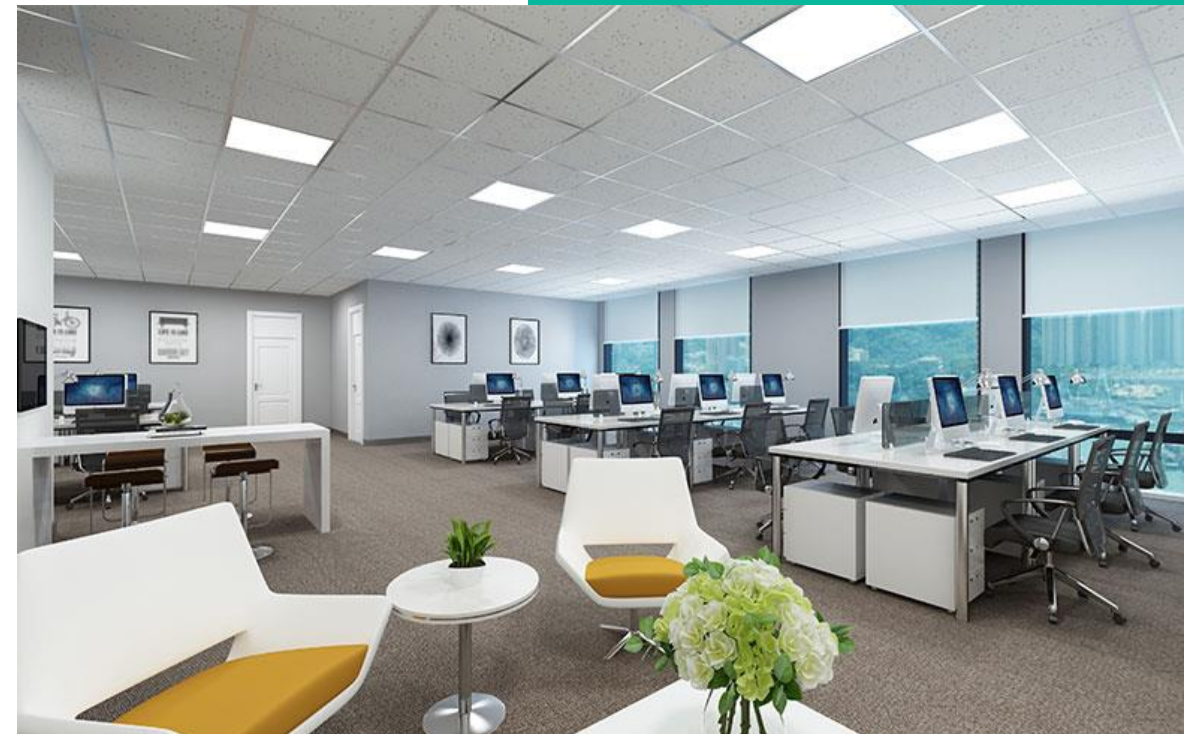


ប្រភពរូបភាព ៖ <https://galooli.com/glossary/what-is-hvac/>

ឱកាសសន្សំសំចៃ ថាមពលនានា

អំពូលបំភ្លឺ៖ បញ្ហាទូទៅ

- ប្រើប្រាស់អំពូលអគ្គិសនីនៅពេលថ្ងៃ
- លទ្ធភាពនៃការជួសជុលប្រើប្រាស់ឡើងវិញនៃធូរពន្លឺ (light shelves)
- លទ្ធភាពនៃការកែសម្រួលអំពូលបញ្ហាដោយតុងស្យុង
- លទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់អំពូលដែលវាត់ទាបជាសំណុំអំពូល (luminaires)
- ធ្វើឲ្យប្រសើរឧតុតន្តីពីផ្នែកខាងក្រៅអគារ (facade)
- ការគ្រប់គ្រង និងធ្វើឲ្យប្រសើរឧតុត នូវការបំភ្លឺខាងក្រៅអគារ



ប្រភពរូបភាព៖ Wipro Lighting

របាយការណ៍សវនកម្មថាមពល

មាតិកា

- សេចក្តីសង្ខេបនៃអនុសាសន៍សំខាន់ៗ
- ការណែនាំអំពីទីតាំង
- ការពិពណ៌នាអំពីអគារ និងសកម្មភាពខាងក្នុង
- ការវិភាគនៃការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការជាប់ទាក់ទងគ្នាដោយប្រើរង្វាស់ខ្នាតសមស្រប
- ការបង្ហាញជាក់ស្តែងនៃទិន្នន័យដែលបានប្រមូល ការវិភាគ និងការណែនាំអំពីការសន្សំសំចៃថាមពល ជាមួយនឹងការសន្សំសំចៃមានកំណត់បរិមាណ
- ការវិភាគអត្ថប្រយោជន៍នៃការចំណាយសម្រាប់ការណែនាំទាំងអស់
- ការធ្វើសូចនាករគោលសម្រាប់ប្រើប្រាស់ថាមពល
- ការស្នើឱ្យបង្កើនប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធបញ្ជា និងតាមដានត្រួតពិនិត្យថាមពល
- បញ្ជីនៃការអនុវត្តប្រតិបត្តិការល្អ មានភាពពេញលេញ។
- ឧបសម្ព័ន្ធ៖ ការចងក្រងលម្អិតនៃការវាស់វែង ឯកសារយោង ។ល។



ប្រភពរូបភាព៖ <https://www.minzinc.com/products-20-6.html>



ម៉ូឌុលបន្ទាប់ 3.2(b)

ប្រព័ន្ធ HVAC: ការវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាព

ការប្រើប្រាស់ថាមពល ប្រមាណ 50% ទៅ 70% ក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម គឺប្រើប្រាស់ទៅលើប្រព័ន្ធ HVAC ។
ការប្រើប្រាស់ថាមពលជាចម្បងគឺ ឆីលឺរ និងឧបករណ៍បន្ទាប់បន្សំទៀត ដែលមានកង្ហារ និងម៉ាស៊ីនបូម។

ម៉ូឌុល 3.2(b) ផ្ដោតលើវិធីសាស្ត្រនៃ ការវាយតម្លៃ ប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៃ ឆីលឺរ ម៉ាស៊ីនបូមទ និងកង្ហារ កម្មវិធីកុំព្យូទ័រសម្រាប់កំណត់ប្រសិទ្ធភាពឧបករណ៍ និងឧទាហរណ៍គំរូនៃការប៉ាន់ស្មានប្រសិទ្ធភាព ឧបករណ៍ ធៀបនឹងប្រសិទ្ធភាពដែលសម្រេចបាន ដែលបានបញ្ជាក់ដោយកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ ការជ្រើសរើស ឧបករណ៍ដែលមានប្រសិទ្ធភាពនិងថ្លៃ និងយុទ្ធសាស្ត្រដំណើរការដើម្បីទទួលបានប្រសិទ្ធភាពដំណើរការ ខ្ពស់



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 អិត អ៊ុនយ៉ាណោក 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 អិត អ៊ុនយ៉ាណោក

បណ្ឌិត វៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុផាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់: ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិត្តក្នុងការកែសម្រួល 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)

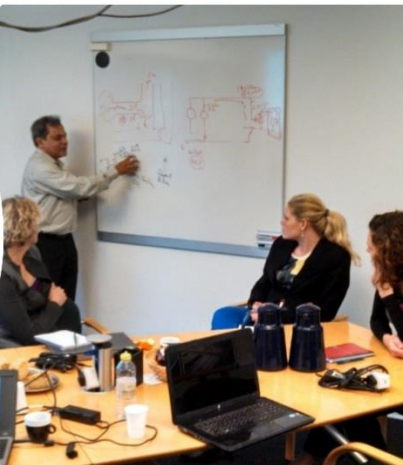
📘 [@GGGIHQ](https://www.facebook.com/GGGIHQ)
📺 [@gggi_hq](https://www.linkedin.com/company/gggi_hq)
📺 [@GGGIMedia](https://www.youtube.com/channel/UCGgGIMedia)



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag



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

៣.២ (ខ)

ប្រព័ន្ធ HVAC ៖ ការវាយតម្លៃ គុណផល

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

អ្វីដែលអ្នកនឹងសិក្សា?

ប្រធានបទ

ល្បួងយល់អំពីប្រព័ន្ធបំណែនចំហារ

01

ល្បួងយល់អំពីការជាកតិនីយថាមពលលើដំណើរការនិល័រនៅបន្តកដោយផ្នែក

02

ល្បួងយល់អំពីតម្លៃផលធៀបនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវកាល (SEER)

03

ការណែនាំអំពីកម្មវិធីសម្រាប់កំណត់តម្លៃប្រសិទ្ធភាពសម្រាប់និល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹក ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកងារ

04

ល្បួងយល់អំពីការគណនាតម្លៃគុណផលរបស់និល័រ

05

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា

06

សីតករធម្មជាតិ និងសីតករកែច្នៃ និងបញ្ហាប្រឈមពាក់ព័ន្ធនានាសម្រាប់ការប្តូរផ្លាស់សីតករដែលមានស្រាប់

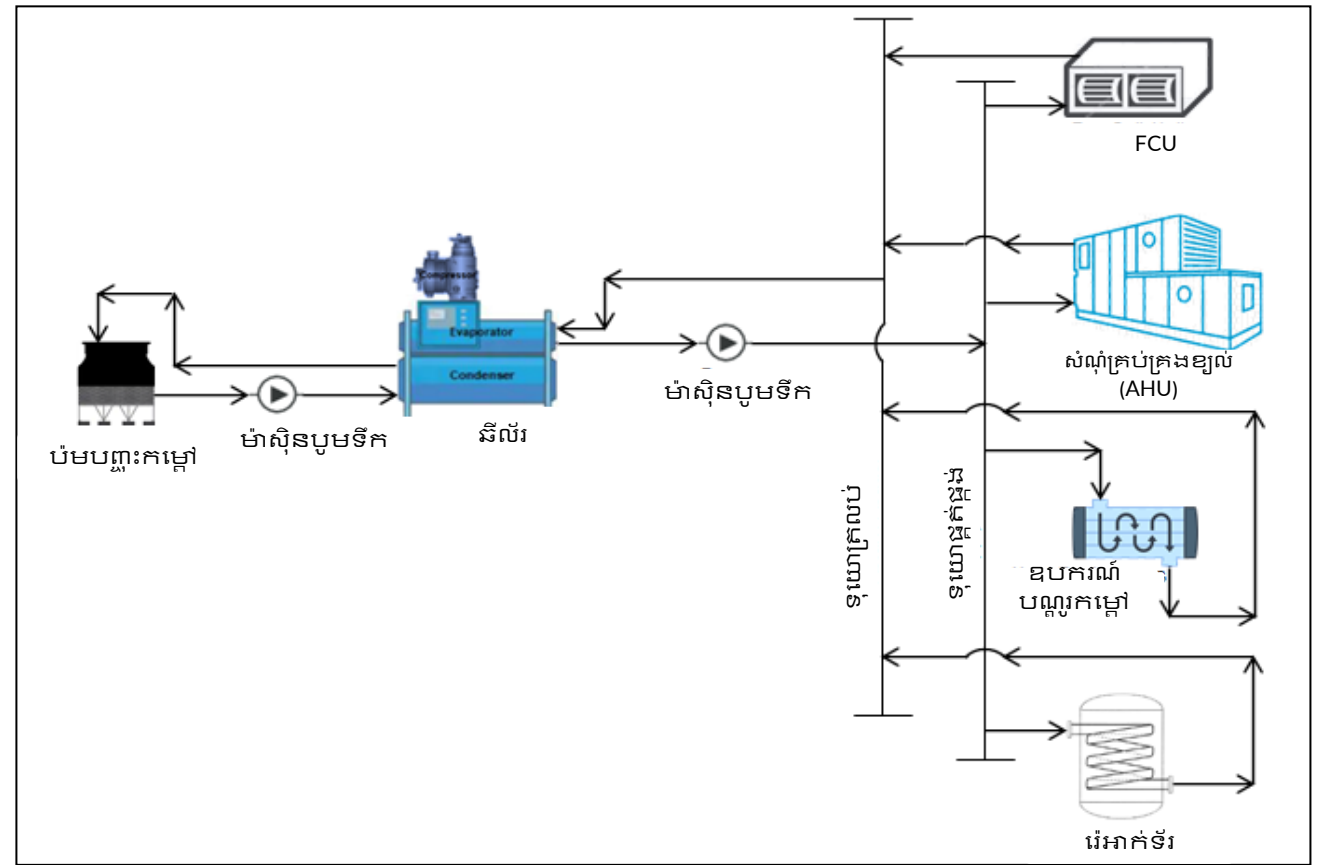
07



នីតិវិធីប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក

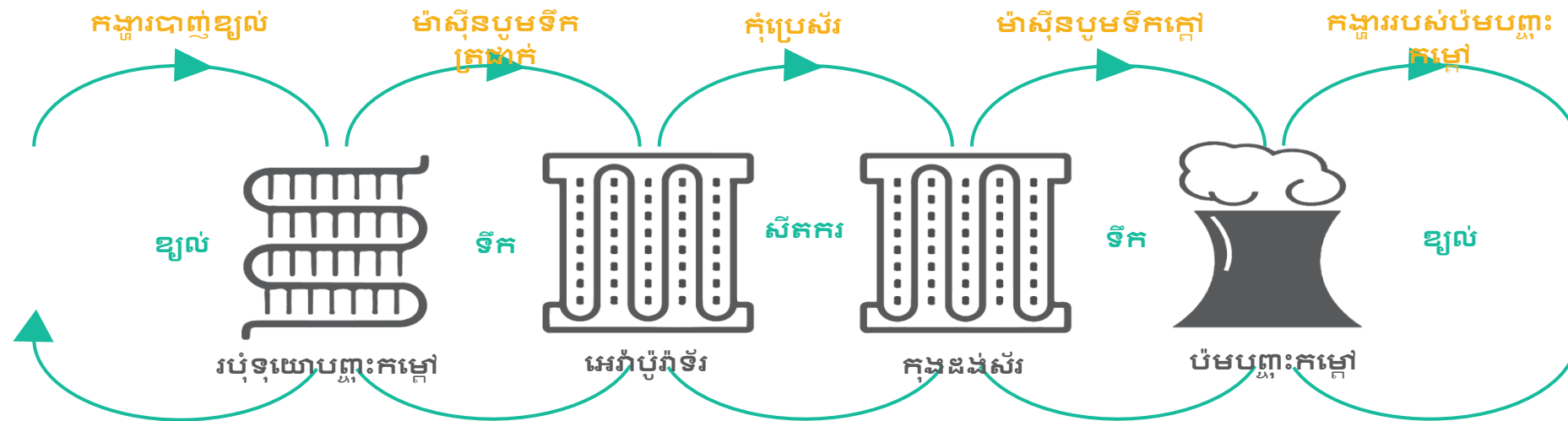
ប្រព័ន្ធនីតិវិធីកណ្តាលទូទៅ

- នីតិវិធីនៅទីតាំងកណ្តាលប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក ត្រូវបានប្រើប្រាស់ទាំងនៅក្នុងប្រព័ន្ធផ្តល់ភាពត្រជាក់ក្នុងអគារ និងប្រព័ន្ធផ្តល់ភាពត្រជាក់សម្រាប់ឧស្សាហកម្ម។ រូបខាងស្តាំបានបង្ហាញពីប្រព័ន្ធទូទៅមួយដែលរួមមាន៖ នីតិវិធីប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់(AHU) FCU ឧបករណ៍បណ្តុះកម្ដៅ វេអាក់ទី បំបាត់បញ្ជុះកម្ដៅ និងម៉ាស៊ីនបូមទឹកផ្សេងៗ។
- ជាទូទៅ នីតិវិធីប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក គឺជានីតិវិធីប្រភេទបំណែនចំហាយនៃសីតករដែលអាចបំណែនបាន និងដំណើរការដោយម៉ូទ័រអគ្គិសនី។
- សម្រាប់នៅតាមតំបន់ដែលមានកម្ដៅបំភាយចោលច្រើន ឬមាតិកាមានតម្លៃថោកគេអាចប្រើប្រាស់នីតិវិធីប្រភេទស្រូបកម្ដៅពីទឹកក្តៅ ឬចំហាយ ជំនួសវិញ។
- ក្នុងម៉ូឌុលនេះពិភាក្សាអំពីគោលការណ៍ដំណើរការរបស់នីតិវិធីប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក វិធីសាស្ត្រក្នុងការវាយតម្លៃគុណផលរបស់វា ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារ ព្រមទាំងឱកាសសន្សំសំចៃមាតិកាប្រព័ន្ធ HVAC។



ការផ្តល់ភាពត្រជាក់ក្នុងអគារ

ល្វេងយល់អំពីដំណើរការនៃការបញ្ជូនកម្ដៅរបស់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់



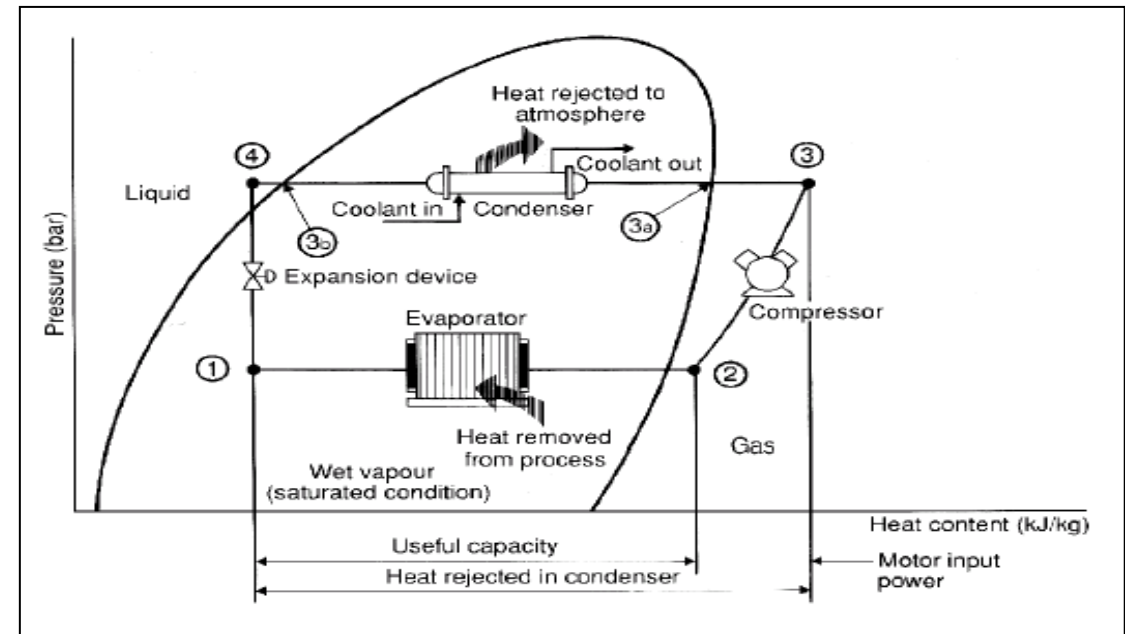
រូបខាងលើបង្ហាញពីដំណើរការនៃការបញ្ជូនកម្ដៅនៃប្រព័ន្ធនិលរូបភេទបំណែនចំហាយដែលបញ្ជូនកម្ដៅដោយទឹក ការបញ្ជូនសីតុណ្ហភាពខ្យល់ដោយទឹកត្រជាក់ ការបញ្ជូនសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ដោយការរំហូតជាចំហាយនៃសីតករ(ក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ)សីតករដែលពុះភាយជាចំហាយ ត្រូវបានបំណែនដោយកុំប្រេស័រ ដើម្បីបង្កើនសម្ពាធ និងសីតុណ្ហភាពរបស់វាឱ្យខ្ពស់ជាងសីតុណ្ហភាពបរិយាកាស ការបំភាយកម្ដៅទៅកាន់ទឹកបញ្ជូនកម្ដៅបង្កើតជាកំណើសនៃសីតករនៅក្នុងកុងដង់ស័រដែលបញ្ជូនកម្ដៅដោយទឹក និងចុងក្រោយការបំភាយកម្ដៅចោលទៅបរិយាកាសនៅក្នុងប៉មបញ្ជូនកម្ដៅ។

ប្រព័ន្ធទាំងនេះត្រូវបានរចនាឡើងដោយមិនប្រើទឹកត្រជាក់ និងទឹកបញ្ជូនកម្ដៅផងដែរ ដោយខ្យល់ត្រូវបានបញ្ជូនត្រជាក់នៅក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ(ហៅម្យ៉ាងទៀតថាប្រព័ន្ធបញ្ជូនកម្ដៅដោយផ្ទាល់ 'DX') ហើយកម្ដៅត្រូវបានបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាសតាមរយៈកុងដង់ស័រដែលត្រូវបានបញ្ជូនកម្ដៅដោយខ្យល់។ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើប្រាស់ទូទៅ និងប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ខ្នាតតូច ជាធម្មតាប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធ DX ជាមួយនឹងកុងដង់ស័រដែលបញ្ជូនកម្ដៅដោយខ្យល់។

ប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ

ល្បឿនយល់អំពីទ្រឹស្តីធាតុ

- ជាលក្ខណៈធម្មជាតិ កម្ដៅមានលំហូរពីសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ទៅសីតុណ្ហភាពទាប ប៉ុន្តែក្នុងដំណើរការផ្តល់ភាពត្រជាក់ដែលប្រើសារធាតុធ្វើឱ្យត្រជាក់ កម្ដៅត្រូវបានផ្ទេរពីសីតុណ្ហភាពទាប ទៅបរិយាកាសនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។ តាមច្បាប់ទី២ទ្រឹស្តីធាតុបានចែងថា កម្មនុត្រូវតែបានបំពេញនៅពេលដែលមានការផ្ទេរកម្ដៅពីសីតុណ្ហភាពទាបមួយទៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។
- ក្នុងប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ កម្មនុត្រូវបានបំពេញក្នុងកុងដង់ស័រ។ រូបភាពខាងស្តាំបង្ហាញពី ដំណើរការបំណែនចំហាយ លើដ្យាក្រាមសម្ពាធ និងអង់តាល់។
- នៅក្នុងដំណាក់កាល (1 - 2) សីតុណ្ហភាពនៅក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រនៅសីតុណ្ហភាពទាប & សម្ពាធទាប ដើម្បីបញ្ជុះកម្ដៅទឹក ឬខ្យល់។ នៅដំណាក់កាល (2 - 3) សីតុណ្ហភាពដែលមានសភាពជាចំហាយត្រូវបានបំណែនដើម្បីបង្កើនសម្ពាធ និងសីតុណ្ហភាពរបស់វាខ្ពស់ជាងសីតុណ្ហភាពបរិយាកាស។ នៅដំណាក់កាល (3 - 4) កម្ដៅត្រូវបានបញ្ចេញទៅបរិយាកាស នៅក្នុងកុងដង់ស័រដែលបញ្ជុះកម្ដៅដោយប្រើខ្យល់ ឬទឹក ដែលបណ្តាលឱ្យកើតកំណើននៃសីតុណ្ហភាពប្តូរសភាពទៅជាអរនៅសម្ពាធខ្ពស់ និងសីតុណ្ហភាពទាប។ ហើយវាបន្តប្តូរចេញពីកុងដង់ស័រត្រឡប់ទៅអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ នៅសម្ពាធទាប ធ្វើឱ្យមានការពុះកាយជាចំហាយ ដែលបានផ្តល់ភាពត្រជាក់។ ដំណើរការនេះកើតឡើងដដែលៗជារៀងរាល់។

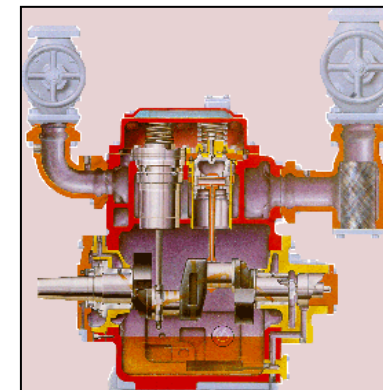


ដ្យាក្រាម សម្ពាធ -អង់តាល់

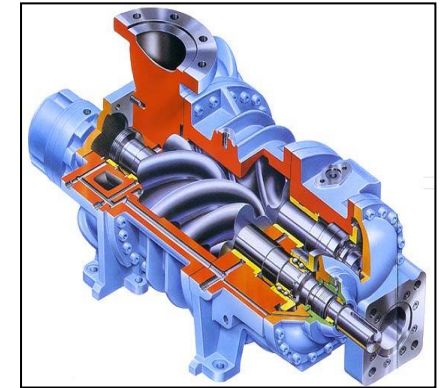
ប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ

កុំប្រេស័រ

- ប្រភេទកុំប្រេស័រសំខាន់ៗដែលប្រើប្រាស់ក្នុងឧស្សាហកម្មសីតកម្ម និងម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ក្នុងអគាររួមមាន កុំប្រេស័រចលនាទៅមក (reciprocating compressor) កុំប្រេស័រ ប្រភេទវីស (screw compressor) កុំប្រេស័រចាកផ្ចិត (centrifugal compressor) និង កុំប្រេស័ររាងគូទខ្នង (scroll compressor)។ កុំប្រេស័រទាំងអស់ជាប្រភេទបំណែន បង្ហាញមាឌ (positive displacement) លើកលែងតែកុំប្រេស័រចាកផ្ចិតប៉ុណ្ណោះ។
- កុំប្រេស័រចលនាទៅមក មានសមត្ថភាពពីខ្នាតតូចដល់ខ្នាតធំ ។ នៅក្នុងប្រព័ន្ធ សីតកម្មដែលមានសមត្ថភាពចាប់ពីទំហំ 0.5 TR ដល់ប្រមាណជា 250 TR សម្រាប់ ម៉ាស៊ីនមួយ។
- កុំប្រេស័រប្រភេទវីស មានសមត្ថភាពចាប់ពីទំហំ 150 TR ដល់ 1200 TR សម្រាប់ ម៉ាស៊ីនមួយ។
- កុំប្រេស័រចាកផ្ចិត ជាទូទៅមានសមត្ថភាពទំហំលើសពី 150 TR ។
- កុំប្រេស័ររាងគូទខ្នង ជាទូទៅមានសមត្ថភាពចាប់ពីទំហំតូចបំផុតរហូតដល់ទំហំ 30 TR នៅក្នុងប្រព័ន្ធសីតកម្ម ។
- សមត្ថភាពម៉ាស៊ីនសីតកម្មមួយអាចបង្កើនឡើងបានដោយការប្រើកុំប្រេស័រច្រើន ក្នុងម៉ាស៊ីនតែមួយ។



Reciprocating Compressor



Screw Compressor



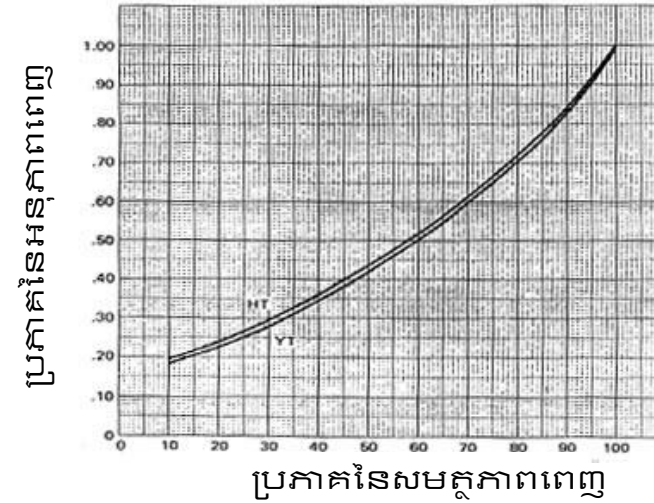
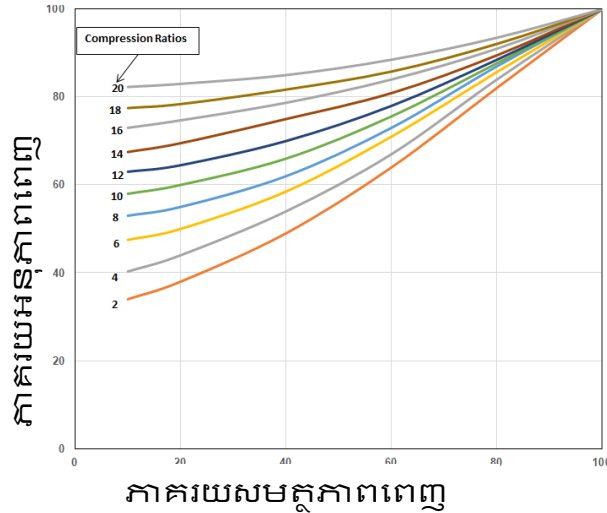
Scroll Compressor



Centrifugal Compressor

កុំប្រេស័រ

ការបញ្ជាសមត្ថភាព



កុំប្រេស័រប្រភេទវិសៈ ការគ្រងគ្រងសមត្ថភាពជាមួយរ៉ាល់រ៉ាត (sliding valve)

កុំប្រេស័រចាកផ្ចិតៈ ការគ្រងគ្រងសមត្ថភាពជាមួយស្លាបចាក់ប៊ីតស្រូប (Inlet Guide Vane)

- ជាទូទៅ គេបញ្ជាសមត្ថភាពនៃកុំប្រេស័រប្រភេទវិសៈដោយការបញ្ជារលើរ៉ាល់រ៉ាត ដូចជានៅពេលមានបន្តកម្រិតពេញ ឬពេលដែលមានបរិមាណខ្លះនៃសីតករក្នុងសភាពជាចំហាយដែលត្រូវបានបំណែន ត្រូវបានប្រាសចេញទៅក្នុងកុំប្រេស័រវិញ។ ប៉ុន្តែវាជាវិធីសាស្ត្របញ្ជាគ្មានប្រសិទ្ធភាព ព្រោះថាបរិមាណមធ្យមពេលប្រើប្រាស់ដោយកុំប្រេស័រមិនបានថយចុះសមាមាត្រទៅនឹងការទម្លាក់សមត្ថភាពរបស់វាឡើយ។
- ការបញ្ជាសមត្ថភាពនៃកុំប្រេស័រចាកផ្ចិត ជាទូទៅតាមរយៈស្លាបចាក់ប៊ីតស្រូប ដែលក្នុងនោះលំហូរនៃសីតករ ធ្លាក់ចុះនៅមុខប៊ីតដោយមានការលៃមុំរបស់ ស្លាបចាក់ប៊ីតស្រូប ។ នេះជាការវិធីសាស្ត្របញ្ជាសមត្ថភាពដែលមានប្រសិទ្ធភាពនៅចន្លោះសមត្ថភាពពី ៧០% - ១០០%។
- តាមទ្រឹស្តី កំណើនក្នុងការប្រើប្រាស់អាណុភាពជាក់លាក់ក្នុងមួយឯកតាតោនត្រជាក់ (kW/TR) នៃកុំប្រេស័រ អាចមិនមានទៅវិញ ដោយការប្រែប្រួលផលធៀបបំណែនតាមរយៈការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពនិងសម្ពាធ នៅ ក្នុងដងស័រ និង អេរ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ។
- កុំប្រេស័ររាងតូចខ្លះទូទៅមិនមានយន្តការបញ្ជាសមត្ថភាពទេ ប៉ុន្តែវាអាចគ្រប់គ្រងដោយកុងតាក់បិទ ឬបើកតែម្តង។

• ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿននៃកុំប្រេស័រគឺជាវិធីសាស្ត្រដែលមានភាពប្រសើរជាងគេក្នុងការបញ្ជាសមត្ថភាពកុំប្រេស័រគ្រប់ប្រភេទទាំងអស់ ដូចជាបេតុណ្ហគុណផលរបស់វិលីយ៉ែ មានភាពប្រសើរឡើង នៅពេលដែលវា មានល្បឿនបើក។



សីតកម្ម

ប្រសិទ្ធភាពថាមពល៖ ការកំណត់គុណផល

រង្វាល់បរិមាណអនុភាពសីតកម្ម

$$\begin{aligned}
 1 \text{ តោននៃធាតុត្រជាក់ (TR)} &= 3023 \text{ kcal/h} \\
 &= 3.51 \text{ kW}_{\text{thermal}} \\
 &= 12000 \text{ Btu/h}
 \end{aligned}$$

មេគុណគុណផល COP = $\frac{\text{អនុភាពសីតកម្ម}}{\text{កម្មន្តបំពេញ}}$

ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល EER = $\frac{\text{អនុភាពសីតកម្ម(Btu/hr)}}{\text{កម្មន្តបំពេញ (Watts)}}$

អនុភាពប្រើប្រាស់ជាក់លាក់ SEC = $\frac{\text{ថាមពលប្រើប្រាស់ (kW)}}{\text{អនុភាពសីតកម្ម(TR)}}$

ឧទាហរណ៍នៃការគណនា

$$\begin{aligned}
 \text{សមត្ថភាពសីតកម្ម} &= 50 \text{ តោននៃធាតុត្រជាក់ ឬអាច} \\
 &\text{និយាយថា} \\
 &= 175.5 \text{ kW}_{\text{thermal}} \\
 &= 600,000 \text{ Btu/h}
 \end{aligned}$$

ថាមពលប្រើប្រាស់ដោយកុំប្រេស័រ = 40 kW នាំឱ្យ

$$\text{COP} = \frac{175.5}{40} = 4.39$$

$$\text{EER} = \frac{600,000}{(40 \times 1000)} = 15$$

$$\text{SEC} = \frac{40}{50} = 0.80 \text{ kW/TR}$$



សិកកម្ម

តម្លៃបន្តកម្រិត (IPLV) សម្រាប់គណនាគុណផលរបស់និល័រកំឡុងពេលដំណើរនៅបន្តកដោយផ្នែក

- ជាទូទៅកុំប្រើសម្រាប់ដំណើរការដោយពេញបន្តក ជាប់រហូតណាស់ ដូចនេះហើយតម្លៃបន្តកម្រិតដែលហៅថា (IPLV)ត្រូវបានគេប្រើដើម្បីគណនាតម្លៃគុណផលរបស់វានៅចន្លោះពេលដែលវាដំណើរការនៅបន្តកដោយផ្នែក។ តម្លៃបន្តកម្រិតគឺជាតម្លៃលេខតែមួយដែលរួមបញ្ចូលកម្រិតតម្លៃប្រសិទ្ធភាពដែលត្រូវបានវាស់នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌបន្តកផ្សេងៗគ្នាចំនួនបួនគឺ ១០០% ៧៥% ៥០% និង ២៥% ។
- សម្រាប់មេគុណតម្លៃគុណផល (COP) និង ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល (EER)៖

$$IPLV = 0.01A + 0.42B + 0.45C + 0.12D$$
- សម្រាប់អានុភាពប្រើប្រាស់ជាក់លាក់ (kW/ton)៖

$$IPLV = 1 / (0.01/A + 0.42/B + 0.45/C + 0.12/D)$$
- A គឺជាមេគុណតម្លៃគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពលគិតជា kW/ton នៅ 100%(សន្ទត់យក 1% នៃរយៈពេលដំណើរការ)
 B គឺជាមេគុណតម្លៃគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល គិតជា kW/ton នៅ 75% (សន្ទត់យក 42% នៃរយៈពេលដំណើរការ)
 C គឺជាមេគុណតម្លៃគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល គិតជា kW/ton នៅ 50%(សន្ទត់យក 45% នៃរយៈពេលដំណើរការ)
 D គឺជាមេគុណតម្លៃគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល គិតជា kW/ton នៅ 25%(សន្ទត់យក 12% នៃរយៈពេលដំណើរការ)
 តម្លៃបន្តកម្រិត (IPLV) អាចប្រសើរជាងតម្លៃមេគុណគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល និង kW/ton អាស្រ័យទៅតាមការប៉ះប៉ូវនូវការធ្លាក់ចុះនៃប្រសិទ្ធភាពកំឡុងពេលដំណើរការកុំប្រើនៅបន្តកដោយផ្នែក តាមរយៈការប្រែប្រួលផលធៀបបំណែនសម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពនៃការបណ្តុះបណ្តាលនៅអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ។
- តម្លៃបន្តកម្រិត (IPLV) មានប្រយោជន៍សម្រាប់ធ្វើការប្រៀបធៀបនិល័រ អំឡុងពេលធ្វើការជ្រើសរើសនិល័រថ្មី ដោយការសន្ទត់នូវប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការស្តង់ដារ។ ប៉ុន្តែតម្លៃបន្តកម្រិត មិនអាចប្រើជាសូចនាករគោលអនុវត្តន៍ល្អបំផុតសម្រាប់ដំណើរការនិល័របានទេ ដោយហេតុថាវាមានកម្រិតល្អៗខ្លះនៃប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការ និងលក្ខខណ្ឌបរិយាកាស។

ឯកសារយោង: ដកស្រង់ពី Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute, AHRI Standard 550



ផលធៀបនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវ (SEER)

ផលធៀបនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវ

កាលបរិច្ឆេទអាកាសធាតុនៃប្រទេសឥណ្ឌា : សីតុណ្ហភាពខាងក្រៅ ផ្អែកលើរបាយ Bin

សីតុណ្ហភាព °C	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	Total
ម៉ោងប្រចាំឆ្នាំជាមធ្យម	527	590	639	660	603	543	451	377	309	240	196	165	130	101	79	59	44	31	20	10	5774
ប្រភាគ	9.1	10.2	11.1	11.4	10.4	9.4	7.8	6.5	5.4	4.2	3.4	2.9	2.3	1.7	1.4	1.0	0.8	0.5	0.3	0.2	100
ម៉ោង តាមរបាយ Bin	146	163	177	183	167	150	125	104	86	67	54	46	36	28	22	16	12	9	6	3	1600

ចំណាំ: ទិន្នន័យអាកាសធាតុជាតិ ផ្អែកលើតំបន់អាកាសធាតុ នៃ 54 ទីក្រុងក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា
ប្រភព: The Indian Weather Data Handbook, 2014.

SEER គឺជាផលធៀបនៃបរិមាណកម្ដៅសរុបប្រចាំឆ្នាំដែលម៉ាស៊ីនត្រជាក់អាចដកចេញពីខ្យល់ខាងក្នុងអគារនៅពេលដំណើរការសីតុណ្ហភាពខាងក្រៅសកម្ម ទៅនឹងបរិមាណថាមពលប្រើប្រាស់សរុបរបស់ម៉ាស៊ីនក្នុងរយៈពេលនោះដូចគ្នា។ SEER បង្ហាញពីប្រសិទ្ធភាពរបស់ធុរ មានភាពជាក់ស្ដែងជាង EER នៅដំណើរការពេញបន្តក។

វិធីសាស្ត្រនៃការវាយតម្លៃរបស់ឥណ្ឌា SEER (ISEER) គឺផ្អែកលើម៉ោងតាម របាយ Bin នៃតំបន់ធាតុអាកាសរបស់ប្រទេស ចន្លោះសីតុណ្ហភាពតាមរបាយ Bin ពី 24 - 43°C និង 1600 ម៉ោងដំណើរការនៃសីតុណ្ហភាពក្នុងមួយឆ្នាំ។



ផលធៀបនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវរបស់ឥណ្ឌា (IDIAN SEER)

ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវរបស់ឥណ្ឌា (ISEER) សម្រាប់វាយតម្លៃចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយសម្រាប់នីល័រ

កម្រិតចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ សម្រាប់នីល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹក (សុពលភាពពី ទី 1 មករា 2024 ដល់ 31 ធ្នូ 2025)

kW នៃសីតកម្ម	ISEER				
	ផ្កាយ1	ផ្កាយ2	ផ្កាយ3	ផ្កាយ4	ផ្កាយ5
<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

កម្រិតចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ សម្រាប់នីល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយខ្យល់ (សុពលភាពពី ទី 1 មករា 2024 ដល់ 31 ធ្នូ 2025)

kW នៃសីតកម្ម	ISEER				
	ផ្កាយ1	ផ្កាយ2	ផ្កាយ3	ផ្កាយ4	ផ្កាយ5
<260	3.00	3.30	3.60	4.00	4.40
>=260	3.10	3.50	3.90	4.30	4.70

- ដើម្បីទទួលបានតម្លៃ SEER កាន់តែខ្ពស់ គេអាចកែលម្អប្រសិទ្ធភាពនៃការផ្ទេរកម្ដៅនៅក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រដោយពង្រីកផ្ទៃបណ្តូរកម្ដៅឱ្យធំជាងមុនដែលវាជួយធ្វើឱ្យផលធៀបបំណែនទាបនៅក្នុងកុំប្រេស័រ។
- តម្លៃ SEER មានប្រយោជន៍ក្នុងការប្រៀបធៀបក្នុងការជ្រើសរើសនីល័រថ្មី។
- តម្លៃ SEER មានដែនកំណត់ក្នុងការប្រើប្រាស់សម្រាប់វាយតម្លៃជាក់ស្តែងទៅលើគុណផលរបស់នីល័រ ដោយសារមានការប្រែប្រួលខ្លាំងនៅក្នុងប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការរបស់នីល័រ។

[ប្រភព៖ Gazette Of India CG-DL-E-19092023-248822 (Extraordinary) PART II—section 3—sub-section (ii) No. 3924] New Delhi, Monday, September 18, 2023

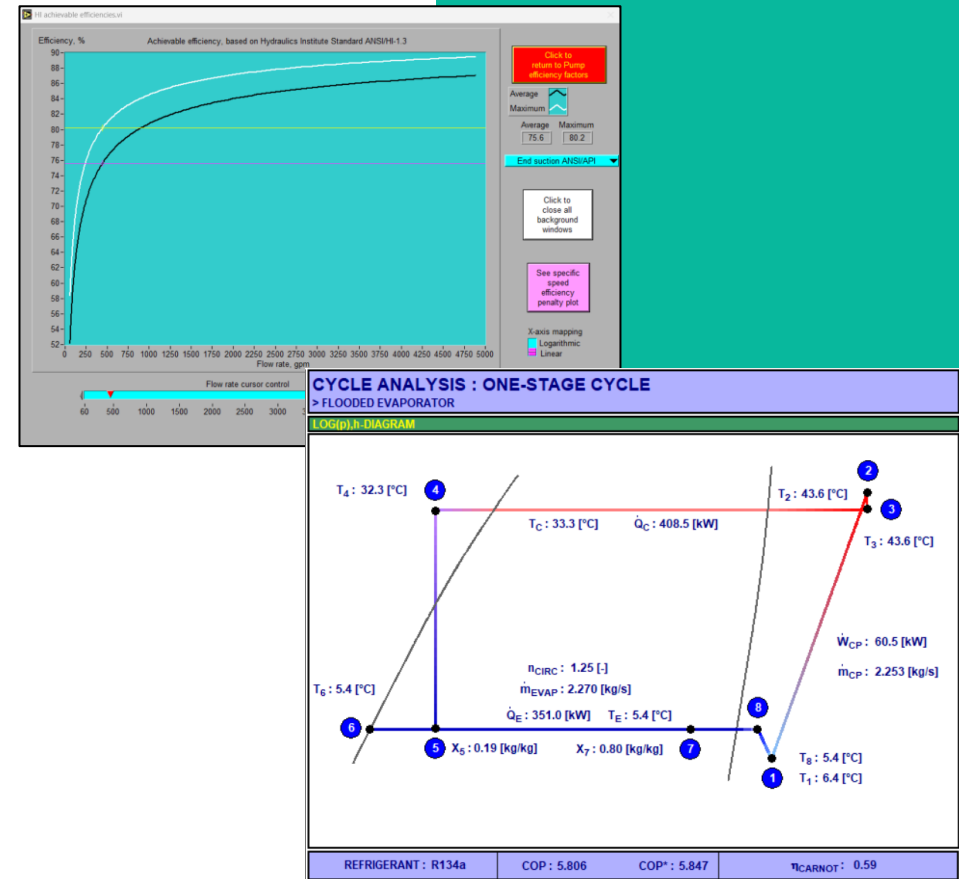
ប្រសិទ្ធភាពនៃឧបករណ៍

កញ្ចប់កម្មវិធីដែលអាចជួយដល់ការឈ្លងយល់ទៅលើប្រសិទ្ធភាពដែលអាចសម្រេចបានរបស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារ

- អ្នកគ្រប់គ្រងអគារ និងវិស្វករ ជាញឹកញយមិនទាន់មានការយល់ដឹងគ្រប់គ្រាន់នៅឡើយទេ អំពីកម្រិតប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលអាចសម្រេចបានទៅលើឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនផ្សេងៗ ដូចជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារជាដើម។ ជាធម្មតាការសម្រេចចិត្តត្រូវបានធ្វើឡើង ដោយផ្អែកលើវិធានជាទម្លាប់ ដែលអាចមិនមែនជាដំណោះស្រាយដ៏ល្អបំផុតទេ យ៉ាងណាក៏ជាញឹកញយ ពួកគេពឹងផ្អែកលើការណែនាំរបស់អ្នកលក់ឧបករណ៍ ដែលអាចឬមិនអាចមានភាពប្រសើរបំផុតនោះទេ។

- វិស្វករអគារគួរតែយល់ដឹងអំពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីសាមញ្ញៗមួយចំនួន ដែលទាក់ទងនឹងម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារជាដើម ដើម្បីជាជំនួយដល់ការយល់ដឹងទៅលើកម្រិតប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលអាចសម្រេចទៅបាន សម្រាប់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រប្រតិបត្តិការ

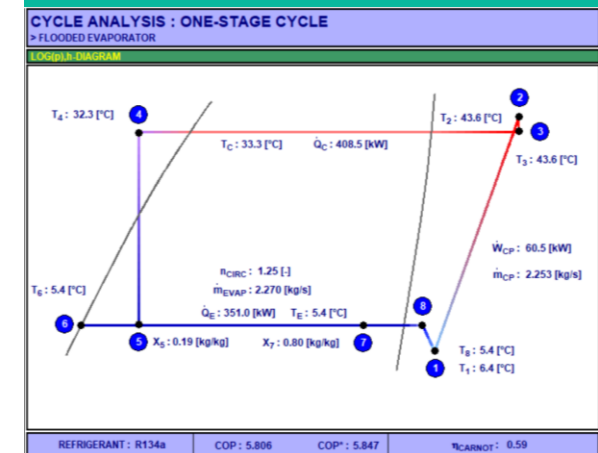
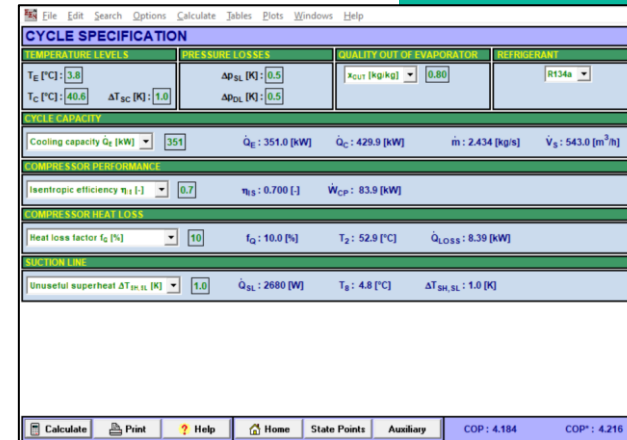
- ពាក់ព័ន្ធមួយចំនួនរបស់ឧបករណ៍ ដូចជាកម្មវិធីដែលគិតគិតថ្លៃដូចជា៖
 - “Coolpak” សម្រាប់នីល័រ (ពីសកលវិទ្យាល័យបច្ចេកទេសដាណឺម៉ាក)
 - “PSAT” សម្រាប់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក (ពីនាយកដ្ឋានថាមពល សហរដ្ឋអាមេរិក)
 - “FSAT” សម្រាប់កង្ហារ (ពីនាយកដ្ឋានថាមពល សហរដ្ឋអាមេរិក)



កម្មវិធី COOLPACK

ជាកម្មវិធីសម្រាប់ឈ្នះយល់ប្រសិទ្ធភាពរបស់នីលំដែលអាចទទួលបាន

- Coolpack គឺជាកម្មវិធីដែលអាចទាញយកបានដោយសេរីពីសាកលវិទ្យាល័យបច្ចេកទេសនៃប្រទេសជប៉ុន ដែលមានប្រយោជន៍សម្រាប់ការយល់ដឹងអំពី COP ដែលអាចសម្រេចបានសម្រាប់នីលំ (សីតករប្រភេទផ្សេងគ្នា)។
- ទិន្នន័យដែលត្រូវបញ្ចូលមានដូចជា ប្រភេទសីតករ សីតុណ្ហភាពរំហួត និងសីតុណ្ហភាពកំណត់ និងប្រសិទ្ធភាពអ៊ីសង់ត្រូពិចនៃកុំប្រេស័រ។
- ក្នុងករណីមិនមានឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើការវាស់វែងលើសីតុណ្ហភាពនៃ សីតករ ដូចនេះ សីតុណ្ហភាពឆ្លុះនៃសីតករដែលអាស្រ័យទៅលើសម្ពាធបីត និងសម្ពាធបញ្ចេញនៃកុំប្រេស័រអាចត្រូវបានគេប្រើដើម្បីឈានដល់ការប៉ាន់ប្រមាណដោយសមហេតុផល។ ប្រសិទ្ធភាពអ៊ីសង់ត្រូពិចនៃកុំប្រេស័រ នៃនីលំដែលបញ្ជាក់កម្ដៅដោយទឹក អាចសន្មត់បានថាមានប្រហែលជា ៧០% ដើម្បីងាយដល់ការប៉ាន់ស្មាននៃតម្លៃមេគុណគុណផល (COP) ។
- កម្មវិធីនេះមានប្រយោជន៍សម្រាប់ការវាយតម្លៃគម្លាតនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលរបស់នីលំដែលដំណើរការនៅលក្ខខណ្ឌជាក់ស្ដែង និងលក្ខខណ្ឌអនុវត្តល្អ។ កាលណាប្រសិទ្ធភាពថាមពលមានគម្លាតខុសគ្នាធំ វានឹងប្រាប់ពីមូលហេតុដែលធ្វើឲ្យវាចាកឆ្ងាយពីការអនុវត្តល្អ ដែលទាមទារឲ្យមានការត្រួតពិនិត្យតាមដាន។ ម្យ៉ាងវិញទៀត ការប្រៀបធៀបជាមួយប៉ារ៉ាម៉ែត្រប្រតិបត្តិការល្អនឹងផ្តល់តម្រូវបន្ថែមទៀតសម្រាប់ការកែលម្អ។





និល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹក

ករណីសិក្សា : ការធ្វើឲ្យប្រសើរនូវមេគុណគុណផល (COP) នៅបន្តកដោយផ្អែករបស់និល័រប្រប្រួលល្បឿន

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ	ឌីក្រា	ល្បឿនថេរ	ល្បឿនប្រែប្រួល
សីតុណ្ហភាព		R-134a	R-134a
សមត្ថភាពដំណើរការរបស់និល័រ	TR	152	130
បន្តកសីតុណ្ហភាព % នៃសមត្ថភាពដំណើរការ	%	86%	60%
ល្បឿនដំណើរការ	%	100%	
សីតុណ្ហភាពបីតនៃសីតុណ្ហភាព (នៅក្នុប្រេស័រ)	°C	4.00	3.50
សីតុណ្ហភាពផ្នែកកំណើសរបស់សីតុណ្ហភាព	°C	40.6	27.36
ផលធៀបបំណែន		4.81	2.28
ថាមពលប្រើប្រាស់របស់កុំប្រេស័រ (ថាមពលចូលម៉ូទ័រ)	kW	110.00	53.10
ប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ូទ័រ (ជាមួយ VFD)	%	95.0%	90.2%
អនុភាពភ្លោម៉ូទ័រ	kW	104.50	47.89
សីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ចូល	°C	8.90	9.00
សីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ចេញ	°C	5.90	5.40
បន្តកអវាប្យូរ៉ាទ័រដែលបានស្មាន	TR	131.00	77.41
សីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ចុះកម្ដៅចូល	°C	27.90	23.80
សីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ចុះកម្ដៅចេញ	°C	31.80	27.10
ថាមពលប្រើប្រាស់ជាក់ស្ដែង (នៅភ្លោម៉ូទ័រ)	kW/TR	0.798	0.619
មេគុណគុណផល (COP)		4.40	5.67

- ការវាស់វែងនៅនឹងកន្លែងសម្រាប់សវនកម្មថាមពលនៃនិល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹកប្រើម៉ូទ័រល្បឿនថេរ និងល្បឿនប្រែប្រួល និល័រទាំងពីរប្រើសីតុណ្ហភាព R-134a ត្រូវបានលើកមកពិភាក្សា។
- និល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹកប្រើម៉ូទ័រល្បឿនថេរ ដែលមានសមត្ថភាព 152 TR ដំណើរការពេញបន្តកជាមួយនឹងបន្តកនៃភាពត្រជាក់ 131 TR (ស្មើនឹង 86% នៃសមត្ថភាពដំណើរការសីតុណ្ហភាព) មានការប្រើប្រាស់ថាមពលជាក់លាក់ 0.798 kW/TR និង COP មានតម្លៃ 4.40 ដែលសមហេតុផលសម្រាប់សីតុណ្ហភាព R-134a តាមរយៈប៉ារ៉ាម៉ែត្រប្រតិបត្តិការដែលបានសង្កេត។ កម្មវិធី Coolpack បានព្យាករណ៍ថា COP មានតម្លៃ 4.216 នៅសមត្ថភាព 100% ។
- និល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹកប្រើម៉ូទ័រល្បឿនប្រែប្រួល ដែលមានសមត្ថភាព 130 TR ដែលដំណើរការក្នុងល្បឿន 100% ជាមួយនឹងបន្តកសីតុណ្ហភាព 77.41 TR (ស្មើនឹង 60% នៃសមត្ថភាពដំណើរការសីតុណ្ហភាព) មានការប្រើប្រាស់ថាមពលជាក់លាក់ 0.619 kW/TR និង COP មានតម្លៃ 5.51 ដែលមានតម្លៃប្រហែល 20% ទាបជាងតម្លៃ COP រំពឹងទុកនៅសមត្ថភាពសីតុណ្ហភាព 100% ។

ប្រភព៖ Adapted from Energy Audit Studies, Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India



នីតិវិធីប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក

ឱកាសសន្យាសំចៃថាមពល

- ដើម្បីបើកដំណើរការប្រព័ន្ធសីតុណ្ហភាពនិងសម្ពាធនៃសីតុណ្ហភាព ត្រូវមានការកំណត់សីតុណ្ហភាព និងកំរិតសំណើមអោយបានល្អតាមរយៈការគ្រប់គ្រងតាមស្ថានភាពជាក់ស្ដែង និងលំហូរខ្យល់ AHU (ដោយប្រើឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើប្រាស់ VFD)។
- ធានាផ្ទៃបណ្តូរកម្ដៅនៃអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រគ្រប់គ្រាន់ស្របតាមការរចនា ជាមួយនឹងលំហូរទឹកប្រសើរបំផុត ដើម្បីបង្កើនមេគុណគុណផល (COP) ។
- ថែទាំសម្អាតផ្ទៃបណ្តូរកម្ដៅកុងដង់ស័រដោយប្រព័ន្ធសម្អាតដោយស្វ័យប្រវត្តិក្នុងពេលដំណើរការ។
- ការបាត់បង់ថាមពលដោយសារតែវិធីសាស្ត្របញ្ជុះកំណត់សមត្ថភាពដូចជាការមិនដំណើរការស៊ីឡាំងណាមួយក្នុងកុំប្រេស័រចលនាទៅមក។ វាលំហូរនៅក្នុងកុំប្រេស័រប្រភេទវិស និង ស្លាបចាក់ប៊ីតស្រូប (IGVs) របស់កុំប្រេស័រចាកផ្ចិត អាចមានការប្រែប្រួលខ្លាំងនៅពេលមានបន្តកទាប។ ការកែលម្អឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនសម្រាប់ការបញ្ជុះកំណត់សមត្ថភាព ពេលមិនមានការលៃតម្រូវមេគុណគុណផលរបស់នីតិវិធីមានភាពប្រសើរឡើងពេលដំណើរការនៅល្បឿនយឺតដោយសារតែប្រសិទ្ធភាពការបណ្តូរកម្ដៅនៅក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រកើនឡើងតាមរយៈការបណ្តូរកម្ដៅពេញផ្ទៃបណ្តូរកម្ដៅ (រចនាសម្រាប់សមត្ថភាពនីតិវិធីប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក 100%) នៅពេលកបន្តកដោយផ្នែក។
- ប្រើម៉ាស៊ីនបូមទឹកត្រូវតាមទំហំតម្រូវការ មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ និងរក្សាលំហូរទឹកនៅអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ អោយបានល្អ។
- ធានាថាសីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ជុះកម្ដៅរក្សាបានតាមតម្លៃពេលរចនា ឬទាបជាង ក្នុងអំឡុងពេលអាកាសធាតុសើម ទៅនឹងសីតុណ្ហភាពកណ្តុកសើម មានតម្លៃកៀងនឹងតម្លៃរចនានៃបំបែកបញ្ជុះកម្ដៅ ដោយថែទាំបំបែកបញ្ជុះកម្ដៅ និងប្រព័ន្ធបូមទឹក។

មូលហេតុមួយចំនួនដែលធ្វើអោយធ្លាក់គុណផលនីតិវិធីប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក

១. ការគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាពទឹកគ្រជាក់មិនបានល្អ

២. អូសបន្លាយប្រតិបត្តិការនីតិវិធីប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹកនៅបន្តកដោយផ្នែក យូរពេក

៣. លំហូរទឹកគ្រជាក់ និង/ឬទឹកបញ្ជុះកម្ដៅមិនគ្រប់គ្រាន់

៤. ខូចអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ

៥. បំបែកបញ្ជុះកម្ដៅ / កុងដង់ស័រប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយខ្យល់មានគុណផលមិនល្អ

៦. ផ្ទៃផ្ទេរកម្ដៅក្នុង អេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ / កុងដង់ស័រ មិនគ្រប់គ្រាន់

កម្មវិធី PSAT & FSAT

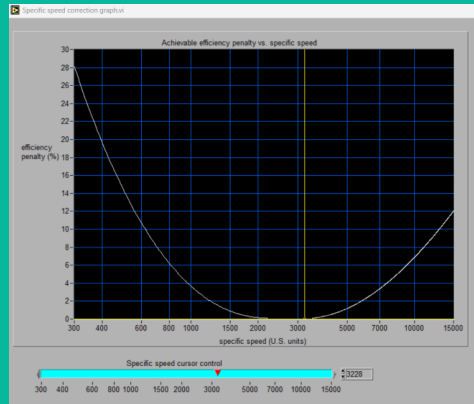
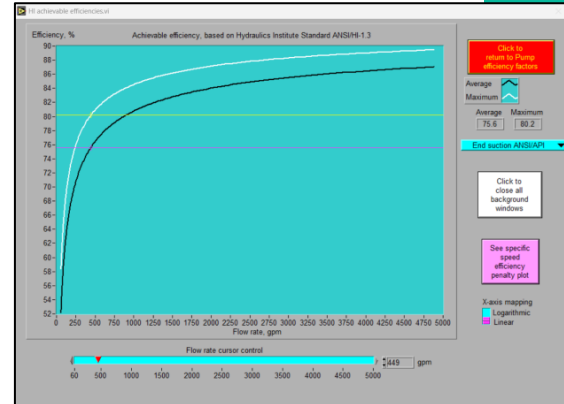
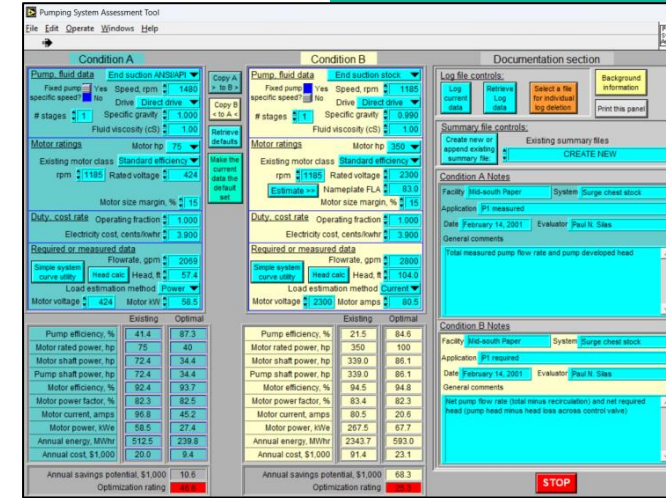
កម្មវិធីសម្រាប់ការយល់ដឹងពីប្រសិទ្ធភាពដែលអាចសម្រេចបាននៅបារ៉ាម៉ែត្រ

• **ប្រតិបត្តិការ PSAT និង FSAT** គឺជាកម្មវិធីដែលដាក់អោយទាញយកដោយសេរីតាមរយៈនាយកដ្ឋានថាមពល (DOE) សហរដ្ឋអាមេរិក.

• PSAT ប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការនៃម៉ាស៊ីនបូមទឹកជាមួយនឹងប្រសិទ្ធភាពដែលអាចសម្រេចបាន (ផ្អែកលើការអនុវត្តបច្ចេកវិទ្យាល្អៗ) ដោយប្រើគោលការណ៍ណែនាំ និងទិន្នន័យរបស់វិទ្យាស្ថានធារាសាស្ត្រ (Hydraulic institute) សហរដ្ឋអាមេរិក។ ប្រភេទនៃម៉ាស៊ីនបូមទឹកនិងសន្ទស្សន៍ល្បឿន(ជាបារ៉ាម៉ែត្រដែលទទួលបានពីការគណនា ដោយប្រើ កម្ពស់សម្ពាធ លំហូរ និងល្បឿនជុំ បញ្ចូលគ្នា) ត្រូវបានប្រើដើម្បីកំណត់ប្រសិទ្ធភាពដែលអាចសម្រេចបាន។

• ការបញ្ចូលទិន្នន័យដែលត្រូវការគឺប្រភេទនៃម៉ាស៊ីនបូមទឹក / កង្ហារកម្ពស់សម្ពាធ/ ផលសងសម្ពាធ លំហូរ និងដងស៊ីតេនៃសន្ទនីយ។

• កម្មវិធីនេះមានប្រយោជន៍ណាស់លើការវាយតម្លៃនៃគម្លាតប្រសិទ្ធភាពថាមពលរបស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលមានស្រាប់ នៅស្ថានភាពប្រតិបត្តិការជាក់ស្តែង។ វាក៏មានប្រយោជន៍ផងដែរសម្រាប់ជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មី និងធានាបានថាអ្នកដែលផ្គត់ផ្គង់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកនឹងផ្គត់ផ្គង់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលប្រសិទ្ធភាពកៀកទៅនឹងប្រសិទ្ធភាពជាក់ស្តែងរបស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មី។



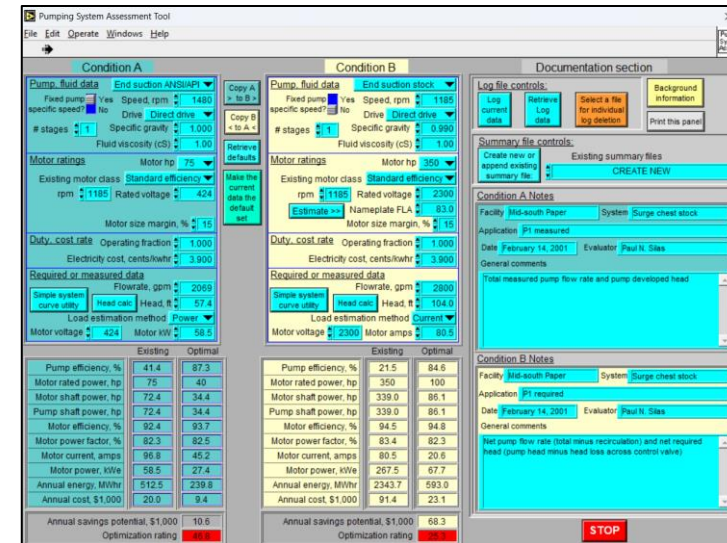
ម៉ូឌុលបូមទឹក៖ ការវាយតម្លៃគុណផល

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការគណនា និងការប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធភាពម៉ូឌុលបូមទឹកដោយប្រើលទ្ធផលបានពីកម្មវិធី PSAT

ការវាយតម្លៃគុណផលម៉ូឌុលបូមទឹក៖ ការគណនាក្នុង MS Excel

ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុតដែលអាចសម្រេចបានពីកម្មវិធី PSAT

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ	ឌីម៉ង់	តម្លៃ
ប៉ារ៉ាម៉ែត្រដែលបានវាយតម្លៃ		
ម៉ាកម៉ាស៊ីនបូមទឹក		ABCD
គំរូ		WXYZ
រង្វិលជុំ	Rpm	1480
កម្ពស់សម្ពាធ	m	32
លំហូរទឹក	m ³ /h	400
អានុភាពម៉ូឌុល	kW	55
ប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការការជាក់ស្តែង		
លំហូរទឹក	m ³ /h	470.0
ផលធៀបដងស៊ីនតេ		1.00
សម្ពាធប៊ីត	kg/cm ² (g)	0.00
សម្ពាធបញ្ចេញ	kg/cm ² (g)	1.75
ផលសងកម្ពស់សម្ពាធ(Head)	m	17.50
ថាមពលអ៊ីដ្រូលិក	kW	22.41
ថាមពលប្រើប្រាស់ដោយម៉ូឌុល	kW	58.50
ប្រសិទ្ធភាពម៉ូឌុល (សន្ទត់)	%	93.5%
ថាមពលប្រើប្រាស់ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹក	kW	54.70
ប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលបានស្មាន	%	40.98%



រូបភាព៖ Pumping System Assessment Tool (PSAT), developed by DOE, USA.

ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដំណើរការនៅកម្ពស់សម្ពាធ 17.5 m ដែលកម្ពស់សម្ពាធរចនានៃម៉ាស៊ីនបូមទឹកមានតម្លៃ of 32 m ។ លំហូរទឹកពេលវាស់បាន 470 m³/h ដែលមានតម្លៃខ្ពស់ជាងលំហូរដែលអោយពីរោងចក្រត្រឹមតែ 400 m³/h ។ ប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកនៅពេលដំណើរការ 40.98% ទាបជាងប្រសិទ្ធភាពដាក់មកពីរោងចក្រ។

ករណីនេះ ត្រូវប្តូរម៉ាស៊ីនបូមទឹកពីចាស់ទៅប្រើម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មីដែលមានកម្ពស់សម្ពាធត្រឹម 22 m និងលំហូរថ្មី 500 m³/h។

ប្រភព៖ Adapted from Energy Audit Studies, Devki Energy Background Consultancy Pvt. Ltd., India

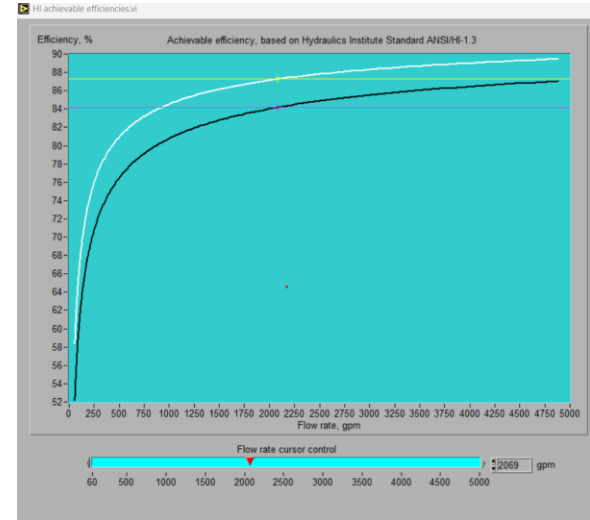
ម៉ាស៊ីនបូមទឹក៖ ការវាយតម្លៃគុណផល

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការគណនា និងការប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកដោយប្រើលទ្ធផលបានពីកម្មវិធី PSAT

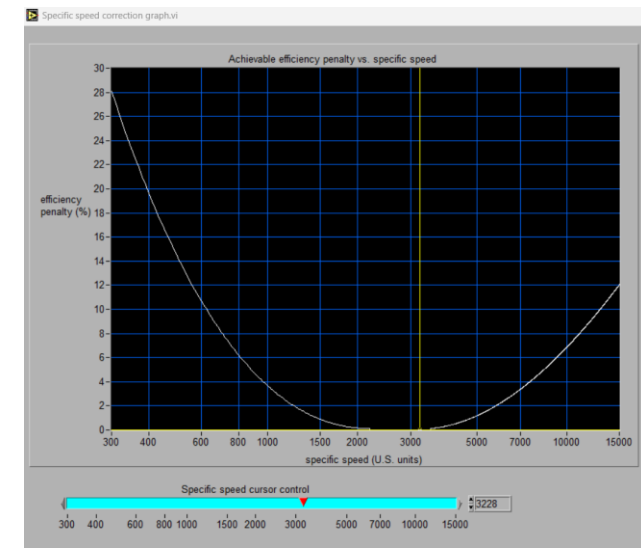
កម្មវិធី PSAT របស់ DOE សហរដ្ឋអាមេរិកព្យាករណ៍ពីប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលអាចសម្រេចបានខ្ពស់បំផុតសម្រាប់កម្ពស់សម្ពាធ លំហូរទឹក និងរង្វិលជុំ ស្របតាមប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលអាចសម្រេចបានខ្ពស់បំផុត និងការធ្លាក់ចុះថាមពល សម្រាប់ការដំណើរការម៉ាស៊ីនបូមទឹកនៅសន្ទស្សន៍ល្បឿន (ជាប៉ារ៉ាម៉ែត្រដែលទទួលបានពីការគណនា ដោយប្រើ កម្ពស់សម្ពាធ លំហូរ និងល្បឿនជុំ បញ្ចូលគ្នា) ដោយប្រើមូលទិន្នន័យនៃវិទ្យាស្ថានធារាសាស្ត្រ (Hydraulic Institute) សហរដ្ឋអាមេរិក។

សម្រាប់ករណីជាក់លាក់នេះ ចុងក្បាលបូមរបស់ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកចាកផ្ចិត ការវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពជាក់ស្តែងបានមកពីលំហូរទឹក សម្ពាធ និងអានុភាព នៅល្បឿនជុំ 1480 rpm មានតម្លៃស្ទើរនឹង 40.98%។ នៅកម្ពស់សម្ពាធ សមស្របមួយដែលមានតម្លៃ 22m និងលំហូរ 500 m³/h។ PSAT ព្យាករណ៍ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុតគឺ 87.3% សម្រាប់ស្ថានភាពជាក់ស្តែងនៃបច្ចេកវិទ្យាក្នុងការរចនាម៉ាស៊ីនបូមទឹក។

ទិន្នន័យទាក់ទងនឹងប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកពិតជាមានប្រយោជន៍ខ្លាំងណាស់សម្រាប់ការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មី



កម្មវិធី PSAT: ប្រសិទ្ធភាព និងសន្ទស្សន៍របស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក



កម្មវិធី PSAT: ការធ្លាក់ចុះប្រសិទ្ធភាព និងសន្ទស្សន៍របស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក

ឯកសារយោង៖ Pump and Pump System Assessment Tool (PSAT), developed by DOE, USA.

ម៉ាស៊ីនបូមទឹក៖ ការវាយតម្លៃគុណផល

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការជ្រើសរើសទំហំម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលត្រឹមត្រូវ ប្រសិទ្ធភាពកាន់តែខ្ពស់

គិតដល់ការផ្លាស់ប្តូរម៉ូទ័របូមទឹកដែលមានស្រាប់ ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មីដែលមាន កម្ពស់សម្ពាធ 22 m និងលំហូរ 500 m³/h ដោយអាចផ្តល់ប្រសិទ្ធភាពក្នុងពេលដំណើរ ការដល់ទៅ 82.72% ឬខ្ពស់ជាងនេះ។ ខាងក្រោមនេះគឺជាលក្ខណៈបច្ចេកទេសថ្មី៖

ប្រភេទនៃម៉ាស៊ីនបូមទឹក៖ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក Axially split volute casing
ម៉ាក៖ KSB

គំរូ៖ Omega 200-320 A

ល្បឿនជុំ៖ 1470 rpm

កម្ពស់សម្ពាធ៖ 22 m

លំហូរទឹក៖ 500 m³/h

ប្រសិទ្ធភាព៖ 82.72% ឬខ្ពស់ជាងនេះ

ថាមពលភ្លើងដែលរំពឹងទុក៖ 36.26 kW

ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រដែលរំពឹងទុក៖ 93.5%

អានុភាពប្រើប្រាស់ដោយម៉ូទ័ររំពឹងទុក៖ 38.78 kW

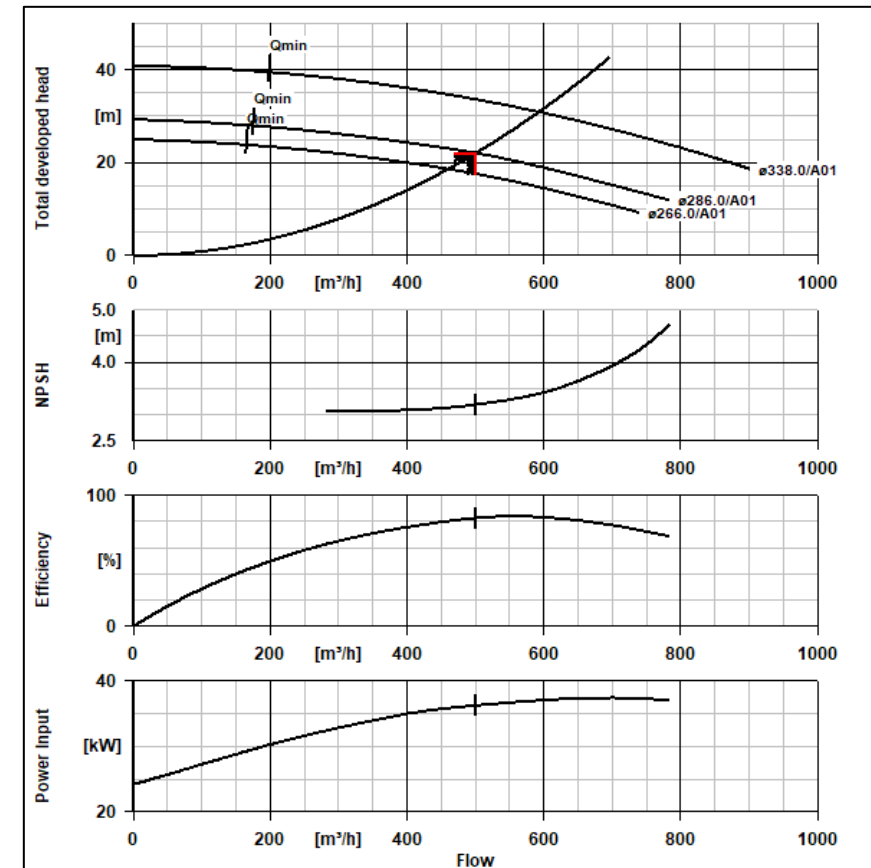
(អាចប្រើម៉ូទ័រអគ្គិសនីដែលមានស្រាប់)

អានុភាពប្រើប្រាស់ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលមានស្រាប់មានតម្លៃ 58.50 kW ។

អានុភាពប្រើប្រាស់ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មីដែលរំពឹងទុកមានតម្លៃ 38.78 kW ។ សក្តានុពល

អានុភាពដែលអាចសន្សំសំចៃបានគឺ 19.71 kW (អានុភាពដែលអាចសន្សំ

សំចៃបាន 34%)។



រូបភាព៖ KSB Pumps

ប្រភព៖ Adapted from Energy Audit Studies, Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

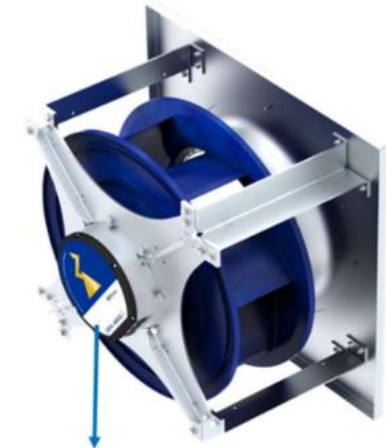
កង្ហារ AHU

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការផ្លាស់ប្តូរដោយកង្ហារតាមផ្ចិត និងម៉ូទ័រអគ្គិសនី BLDC (កង្ហារ EC)

សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ (Air Handling Units) នៃប្រព័ន្ធ HVAC ជាទូទៅបង្វិលកង្ហារលំហូរចាកផ្ចិតដោយប្រើខ្សែពានមានទំហំតូច ឬធំ ភ្ជាប់ជាមួយនឹងម៉ូទ័រអគ្គិសនីចរន្តផ្លាស់ស្របតាមស្តង់ដារ។ នៅប៉ុន្មានឆ្នាំចុងក្រោយនេះ ប្រសិទ្ធភាពថាមពលរបស់កង្ហារលំហូរតាមផ្ចិត ច្រើនដំណាក់ (multi-stage axial flow) ដែលភ្ជាប់ជាមួយម៉ូទ័រអគ្គិសនី BLDC (អាចហៅថា កង្ហារ EC) ដែលកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ជាជម្រើសដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពលខ្ពស់ និងមានកំរិតសន្សំសំចៃខ្ពស់ចន្លោះពី 30% ដល់ 50% ។

រោងចក្រមួយនៅប្រទេសឥណ្ឌាបានផ្លាស់ប្តូរកង្ហារចាកផ្ចិត 19 AHU (អានុភាពម៉ូទ័រអគ្គិសនីចាប់ពី 7.5 kW ដល់ 9.3 kW) ជំនួសវិញដោយកង្ហារលំហូរតាមផ្ចិត EC (ដោយប្រើម៉ូទ័រអគ្គិសនី BLDC) អានុភាពសរុបរបស់កង្ហារចាកផ្ចិត 19 AHU បានកាត់បន្ថយពី 127.61 kW មកត្រឹម 62.24 kW ដោយសន្សំសំចៃថាមពលបាន 51%។

ការផ្លាស់ប្តូរពីកង្ហារចាកផ្ចិត 19 AHU ប្រភេទចាស់ទៅកង្ហារ EC (បំពាក់ដោយម៉ូទ័រអគ្គិសនី BLDC) គឺពិតជាវិធានការដែលល្អសម្រាប់កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលលើប្រព័ន្ធ HVAC នៅក្នុង



ប្រភព៖ Comparison on Net Zero Buildings, IGBC, CII & Shakti Foundation (2022)



ប័មបញ្ចុះកម្ដៅ

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ លំហូរខ្យល់មិនគ្រប់គ្រាន់អាចប៉ះពាល់ដល់សមត្ថភាពប័មបញ្ចុះកម្ដៅ

ការវាយតម្លៃរបស់ប័មបញ្ចុះកម្ដៅត្រូវបានប្រព្រឹត្តឡើងនាពេលដែលកំរិតសំណើមបរិយាកាសខ្ពស់ សីតុណ្ហភាពកណ្តក់សើមបរិយាកាសកៀកទៅនឹងតម្លៃរចនា និងនៅពេលប័មបញ្ចុះកម្ដៅដំណើរការជិតគ្រប់សមត្ថភាពដែលអាចគ្របដណ្តប់លើ។ លំហូរផលធៀបទឹកនិងខ្យល់ (L/G) គឺជាប៉ារ៉ាម៉ែត្រសំខាន់ដែលប៉ះពាល់ដល់ប្រសិទ្ធភាពសីតុណ្ហភាព។ នៅតំបន់ដែលមានអាកាសធាតុក្តៅហើយសើមប័មបញ្ចុះកម្ដៅត្រូវការផលធៀបទឹកនិងខ្យល់ចន្លោះពី 1.0 ដល់ 1.2 ផលធៀបទឹកនិងខ្យល់កាន់តែខ្ពស់នឹងកាន់តែកាត់បន្ថយប្រសិទ្ធភាពប័មបញ្ចុះកម្ដៅ។

ក្នុងករណីនេះ ប័មបញ្ចុះកម្ដៅដែលកំណត់សីតុណ្ហភាពកំរិតនៅ 3°C អាចមានសមត្ថភាពដំណើរការបានត្រឹមតែ 61% ប៉ុណ្ណោះ (កំរិតចន្លោះសីតុណ្ហភាព 2.7°C ប្រៀបនឹង សីតុណ្ហភាពរចនា 5°C) ដោយសីតុណ្ហភាពជាក់ស្តែង 4.9°C ដោយបង្ហាញប្រសិទ្ធភាពជាក់ស្តែង 35.5% បើប្រៀបទៅនឹងតម្លៃរចនា 62.5% ។ **ផលធៀបទឹកនិងខ្យល់ 3.12 បើប្រៀបធៀបនឹងតម្លៃរចនា 1.45 ។** ខណៈពេលដែលសមាសធាតុនានារបស់ប័មបញ្ចុះកម្ដៅស្ថិតនៅសភាពល្អប្រសើរ **ហើយក៏ត្រូវបានសង្កេតឃើញថាលំហូរខ្យល់យឺតខ្លាំងត្រឹមតែ 158,955 m³/h បើប្រៀបទៅនឹងតម្លៃរចនា 300,000 m³/h។**

លក្ខណៈពិសេស	ឌីម៉ង់	ការរចនា	ជាក់ស្តែង
លំហូរទឹកគ្របដណ្តប់	m ³ /h	500	568
លំហូរខ្យល់	m ³ /h	300,000	158,955
អានុភាពភ្លៅកង្ការ	kW	17.50	9.47
សីតុណ្ហភាពកណ្តក់ស្អាត	°C	-	31.3
សីតុណ្ហភាពកណ្តក់សើម	°C	28.0	28.2
ដង់ស៊ីតេខ្យល់	kg/m ³	-	1.144
សីតុណ្ហភាពទឹកផ្គត់ផ្គង់ប័មបញ្ចុះកម្ដៅ	°C	36.0	33.1
សីតុណ្ហភាពទឹកហូរត្រឡប់ប័មបញ្ចុះកម្ដៅ	°C	31.0	35.8
កំរិតចន្លោះសីតុណ្ហភាព	°C	5.0	2.7
សីតុណ្ហភាពប្រហាក់ប្រហែល	°C	3.0	4.9
បន្តកកម្ដៅរបស់ប័មបញ្ចុះកម្ដៅ	kcal/h	2,500,000	1,533,600
ផលធៀបទឹកនិងខ្យល់ (L/G) ratio		1.45	3.12
សក្តិសិទ្ធភាព	%	62.5	35.5

ដំណោះស្រាយ៖ មុំកំលាតស្តាប់កង្ការត្រូវតែផ្លាស់ប្តូរដើម្បីបង្កើនលំហូរខ្យល់ទៅបង្កើនគុណផលប័មបញ្ចុះកម្ដៅ។

ប្រភព៖ Adapted from Energy Audit Studies, Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India



ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការប្រើប្រាស់ទឹកក្ដៅ និងត្រជាក់ក្នុងពេលតែមួយ

ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅប្រើប្រាស់វដ្តសីតកម្មនៅសីតុណ្ហភាពទាបដើម្បីបញ្ជូនកម្ដៅចំហាយក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងបញ្ចេញកម្ដៅនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ សម្រាប់ការផ្តល់កម្ដៅបានការ។ ទោះបីជាម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅត្រូវបានផលិតមកសម្រាប់តែផលិតកម្ដៅ យ៉ាងណាក៏សម្រាប់អគារដូចជា សណ្ឋាគារ និងមន្ទីរពេទ្យ ដែលមានតម្រូវការទឹកក្ដៅនិងទឹកត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅអាចកែរច្នៃដើម្បីផ្គត់ផ្គង់ទាំងទឹកក្ដៅ និងទឹកត្រជាក់។

នៅក្នុងឧទាហរណ៍គំរូនេះ ប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការរបស់ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ មានសមត្ថភាពរចនាមានតម្លៃ 200 TR តាមការសង្កេតជាក់ស្តែងផ្តល់កម្ដៅពេលដំណើរការបាន 574,010 kcal/h (189.9 TR) នៅសីតុណ្ហភាពទឹកក្ដៅ 55°C និងផ្តល់ភាពត្រជាក់បាន 144.4 TR នៅសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ 4.8°C ។

ប្រើម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅសម្រាប់ផលិតទឹកក្ដៅ និងទឹកត្រជាក់ គឺមានអត្ថប្រយោជន៍

ទ្វេដង ផ្តល់ជូននូវដំណោះស្រាយល្អៗសម្រាប់សណ្ឋាគារ និងមន្ទីរពេទ្យ។

ប្រភព៖ Adapted from Energy Audit Studies, Energetic Consulting Pvt. Ltd., India

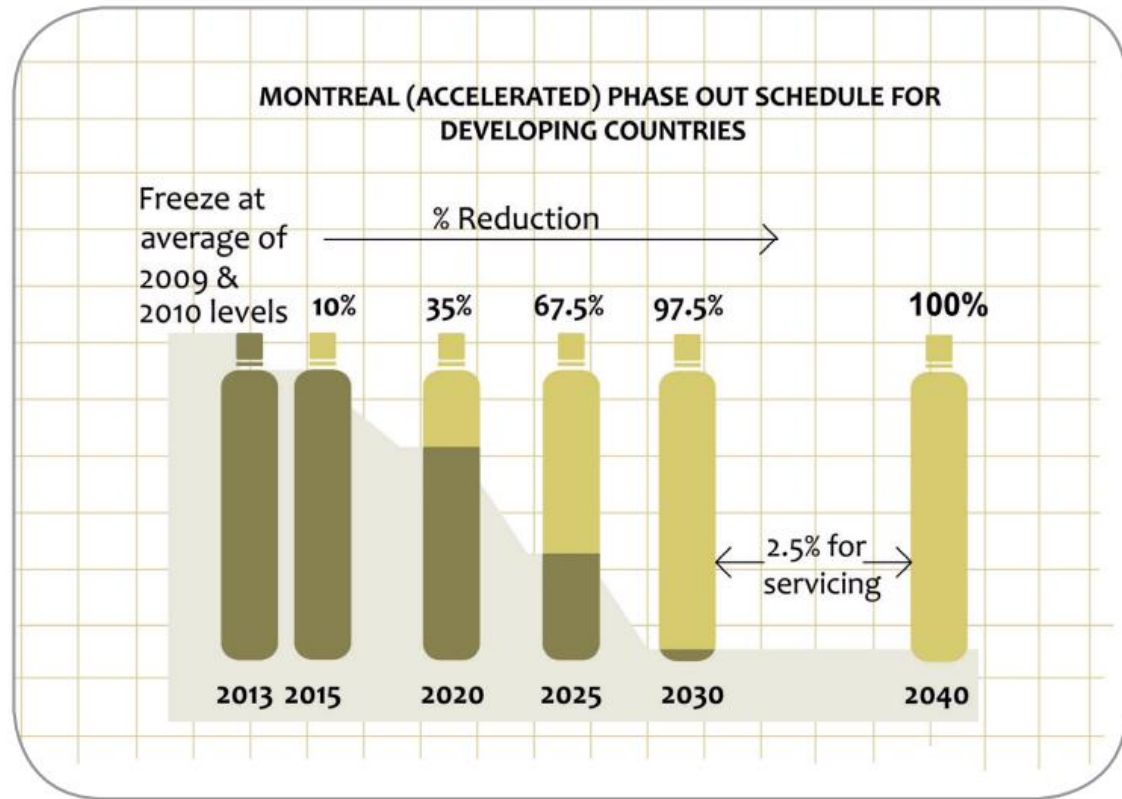
ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ម៉ាស៊ីនកម្ដៅដែលផ្តល់ទាំងកម្ដៅនិងភាពត្រជាក់

ផ្នែកពិសេស	ខ្នាត	តម្លៃ
សមត្ថភាពបូមកម្ដៅ	TR (Heating)	200
ទិន្នន័យអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ		
អត្រាលំហូររំលង	m ³ /h	84
សីតុណ្ហភាពទឹកចេញពីអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ	°C	4.8
សីតុណ្ហភាពទឹកចូលអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ	°C	10.0
បន្ទុកអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ (អាចមានសីតកម្ម)	TR	144.4
ទិន្នន័យកុងដង់ស័រ		
អត្រាលំហូរទឹកក្ដៅ	m ³ /h	87.0
សីតុណ្ហភាពទឹកចេញពីកុងដង់ស័រ	°C	55.1
សីតុណ្ហភាពទឹកចូល កុងដង់ស័រ	°C	48.5
បន្ទុក កុងដង់ស័រ(អាចផ្តល់កម្ដៅ)	kcal/h	574010
	TR	189.9
ទិន្នន័យសារធាតុសីតកម្ម		
សីតុណ្ហភាពសីតករក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ	°C	4.0
សីតុណ្ហភាពសីតករក្នុងកុងដង់ស័រ	°C	58.2
សីតុណ្ហភាពសីតករចេញពីកុំប្រេស័រ	°C	70.6
សីតុណ្ហភាពចំហាយស្លុតចេញ	°C	12.4
ទិន្នន័យឧបករណ៍បំណែន		
អានុភាពកុំប្រេស័រ	KW	196.7
មេគុណគុណផលកម្ដៅ		3.39

សិកករ

ប្រវត្តិមកដល់បច្ចុប្បន្ន

- សារធាតុបំផ្លាញស្រទាប់អូសូន(ODSs) មានច្រើនជាង 90 ប្រភេទ ដូចជា ក្លរូភ្លុយអូរូកាបូ(CFCs) អ៊ីដ្រូក្លរូភ្លុយអូរូកាបូ (HCFCs)ហាឡូន (halons) មេទីលប្រូមីត(methyl bromide) កាបូនតេត្រាគ្លរីត (carbon tetrachloride (CTC)) និង មេទីលក្លរូហ្វូម (methyl chloroform)។ គិតត្រឹមថ្ងៃទី 1 ខែមករា ឆ្នាំ2010 ការផលិត និង ការប្រើប្រាស់សារធាតុបំផ្លាញស្រទាប់អូសូនដូចជា CFCs កាបូនតេត្រាគ្លរីត (CTC) ហាឡូន និង មេទីលក្លរូហ្វូម ត្រូវបានបញ្ឈប់អោយមានវត្តមាននៅលើពិភពលោកនេះទាំងស្រុង។
- អ៊ីដ្រូក្លរូភ្លុយអូរូកាបូ (HCFCs) ត្រូវបានបង្កើតឡើងជាសារធាតុអន្តរកាលដែលបំផ្លាញស្រទាប់អូសូនកម្រិតទាប ដើម្បីយកទៅជំនួស សារធាតុដែលមានការបំផ្លាញស្រទាប់អូសូនខ្ពស់ ដូចជា CFCs នៅក្នុងតម្រូវការប្រើប្រាស់មួយចំនួន។
- ពិធីការ Montreal នាពេលថ្មីៗនេះបានអំពាវនាវអោយឈប់ផលិត និងប្រើប្រាស់ឧស្ម័ន HCFCs នៅឆ្នាំ 2020 តាមបណ្តាប្រទេសអភិវឌ្ឍ និងនៅឆ្នាំ 2030 សម្រាប់បណ្តាប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ ដោយអោយមានវត្តមានតិចតួចប៉ុណ្ណោះរហូតដល់ឆ្នាំ 2030 និងឆ្នាំ 2040 តាមបណ្តាប្រទេសអភិវឌ្ឍ និងប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ រា។

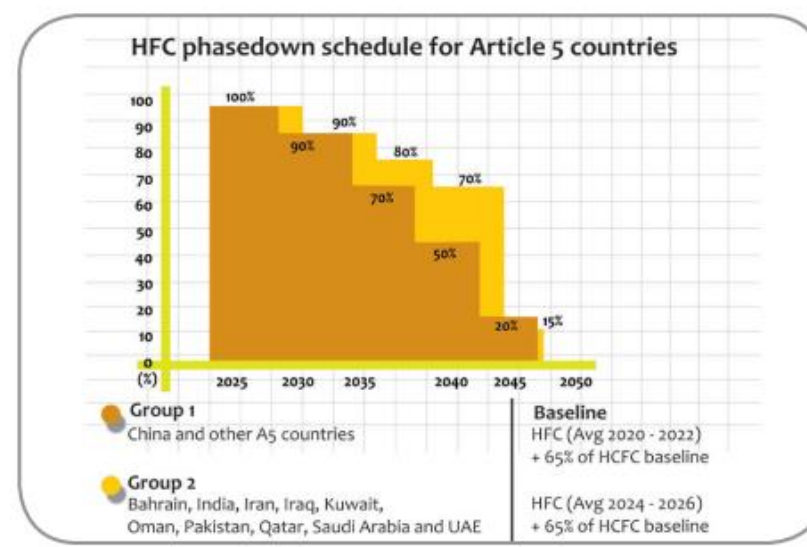
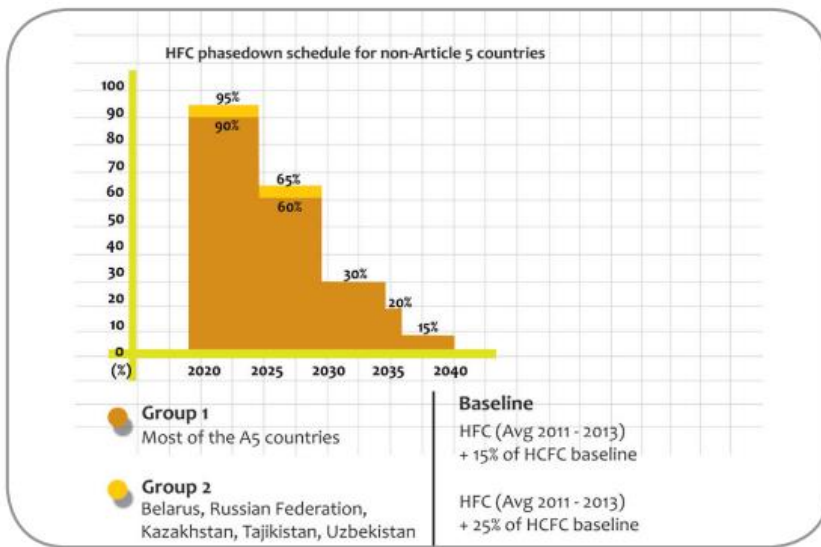


ការកាត់បន្ថយការផលិត និងការប្រើប្រាស់ឧស្ម័ន HCFC នៅក្នុងបណ្តាប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ

ប្រភព៖ HCFC Phase-out and Energy Efficiency In Buildings, UNEP & EESL, 2017.

សិកករ

ប្រវត្តិមកដល់បច្ចុប្បន្ន



ការកាត់បន្ថយការផលិត និងការប្រើប្រាស់ឧស្ម័ន HCFC មិននៅក្នុងមាត្រា 5 ការកាត់បន្ថយការផលិត និងការប្រើប្រាស់ឧស្ម័ន HCFC នៅក្នុងមាត្រា 5

- ឧស្ម័នHFCs ត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាដំបូងដែលគ្មានសារធាតុបំផ្លាញស្រទាប់អូហ្សូនដើម្បីជំនួស ឧស្ម័នHCFCs នៅក្នុងតម្រូវការប្រើប្រាស់មួយចំនួន។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ក៏ឧស្ម័នHFCs អាចធ្វើអោយមានការកើនឡើងកម្ដៅសកល។ ខណៈពេលដែលគោលបំណងនៃការការពារស្រទាប់អូហ្សូនកំពុងត្រូវបានដោះស្រាយ ការកើនឡើងតម្រូវការប្រើប្រាស់ ឧស្ម័នHFCs ជំនួសអោយ ឧស្ម័នHCFCs ក៏ជាកង្វល់ដ៏ធំមួយដែរ។
- កាលបរិច្ឆេទដំណាក់កាលកាត់បន្ថយការផលិត និងការប្រើប្រាស់ ឧស្ម័នHFC មាត្រា៥ប្រទេស និងមិននៅក្នុងមាត្រា៥ប្រទេស គឺដូចបានបង្ហាញ។ មិននៅក្នុងមាត្រា៥ប្រទេសត្រូវបានដាក់ជាដំណាក់កាលអោយលឿនត្រឹមឆ្នាំ 2040។ មិននៅក្នុងមាត្រា 3 ប្រទេសត្រូវដាក់ជាដំណាក់កាលត្រឹមឆ្នាំ 2048 ។ ប្រទេសកម្ពុជា ឥណ្ឌូណេស៊ី ថៃ និងវៀតណាម ស្ថិតនៅក្នុងមាត្រា5 ប្រទេស ក្រុម1។ ឥណ្ឌូណេស៊ីជាប្រទេសក្ដៅគឺនៅក្នុងមាត្រា 5 ក្រុមទី2។

ប្រភព៖ HCFC Phase-out and Energy Efficiency In Buildings, UNEP & EESL, 2017.



សិក្សាជំនួស

មិនប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន ដោយមានសក្តានុពលកម្ដៅសកលទាប

អតិថិកាល/ប្រភេទ (GWP, Class)	R404A (3922,A1), R22(1810,A1), R507 (3985,A1)						
ក្រុមហ៊ុនផលិត	R407F (Performax LT)	R448A (Solstice N40)	R455A (Solstice L40X)	R452A	R454A (Opteon XL40)	R449A (Opteon XP40)	R454C (Opteon XL20)
ក្រុមហ៊ុនផលិត	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Chemours	Chemours	Chemours
GWP (ipcc AR4)	1825	1386	145	2140	238	1397	148
ចំណាត់ថ្នាក់សុវត្ថិភាព	A1	A1	A2L	A1	A2L	A1	A2L
ប្រព័ន្ធ	ប្រព័ន្ធ DX	ប្រព័ន្ធ DX សិក្សាភាពទាប និង សិក្សាភាពមធ្យម	ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ មានសំណុំតែមួយ	សិក្សាភាពទាប និង សិក្សាភាពមធ្យម	សិក្សាភាពទាប និង សិក្សាភាពមធ្យម	សិក្សាភាពទាប និង សិក្សាភាពមធ្យម	សិក្សាភាពទាប និង សិក្សាភាពមធ្យម
ប្រភេទបរិក្ខារ	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី
រៀបចំ	POE	POE	POE	POE	POE	POE	POE
សមត្ថភាព	ស្រដៀងគ្នា	ស្រដៀងគ្នា	៤% តិចជាង	ប្រហាក់ប្រហែល	គុណផលល្អជាង	ស្រដៀងគ្នា	-12% to -9%
ប្រសិទ្ធភាព	5 to 10% ខ្ពស់ជាង	5 to 10% ខ្ពស់ជាង	+3 to +6% (LT) ⁽¹⁷⁾ +10% (MT)	មានការកើនឡើង ប្រសិទ្ធភាព	គុណផលមានប្រៀប ជាងគេ	ការប្រើប្រាស់ ថាមពលតិច	+5 to 11% COP ⁽¹⁸⁾
កុំប្រែសម្រួល	ត្រូវបានកំណត់តាមតម្រូវការសមត្ថភាពរបស់ប្រព័ន្ធ និងភាពស៊ីគ្នារបស់អង្គធាតុក្នុងដំណាក់កាលចនា						
មតិយោបល់	គ្មានការប្រែប្រួល TXV សិក្សាភាពបញ្ចេញខ្ពស់ ក្នុងការប្រើប្រាស់នៅសិក្សាភាពទាប	គ្មានការប្រែប្រួល TXV អាចប្រើជាមួយកុំប្រែសម្រួលប្រភេទផ្សេងៗ បាន	សិក្សាភាពបញ្ចេញ ដូចគ្នាក្នុងការប្រើប្រាស់នៅសិក្សាភាព ទាប។ស្របតាម បទដ្ឋាន និងស្តង់ដារ ប្រើប្រាស់	សិក្សាភាពទាបៈ ប្រហាក់ប្រហែល និង សិក្សាភាព បញ្ចេញតិច។ ការប្តូរ ផ្លាស់ប្តូរណ្តោះអាសន្ន	អាចប្រើបានដោយ សុវត្ថិភាពហើយស្រប តាមបទដ្ឋាន និងស្តង់ដារប្រើប្រាស់	គុណផលល្អឥតខ្ចោះ និងប្រើប្រាស់ ថាមពលតិច	អនុញ្ញាតឱ្យបញ្ចូល បានច្រើន។ អាចប្រើ បានដោយសុវត្ថិភាព ហើយស្របតាម បទដ្ឋាន និងស្តង់ដារ ប្រើប្រាស់

ប្រភព៖ A General Guide To Alternative Lower GWP Refrigerants, National Refrigerants, UK.



សីតករជំនួស

មិនប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន ដោយមានសក្តានុពលកម្ដៅសកលទាប

អតីតកាល/បច្ចុប្បន្ន (GWP, Class)	R134A (1430, A1)		
ក្រុមហ៊ុនផលិត	R1234ze (Solstice ze)	R450A (Solstice N13)	R513A (Opteon XP10)
GWP (ipcc AR4)	Honeywell	Honeywell	Chemours
ចំណាត់ថ្នាក់សុវត្ថិភាព	7	601	631
ប្រព័ន្ធ	A2L	A1	A1
ប្រភេទបរិក្ខារ	ប្រព័ន្ធ DX សីតុណ្ហភាពមធ្យម ប្រើឧស្ម័នបូនីក	ប្រព័ន្ធ DX សីតុណ្ហភាពមធ្យម ប្រើឧស្ម័នបូនីក	នីលីមប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹកសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងមធ្យម
ប្រេង	ថ្លៃ	ថ្លៃ/បានកែលម្អ	ថ្លៃ/បានកែលម្អ
សមត្ថភាព	POE	POE	POE
ប្រសិទ្ធភាព	20-25% ទាបជាង	8-10% ទាបជាង	ស្រដៀងគ្នា
កុំប្រេស័រ	1-5% ខ្ពស់ជាង	ស្រដៀងគ្នា	ស្រដៀងគ្នា
មតិយោបល់	ត្រូវបានកំណត់តាមតម្រូវការសមត្ថភាពរបស់ប្រព័ន្ធ និងភាពស៊ីគ្នារបស់អង្គធាតុក្នុងដំណាក់កាលរចនា		
មតិយោបល់	អនុលោមសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ខាងក្រៅ/អនុលោមAtex, ផ្សារទំនើប និងការប្រើប្រាស់នៅសីតុណ្ហភាពមធ្យមផ្សេងៗ	លក្ខខ័ណ្ឌប្រើប្រាស់ទូលំទូលាយ។ ដំណើរការល្អនៅកម្រិតបរិយាកាសខ្ពស់។ អាចប្រើជាមួយអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រប្រភេទគ្រាំក្នុងសីតករ	មិនមានការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពកំឡុងពេលរំហួត ឬកំណើស

ប្រភព៖ A General Guide To Alternative Lower GWP Refrigerants, National Refrigerants, UK.



សិក្ខាសាលាជំនួស

មិនប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន ដោយមានសក្តានុពលកម្ដៅសកលទាប

អត្តិកាល/បច្ចុប្បន្ន (GWP, Class)	ទ្រង់ហាយ ភ័ស្តុតាង: ហ្វូស៊ីល ឧបករណ៍កម្ដៅ ដើរដោយអគ្គិសនី	R404A (3922, A1)	R410A (2088, A1)		
សិក្ខាសាលាជំនួស	HFO1233zd (Solstice zd)	R454A (Opteon XL40)	R452B (Opteon XL55)	R454B (Opteon XL41)	R447A (Solstice L41)
ក្រុមហ៊ុនផលិត	Honeywell	Chemours	Chemours	Chemours	Honeywell
GWP (ipcc AR4)	4	239	698	466	582
ចំណាត់ថ្នាក់សុវត្ថិភាព	A1	A2L	A2L	A2L	A2L
ប្រព័ន្ធ	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅសិក្ខាសាលា	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ នីល័រ ប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយ ទឹក	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ នីល័រ	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ
ប្រភេទបរិក្ខារ	ថ្មី	ថ្មី	ថ្មី	ថ្មី	ថ្មី
ប្រេង	POE	POE	POE	POE	POE
សមត្ថភាព	ប្រសើរជាង R123	ខ្ពស់ជាង	ប្រហាក់ប្រហែល	ស្រដៀងគ្នា	7-10% ទាបជាង
ប្រសិទ្ធភាព	ស្រដៀង R123	បានធ្វើឱ្យប្រសើរឡើង	ខ្ពស់ជាង	បានធ្វើឱ្យប្រសើរឡើង	1 to 3% ខ្ពស់ជាង
កុំប្រេស័រ	ត្រូវបានកំណត់តាមតម្រូវការសមត្ថភាពរបស់ប្រព័ន្ធ និងភាពស៊ីគ្នារបស់សម្ភារៈក្នុងដំណាក់កាលរចនា				
មតិយោបល់	កំរិតសមត្ថភាពខ្ពស់ ជាង	ទំហំបញ្ចូលសិក្ខាសាលាជំនួស ជៀសទៅនឹងប្រភេទដោយ នេះផ្សេងទៀត។	មានភាពស៊ីគ្នាទៅនឹងការ រចនា និងបានបន្ថយសិក្ខាសាលា បញ្ហាបញ្ញើរបស់កុំប្រេស័រ	ស្តង់ដារងាយរងបរិយាកាស និងបទប្បញ្ញត្តិ នានាត្រូវបានអនុវត្ត	ដំណើរការបានល្អនៅកំរិត បរិយាកាសខ្ពស់ វត្តមាន សម្ពាធទាប

ប្រភព៖ A General Guide To Alternative Lower GWP Refrigerants, National Refrigerants, UK.

សិក្ខាសាលាជំនួស

មិនប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន ដោយមានសក្តានុពលកម្ដៅសកលទាប

អតិថិកាល/បច្ចុប្បន្ន (GWP, Class)	R134a (1430, A1)				R123 (77, B1)	
សិក្ខាសាលាជំនួស	R1234yf (Solstice yf)	HFO1234ze (Solstice ze)	R450A (Solstice N13)	R513A (Opteon XP10)	HFO1233zd (Solstice zd)	R1336mzz(Z) Opteon MZ
ក្រុមហ៊ុនផលិត	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Chemours	Honeywell	Chemours
GWP (ipcc AR4)	4	6	601	631	4	2
ចំណាត់ថ្នាក់សុវត្ថិភាព	A2L	A2L	A1	A1	A1	A1
ប្រព័ន្ធ	នីលរសម្ពាធមធ្យម និងខ្ពស់	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ និងនីលរ	នីលរសម្ពាធមធ្យម និងខ្ពស់	នីលរប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅ ដោយទឹកសីតុណ្ហភាព មធ្យម	នីលរចាកផ្ចិតសម្ពាធទាប	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់
ប្រភេទបរិក្ខារ	ថ្មី	ថ្មី	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី	ថ្មី
ប្រេង	POE	POE	POE	POE	POE	POE
សមត្ថភាព	ស្រដៀង	20-25% ទាបជាង	8-10% ទាបជាង	ប្រហាក់ប្រហែល	40-45% ខ្ពស់ជាង	-
ប្រសិទ្ធភាព	5% តិចជាង	1 to 5% ខ្ពស់ជាង	1 to 3% ខ្ពស់ជាង	ប្រហាក់ប្រហែល	ស្រដៀង	-
កុំប្រេស័រ	ត្រូវបានកំណត់តាមតម្រូវការសមត្ថភាពរបស់ប្រព័ន្ធ និងភាពស៊ីគ្នារបស់សម្ភារៈក្នុងដំណាក់កាលរចនា					
មតិយោបល់	គ្រឿងបរិក្ខារសេវាកម្ម និងធាតុផ្សំនៃប្រព័ន្ធមិនអាចផ្លាស់ប្តូរបានទេ។	ភាពរលាយប្រេងខ្ពស់ ដោយឆេះនៅសីតុណ្ហភាព >30°C	ទំហំធ្វើការធំៗ ដំណើរការល្អនៅកំរិតបរិយាកាសខ្ពស់	មិនមានការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពកំឡុងពេលរំហួត ឬកំណើត ។ មានសក្តានុពលពាណិជ្ជកម្ម។	កំរិតសមត្ថភាពខ្ពស់ជាង	ប្រើជាសន្ទនីយដំណើរការសម្រាប់តម្រូវការម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។

ប្រភព៖ A General Guide To Alternative Lower GWP Refrigerants, National Refrigerants, UK.

ស៊ីតករដែលកំពុងអភិវឌ្ឍថ្មី

ការប្រៀបធៀបរវាងស៊ីតករបច្ចុប្បន្នជាមួយនិងជម្រើសស៊ីតករសំយោគកំពុងអភិវឌ្ឍថ្មី និងស៊ីតករធម្មជាតិ

ប្រភេទ	ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើក្នុងឃានយន្ត		ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើក្នុងបន្ទប់		ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើក្នុងផ្សារទំនើប		
	HFC 134a	HFO 1234yf	HFC 32	HC 290	HFC 404a	ឧស្ម័នកាបូនិក (CO ₂)	អាម៉ូញាក់ (NH ₃)
ប្រភេទ	សំយោគ	សំយោគ	សំយោគ	ធម្មជាតិ	សំយោគ	ធម្មជាតិ	ធម្មជាតិ
GWP (100 year)	1360	<1	702	5	3922	1	0
គុណសម្បត្តិ		ការដាក់ជំនួសងាយដោយមិនប្រកាន់ប្រព័ន្ធនិង GWP ទាប	មានសក្តានុពលក្នុងពាណិជ្ជកម្មបាន	GWP ទាប ប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងមានសក្តានុពលក្នុងពាណិជ្ជកម្មបាន		GWP ទាប	GWP ទាប
ដែនកំណត់	GWP ខ្ពស់	ផលិតផលដែលខូចគុណភាពនៅតែមាននៅក្នុងទឹក ហើយអាចក្លាយទៅជាសារធាតុពុល	តម្លៃ GWP ពីមធ្យមទៅខ្ពស់	អាចឆាប់រនេះ	GWP ខ្ពស់	ដំណើរការសម្អាតខ្ពស់	ពុល

ប្រភព៖ A General Guide To Alternative Lower GWP Refrigerants, National Refrigerants, UK.

សីតករជំនួស និង សីតករកំពុងអភិវឌ្ឍថ្មី

បញ្ហាប្រឈម

- ខណៈពេលដែលមានការរីកចំរើនគួរឱ្យកត់សំគាល់សីតករសំយោគថ្មី ដើម្បីជំនួសសីតករចាស់ៗ និងការប្រើប្រាស់សីតករធម្មជាតិ ។ ភាគច្រើននៃសីតករសំយោគថ្មី និងសីតករធម្មជាតិ មានដែនកំណត់ក្នុងលក្ខខណ្ឌនៃការអនុវត្តប្រកបដោយសុវត្ថិភាពនៅក្នុងអគារ ដោយសារបញ្ហាទាក់ទងនឹងការឆាបឆេះ ពុល ដំណើរការនៅសម្ពាធខ្ពស់ ផលិតផលដែលខូចគុណភាពប៉ះពាល់ដល់ទឹក ឬអាចបង្កឱ្យមានការឡើងកម្ដៅសកល។
- មានតិចតួចប៉ុណ្ណោះសម្រាប់សីតករសំយោគថ្មី ដែលអាចទទួលយកបានសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ក្នុងការកែលម្អរ ភាគច្រើននៃសីតករសំយោគថ្មី និងសីតករធម្មជាតិ តម្រូវអោយមានការប្តូរកុំប្រេស័រ និងប្រេងរំអិល ដែលត្រូវប្រើថ្លៃចំណាយខ្ពស់។ ករណីខ្លះ ដោយសារតែការថយចុះនូវសមត្ថភាព អាចឈានដល់ការផ្លាស់ប្តូរទីលំនៅទាំងមូល ដើម្បីធានាបាននូវសមត្ថភាពដើម។
- ការស្រាវជ្រាវ និងការអភិវឌ្ឍន៍ដែលកំពុងបន្តត្រូវការការពង្រឹងបន្ថែមទៀត ដើម្បីអភិវឌ្ឍទប់ស្កាត់មិនអោយប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន សក្តានុពលកម្ដៅសកល(GWP)ទាប សុវត្ថិភាពសីតករ ដែលអាចងាយស្រួលជំនួសសីតករដែលកំពុងប្រើប្រាស់នៅក្នុងអគារបច្ចុប្បន្ន។



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 អ៊ុយយ៉ាលោក 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 អ៊ុយយ៉ាលោក

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