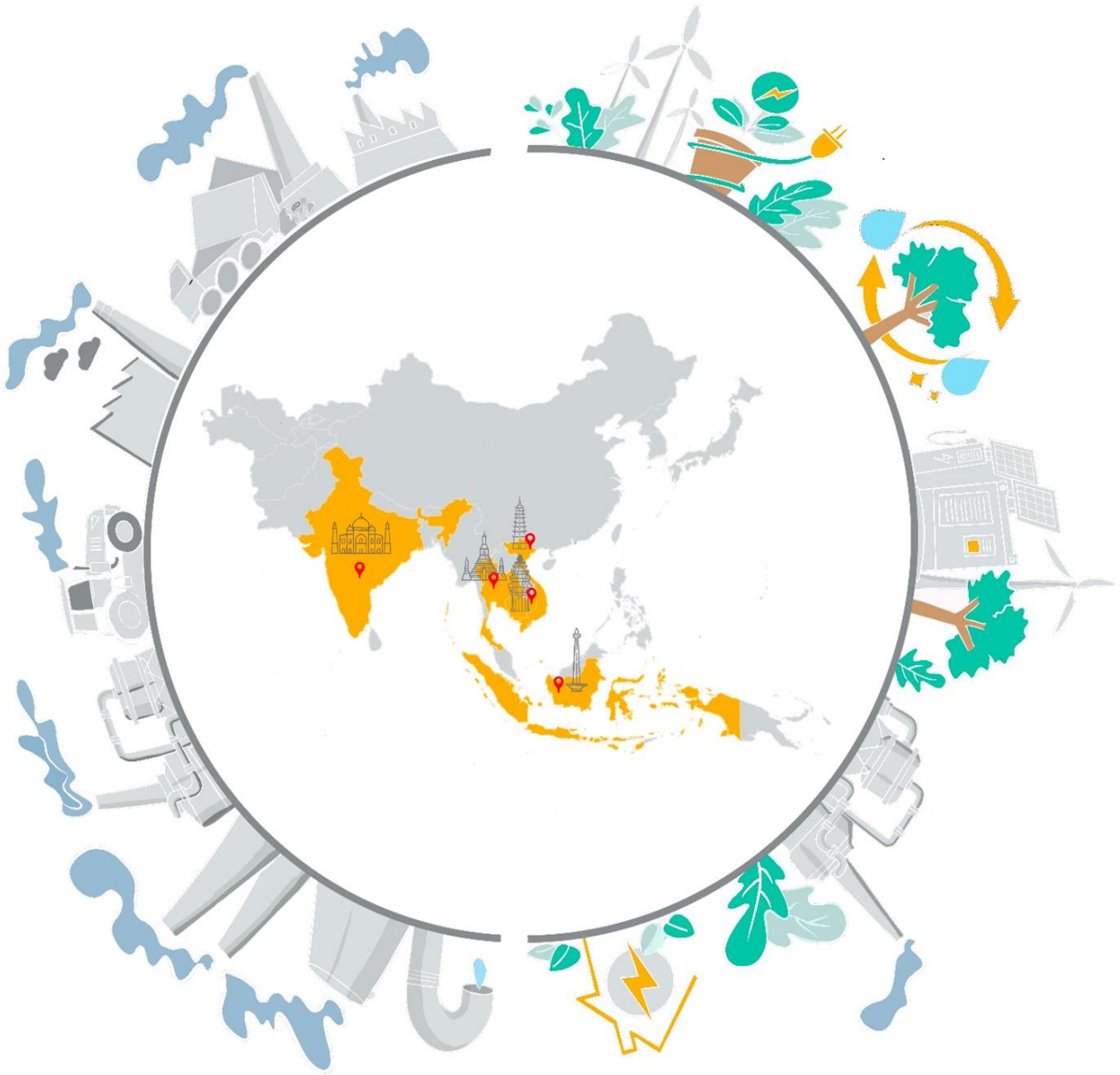


ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT
Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy | PROJECT

១.១ សេណារីយ៉ូថាមពល និង កម្មវិធីប្រសិទ្ធភាពថាមពលសម្រាប់អគារ

- ទិដ្ឋភាពទូទៅអំពីប្រសិទ្ធិភាពថាមពលនៅអាស៊ាន និងឥណ្ឌា
- កម្ពុជា៖ ផែនការជាតិរួមចំណែកឆ្លើយតបការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ **(NDCs)** និងគម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពលសម្រាប់អគារ **(BEEP)**

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

អក្សរកាត់

អក្សរកាត់	ទម្រង់ពេញ
ALCBT	គម្រោងជំរុញអន្តរកាលអគារកាបូនទាបក្នុងតំបន់អាស៊ី (Asia Low Carbon Buildings Transition)
ASEAN	សមាគមប្រជាជាតិអាស៊ីអាគ្នេយ៍ (Association of Southeast Asian Nations)
BAU	ការព្យាករតាមទម្លាប់ធម្មតា (Business as usual)
BEC	ក្រមថាមពលអគារ (Building Energy Code)
BEEP	គម្រោងប្រសិទ្ធិភាពថាមពលសម្រាប់អគារ (Building Energy Efficiency Project)
CCMB	អាកាសធាតុ ឆ្នេរសមុទ្រ និងជីវចម្រុះសមុទ្រ (Climate, Coastal and Marine Biodiversity)
CCUS	ការចាប់យក ការប្រើប្រាស់ និងការផ្ទុកកាបូន (Carbon Capture, Utilization, and Storage)
COP	សន្និសីទនៃភាគី (Conference of Parties)
CTCN	មជ្ឈមណ្ឌលបច្ចេកវិទ្យាអាកាសធាតុ និងបណ្តាញទំនាក់ទំនង (Climate Technology Center and Network)
DCCE	នាយកដ្ឋានការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងបរិស្ថាន (Department of Climate Change and Environment)
DEDE	នាយកដ្ឋានអភិវឌ្ឍន៍ថាមពលជំនួស និងប្រសិទ្ធភាព (Department of Alternative Energy Development and Efficiency)
DR	ការឆ្លើយតបតាមតម្រូវការ (Demand Response)
DSM	ការគ្រប់គ្រងផ្នែកតម្រូវការថាមពល (Demand Side Management)
EE	ប្រសិទ្ធភាពថាមពល (Energy Efficiency)
ECBC	ច្បាប់សន្សំសំចៃថាមពលសម្រាប់អគារ (Energy Conservation Building Code)
EEC	ច្រករបៀងសេដ្ឋកិច្ចបូព៌ា (ប្រទេសថៃ) Eastern Economic Corridor (Thailand)
EERS	ស្តង់ដារប្រភពប្រសិទ្ធិភាពថាមពល (Energy Efficiency Resource Standards)
EESL	សេវាប្រសិទ្ធភាពថាមពល (Energy Efficiency Services Ltd.)

អក្សរកាត់

អក្សរកាត់	ទម្រង់ពេញ
EGAT	អាជ្ញាធរផលិតកម្មអគ្គិសនីថៃ (Electricity Generating Authority of Thailand)
ESCO	ក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាថាមពល (Energy Service Company)
ETS	ប្រព័ន្ធពាណិជ្ជកម្មលើការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (Emission Trading System)
EV	រថយន្តអគ្គិសនី (Electric Vehicle)
EUR	អឺរ៉ូ (Euro)
GDP	ផលិតផលក្នុងស្រុកសរុប (Gross Domestic Product)
GEF	បរិក្ខារ បរិស្ថានសកល (Global Environment Facility)
GEM	ចលនាបៃតង និងបរិស្ថានមេត្រី (Green and Eco-friendly Movement)
GGGI	វិទ្យាស្ថានអភិវឌ្ឍន៍បៃតងសកល (Global Green Growth Institute)
GHG	ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (Greenhouse Gas)
GIZ	ទីភ្នាក់ងារកិច្ចសហប្រតិបត្តិការអាល្លឺម៉ង់ (The Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)
GRIHA	ចំណាត់ថ្នាក់បៃតងសម្រាប់ការវាយតម្លៃលំនៅដ្ឋានរួមបញ្ចូលគ្នា (Green Rating for Integrated Habitat Assessment)
GW	ហ្គីហ្គាវ៉ាត់(Giga Watt)
IEA	ទីភ្នាក់ងារថាមពលអន្តរជាតិ (International Energy Agency)
IGBC	ក្រុមប្រឹក្សាអគារបៃតងឥណ្ឌា (Indian Green Building Council)
IIEC	វិទ្យាស្ថានអន្តរជាតិដើម្បីការអភិរក្សថាមពល (International Institute for Energy Conservation)
IEAT	អាជ្ញាធរអចលនទ្រព្យឧស្សាហកម្មថៃ (Industrial Estate Authority of Thailand)
IPCC	ក្រុមប្រឹក្សាអន្តរដ្ឋាភិបាលស្តីពីបំរែបំរួល អាកាសធាតុ (Intergovernmental Panel on Climate Change)

អក្សរកាត់

អក្សរកាត់	ទម្រង់ពេញ
IRENA	ទីភ្នាក់ងារថាមពលកកើតឡើងវិញអន្តរជាតិ (International Renewable Energy Agency)
LEED	ភាពជាអ្នកដឹកនាំក្នុងការរចនាថាមពល និងបរិស្ថាន (Leadership in Energy and Environmental Design)
LT-LEDS	យុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍ការបញ្ចេញឧស្ម័នទាបរយៈពេលវែង (Long Term Low Emissions Development Strategy)
LULUCF	ការប្រើប្រាស់ដី ការផ្លាស់ប្តូរការប្រើប្រាស់ដី និងព្រៃឈើ (Land Use, Land Use Change, and Forestry)
MEPS	បទដ្ឋានគុណផលថាមពលអប្បបរមា(Minimum Energy Performance Standard)
MONRE	ក្រសួងធនធានធម្មជាតិ និងបរិស្ថាន (Ministry of Natural Resources and Environment)
Mtoe	លានតោននៃសមមូលប្រេង (Million tons of oil equivalent)
NCAP	ផែនការសកម្មភាពសីតកម្មជាតិ(National Cooling Action Plan)
NDC	ផែនការជាតិរួមចំណែកឆ្លើយតបការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (Nationally Determined Contributions)
OEC	ការិយាល័យគណៈកម្មាធិការបទប្បញ្ញត្តិថាមពល (Office of Energy Regulatory Commission)
ONEP	ការិយាល័យគោលនយោបាយ និងផែនការធនធានធម្មជាតិ និងបរិស្ថាន (Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning)
OTP	ការិយាល័យគោលនយោបាយ និងផែនការដឹកជញ្ជូន និងចរាចរណ៍ (Office of Transport Policy and Planning and Traffic)
PES	សេណារីយ៉ូថាមពលដែលបានគ្រោងទុក (Planned Energy Scenario)
PPAC	ផ្នែកផែនការនិងវិភាគប្រេងកាត (Petroleum Planning & Analysis Cell)
PPP	ភាពស្មើគ្នានៃអំណាចទិញ (Purchasing Power Parity)
RE	ថាមពលកកើតឡើងវិញ (Renewable Energy)
RECs	វិញ្ញាបនបត្រថាមពលកកើតឡើងវិញ (Renewable Energy Certificates)

អក្សរកាត់

អក្សរកាត់	ទម្រង់ពេញ
tCO2e	តោននៃសមមូលឧស្ម័នកាបូនិច (Tons of Carbon dioxide equivalent)
TREES	ការផ្តល់ចំណាត់ថ្នាក់របស់ថៃលើនិរន្តរភាពថាមពល និងបរិស្ថាន (Thai Rating on Energy and Environment Sustainability)
TWh	តេរ៉ាវ៉ាត់ម៉ោង (Terra Watt hours)
UK	ចក្រភពអង់គ្លេស (United Kingdom)
UNDP	កម្មវិធីអភិវឌ្ឍន៍សហប្រជាជាតិ (United Nations Development Program)
UNEP	កម្មវិធីបរិស្ថានសហប្រជាជាតិ(United Nations Environment Program)
UNIDO	អង្គការអភិវឌ្ឍន៍ឧស្សាហកម្មសហប្រជាជាតិ (United Nations Industrial Development Organization)
UN ESCAP	គណៈកម្មការសេដ្ឋកិច្ច និងសង្គមរបស់អង្គការសហប្រជាជាតិសម្រាប់តំបន់អាស៊ី និងប៉ាស៊ីហ្វិក (United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific)
UNFCCC	អនុសញ្ញាក្របខ័ណ្ឌសហប្រជាជាតិស្តីពីបំរែបំរួល អាកាសធាតុ (United Nations Framework Convention on Climate Change)
USD	ដុល្លារអាមេរិក (United States Dollar)
REDD	កាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នពីការកាប់បំផ្លាញព្រៃឈើ និងការរិចរិលព្រៃឈើ (Reducing Emissions from Deforestation and Forestation Degradation)

តើអ្នកនឹងសិក្សាអ្វីខ្លះ?

1. អំពីគម្រោង ALCBT
2. បំរែបំរួលអាកាសធាតុ និងផលប៉ះពាល់
3. សេណារីយ៉ូថាមពល
4. NDCs របស់អាស៊ីខាងត្បូង
5. NDCs និង គំនិតផ្តួចផ្តើមបញ្ហាប្រឈម និងឱកាសរបស់កម្ពុជា
6. នៅកម្ពុជា

គម្រោង ALCBT

កម្ពុជា ឥណ្ឌា ឥណ្ឌូណេស៊ី ថៃ និងវៀតណាម

ប្រភពរូបភាព៖ https://eacnews.asia/home/details/30108

គម្រោង ALCBT

សាវតាគម្រោងជំរុញអន្តរកាលអគារកាបូនទាបក្នុងតំបន់អាស៊ី

គោលបំណង:
ដើម្បីបង្ហាញយុទ្ធសាស្ត្រដែលបានបង្កើតឡើងដើម្បីផ្លាស់ប្តូរអគារដែលមានស្រាប់ និងអគារថ្មីឆ្ពោះទៅរកអព្យាក្រឹតភាពកាបូននៅមុន ឬត្រឹមឆ្នាំ 2050 ។ ការយល់ដឹងអំពីការអនុវត្តការសាងសង់ប្រកបដោយនិរន្តរភាព នឹងធ្វើអោយប្រសើរឡើងនូវលក្ខខណ្ឌរស់នៅ និងកាត់បន្ថយដានកាបូនពីវិស័យអគារ។

សាវតា៖
វិស័យអគារ និងសំណង់រួមចំណែកយ៉ាងសំខាន់ចំពោះការប្រែប្រួលអាកាសធាតុសកល ដែលស្មើនឹងប្រហែល 21% នៃការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់សរុប។

- កាបូនបង្កប់មានចំនួនប្រហែល 10% នៃថាមពលសកលដែលទាក់ទងនឹងការបំភាយ GHG។ ផ្ទៃអាគារសកលសរុបនឹងកើនឡើងទ្វេដងនៅឆ្នាំ 2060 ដែលភាគច្រើនស្ថិតនៅតំបន់អាស៊ី និងអាហ្វ្រិក។
- ការប្រតិបត្តិការអគារតំណាងឱ្យប្រហែល 30% នៃតម្រូវការថាមពលចុងក្រោយ ក្នុងនោះច្រើនជាង 20% ស្ថិតនៅតំបន់អាស៊ីដែលមានកំណើនការប្រើប្រាស់ថាមពលចុងក្រោយខ្ពស់បំផុត ដើម្បីផ្តល់ភាពត្រជាក់សម្រាប់អគារ។

Sources: IEA, UNEP, GlobalABC Global Status Report

គម្រោង ALCBT

សាវតាគម្រោងជំរុញអន្តរកាលអគារកាបូនទាបក្នុងតំបន់អាស៊ី

អត្ថប្រយោជន៍: ការផ្លាស់ប្តូរទូទាំងប្រទេសឆ្ពោះទៅរកអគារកាបូនទាបក្នុងបណ្តាប្រទេសក្នុងតំបន់អាស៊ី និងកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់យ៉ាងច្រើនពីវិស័យនេះ។

លទ្ធផលដែលបានកំណត់: ឧបករណ៍បច្ចេកទេស ផែនការ និងយន្តការសម្រាប់អគារកាបូនទាប ត្រូវបានអនុវត្តដោយជោគជ័យដោយភាគីពាក់ព័ន្ធក្នុងវិស័យសាធារណៈ និងឯកជនសំខាន់ៗនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ឥណ្ឌា ឥណ្ឌូនេស៊ី ថៃ និងវៀតណាម។

គោលដៅអ្នកទទួលផលពីគម្រោង

- មន្ត្រីរាជរដ្ឋាភិបាល
- វិស័យអគារ និងសំណង់
- វិស័យហិរញ្ញវត្ថុ
- សិក្សាធិការ

មូលនិធិគម្រោង៖ 19.3 លានអឺរ៉ូ

លទ្ធផលចម្បងរបស់គម្រោង

- ការបង្កើត **ឧបករណ៍និងយន្តការ** ផ្លាស់ប្តូរទៅរកអគារកាបូនទាប
- **ការកសាងសមត្ថភាព** ដល់ភាគីពាក់ព័ន្ធសំខាន់ៗ
- **យន្តការហិរញ្ញវត្ថុ** សម្រាប់ការផ្លាស់ប្តូរទៅរកអគារកាបូនទាប
- ការចែករំលែក **ចំណេះដឹង និងសមិទ្ធផលគម្រោង**

រយៈពេលអនុវត្តគម្រោង:
សីហា ឆ្នាំ២០២៣ ដល់ខែសីហា ឆ្នាំ២០២៨

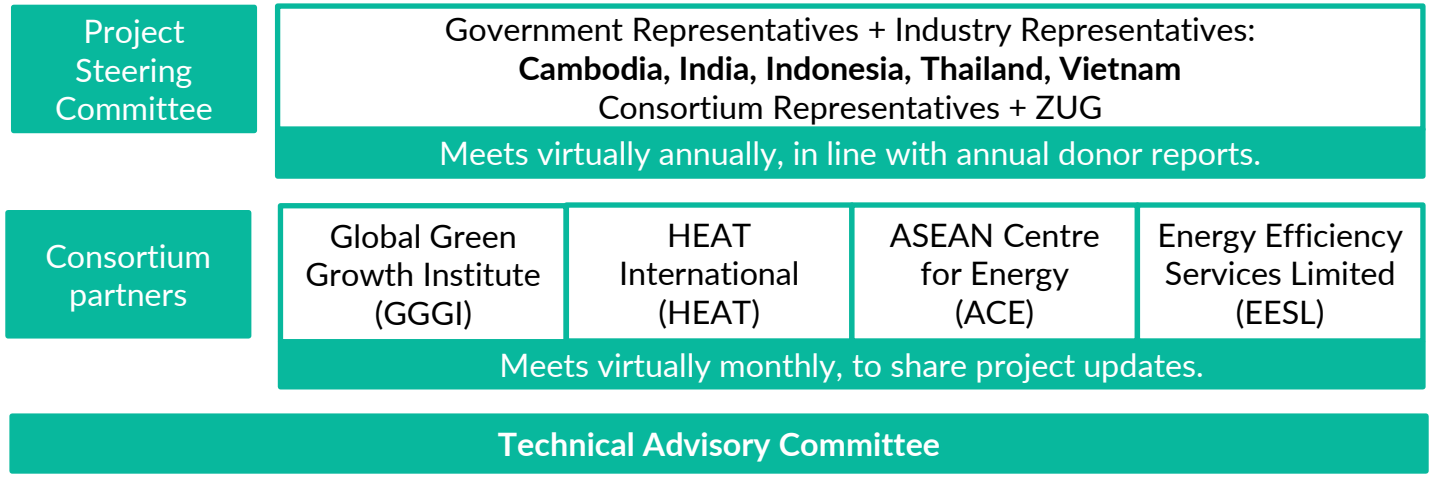
កាត់បន្ថយសរុប 1.68 លាន tCO2e
នៃការការបំភាយដោយផ្ទាល់ និងប្រយោល

សរុប 19,000+ នាក់
ដែលបានបង្កើនជំនាញ

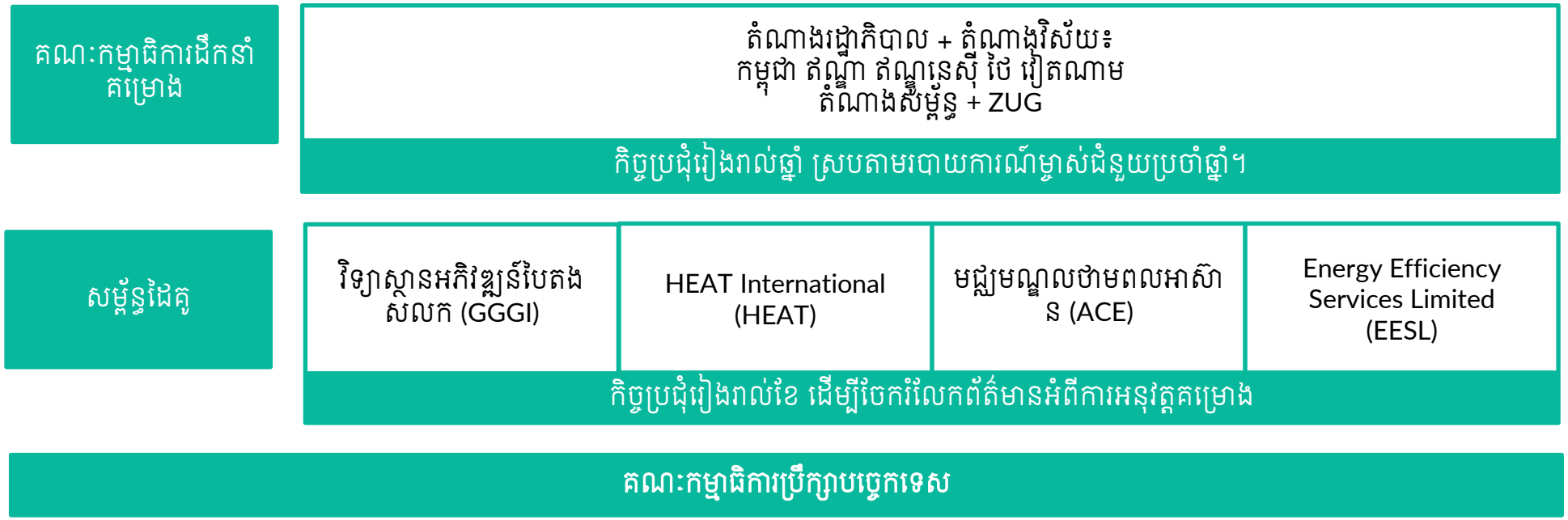
140 លានអឺរ៉ូ
កៀរគរប្រាក់វិនិយោគសរុប

ALCBT PROJECT

Overall project structure



គម្រោង ALCBT
រចនាសម្ព័ន្ធអភិបាលកិច្ច



គុណផលប្រសិទ្ធភាពថាមពលអគារ
កត្តាជំរុញ

នៅក្នុងប្រទេសតំបន់អាស៊ី, មានអគារច្រើនជាង 60% ដែលនៅមិនទាន់បានសាងសង់ជាស្ថាពរទេ ដែលជាការបើកឱកាសដ៏ធំសម្រាប់ការកាត់បន្ថយកាបូន

កត្តានយោបាយជំរុញ

- ច្បាប់ ឬវិធានការស្តីពីការអភិរក្សថាមពល
- កម្មវិធីបង្ហាន និងការបិទស្លាកសញ្ញា – ការតម្រូវបង្ហានគុណផលការប្រើប្រាស់ថាមពលអប្បបរមា (Mandatory MEPS)
- ផែនការសកម្មភាពជាតិស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ
- ផែនការសកម្មភាពសីតកម្មជាតិ(NCAP)
- ច្បាប់សន្សំសំចៃថាមពលសម្រាប់អគារ(ECBC)
- ផែនការជាតិរួមចំណែកឆ្លើយតបការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (NDC Commitments)

កត្តាបច្ចេកវិទ្យាជំរុញ

- ការធ្វើបច្ចុប្បន្នភាពបទដ្ឋានគុណផលការប្រើប្រាស់ថាមពលអប្បបរមាសម្រាប់បរិក្ខារ –បទដ្ឋានគុណផលគឺត្រូវបានរឹតបន្តឹងរៀងរាល់ 2ឆ្នាំម្តងសម្រាប់ម៉ាស៊ុនត្រជាក់
- ការកែលម្អសំណង់ស្ថាបត្យកម្ម៖ការរចនាត្រជាក់អកម្ម (Passive Cooling), ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងថាមពលក្នុងអគារ (EMS)
- សម្ភារៈសំណង់កាបូនទាប
- បច្ចេកវិទ្យាថ្មី៖ សារធាតុត្រជាក់ LGWP, ត្រៃផលិតកម្មថាមពល (Tri-generation), ប្រព័ន្ធត្រជាក់ក្នុងតំបន់(District Cooling System)

កត្តាទីផ្សារជំរុញ

- ការទទួលស្គាល់សាធារណៈតាមរយៈវិញ្ញាបនប្បត្រពណ៌បៃតង៖ LEED, GRIHA, IGBC, GEM និងផ្សេងៗទៀត
- ការកើនឡើងនូវតម្រូវការថាមពលសម្រាប់ស្ថាបន និងពាណិជ្ជកម្មក្នុងស្រុក
- កម្មវិធីការគ្រប់គ្រងតម្រូវការថាមពល (DSM) និង ការឆ្លើយតបតាមតម្រូវការ (DR) ដោយក្រុមហ៊ុនផ្គត់ផ្គង់ថាមពល
- ការទិញចូលច្រើន ដើម្បីទាញយកអត្ថប្រយោជន៍ពីសេដ្ឋកិច្ចលើអត្រាបញ្ចុះថ្លៃ
- ការយល់ដឹងរបស់អតិថិជនអំពីផលិតផលដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងការកើនឡើងនៃប្រាក់ចំណូលមធ្យមក្នុងមនុស្សម្នាក់

គម្រោង ALCBT

ចំណុចផ្តោតរបស់គម្រោង

- រៀបចំបង្កើតឧបករណ៍បច្ចេកទេស ផែនការ និងការរៀបចំស្ថាប័នសម្រាប់អគារកាបូនទាប សម្រាប់អ្នកពាក់ព័ន្ធក្នុងវិស័យសាធារណៈ និងឯកជន (រួមមានរាជរដ្ឋាភិបាល រដ្ឋបាលខេត្ត/ក្រុង អ្នកអភិវឌ្ឍន៍ ម្ចាស់អគារ អ្នកផ្គត់ផ្គង់ វិស្វករ និងស្ថាបត្យករ វិទ្យាស្ថានអភិវឌ្ឍន៍ពហុភាគី និងទ្វេភាគី ស្ថាប័នសេវាកម្មហិរញ្ញវត្ថុដូចជា ក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាដំណោះស្រាយថាមពល (អេស្កូ) និង ធនាគារ។
- រៀបចំបង្កើតឧបករណ៍ស្តង់ដារ និងប្រព័ន្ធសម្រាប់គ្រប់គ្រងការបញ្ចេញកាបូនពីវិស័យអគារ និងការសាកល្បងនៅក្នុងប្រទេសអនុវត្តគម្រោង។
- ការកសាងសមត្ថភាពសម្រាប់អ្នកអនុវត្តន៍ក្នុងឧស្សាហកម្មសំណង់នាពេលបច្ចុប្បន្ន និងអនាគត។
- រៀបចំបង្កើតយន្តការហិរញ្ញវត្ថុសម្រាប់អគារដែលបញ្ចេញកាបូនទាប។
- បង្កើតតម្រូវការទីផ្សារ និងលើកកម្ពស់ការពង្រីកការអនុវត្ត។

គោលបំណងនៃគម្រោង ALCBT

គម្រោង ALCBT

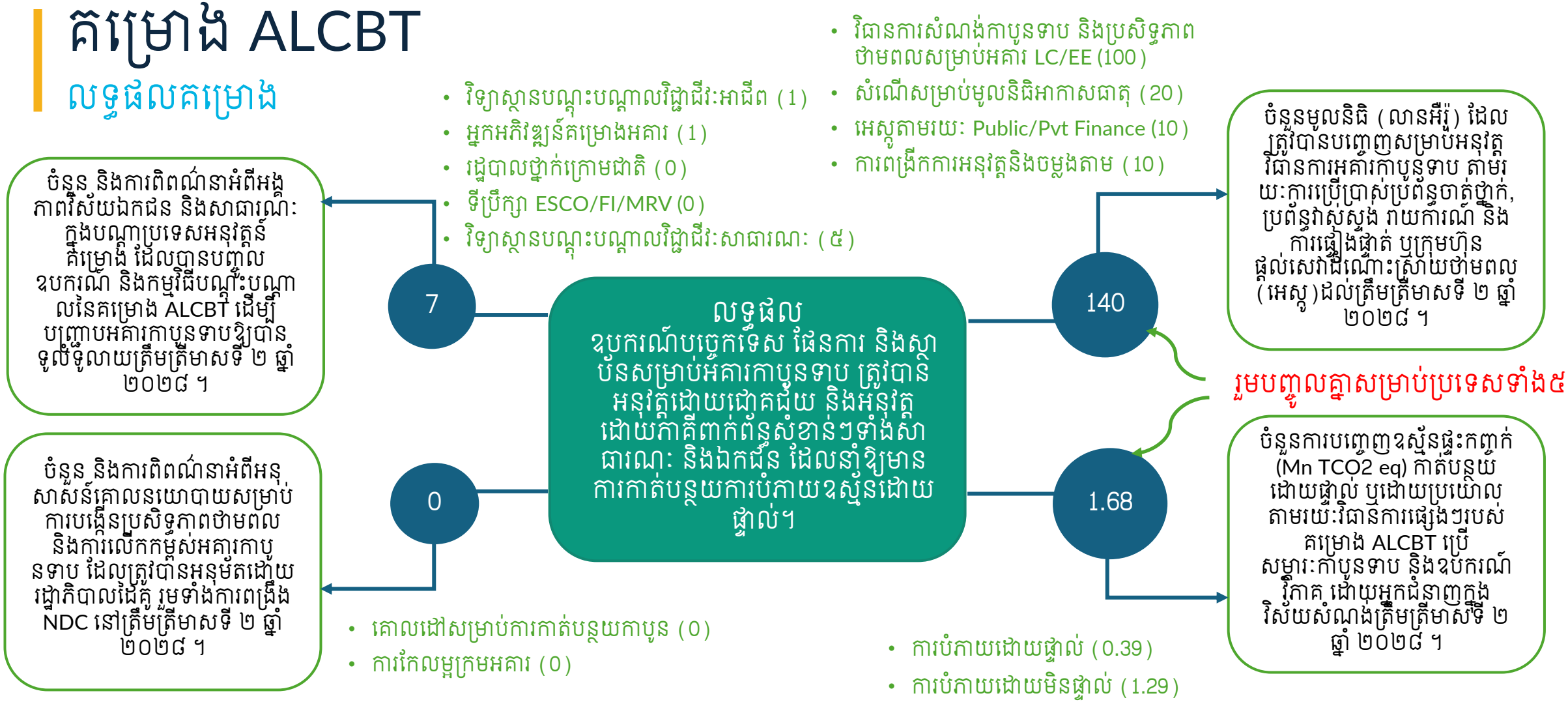
បរិយាយហេតុផលដែលត្រូវផ្តោតលើវិស័យសំណង់អគារ

- ផ្ទៃក្រឡាសរុបនៃអគារត្រូវបានប៉ាន់ប្រមាណថានឹងកើនឡើងទ្វេដងនៅឆ្នាំ 2060 ជាមួយនឹងជាង 50% នៃការកើនឡើងនោះទំនងជានឹងកើតឡើងក្នុងរយៈពេល 20 ឆ្នាំខាងមុខ ភាគច្រើននៅអាស៊ី និងអាហ្វ្រិក
- ការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ពីអគារ គឺជាកត្តាសំខាន់មួយនៅក្នុងការបញ្ចេញឧស្ម័នរបស់ជាតិ។ ការកើនឡើងនៃតម្រូវការថាមពលត្រជាក់ ជាហេតុធ្វើអោយមានការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ច្រើន
- នៅតំបន់អាស៊ី ថាមពលដែលបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងអគារ មានចំនួន 49%នៃថាមពលសរុបនៅក្នុងប្រទេសចិន 25%នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា និង 23%នៅក្នុងតំបន់អាស៊ាន នៃបណ្តាប្រទេសអាស៊ានដែលមានការរីកចម្រើនយ៉ាងឆាប់រហ័ស
- កំណើនសំណង់ដែលបានព្យាករណ៍ជំរុញឱ្យមានការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលបង្កប់ក្នុងសម្ភារៈសំណង់ផងដែរ។ កាបូនដែលបានបញ្ចូលក្នុងសម្ភារៈសំណង់មានប្រហែល 10% ការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់សកលទាក់ទងនឹងថាមពល និងប្រហែល 20-25% នៃការបំភាយមួយវដ្តជីវិតអគារ។
- គម្រោង ALCBT ផ្តោតសំខាន់លើការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ដោយជំរុញការផ្លាស់ប្តូរទូទាំងប្រទេសឆ្ពោះទៅរកអគារកាបូនទាបនៅក្នុងបណ្តាប្រទេសដូចជា កម្ពុជា ឥណ្ឌា ឥណ្ឌូនេស៊ី ថៃ និងវៀតណាម។

គោលបំណងនៃគម្រោង ALCBT

គម្រោង ALCBT

លទ្ធផលគម្រោង

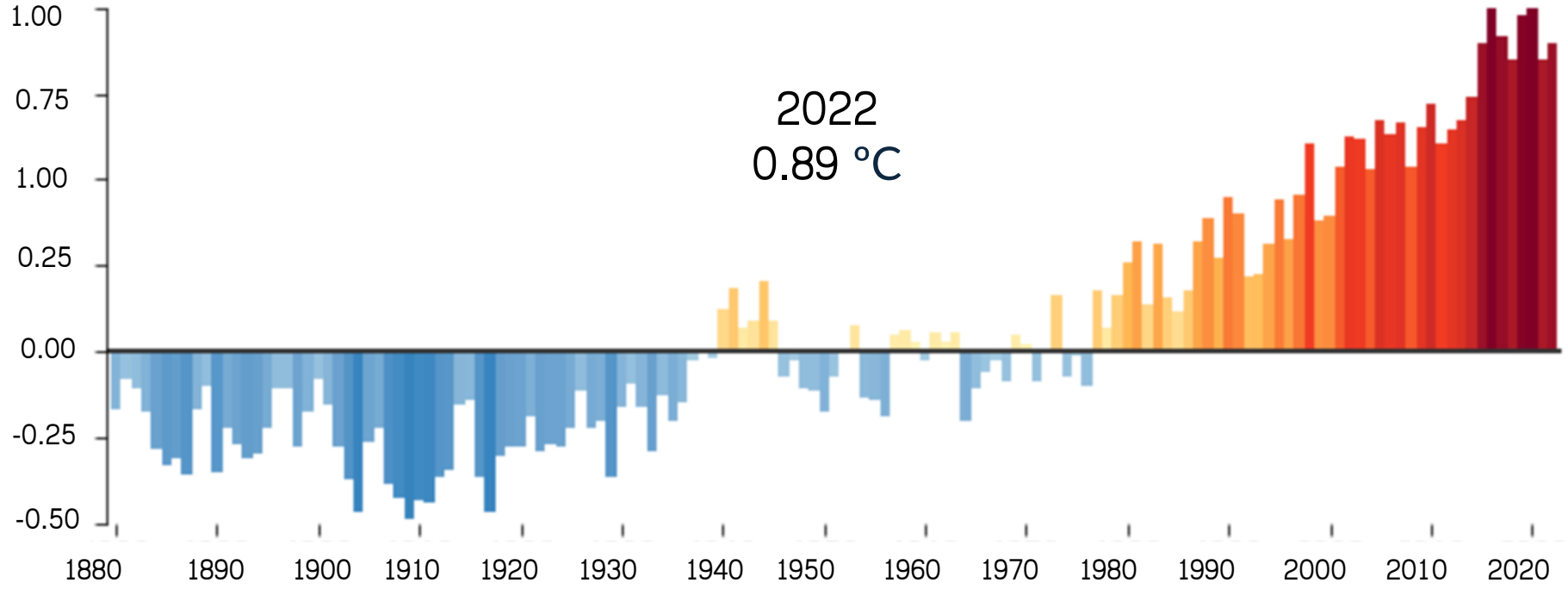


ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

ផលប៉ះពាល់ៈ ពិភពលោក អាស៊ីអាគ្នេយ៍ និងឥណ្ឌា

ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

សីតុណ្ហភាពកើនឡើង ១,២ °C ចាប់តាំងពីចុងសតវត្សទី១៩



៩ ឆ្នាំចុងក្រោយដែលក្តៅបំផុតនៅក្នុងកំណត់ត្រា
ភាពមិនធម្មតានៃសីតុណ្ហភាពសកល (°C ធៀបនឹងមធ្យមភាគឆ្នាំ 1951-1980)

ប្រភព : https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures

ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

ការកើនឡើងនៃការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ និងផលវិបាក

មូលហេតុ៖

- ការដុតឥន្ធនៈហ្វូស៊ីល
- ការកាប់បំផ្លាញព្រៃឈើ
- ការអនុវត្តឧស្សាហកម្ម

ផលវិបាក៖

- ហេតុការណ៍ធាតុអាកាសអាក្រក់ខ្លាំង
- ការផ្លាស់ប្តូរបរិស្ថាន
- រលកកម្តៅ និងត្រជាក់អាក្រក់ខ្លាំង

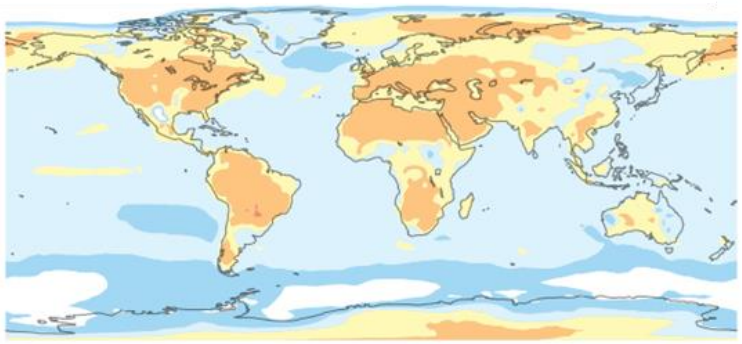
របាយការណ៍របស់អង្គការឧតុនិយមពិភពលោក (WMO) បានបញ្ជាក់ថា ឆ្នាំ 2023 គឺជាឆ្នាំដែលក្តៅបំផុតក្នុងកំណត់ត្រា ជាមួយនឹងសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមជុំវិញផ្ទៃផែនដីគឺ 1.45°C (ដោយមានចំណុចមិនច្បាស់ចន្លោះ ± 0.12°C) លើសពីកម្រិតទិន្នន័យគោលមុនបដិវត្តឧស្សាហកម្ម។

ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

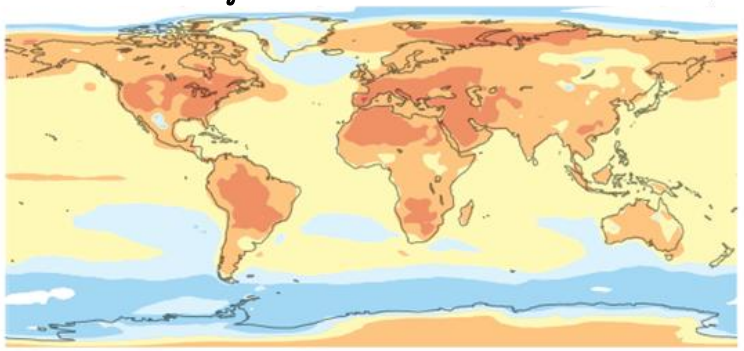
គ្រោះថ្នាក់

- ភាវរស់លើដី និងក្នុងមហាសមុទ្រកំពុងរងផលប៉ះពាល់នៃបម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ
- ការឡើងកម្តៅជាមធ្យម 1.5°C នៅទូទាំងពិភពលោកបង្កើនហានិភ័យនៃរលកកម្តៅ និងភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង និងផលប៉ះពាល់ដែលអាចកើតមានជាច្រើនទៀតក្នុងចំណោមនេះ
- ដោយផ្អែកលើ ‘រឿងដែលអាចកើតឡើង ដែលបានកំណត់ដោយ IPCC ដោយមានម៉ូដែលសេណារីយ៉ូពីរដែលមានការកើនឡើង សីតុណ្ហភាព 1.5°C និង 2°C ដូចដែលបានបង្ហាញជារូបភាព

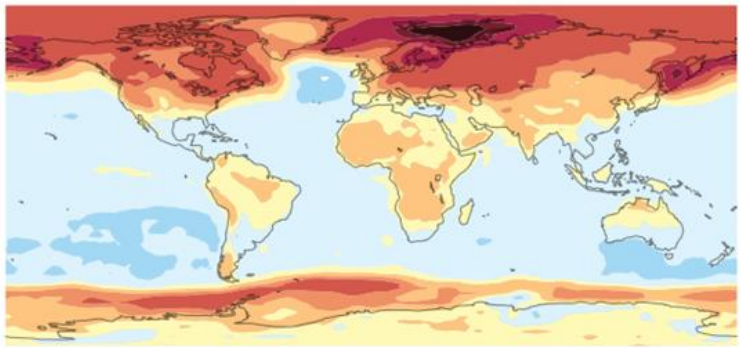
+1.5 °C ៖ ការផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមនៃយប់ត្រជាក់បំផុត



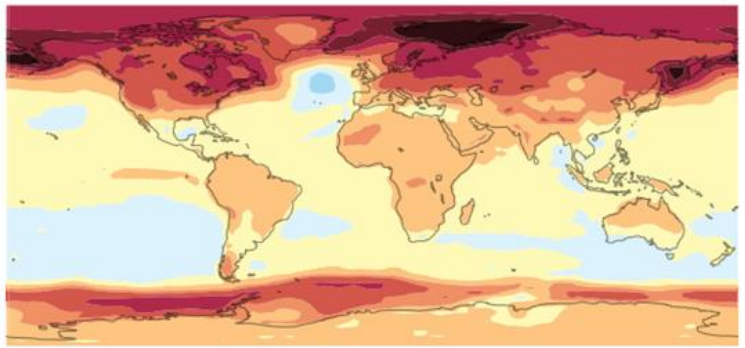
+2.0°C៖ ការផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមនៃយប់ត្រជាក់បំផុត



+1.5°C៖ ការផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមនៃថ្ងៃក្តៅបំផុត



+2.0°C៖ ការផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមនៃថ្ងៃក្តៅបំផុត



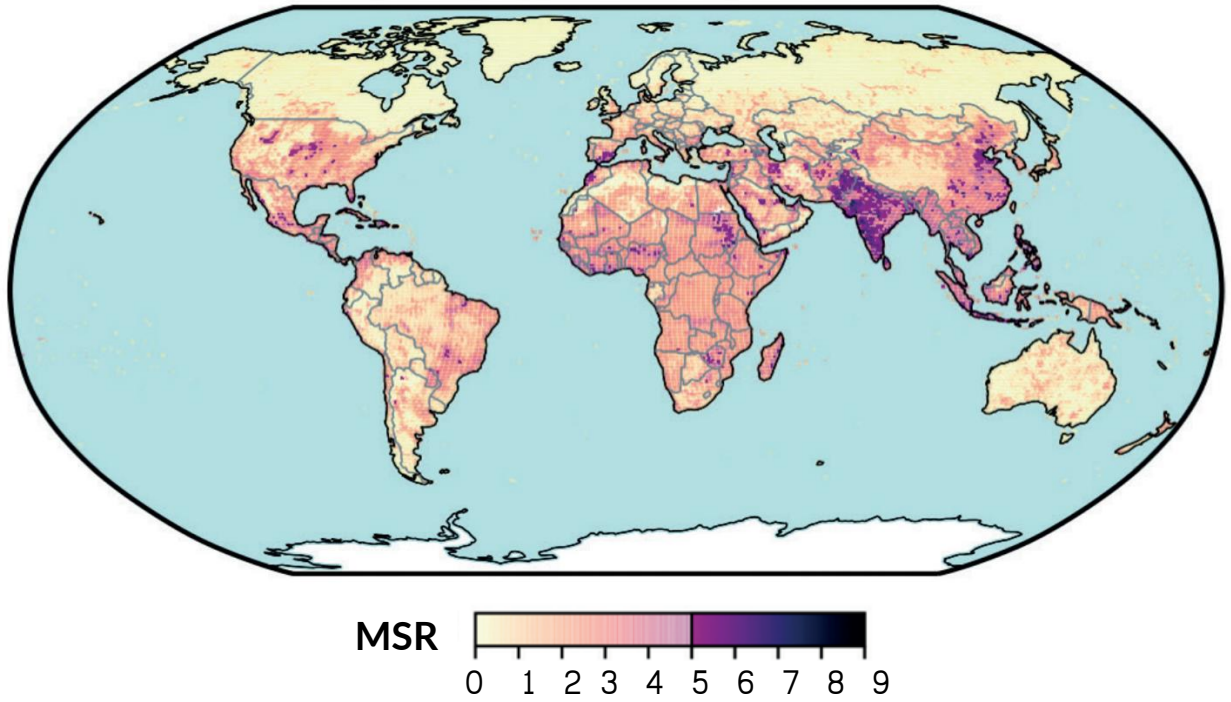
ប្រភព : https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SR15_Chapter_3_HR.pdf

ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

ការប្រឈមមុខជាមួយនឹងហានិភ័យ

- ក្រុមប្រឹក្សាអន្តររដ្ឋាភិបាលស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ(IPCC) បានសង្កត់ធ្ងន់លើការវាយតម្លៃហានិភ័យ ដោយប្រើឧបករណ៍ Multi-sector risk assessment ដែលសំខាន់សម្រាប់ការយល់ដឹងពីផលប៉ះពាល់ឱ្យបានទូលំទូលាយនៃការឡើងកម្តៅផែនដី និងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។
- វិធីសាស្ត្រនេះគឺចាំបាច់សម្រាប់ការវាយតម្លៃពីរបៀបដែលហានិភ័យបង្ហាញ និងអន្តរកម្មលើវិស័យផ្សេងៗដូចជា ធនធានទឹក កសិកម្ម ប្រព័ន្ធថាមពល សុខភាព ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ ប្រព័ន្ធសេដ្ឋកិច្ច និងប្រព័ន្ធសង្គម។
- ផែនទីកម្តៅដែលបានបង្ហាញនៅទីនេះ គឺជាផែនទីហានិភ័យ(Multi-Sector Risk - MSR) សម្រាប់ការកើនឡើងសីតុណ្ហភាព 1.5°C។ តម្លៃនៃ MSR មានចាប់ពីលេខ 0 ដល់ 9។
- ទីតាំងដែលមានពិន្ទុលើសពី 4 ត្រូវបានចាត់ទុកថាមានហានិភ័យដោយសារការឡើងកម្តៅផែនដី។
- ប្រទេសឥណ្ឌាទទួលរងផលប៉ះពាល់យ៉ាងខ្លាំង ហើយកម្ពុជា វៀតណាម និងឥណ្ឌូនេស៊ីក៏ដូចគ្នាដែរ។

ហានិភ័យពហុវិស័យ (MSR) នៅសីតុណ្ហភាពកើនឡើង



ប្រភព : https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SR15_Chapter_3_HR.pdf

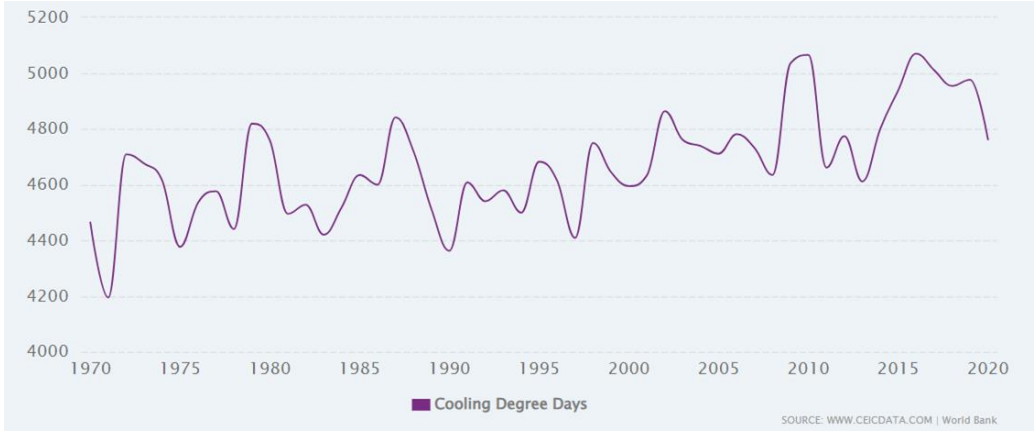
ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

ប្រទេសឥណ្ឌា៖ គ្រោះថ្នាក់ដែលអាចកើតមាន

របាយការណ៍ "ការវាយតម្លៃអំពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុលើតំបន់ឥណ្ឌា" ដែលត្រូវបានបោះពុម្ពផ្សាយដោយក្រសួងវិទ្យាសាស្ត្រផែនដីរបស់ប្រទេសឥណ្ឌាក្នុងឆ្នាំ 2020 បានបង្ហាញពីផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុលើតំបន់អន្តឥណ្ឌា ដែលសំខាន់ៗមានដូចខាងក្រោម៖

- សីតុណ្ហភាពជាមធ្យមរបស់ឥណ្ឌាបានកើនឡើងប្រមាណជា 0.7 អង្សាសេ ក្នុងកំឡុងឆ្នាំ 1901-2018។
- ភាពញឹកញាប់នៃការធ្លាក់ភ្លៀងខ្លាំងប្រចាំថ្ងៃ (អាំងតង់ស៊ីតេទឹកភ្លៀង> 150 មីលីម៉ែត្រក្នុងមួយថ្ងៃ) កើនឡើងប្រហែល 75% ក្នុងអំឡុងពេល 1950-2015 ។
- ភាពញឹកញាប់ និងវិសាលភាពនៃគ្រោះរាំងស្ងួតនៅទូទាំងប្រទេសឥណ្ឌាបានកើនឡើងយ៉ាងខ្លាំងក្នុងកំឡុងឆ្នាំ 1951-2015។
- ការកើនឡើងកម្ពស់ទឹកសមុទ្រនៅមហាសមុទ្រឥណ្ឌាខាងជើងបានកើតឡើងក្នុងអត្រា 3.3 មីលីម៉ែត្រក្នុងមួយឆ្នាំ ក្នុងរយៈពេលពីរទសវត្សរ៍កន្លះចុងក្រោយ (1993-2017)។
- ភាពញឹកញាប់នៃព្យុះស៊ីក្លូនធ្ងន់ធ្ងរនៅលើសមុទ្រអារ៉ាប់បានកើនឡើងក្នុងអំឡុងពេលក្រោយរដូវមូសុងក្នុងអំឡុងពេលឆ្នាំ 1998-2018។

ប្រភព : 2020, Ministry of Earth Sciences, India, Assessment of Climate Change over the Indian Region



ប្រទេសឥណ្ឌា Cooling Degree Day ឆ្នាំ ១៩៧០-២០២០

ហានិភ័យអាកាសធាតុ: Cooling Degree Day (CDD) គឺជាវិធីវាស់ស្ទង់មួយដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីតាមដានការប្រើប្រាស់ថាមពលសម្រាប់បញ្ចុះសីតុណ្ហភាពឱ្យត្រជាក់។ វាបានកំណត់ចំនួនអង្សាសីតុណ្ហភាពដែលលើសពី 18°C (65°F) នៃសីតុណ្ហភាពមធ្យមប្រចាំថ្ងៃ។ ចំនួនអង្សាទាំងនេះត្រូវបានបូកសរុបប្រចាំថ្ងៃ ដើម្បីទទួលបានតម្លៃប្រចាំឆ្នាំ។

ប្រភព : World Bank, Climate Change Knowledge Portal. https://climateknowledgeportal.worldbank.org

ប្រភព : CEICDATA.COM

ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

ប្រទេសឥណ្ឌា៖ គ្រោះមហន្តរាយដែលអាចកើតមាន

- ការវាយតម្លៃហានិភ័យនៃការប្រឈមនឹងគ្រោះមហន្តរាយធម្មជាតិត្រូវបានបង្ហាញនៅលើមាត្រដ្ឋានចន្លោះពី 0 ដល់ 10 សម្រាប់ឆ្នាំ 2025។
- បើប្រៀបធៀបទៅនឹងមធ្យមភាគពិភពលោក ប្រទេសទាំងអស់នៅក្នុងគម្រោង ALCBT មានហានិភ័យខ្ពស់ចំពោះទឹកជំនន់ និងគ្រោះមហន្តរាយធម្មជាតិផ្សេងទៀត។

ប្រទេស	ទឹកជំនន់	ទឹកជំនន់ឆ្នេរសមុទ្រ	គ្រោះរាំងស្ងួត	ព្យុះស៊ីក្លូនត្រូពិច
កម្ពុជា	8.7	3.8	4.2	1.8
ឥណ្ឌា	9.2	7.8	6.3	7.7
ឥណ្ឌូនេស៊ី	8.4	8.1	3.3	1.5
ថៃ	9.8	5.5	5.5	1.6
វៀតណាម	9.9	9.6	4.2	5.9
មធ្យមពិភពលោក	4.5	3.5	3.4	1.6

ការប៉ះពាល់ទាប (0 – 2.99)

ការប៉ះពាល់មធ្យម (3 – 6.99)

ការប៉ះពាល់ខ្ពស់ (7 – 10)

ប្រភព : https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/inform-index/INFORM-Risk/Results-and-data

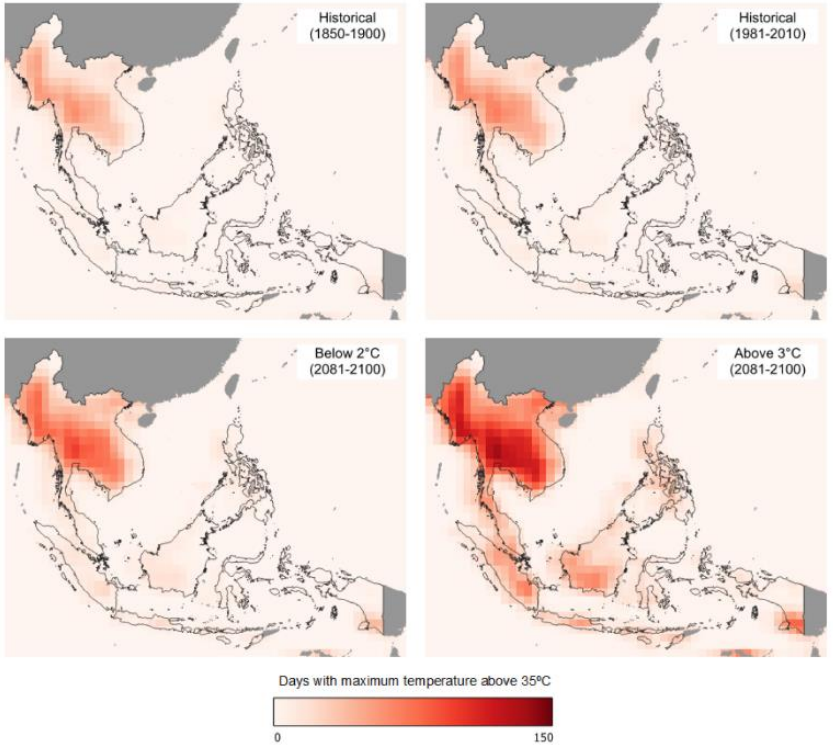
ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

អាស៊ីអាគ្នេយ៍៖ ការកើនឡើងតម្រូវការថាមពលត្រជាក់

ការសិក្សារបស់ IPCC បង្ហាញថាភាគច្រើននៃតំបន់អាស៊ីអាគ្នេយ៍មាន"ការកើនឡើងនៃចំនួនយប់ក្តៅ" និងអាំងតង់ស៊ីតេ និងភាពញឹកញាប់នៃរលកកម្តៅ។ តំបន់នេះនឹងក្លាយជាតំបន់មួយដែលរងផលប៉ះពាល់ខ្លាំងបំផុតចំពោះព្រឹត្តិការណ៍រលកកម្តៅខ្លាំង។

ក្រោមសេណារីយ៉ូការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូនខ្ពស់ (លើស 3°C), តំបន់អាស៊ីអាគ្នេយ៍ត្រូវបានព្យាករណ៍ថានឹងប្រឈមមុខនឹង 48ថ្ងៃ ដែលសីតុណ្ហភាពអតិបរមានៅលើដីកើនលើសពី 35°C ដែលធំជាង4ដងមុនសម័យឧស្សាហកម្ម និង មានតែ 25 ថ្ងៃ នៅសេណារីយ៉ូបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូនទាប។

ថាមពលធ្វើឱ្យត្រជាក់នៅកន្លែងមួយ គឺជាតម្រូវការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីកើនលឿនបំផុត។ **លំនៅដ្ឋានប្រមាណ** 60% ត្រូវបានគេព្យាករណ៍ថានឹងមានលទ្ធភាពប្រើប្រាស់ថាមពលធ្វើឱ្យត្រជាក់នៅកន្លែងមួយ (Space Cooling) ដែលនឹងបង្កើនតម្រូវការថាមពលខ្ពស់បំផុត (Peak Demand)។



ការប្រៀបប្រួលពេលថ្ងៃដែលមានសីតុណ្ហភាពអតិបរមាលើសពី 35°C, 1850-1900, 1981-2010 និង 2081-2100

យប់ក្តៅត្រូវបានកំណត់ដោយ IPCC ថាជាយប់ដែលសីតុណ្ហភាពអប្បបរមានឹងលើសពីភាគរយទី 90 ក្នុងចំណោមចែកចាយសីតុណ្ហភាពដែលត្រូវបានកំណត់ដោយទូទៅយោងទៅលើរយៈពេលចន្លោះពីឆ្នាំ 1961-1990។

ឯកសារយោង : July 2024, IEA, Climate Resilience for Energy Security in Southeast Asia

សេណារីយ៉ូថាមពល

ក្នុងតំបន់អាស៊ាន និងឥណ្ឌា

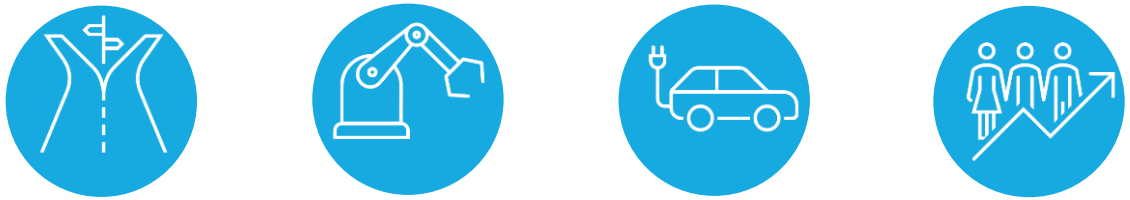
សេណារីយ៉ូថាមពល

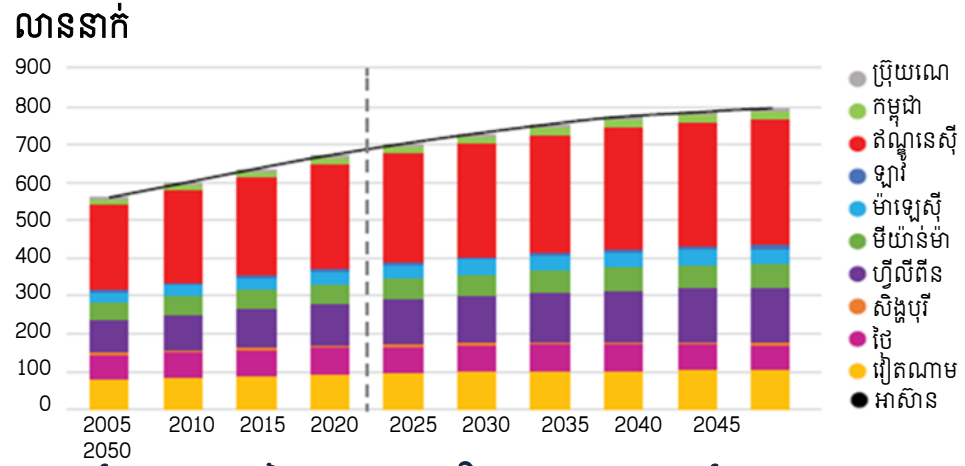
តំបន់អាស៊ាន៖ កំណើនសេដ្ឋកិច្ច និងតម្រូវការថាមពល

តំបន់អាស៊ីអាគ្នេយ៍មាន ចំនួនប្រជាជន *9% នៃប្រជាជនពិភពលោក , GDP 6% នៃ GDP ពិភពលោក, នឹងប្រើប្រាស់ថាមពល 4% នៃថាមពលសរុបពិភពលោក។*

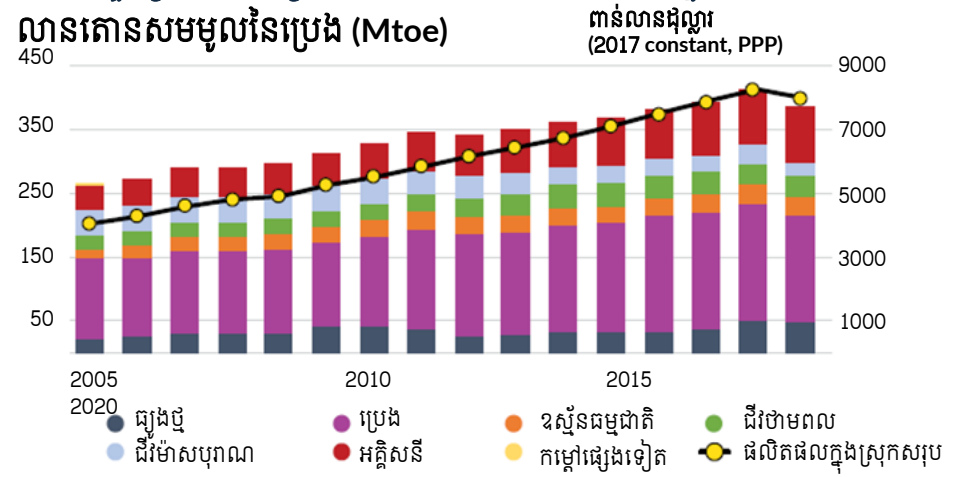
តម្រូវការថាមពលនៅតំបន់អាស៊ាន គ្រោងថានឹងត្រូវកើនឡើងបីដង ក្នុងឆ្នាំ 2050 ដោយប្រៀបធៀបទៅនឹងឆ្នាំ 2020។

ផ្នែកដែលមានសក្តានុពលរីកចម្រើនក្នុងប្រទេសសមាជិកអាស៊ាន





ចំនួនប្រជាជននៃប្រទេសសមាជិកអាស៊ាន (AMS) ឆ្នាំ ២០០៥-២០៥០



តម្រូវការថាមពលតន្ទៈ និងផលិតផលក្នុងស្រុកសរុបក្នុងអាស៊ាន ឆ្នាំ ២០២០-២០៥០

ឯកសារយោង : 2022, ASEAN Center of Energy, ASEAN 7th Energy Outlook 2020-2050

ការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ពីវិស័យថាមពល

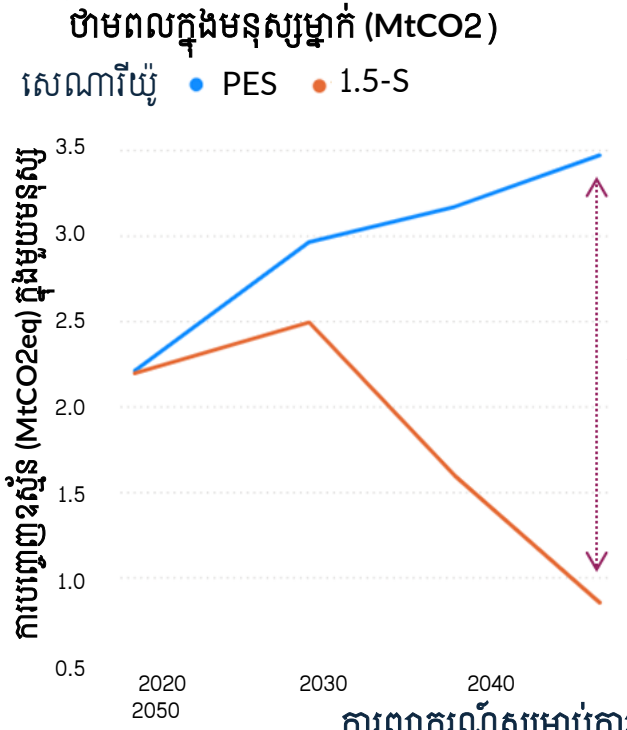
តំបន់អាស៊ាន៖ ការបំភាយឧស្ម័នដែលត្រូវបានព្យាករណ៍

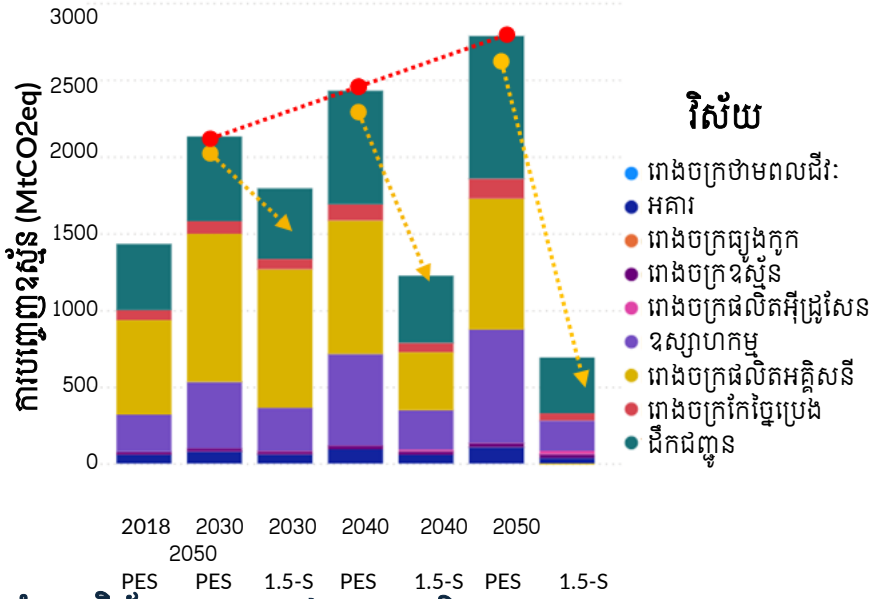
នៅឆ្នាំ 2050 ការបំភាយឧស្ម័នកាបូនិក (CO_2) សរុបពីអាស៊ានត្រូវបានគេរំពឹងថានឹងកើនឡើងទ្វេដងពីកម្រិតឆ្នាំ 2022 ដែលភាគច្រើនមកពីវិស័យដឹកជញ្ជូន ថាមពល និងឧស្សាហកម្ម។

នគរូបនីយកម្ម និងការប្រើប្រាស់យានយន្តគឺជាកត្តាជំរុញដ៏សំខាន់ចំពោះតម្រូវការថាមពលរបស់មនុស្សម្នាក់ៗ។

ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីសរុបចុងក្រោយ(TFEC) សម្រាប់មនុស្សម្នាក់កើនឡើង 35% នៅឆ្នាំ 2030 និង 210% នៅឆ្នាំ 2050 នៅក្នុងសេណារីយ៉ូថាមពលដែលបានព្យាករណ៍ បើប្រៀបធៀបទៅនឹងឆ្នាំ 2018។

ជាមួយនឹងគោលនយោបាយត្រឹមត្រូវ និងផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ ការកាត់បន្ថយ 75% អាចសម្រេចបាន។





ការព្យាករណ៍សម្រាប់ការបំភាយវិស័យថាមពលនៅក្នុង PES និង 1.5°C

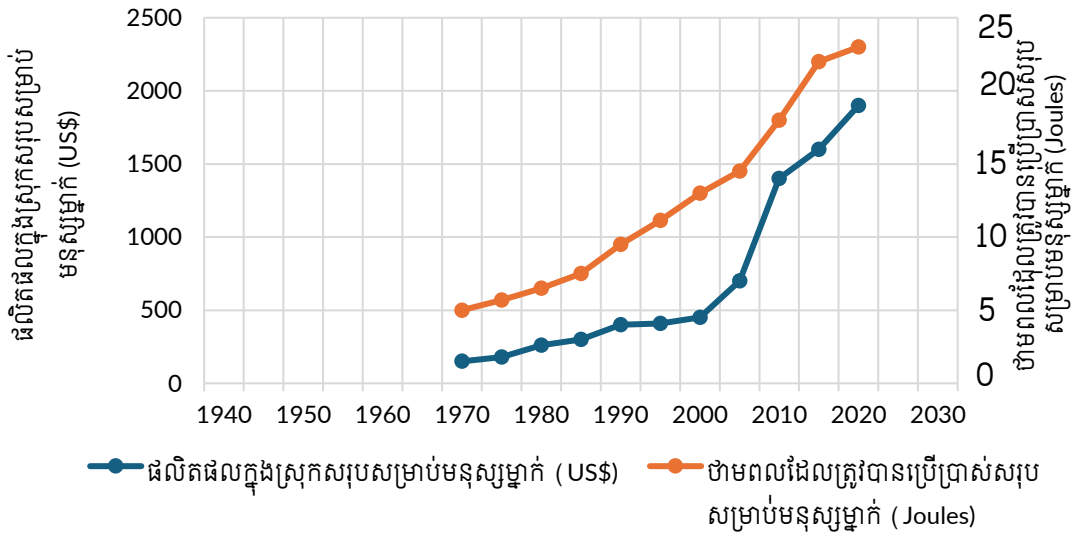
PES: PES គឺតំណាងឲ្យផែនការបច្ចុប្បន្ន និងគោលដៅឬគោលនយោបាយផ្សេងៗដែលបានអនុម័តនៅពេលធ្វើការវិភាគសម្រាប់របាយការណ៍នេះ។ សេណារីយ៉ូនៃការផ្លាស់ប្តូរកង្វះខាតថាមពល ត្រូវបានរៀបចំដោយ IRENA ដោយផ្អែកលើ PES។ 1.5-S: នេះគឺជាផ្លូវការផ្លាស់ប្តូរថាមពលដែលមានកំរិតសន្ទុះខ្ពស់ជាង និងបង្ហាញជម្រើសក្នុងការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័ន CO_2 ក្នុងវិស័យដែលមានឧបសគ្គ។ វាពឹងផ្អែកយ៉ាងខ្លាំងលើសេណារីយ៉ូ World Energy Transitions Outlook (WETO) ដែលមានគោលដៅឈានដល់ការបញ្ចេញឧស្ម័នសូន្យជាសកលនៅឆ្នាំ 2050។

ឯកសារយោង : 2022, IRENA, Renewable Energy Outlook for ASEAN: Towards a Regional Energy Transition

ការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ពីវិស័យថាមពល

ប្រទេសឥណ្ឌា៖ កំណើនសេដ្ឋកិច្ច និងតម្រូវការថាមពល

- ប្រទេសឥណ្ឌាគឺជាមហាអំណាចសេដ្ឋកិច្ចទី 5 (854.7 ពាន់លានដុល្លារគិតនៅចុងខែមីនា 2022 និងលើសចក្រកពអង់គ្លេសដែលមានចំនួន 816 ពាន់លានដុល្លារ)។
- ឥណ្ឌាគឺជាប្រទេសផលិតអគ្គិសនីធំជាងគេទី3 (1,423 TWh) និងមានអនុភាពតម្លើងធំជាងគេទី3ដូចគ្នា (429.96 GW ត្រឹមខែមករា 2024)។
- ចំនួនប្រជាជនឥណ្ឌាបានកើនលើសប្រជាជនចិនក្នុងឆ្នាំ 2022 និងមានប្រជាជនចំនួន 1.44 ពាន់លាននាក់។
- របាយការណ៍ទស្សនវិស័យចំនួនប្រជាជនពិភពលោករបស់អង្គការសហប្រជាជាតិឆ្នាំ 2024 ព្យាករណ៍ថា ឥណ្ឌានឹងឡើងដល់កំពូលចំនួន 1.7 ពាន់លាននាក់នៅដើមឆ្នាំ 2060 ឥណ្ឌានឹងនៅតែជាប្រទេសដែលមានប្រជាជនច្រើនជាងគេលើពិភពលោកក្នុងសតវត្សទី 21 ។
- ជាប្រវត្តិសាស្ត្រ ដូចដែលបានឃើញការកើនឡើងនៃផលិតផលក្នុងស្រុកសរុបបានបណ្តាលឱ្យមានការកើនឡើងនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងមនុស្សម្នាក់ៗ។
- តម្រូវការថាមពលរបស់ប្រទេសឥណ្ឌានឹងកើនឡើងទ្វេដងនៅឆ្នាំ 2050 ហើយនៅពឹងផ្អែកលើការប្រើប្រាស់ប្រេងឥន្ធនៈហ្វូស៊ីល រួមទាំងការនាំចូលផងដែរ។



ផលិតផលក្នុងស្រុកសរុប និង ថាមពលដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់សរុបសម្រាប់មនុស្សម្នាក់ក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា

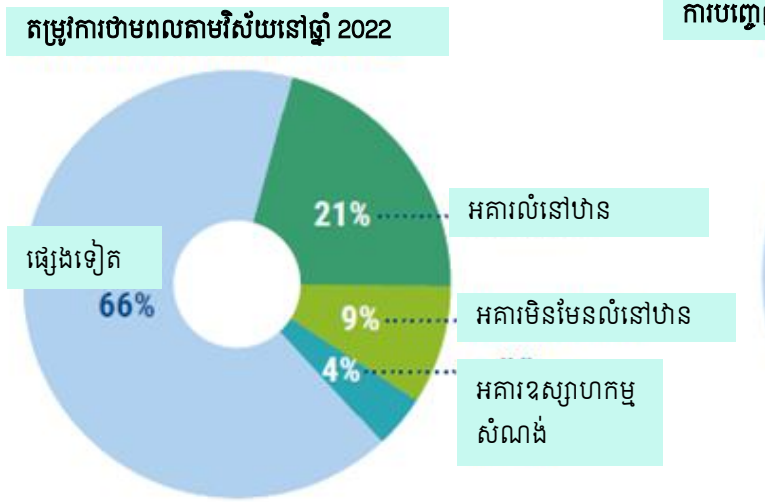
ប្រភព : Bloomberg Report, Statista and UN Report

ប្រភព : 2023, Niti Aayog, : https://iced.niti.gov.in/energy
Petroleum Planning & Analysis Cell (PPAC)

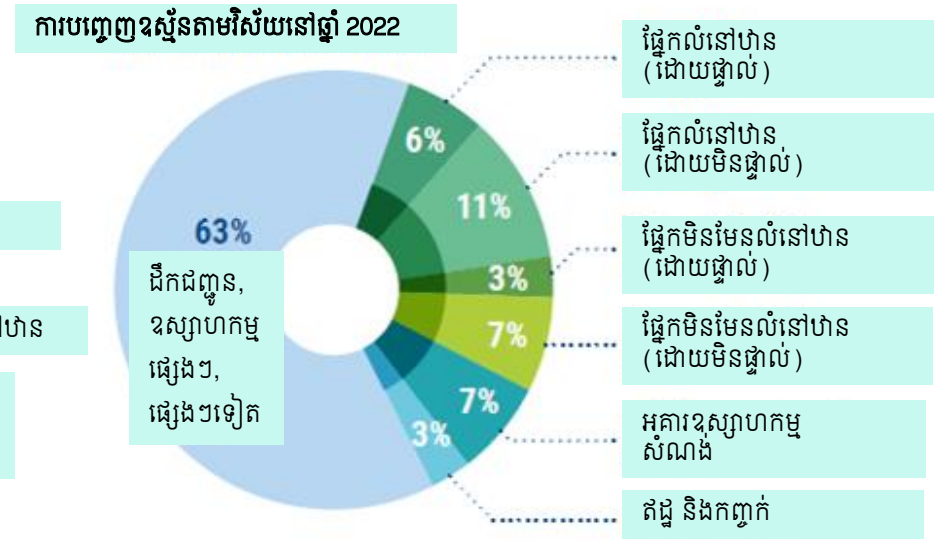
ថាមពល និងការបញ្ចេញកាបូន

ឧស្សាហកម្មសំណង់ និងអគារសកល

- នៅទូទាំងពិភពលោក អគារប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនជាង 30%-34% នៃតម្រូវការថាមពលសរុបសម្រាប់តម្រូវការប្រតិបត្តិការ និងការផលិតសម្ភារៈសំណង់។
- នៅឆ្នាំ 2022 ការបញ្ចេញឧស្ម័ន កាបូនឌីអុកស៊ីត (CO_2) ពីប្រតិបត្តិការអគារនិងសំណង់ បានកើនដល់កម្រិតខ្ពស់ថ្មី គឺ 37% នៃការបញ្ចេញសរុប។



ភាគរយប្រើប្រាស់ថាមពលចុងក្រោយសរុបតាមប្រភេទអគារ (2022)



ភាគរយបញ្ចេញឧស្ម័នពីការប្រើប្រាស់ និងដំណើរការថាមពលពិភពលោក (2022)

ប្រភព : 2024, UNEP Global Alliance for Buildings and Construction, Beyond Foundations

ផែនការជាតិរួមចំណែកឆ្លើយតបការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ(NDC)

សន្និសីទភាគី (COP) ការសន្យា និងកាតព្វកិច្ច

ការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់

ផែនការសកម្មភាពសម្រាប់ការកាត់បន្ថយ និងការបន្សាំ

ការកាត់បន្ថយ

ប្រទេស 153 ឈានជិតដល់គោលដៅ Net Zero NDCs ត្រូវពង្រឹងចំណុចដៅជាបន្ទាន់ ពន្លឿនសកម្មភាពពាក់ព័ន្ធនឹងធ្យូងថ្ម ការកាប់បំផ្លាញព្រៃឈើ ,រ៉ែយន្តអគ្គិសនី និងឧស្ម័នមេតាន។

ការបន្សាំ

បានជំរុញកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងដើម្បីដោះស្រាយផលប៉ះពាល់អាកាសធាតុ គាំទ្រប្រទេសដែលងាយរងគ្រោះក្នុងការបន្សាំ និងកាត់បន្ថយការបាត់បង់ និងការខូចខាតជាអប្បបរមា ។

ហិរញ្ញវត្ថុ

កៀរគរថវិការាប់លានពីវិស័យសាធារណៈ និងរាប់ទ្រីលានដុល្លាពីវិស័យឯកជន

កិច្ចសហការ

ប្រទេសជាង 40 បានគាំទ្ររបៀបវារៈនៃដំណើរការ ***(Breakthrough Agenda)***

ប្រភព : 2022, IEA, South Asia Energy Outlook

ការសន្យាជាសាកល
សន្និសីទភាគី (COP)

- **អនុសញ្ញាក្របខ័ណ្ឌអង្គការសហប្រជាជាតិស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (UNFCCC)**
- COP គឺជាសន្និសីទភាគីអ្នកសម្រេចចិត្តដ៏សំខាន់បំផុតរបស់UNFCCC
- សន្និសីទ COP 28 ត្រូវបានរៀបចំឡើងនៅប្រទេសអារ៉ាប់រួម (UAE) ក្នុងខែធ្នូ ឆ្នាំ 2023

- **COP 3, Kyoto Protocol:** ប្រទេសឧស្សាហកម្មចំនួន 37 និងសហភាពអឺរ៉ុប (EU) បានប្តេជ្ញាកាត់បន្ថយការ

បំភាយឧស្ម័នរបស់ពួកគេចំនួន 5% ពីទិន្នន័យគោលឆ្នាំ 1990។

- **COP 26, Global Methane Pledge:** រួមគ្នាកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នមេតាន 30% ពីទិន្នន័យគោល 2020 ត្រឹមឆ្នាំ 2030។
- COP 28៖ កំណត់គោលដៅដើម្បីបង្កើនភាគរយនៃថាមពលកកើតឡើងវិញបីដងក្នុងការផ្គត់ផ្គង់ថាមពល និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពលទ្វេដងនៃអត្រាប្រចាំឆ្នាំពី 2% ទៅ 4% នៅឆ្នាំ 2030។
- **COP 28, Global Cooling Pledge:** អនុម័តដោយប្រទេសចំនួន 71; គោលដៅសកលរួមគ្នាដើម្បីកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័

នដែលទាក់ទងនឹងថាមពលត្រជាក់ឱ្យបាន 68% នៅឆ្នាំ 2050 បង្កើនលទ្ធភាពទទួលបានសីតកម្មប្រកបដោយចីរភាពនៅ

ឆ្នាំ 2030 បង្កើនប្រសិទ្ធភាព 50% ជាមធ្យមជាសកលនៃម៉ាស៊ីនត្រជាក់ថ្មី ។

ប្រភព : https://www.globalmethanepledge.org/; https://www.cop28.com/en/global-cooling-pledge-for-cop28; https://unfccc.int/cop28/5-key-takeaways; https://unfccc.int/event/cop-3

ការបូកសរុបពីសន្និសីទភាគីលើកទី២៨ (COP 28)

សសរស្តម្ភទាំងបួន

ការទទួលស្គាល់ការសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រដែលបង្ហាញថាត្រូវកាត់បន្ថយ 43% ការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់នៅត្រឹមឆ្នាំ 2030 បើធៀបនឹងកម្រិតឆ្នាំ 2019 ដើម្បីកំណត់ការឡើងកម្តៅផែនដីត្រឹម 1.5°C។

គណៈប្រធាន COP 28 បានកំណត់សសរស្តម្ភចំនួនបួនសម្រាប់សន្និសីទ

- តាមដានការផ្លាស់ប្តូរថាមពលដោយយុត្តិធម៌ សមធម៌ និងសមស្រប
- ការកែសំរួលហិរញ្ញវត្ថុអាកាសធាតុ
- ផ្តោតលើមនុស្ស ជីវិត និងជីវភាពរស់នៅ
- គាំទ្រអ្វីៗគ្រប់យ៉ាងដោយរួមបញ្ចូលពេញលេញ

ប្រភព : https://unfccc.int/topics/global-stocktake

កិច្ចព្រមព្រៀងអាកាសធាតុទីក្រុងប៉ារីសឆ្នាំ២០១៥

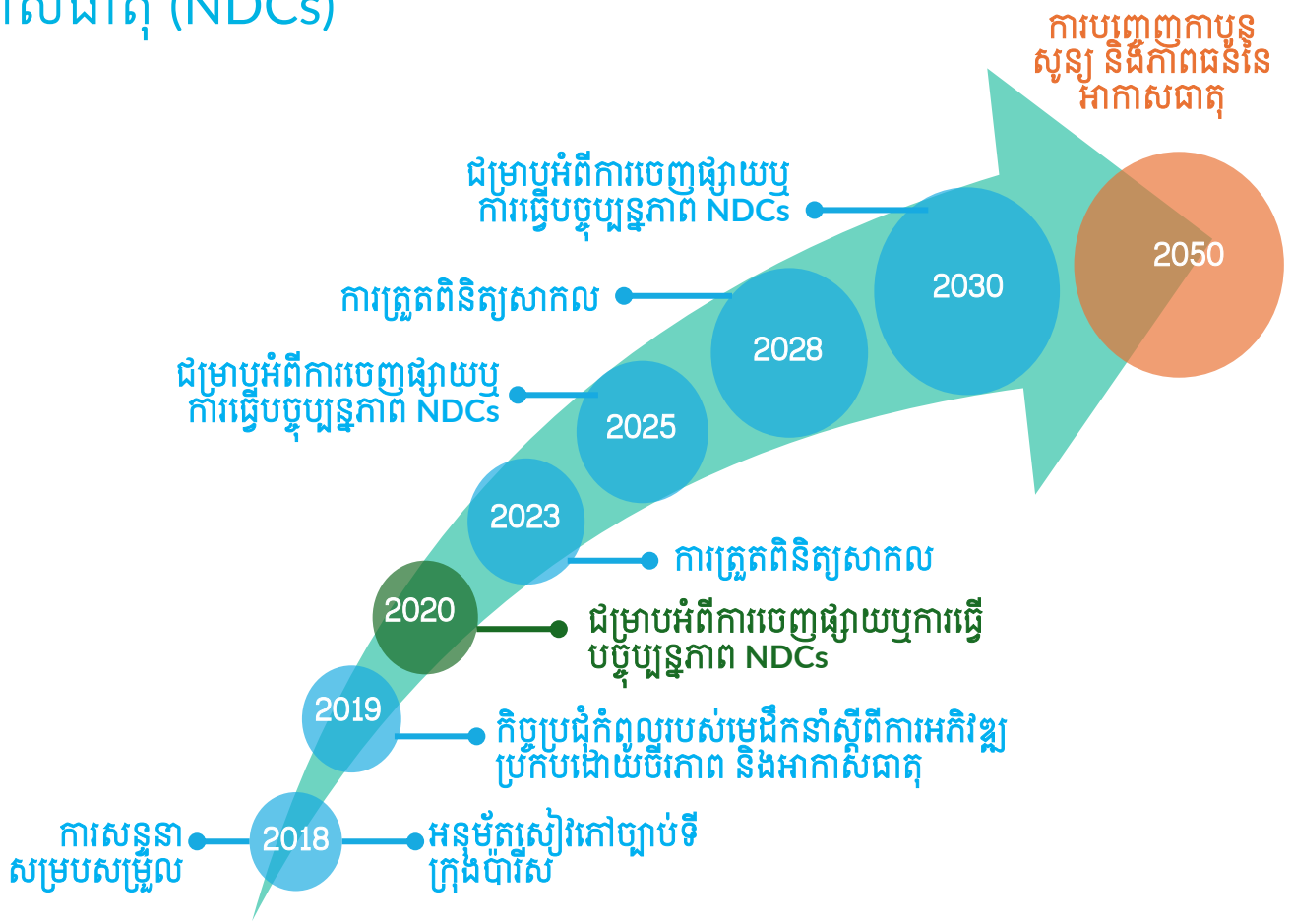
ផែនការជាតិរួមចំណែកឆ្លើយតបការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (NDCs)

COP-21, ទីក្រុងប៉ារីស (2015)

- ប្រទេសចំនួន 195 បានចុះហត្ថលេខា និង ប្រទេស 190បានផ្តល់សច្ចាប័ន
- ការពារការកើនឡើងសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមពិភពលោកឱ្យនៅខាងក្រោម 2°C ប្រៀបធៀបទៅនឹងសីតុណ្ហភាពមុនបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម
- បន្តការខិតខំប្រឹងប្រែងដើម្បីកម្រិតការកើនឡើងសីតុណ្ហភាពត្រឹម 1.5°Cប្រៀបធៀបទៅនឹងសីតុណ្ហភាពមុនបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម

NDCs

- ការប្តេជ្ញាចិត្តពីប្រទេសនានាចំពោះ UNFCCC ដើម្បីកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់របស់ពួកគេ ដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ
- ធ្វើបច្ចុប្បន្នភាព NDCs រៀងរាល់ 5 ឆ្នាំម្តង និងដាក់ជូនទៅ UNFCCC



ប្រភព: wri.org/publication/NDC-enhancement-by-2020.

អាស៊ាន
សេចក្តីថ្លែងការណ៍រួមនៅសន្និសីទភាគីលើកទី២៨ (COP 28)

ប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី ថៃ វៀតណាម និងកម្ពុជា គឺជាសមាជិកនៃសមាគមប្រជាជាតិអាស៊ីអាគ្នេយ៍ (អាស៊ាន)

ចំណុចដៅក្នុងតំបន់ដែលបានលើកឡើងសម្រាប់ឆ្នាំ 2025 នៅក្នុងផែនការសកម្មភាពអាស៊ានសម្រាប់កិច្ចសហប្រតិបត្តិការថាមពល (APAEC) គឺ៖

- ការបង្កើនថាមពលកកើតឡើងវិញដល់ 23% នៃការផ្គត់ផ្គង់ថាមពលប្រតិបត្តិការសរុប និង 35% នៃអនុភាពថាមពលដែលបានដំឡើង។
- ការកាត់បន្ថយ 32% នៃដង់ស៊ីតេប្រើប្រាស់ថាមពលពីកម្រិតឆ្នាំ 2005 ។

រូបភាព: Wikipedia

ប្រភព : 2024, ASEAN Centre for Energy, ASEAN Energy in 2024.

ការសន្យាស្តីពីអាកាសធាតុ

ថាមពលកកើតឡើងវិញជាសកល ប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងប្រព័ន្ធត្រជាក់

ឈ្មោះការសន្យា	គោលដៅ	អ្នកចុះហត្ថលេខាអាស៊ាន
ការសន្យាជាសកលស្តីពីថាមពលកកើតឡើងវិញ និងប្រសិទ្ធភាពការប្រើថាមពលមាន	បង្កើនអនុភាពផលិតថាមពលកកើតឡើងវិញជាសាកលឱ្យបានបីដងយ៉ាងហោចណាស់ដល់ 11000 GW នៅឆ្នាំ 2030 និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពលសកលទ្វេដងជាមធ្យមប្រចាំឆ្នាំពីប្រហែល 2% ទៅជាង 4% ក្នុងមួយឆ្នាំត្រឹមឆ្នាំ 2030។	ប្រ៊ុយណេ ម៉ាឡេស៊ី សិង្ហបុរី និងថៃ
ប្រកាសសកលស្តីពីប្រព័ន្ធត្រជាក់	ត្រឹមឆ្នាំ 2050 កាត់បន្ថយ68% ការបំភាយឧស្ម័នដែលពាក់ព័ន្ធនឹងសីតកម្មយ៉ាងតិចធៀបនឹងឆ្នាំ 2022 ។	ប្រ៊ុយណេ កម្ពុជា សិង្ហបុរី ថៃ និងវៀតណាម
សេចក្តីប្រកាសស្តីពីអ៊ីដ្រូសែន និងនិស្សន្ទវត្ថុ	ការទទួលស្គាល់ទៅវិញទៅមកនៃវិញ្ញាបនបត្រថាមពលកកើតឡើងវិញនិងអ៊ីដ្រូសែន។	ម៉ាឡេស៊ី និងសិង្ហបុរី

ប្រភព: 2024, ASEAN Centre for Energy, ASEAN Energy in 2024.

ផែនការជាតិរួមចំណែកឆ្លើយតបការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ NDCs

កម្ពុជា ឥណ្ឌា ឥណ្ឌូនេស៊ី ថៃ វៀតណាម

កម្ពុជា

- NDC-2021: គោលដៅកាត់បន្ថយ 41.7% ធៀបនឹងសេណារីយ៉ូ BAU ត្រឹមឆ្នាំ 2030
- ការកាត់បន្ថយ (វិស័យព្រៃឈើ និងការប្រើប្រាស់ដី, ថាមពល, កសិកម្ម, ឧស្សាហកម្ម និងសំណល់): USD 5.8 ពាន់លាន
- ការបន្សាំ (វិស័យហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ, ទឹក និងកសិកម្ម): USD 2 ពាន់លាន
- យុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍រយៈពេលវែងប្រកបដោយអព្យាក្រឹតកាបូន (2050)

ឥណ្ឌា

- NDC 2021៖ "Panchamrit"
- ការបង្កើនអនុភាពថាមពលមិនមែនហ្វូស៊ីលដល់ 500 GW នៅឆ្នាំ 2030
- បំពេញតម្រូវការថាមពល 50% ពីថាមពលកកើតឡើងវិញនៅឆ្នាំ 2030
- កាត់បន្ថយការបំភាយកាបូនសរុបដែលបានព្យាករណ៍ចំនួន 1 ពាន់លានតោននៅឆ្នាំ 2030
- កាត់បន្ថយអាំងតង់ស៊ីតេកាបូននៃសេដ្ឋកិច្ចឱ្យតិចជាង 45% នៅឆ្នាំ 2030 ធៀបនឹងកម្រិត 2005
- សម្រេចបានគោលដៅនៃការបំភាយឧស្ម័នកម្រិតសូន្យនៅត្រឹមឆ្នាំ 2070

ឥណ្ឌូនេស៊ី

- NDC-2022៖ កាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ 29% (ដោយគ្មានលក្ខខណ្ឌ) ការកាត់បន្ថយ 41% នៃការបំភាយ GHG (មានលក្ខខណ្ឌ) ធៀបនឹងសេណារីយ៉ូ BAU
- យុទ្ធសាស្ត្រធន់នឹងអាកាសធាតុ និងកាបូនទាបរយៈពេលវែង (LTS-LCCR) 2050
- ការបំភាយកម្រិតសូន្យនៅឆ្នាំ 2060
- វិស័យថាមពល កាកសំណល់ IPPU, AFOLU

ថៃ

- NDC-2022៖ កាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ 30% (ដោយគ្មានលក្ខខណ្ឌ) កាត់បន្ថយ 40% នៃការបំភាយ GHG (តាមលក្ខខណ្ឌ) ធៀបនឹងសេណារីយ៉ូ BAU
- វិស័យថាមពល ដំណើរការឧស្សាហកម្ម និងការប្រើប្រាស់ផលិតផល កសិកម្ម និងវិស័យកាកសំណល់
- យុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍ការបំភាយឧស្ម័នទាបរយៈពេលវែង (LT-LEDS)
- អព្យាក្រឹតភាពកាបូននៅឆ្នាំ 2050 និងបំភាយកម្រិតសូន្យនៅឆ្នាំ 2065

វៀតណាម

- NDC-2022៖ ការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ 9% (ដោយគ្មានលក្ខខណ្ឌ) ការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ 27% (តាមលក្ខខណ្ឌ)) ធៀបនឹងសេណារីយ៉ូ BAU ពីកម្រិតឆ្នាំ 2014
- វិស័យថាមពល កសិកម្ម ការប្រើប្រាស់ដី ការផ្លាស់ប្តូរការប្រើប្រាស់ដី និងព្រៃឈើ និងដំណើរការឧស្សាហកម្ម និងផលិតផល
- ផែនការសម្រាប់ការអនុវត្តកិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស (PIPA) ក្នុងឆ្នាំ 2016 ដែលមានគោលបំណងចំនួន 68 ទាក់ទងនឹងការកាត់បន្ថយ ការបន្សាំ ធនធានមនុស្ស បច្ចេកទេស និងហិរញ្ញវត្ថុ និង MRV
- ការបំភាយឧស្ម័នកម្រិតសូន្យត្រឹមឆ្នាំ 2050

ប្រភព : https://ndcpartnership.org/

NDCs ស្តីពីវិស័យអគារ

កម្ពុជា ឥណ្ឌា ឥណ្ឌូនេស៊ី ថៃ វៀតណាម

កម្ពុជា

- ក្រមអគារ, ការអនុវត្ត/វិញ្ញាបនប័ត្រ សម្រាប់អគារថ្មី ដើម្បីបន្ថយការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី 10% ក្នុងឆ្នាំ 2030។
- ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធត្រជាក់នៅអគារសាធារណៈ: ដើម្បីបន្ថយការបញ្ចេញកាបូនឌីអុកស៊ីតចុះ 43,000 តោនក្នុងមួយឆ្នាំ។
- ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធត្រជាក់ដោយធម្មជាតិក្នុងអគារ ដើម្បីបន្ថយ 74.5 តោន CO2e។

ឥណ្ឌា

- ប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងសម្ភារៈនៅក្នុងអគារ និងបង្កើនភាពធន់នឹងអាកាសធាតុនៃទីក្រុង
- គំនិតផ្តួចផ្តើមទីក្រុងឆ្លាតវៃ ការធ្វើផែនការរួមនៃទីក្រុងសម្រាប់ការបញ្ជ្រាបការបន្សាំ និងការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងធនធាន ក្រមអគារបៃតងប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងការអភិវឌ្ឍន៍យ៉ាងឆាប់រហ័សក្នុងការគ្រប់គ្រងកាកសំណល់រឹង និងរាវប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត។

ឥណ្ឌូនេស៊ី

- បញ្ចូលការប្រើប្រាស់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលក្នុងអគារ តាមរយៈការអនុវត្តក្រមអគារបៃតងសម្រាប់អគារថ្មី និងអគារមានស្រាប់។
- ការផ្សព្វផ្សាយការប្រើប្រាស់បរិក្ខារថាមពលមានប្រសិទ្ធភាព និងប្រព័ន្ធបំភ្លឺក្នុងអគារ។
- បង្កើនល្បាយស៊ីម៉ង់ដោយបង្កើនភាគរយនៃវត្ថុធាតុជំនួសដើម្បីកាត់បន្ថយសមាមាត្រគ្លីនឃ័រ ទៅស៊ីម៉ង(Clinker to Cement Ratio)។
- ការផ្សារភ្ជាប់ការអភិវឌ្ឍន៍ទីក្រុងដែលអាចធន់នឹងអាកាសធាតុ ដើម្បីជានាការប្រកបដោយចីរភាព។

ថៃ

- ការអនុវត្តផែនការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រសិទ្ធភាពជាតិ B.E. 2558-2579 (2015-2036) ផែនការនេះមានគោលដៅកាត់បន្ថយតម្រូវការថាមពលចុះ 30% ដល់ឆ្នាំ 2036 បើប្រៀបធៀបទៅនឹងសេណារីយ៉ូ BAU។

វៀតណាម

- ការជំនួសសម្ភារៈសំណង់ និងការកែលម្អដំណើរការផលិតស៊ីម៉ង់ និងគីមី
- កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ Hydrofluorocarbons (HFCs) ដោយអនុវត្តដំណើរការផលិតប្រសើរឡើង។
- កែលម្អ, អភិវឌ្ឍ និងអនុវត្តបច្ចេកវិទ្យានៅក្នុងការផលិតសម្ភារៈសំណង់។
- បន្ថយគ្លីនឃ័រ (Clinker Content) និងអនុវត្តវិធានការផ្សេងទៀត ដើម្បីកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័នពុលសម្រាប់ផលិតស៊ីម៉ង់។
- អភិវឌ្ឍន៍ និងប្រើប្រាស់សម្ភារៈសំណង់ដែលសន្សំថាមពល និងសម្ភារៈបៃតងសម្រាប់វិស័យសេដ្ឋកិច្ច និងសំណង់អាជីវកម្ម។

ប្រភព : 2019, Wei Zhou et al, ADB, Accelerating Net Zero Transition in the Building Sector.

កម្ពុជា

សេណារីយ៉ូជាមពល, ការបញ្ចេញឧស្ម័ន, NDCs និង BEEP

Image source:https://nowboarding.changiairport.com/travel-the-world/travel-guide-cambodia-phnom-penh.html

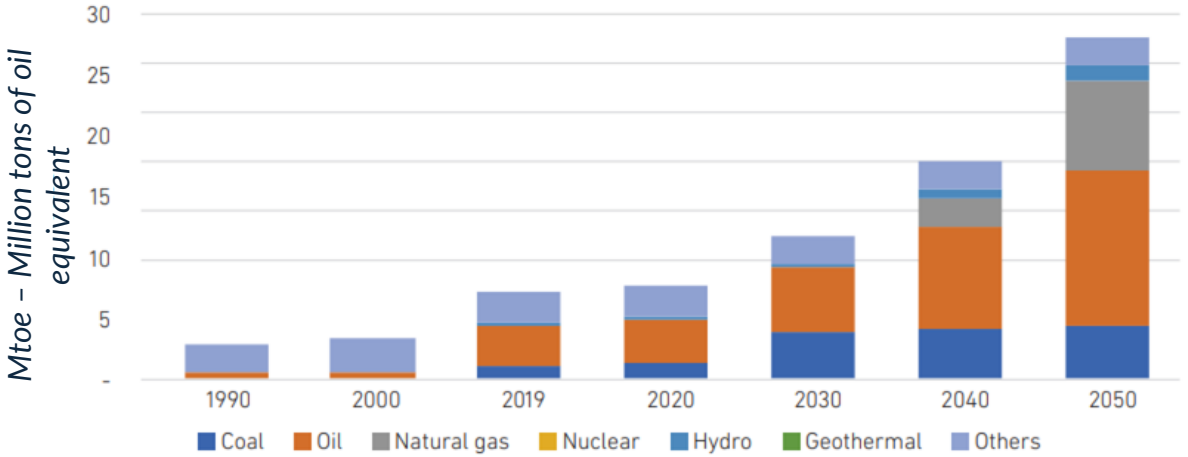
កម្ពុជា៖ សេណារីយ៉ូថាមពល

បរិមាណថាមពលបឋមផ្គត់ផ្គង់សរុប (TPES)

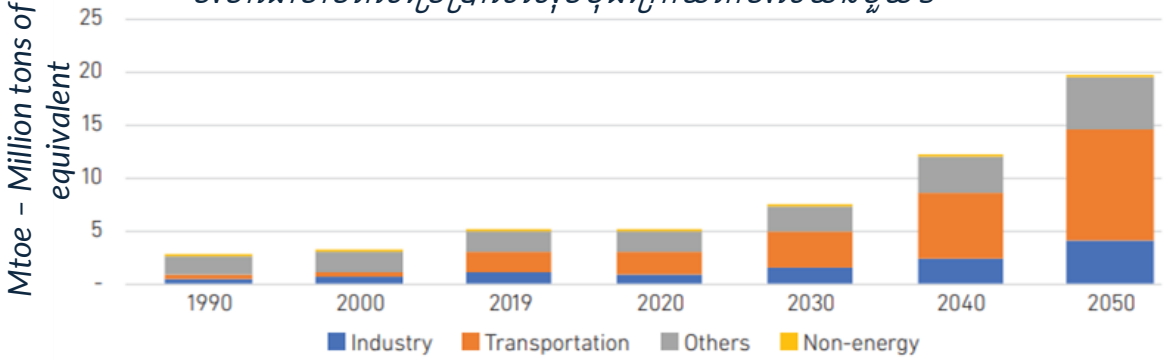
កំណើនតម្រូវការថាមពលច្រើនបំផុតត្រូវបានព្យាករណ៍ថាចេញពី**ការដឹកជញ្ជូន**ដែលនឹងកើនឡើង**ប្រាំដង**ក្នុងអត្រាជាមធ្យមប្រចាំឆ្នាំ 5.33% ក្នុងឆ្នាំ 2019-2050 ពី 2.09 Mtoe ដល់ 10.46 Mtoe ។

តម្រូវការថាមពលក្នុងឧស្សាហកម្មត្រូវបានព្យាករណ៍ថានឹងកើនឡើង 4.32 ដងក្នុងអត្រាប្រចាំឆ្នាំ 4.85% ពី 0.95 Mtoe ក្នុងឆ្នាំ 2019 ដល់ 4.11 Mtoe ក្នុងឆ្នាំ 2050 បន្តដោយវិស័យ "ផ្សេងទៀត" ពី 3.07% ពី 1.91 Mtoe ក្នុងឆ្នាំ 2019 ដល់ 4.80 ក្នុងឆ្នាំ 2050 ។

បរិមាណថាមពលបឋមផ្គត់ផ្គង់សរុបរបស់កម្ពុជា ក្នុងសេណារីយ៉ូ BAU(1990-2050)
Fig: Cambodia Total Primary Energy Supply Business AS Usual (1990-2050)



បរិមាណថាមពលប្រើប្រាស់សរុបចុងក្រោយតាមវិស័យនីមួយៗ



ប្រភព : ERIA, Energy Outlook and Energy Saving Potential East Asia 2023

កម្ពុជា៖ ការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (GHG)
ឆ្នាំ 2021

យោងតាមផែនការយុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍រយៈពេលវែងប្រកបដោយអព្យាក្រឹតកាបូនសម្រាប់ប្រទេសកម្ពុជា វិស័យព្រៃឈើ និងការប្រើប្រាស់ដី (FOLU) ទទួលខុសត្រូវចំពោះការបំភាយឧស្ម័នចំនួន 51 MtCO2e ក្នុងឆ្នាំ 2016 ដែលជាចំណែកដ៏ធំបំផុតនៃការបំភាយឧស្ម័ននៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជាសរុប។ ការកាប់បំផ្លាញព្រៃឈើគឺជាមូលហេតុចម្បងនៃការបំភាយឧស្ម័ន។

ឆ្នាំ ២០២០៖ ការបំភាយឧស្ម័នដ៏ធំបំផុតពី FOLU ។

BAU 2050៖ អ្នកបញ្ចេញដ៏ធំបំផុតត្រូវបានគេរំពឹងថាជាវិស័យថាមពល។

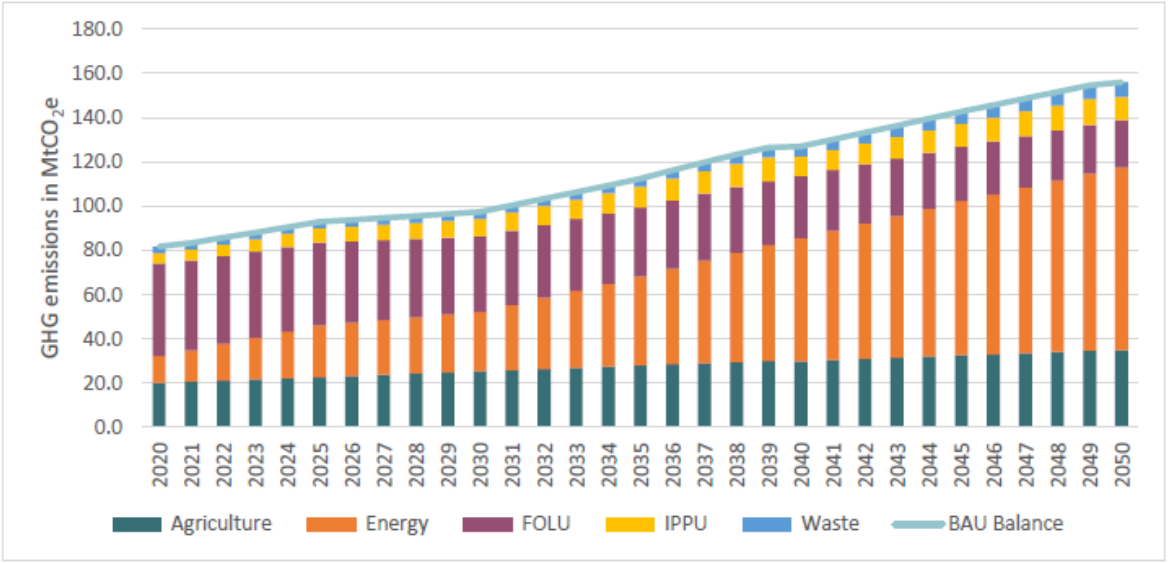


Figure 5: GHG emissions projections in the BAU scenario by sector

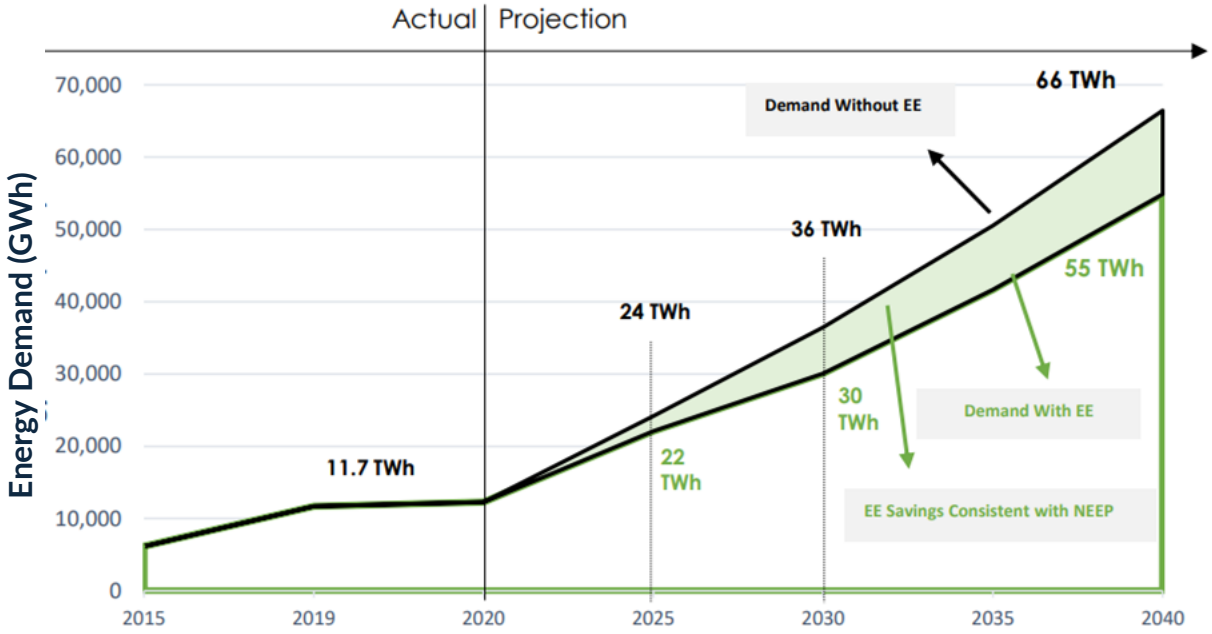
ប្រភព : March 13, 2024, One Planet Two Realities; Realizing Energy Transition in Global South, S&P Global

កម្ពុជា៖ តម្រូវការថាមពល
2022-2040

យោងតាមផែនការមេនៃការអភិវឌ្ឍន៍ថាមពលរបស់កម្ពុជា (PDP) 2022-2040 តម្រូវការអគ្គិសនីខ្ពស់បំផុតរបស់ប្រទេសត្រូវបានគេរំពឹងថានឹងកើនឡើងពី **7.5-8.9% ជារៀងរាល់ឆ្នាំ**។ នេះនឹងបណ្តាលឱ្យមានតម្រូវការ**ខ្ពស់បំផុតដល់ 8.9 GW នៅត្រឹមឆ្នាំ 2040**

PDP ក៏បានព្យាករដែរថា នៅឆ្នាំ២០៤០ **សមត្ថភាពថាមពលរបស់កម្ពុជា ៦៣% នឹងបានមកពីប្រភពកកើតឡើងវិញ ដោយ ៣២% បានមកពីថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ និង ៣០% ពីវារីអគ្គិសនី**

Cambodia PDP Energy Demand Forecast (GWh/TWh)



Energy Demand Forecast (GWh) and average annual growth rates (%)

	Actual		Projection					Average Annual Growth Rate (%)				
GWh	2015	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2019/2015	23/2019	2025/2019	2030/2019	2040/2019
Base (without EE)	6,144	11,705	12,290	24,184	36,465	50,405	66,187	17.50%	13.90%	12.90%	11.5%	8.8%
Base (with EE)	6,144	11,705	12,290	22,108	30,080	41,579	54,597	17.50%	9.40%	9.50%	9.4%	7.7%

Source: Cambodia Power Development Masterplan, 2022-2040

ការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (GHG)

ការបញ្ចេញឧស្ម័នរបស់កម្ពុជា ប្រៀបធៀបទៅនឹងប្រទេសនៅអាស៊ីអាគ្នេយ៍

- **អត្រាការកំណើនការបញ្ចេញឧស្ម័នលឿនបំផុត**; ហានិភ័យអន្តរកាល
- ជាសេដ្ឋកិច្ចដែលបញ្ចេញ**ដង់ស៊ីតេកាបូន ច្រើនបំផុត**បន្ទាប់ពីប្រទេសមីយ៉ាន់ម៉ា។
- **ប្រភពនៃការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់** (GHG) ដែលកំពុងកើនលឿនបំផុតគឺ ការផលិត**អគ្គិសនី និងថាមពលកម្តៅ**; ប្រព័ន្ធត្រជាក់ និងការប្រើប្រាស់ក្នុងឧស្សាហកម្ម។
- វិស័យសំណង់ គឺជា**មូលដ្ឋានស្នូលសំខាន់** និងជា**អ្នករួមចំណែកដ៏សំខាន់**ចំពោះ GDP ដែលនឹងមានឥទ្ធិពលលើការបញ្ចេញឧស្ម័នក្នុងវិស័យនេះ។

កម្ពុជាមានការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ទាបប៉ុន្តែកើនឡើងយ៉ាងឆាប់រហ័ស

	GHG emissions per capita (tCO_2e per person)	Carbon intensity (tCO_2e per US$ million of GDP)	Total GHG emissions ($mtCO_2e$)	Annual emissions % growth rate (2010–2019)
United States	17.6	270	5771	-0.5
Malaysia	12.4	1081	396	0.8
OECD members	10.6	258	13797	-0.6
China	8.6	844	12055	2.2
Indonesia	7.2	1751	1960	6.3
Thailand	6.3	804	437	4.4
Lao	5.5	2104	39	3.6
Vietnam	4.5	1326	438	5.2
Myanmar	4.5	3537	243	0.5
Cambodia	**4.4**	**2649**	**72**	**8.2**
Philippines	2.2	628	237	3.5

Source and notes: Climate Analysis Indicators Tool. Emissions are all GHG emissions and estimates for 2019. Annual emissions growth is calculated as the compound annual growth rate.

ប្រភព: Cambodia, Country Climate and Development Report, World Bank, September 2023

ការផ្តួចផ្តើមរបស់កម្ពុជា

កាលបរិច្ឆេទនៃគោលនយោបាយស្តីពីអាកាសធាតុ និងថាមពល

ច្បាប់អគ្គិសនី
ព្រះរាជក្រឹត្យ នស/រកម/
០២០១/០៣

2001,
បានកែប្រែក្នុងឆ្នាំ
2007, 2015

កំណត់តួនាទីរបស់គាគី សំខាន់ៗក្នុងវិស័យអគ្គិសនី MME & EAC និងការពារអ្នកប្រើប្រាស់ពីការកំណត់តម្លៃផ្តាច់មុខ

នយោបាយគោលសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍន៍ជាតិបរិយាបននិងនិរន្តរភាព ដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដោយការពង្រឹងសមត្ថភាពបន្ថាំ និងភាពធន់នឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងរួមចំណែកដល់ការកាត់បន្ថយបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ជាសកល

2004, 2008, 2013,2018

យុទ្ធសាស្ត្រចតុកោណកម្ពុជាសម្រាប់កំណើនសមធម៌ការងារ និងប្រសិទ្ធភាព I,II,II,IV

ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រជាតិអភិវឌ្ឍន៍បៃតង

2009

លើកកម្ពស់ការអភិវឌ្ឍន៍ដែលមានគោលបំណងធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវភាពធន់នឹងផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមាន ខណៈពេលដែលជ្រើសរើសជម្រើសភាបូនទាបសម្រាប់ "កំណើនបៃតង" ដើម្បីកាត់បន្ថយ និងសម្របខ្លួនទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។

ផែនការនេះបង្ហាញពីគោលដៅអាទិភាព និងយុទ្ធសាស្ត្ររបស់រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា (RGC) ក្នុងការកាត់បន្ថយភាពក្រីក្រ ដោយមានប្រសិទ្ធភាព និងធាប់ហើស និងដើម្បីសម្រេចគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍សេដ្ឋកិច្ច-សង្គម និងគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍សម្រាប់ប្រយោជន៍របស់ប្រជាជនកម្ពុជាទាំងអស់។ ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍជាតិ (NSDP) មានតួនាទីជាឧបករណ៍ដឹកនាំសម្រាប់យុទ្ធសាស្ត្រចតុកោណដើម្បីសម្រេចគោលដៅដែលបានព្យាករណ៍។

2006,2009, 2019

ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍ជាតិ (NSDP) និងបច្ចុប្បន្នភាពរបស់វា

គោលនយោបាយជាតិ ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រ និងផែនការសកម្មភាព ស្តីពីប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅកម្ពុជា

2013

ការពិភាក្សាសង្ខេបអំពីគោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលបានអនុវត្តថ្មីៗ ជាមួយនឹងផែនការ និងគោលនយោបាយអភិវឌ្ឍន៍ប្រសិទ្ធភាពថាមពលក្នុងរយៈពេលខ្លីមធ្យម និងវែងនៅក្នុងវិស័យថាមពល។ ដូចគ្នានេះផងដែរគាំទ្រដល់ការអភិវឌ្ឍន៍គោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាតិ, យុទ្ធសាស្ត្រប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាតិ, និងផែនការសកម្មភាពប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាតិ។

រចនាសម្ព័ន្ធជាតិមួយសម្រាប់ជំរុញការចូលរួមរបស់សាធារណជន វិស័យឯកជន អង្គការសង្គមស៊ីវិល និងដៃគូអភិវឌ្ឍន៍ ដោយឆ្លើយតបប្រកបដោយការច្នៃប្រឌិតផ្តល់យោបល់ក្នុងដំណើរការឆ្លើយតបចំពោះបញ្ហាអាកាសធាតុ ដើម្បីគាំទ្រការអភិវឌ្ឍដែលមានចីរភាព។

2014-2023

ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រប្រែប្រួលអាកាសធាតុកម្ពុជា (CCCSP)

ប្រភព : UN ESCAP, https://asiapacificenergy.org/apef/index.html#main/lang/en/time/[2018,2024]/geo/[]/search

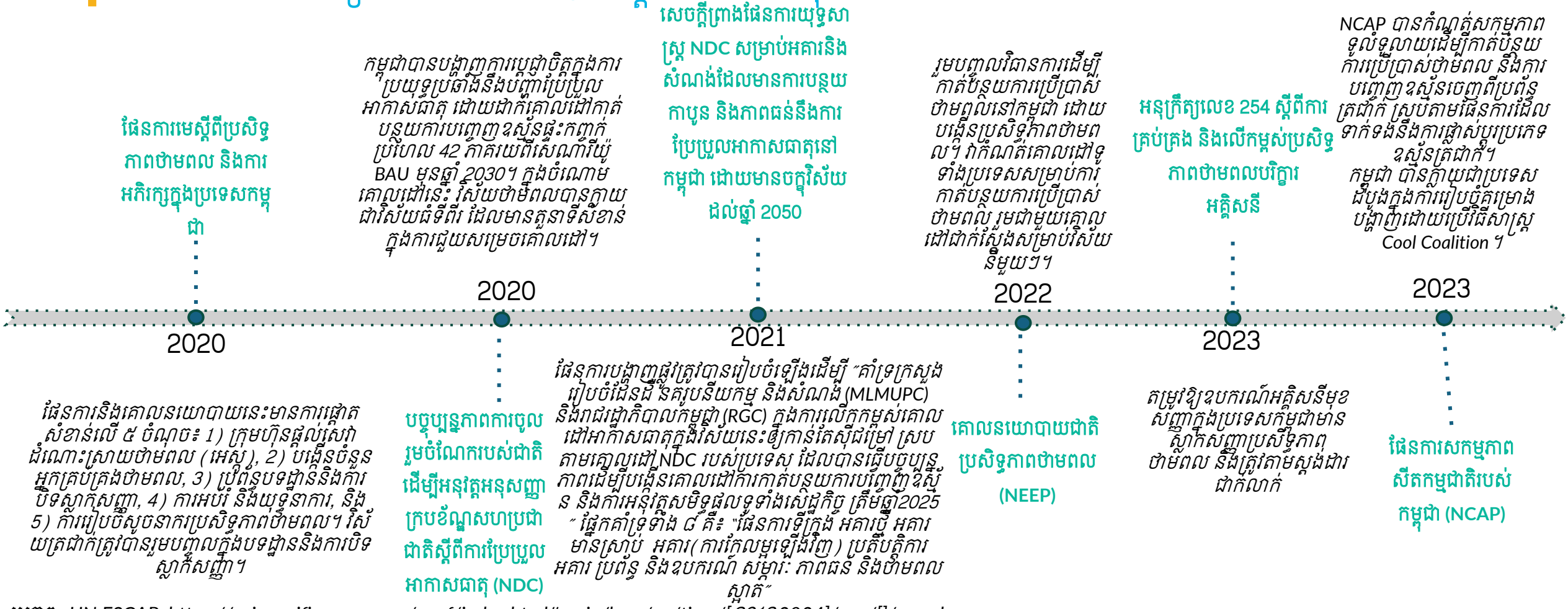
ការផ្តួចផ្តើមរបស់កម្ពុជា

តារាងពេលវេលាសម្រាប់គោលនយោបាយស្តីពីអាកាសធាតុ និងថាមពល

ប្រភព : UN ESCAP, https://asiapacificenergy.org/apef/index.html#main/lang/en/time/[2018,2024]/geo/[]/search

ការផ្តួចផ្តើមរបស់កម្ពុជា

តារាងពេលវេលាសម្រាប់គោលនយោបាយស្តីពីអាកាសធាតុ និងថាមពល



ប្រភព : UN ESCAP, https://asiapacificenergy.org/apef/index.html#main/lang/en/time/[2018,2024]/geo/[]/search

យន្តការស្ថាប័ន

គោលនយោបាយអាកាសធាតុ៖ គណៈកម្មាធិការជាតិសម្រាប់ការអនុវត្តន៍

ក្របខណ្ឌស្ថាប័នដែលបានបង្កើតទៅឯដើម្បីដឹកនាំការឆ្លើយតបនឹងអាកាសធាតុរបស់កម្ពុជា **រួមមានការបង្កើតក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព (NCSD) លេខាធិការដ្ឋានរបស់ខ្លួន (GSSD)** (ឆ្នាំ 2015) (ព្រះរាជក្រឹត្យលេខ នស/រ./0515/403 និងអនុក្រឹត្យលេខ 59 អរ.ណរ.បគរ) និង**ក្រុមការងារបច្ចេកទេសការប្រែប្រួលអាកាសធាតុរបស់ក្រុមប្រឹក្សា (CCTWG) (2017) (ប្រកាសលេខ 002 S.S.R NCSD)** បញ្ជាក់ពីតួនាទី និងភារកិច្ចសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍន៍ និងការគ្រប់គ្រងឧបករណ៍តាមដាន និងវាយតម្លៃ (M&E) ទាក់ទងនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងក្របខណ្ឌ M&E ជាតិសម្រាប់ការឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។

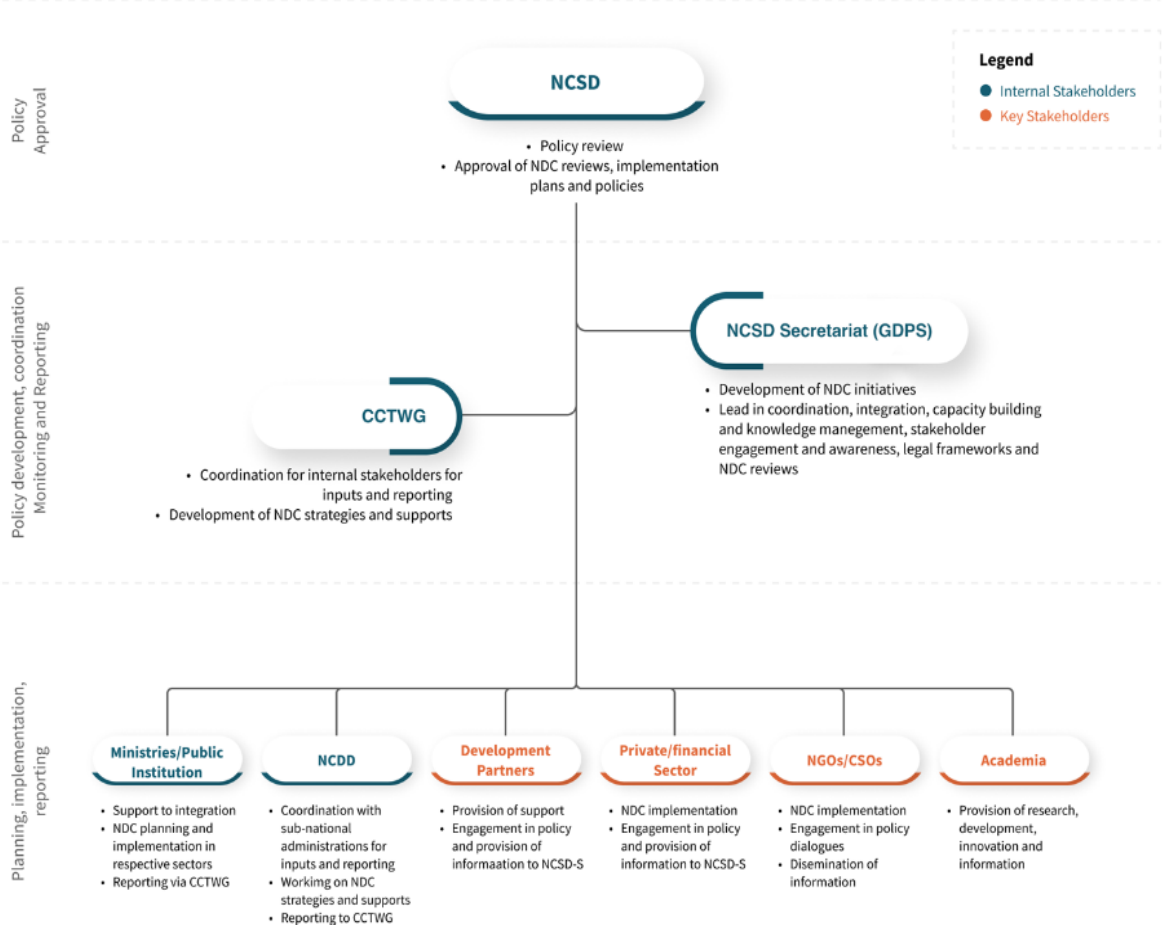
ការអនុម័តគោលនយោបាយ៖

ក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព (NCSD)

ការអភិវឌ្ឍន៍ និងតាមដានគោលនយោបាយ៖

1) លេខាធិការដ្ឋានរបស់ NCSD (GSSD)

2) ក្រុមការងារបច្ចេកទេសបម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ (CCTWG)

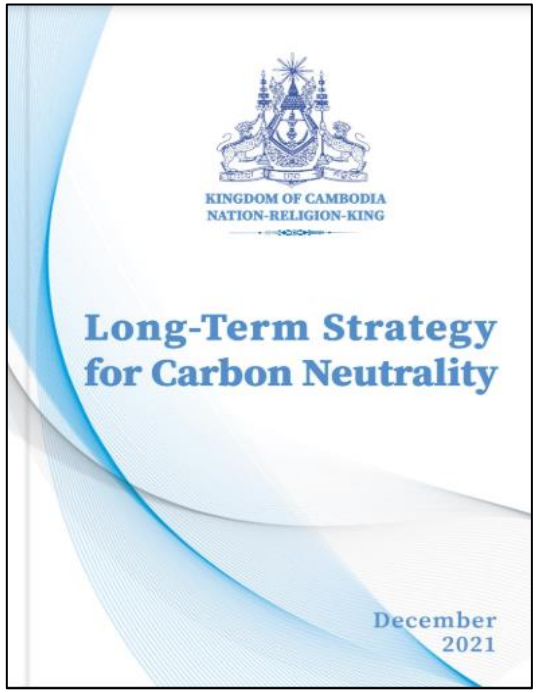


ប្រភព : https://ncsd.moe.gov.kh/ndc-tracking/public/NDC/

សកម្មភាពកាត់បន្ថយនៅក្នុង NDC

LTS4CN ការកាត់បន្ថយ, ការបន្សាំ និងសកម្មភាពដែលអាចអនុវត្តបាន

ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍រយៈពេលវែងប្រកបដោយអព្យាក្រឹតកាបូន (LTS4CN) ជាផែនទីបង្ហាញផ្លូវ ឬឯកសារចក្ខុវិស័យដែលបង្ហាញពីសកម្មភាពកាត់បន្ថយជាអាទិភាពសម្រាប់វិស័យនីមួយៗ ដើម្បីសម្រេចបាននូវគោលដៅរបស់ប្រទេសដែលមានសេដ្ឋកិច្ចអព្យាក្រឹតកាបូននៅឆ្នាំ 2050 ។



សកម្មភាពកាត់បន្ថយ

- មានចំនួន 33 បានកំណត់អាទិភាពក្នុង 7 វិស័យ
- មានចំនួន 7 សម្រាប់វិស័យសំណង់
- ការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័ន 42% ប្រៀបធៀបនឹងការព្យាករតាមទម្លាប់ធម្មតា (BAU)

សកម្មភាពបន្សាំ:

- 58 បានកំណត់អាទិភាពក្នុង 11 វិស័យ
- 6 សម្រាប់វិស័យសំណង់
- បន្ថយភាពងាយរងគ្រោះនៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

សកម្មភាពអនុវត្តនៅក្នុងវិស័យដែលមានឥទ្ធិពលលើឧស្សាហកម្មសំណង់ និងអគារ

ប្រភព : NDC (moe.gov.kh)

ប្រភព : https://ncsd.moe.gov.kh/ndc-tracking/public/NDC/

ការធ្វើបច្ចុប្បន្នភាព NDCs

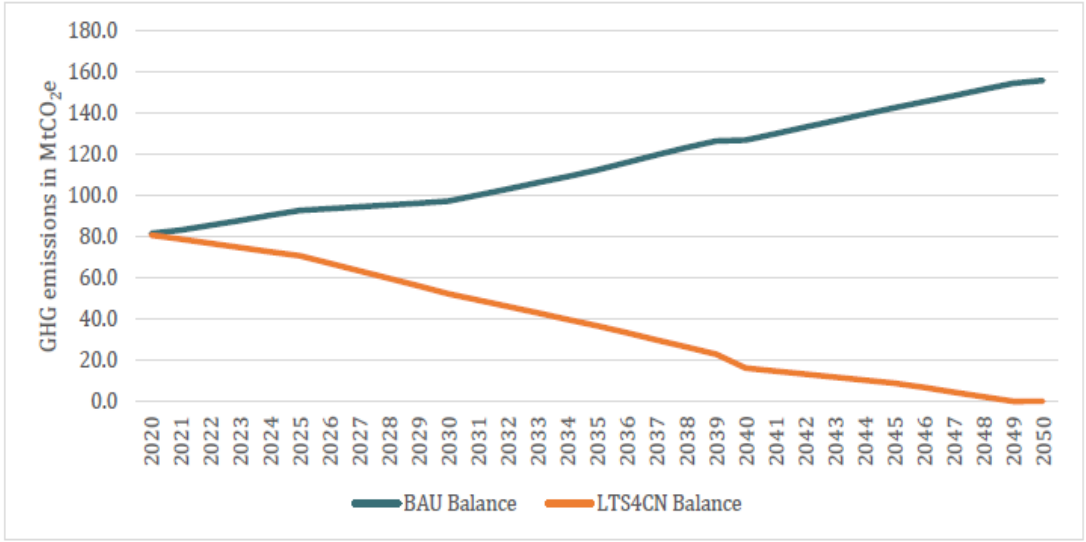
កម្ពុជានៅឆ្នាំ 2021

វិស័យនៃLTS4CN ដែលកាត់បន្ថយ (ប្រភព : NDC, moe.gov.kh)

ការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ដល់ 42% ប្រៀបធៀបនឹងសេណារីយ៉ូ BAU ត្រឹមឆ្នាំ 2030 (ផ្អែកលើការគាំទ្រពីសហគមន៍អន្តរជាតិ)

ការកាត់បន្ថយនៅឆ្នាំ 2030 ក្រោមសេណារីយ៉ូ BAU៖

- ព្រៃឈើ និងការប្រើប្រាស់ដីផ្សេងៗទៀត: 50%
- ថាមពល: 40%
- កសិកម្ម: 23%
- ឧស្សាហកម្ម : 42%
- សំណល់: 18%



ការព្យាករណ៍ការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG, សេណារីយ៉ូ BAU និង LT4CN

ប្រភព : Dec 2021, Kingdom of Cambodia, Long Term Strategy for Carbon Neutrality (LTS4CN)

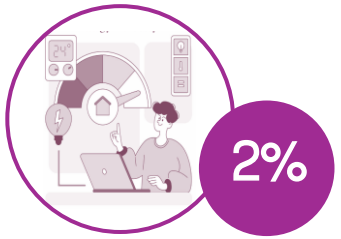
សកម្មភាពកាត់បន្ថយនៅក្នុង NDC

សកម្មភាពសំខាន់ៗនៃការកាត់បន្ថយក្នុងវិស័យសំណង់ និងអគារ និងគោលដៅការកាត់បន្ថយត្រឹមឆ្នាំ 2030

ការផលិតឥដ្ឋ
ប្រកបដោយនិរន្តរភាព

ឧបករណ៍ទីក្រុង
សម្រាប់ UHIE

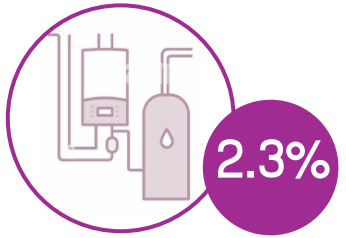
ការគ្រប់គ្រងថាមពលនៅក្នុង
ឧស្សាហកម្ម



ការយល់ដឹងជាសាធារណៈ

ការអនុវត្តនីតិវិធីសំណង់សម្រាប់អគារថ្មី
និងការជួសជុលកែលម្អ

ស្លាកសញ្ញានិងស្តង់ដារ
ប្រសិទ្ធភាពថាមពលអប្ប
បរមា



ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រនិង
ប្រសិទ្ធភាពឡចំហាយ

ការដាក់បញ្ចូលថាមពលកកើតឡើង
វិញ ទៅក្នុងល្បាយប្រភពផលិ
តថាមពល (Energy mix)

ការអនុវត្ត NCAP

ប្រព័ន្ធត្រជាក់អកម្មក្នុងក្រម
ថាមពលអគារ

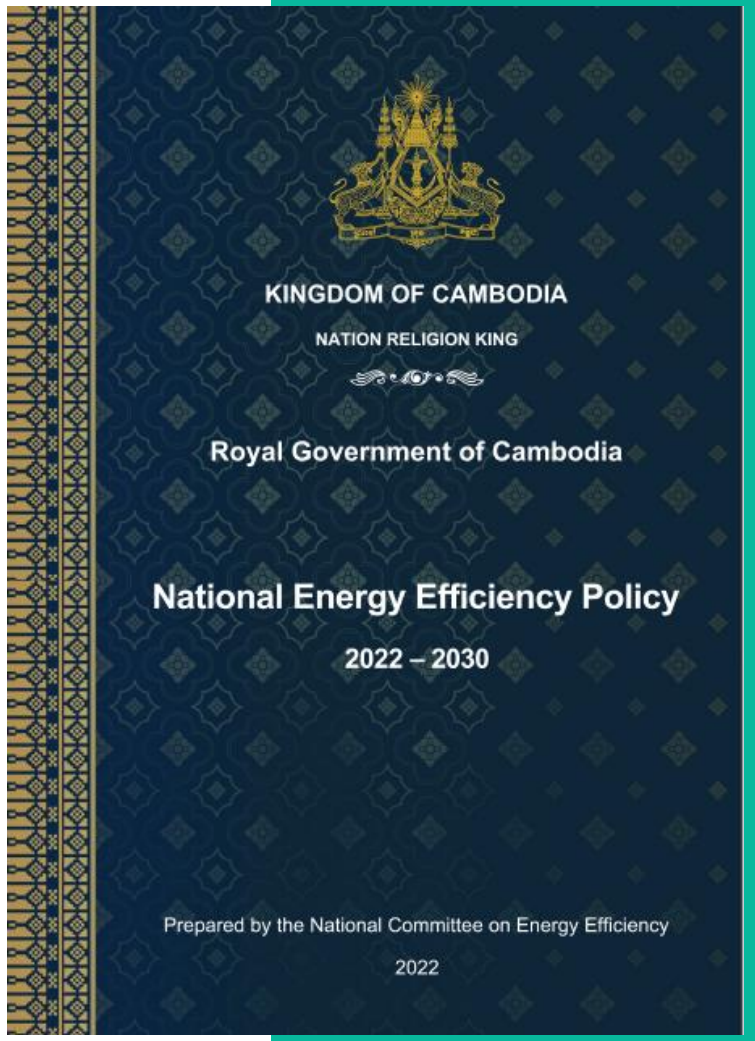
ការដោះស្រាយបញ្ហា
UHIE នៅក្នុងទីក្រុង

ប្រភព : https://ndcpartnership.org/country/tha

NEEP
គោលនយោបាយជាតិប្រសិទ្ធភាពថាមពល(2022–2030)

ចក្ខុវិស័យ

ដើម្បីកែប្រែការប្រើប្រាស់ថាមពលនៅកម្ពុជាឱ្យកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ ដើម្បីលើកកម្ពស់សេដ្ឋកិច្ចជាតិឱ្យរឹងមាំ រស់រវើក ប្រកួតប្រជែង និងការអភិវឌ្ឍប្រកបដោយចីរភាព។



ប្រភព: NEEP, Royal Government of Cambodia 2022 - 2030.

វិស័យសំណង់

គោលដៅជាតិ និងសសរស្តម្ភយុទ្ធសាស្ត្រ

1 កម្មវិធីស្តង់ដារ និងស្លាកសញ្ញា 2022-23

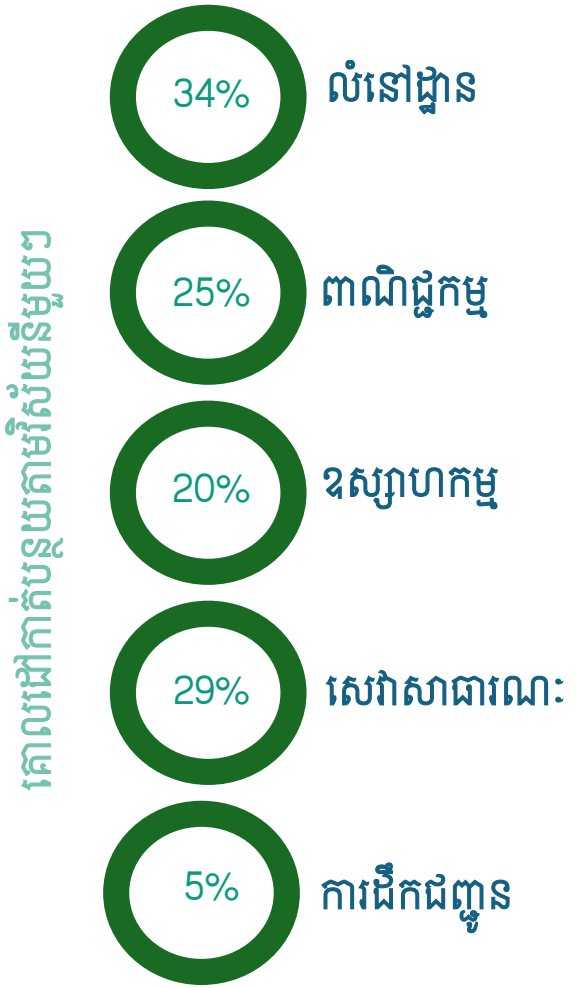
2 កូដថាមពលអគារ 2023-24

3 ការណែនាំសម្រាប់អគារបៃតង 2022-24

4 ការលើកទឹកចិត្ត 2022-24

5 ការអភិវឌ្ឍន៍សមត្ថភាព 2023

ផែនការអនុវត្ត



គោលដៅកាត់បន្ថយ. ប្រភព : NEEP

រចនាសម្ព័ន្ធស្ថាប័ន
គោលនយោបាយជាតិប្រសិទ្ធភាពថាមពល (NEEP)

១. អនុគណៈកម្មាធិការជាតិប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដឹកនាំដោយក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ (MISTI)

បង្កើត និងអនុវត្តផែនការសកម្មភាពប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមវិស័យនៅក្នុងឧស្សាហកម្ម

២. អនុគណៈកម្មាធិការជាតិប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដឹកនាំដោយក្រសួងរៀបចំដែនដី នគរូបនីយកម្ម និងសំណង់ (MLMUPC)

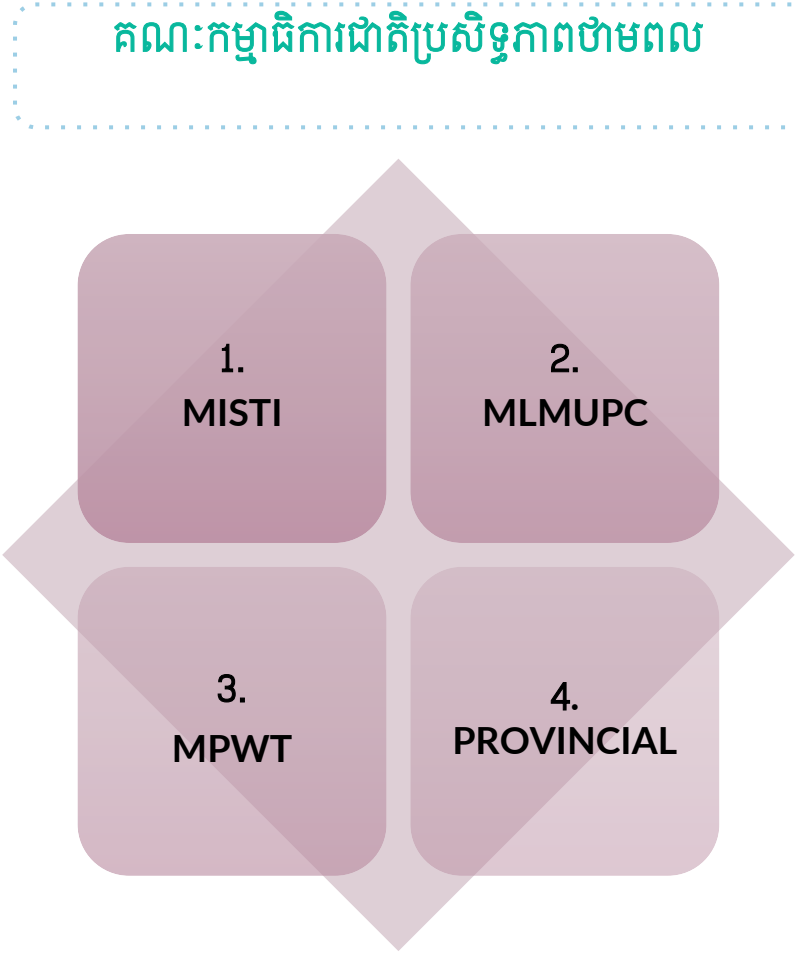
បង្កើត និងអនុវត្តផែនការសកម្មភាពប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមវិស័យនៅក្នុងអគារ

៣. អនុគណៈកម្មាធិការជាតិប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដឹកនាំដោយក្រសួងសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន (MPWT)

បង្កើត និងអនុវត្តផែនការសកម្មភាពប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមវិស័យក្នុងការងារសាធារណៈ និងដឹកជញ្ជូន

៤. អនុគណៈកម្មាធិការជាតិប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដឹកនាំដោយរដ្ឋបាលរាជធានី និងខេត្ត

បង្កើត និងអនុវត្តផែនការសកម្មភាពប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមវិស័យ ដោយរួមបញ្ចូលជាមួយស្ថាប័នរដ្ឋបាលរាជធានី និងខេត្ត



រចនាសម្ព័ន្ធអភិបាលកិច្ច NEEP

ប្រភព: NEEP, Royal Government of Cambodia 2022 - 2030.

កម្មវិធី និងគម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពល (EE)
កម្ពុជា

ត្រជាក់អកម្ម(Passive Cooling)នៅកម្ពុជា

ក្រសួងបរិស្ថាន + ក្រុមប្រឹក្សាការត្រជាក់ + ESCAP

- អន្តរាគមន៍គោលនយោបាយតាមរយៈការរួមបញ្ចូល PCS ក្នុងការកសាងបទប្បញ្ញត្តិថាមពល។
- បង្ហាញកម្មវិធីត្រជាក់អកម្មនៅក្នុងអគារ។
- ផ្តល់ការលើកកម្ពស់ការយល់ដឹង និងការអភិវឌ្ឍសមត្ថភាពសម្រាប់ការប្រតិបត្តិឲ្យបានទូលំទូលាយ .
- គាំទ្រការដាក់បញ្ចូលការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ពី PCS នៅក្នុងគោលដៅវិដ្ឋបន្ទាប់សម្រាប់ NDC របស់កម្ពុជា។

ការប្រកួតប្រជែងប្រសិទ្ធភាពថាមពល

CCCSP + CUBE

- ការបង្កើតការប្រកួតប្រជែងសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលក្នុងអគារ ជាមួយនឹងគោលដៅនៃអគារអ្នកចូលរួមយ៉ាងតិច 25 សម្រាប់ឆ្នាំទី 1
- ឧបករណ៍ផ្លាស់ប្តូរឥរិយាបទនិងសម្ភារៈសម្របតាមបរិបទកម្ពុជាក្នុងស្រុក
- យុទ្ធនាការប្រព័ន្ធផ្សព្វផ្សាយសង្គមផ្តោតលើអ្នកទទួលផលជាច្រើន,
- ការចូលរួមរបស់និស្សិតតាមរយៈសមាគមយុវជន
- ការចែករំលែកឧត្តមានុវត្តរវាងសាកលវិទ្យាល័យ,
- ការពង្រឹងសមត្ថភាពអ្នកស្រាវជ្រាវ ITC ដើម្បីបង្កើតក្រុមអ្នកជំនាញដំបូងគេលើ EE នៅកម្ពុជា។
- របាយការណ៍ប្រឹក្សាគោលនយោបាយ និងកិច្ចប្រជុំជាមួយស្ថាប័នរដ្ឋាភិបាលពាក់ព័ន្ធ ដើម្បីចែករំលែកលទ្ធផលនៃការប្រលង និងដាក់ចេញរបៀបវារៈរបស់ EE

ប្រភព : https://coolcoalition.org/pilot-projects/passive-cooling-in-cambodia/ ; https://ncsd.moe.gov.kh/dcc/project/pushing-energy-efficiency-cambodia

កម្មវិធី និងគម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពល (EE)

កម្ពុជា

ការសាកល្បងប្រសិទ្ធភាពថាមពលក្នុងអគារ
និង បណ្តាញមីក្រូសូឡា

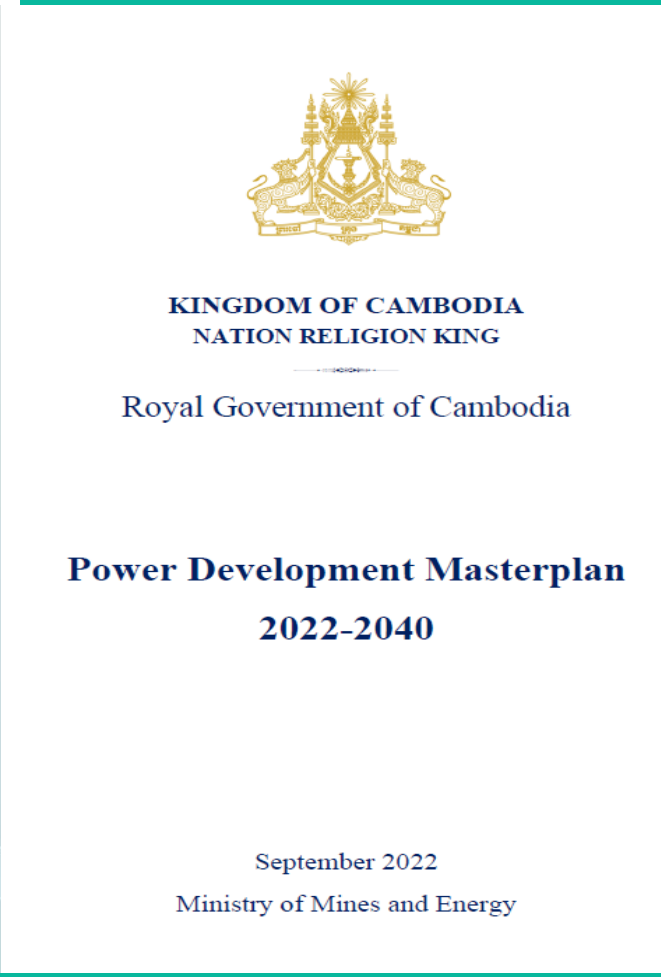
- ការធ្វើសវនកម្មនៅក្នុងអគាររដ្ឋាភិបាលចំនួន 5
- ការដំឡើងឧបករណ៍ត្រួតពិនិត្យថាមពលតាមពេលវេលាជាក់ស្តែង (ផ្នែករឹង និងផ្នែកទន់)
- ការវិភាគទិន្នន័យថាមពល និងការជ្រើសរើសវិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលអាចធ្វើទៅបានសម្រាប់ការអនុវត្ត
- ការពិគ្រោះយោបល់ជាមួយនាយកដ្ឋានផែនការ/ហិរញ្ញវត្ថុ និង ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ចនិងហិរញ្ញវត្ថុ
- បង្កើតគោលការណ៍ណែនាំលទ្ធកម្មប្រសិទ្ធភាពថាមពល
- ការគាំទ្របច្ចេកទេសនៃការអនុវត្តវិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពល
- គោលការណ៍ណែនាំសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងថាមពលអគារ (BEM)
- បង្កើតកញ្ចប់ការបណ្តុះបណ្តាល និងអនុវត្តការបណ្តុះបណ្តាលគ្រូបង្គោល
- ចាប់ផ្តើមកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលគ្រប់គ្រងថាមពលអគារ សម្រាប់អ្នកគ្រប់គ្រង

ប្រភព : https://ncsd.moe.gov.kh/dcc/project/piloting-energy-efficiency-and-solar-micro-grids

ប្រសិទ្ធភាពថាមពល (EE) ក្នុងវិស័យត្រជាក់
ប្រតិបត្តិកម្មក្នុងអគារ និងឧស្សាហកម្ម

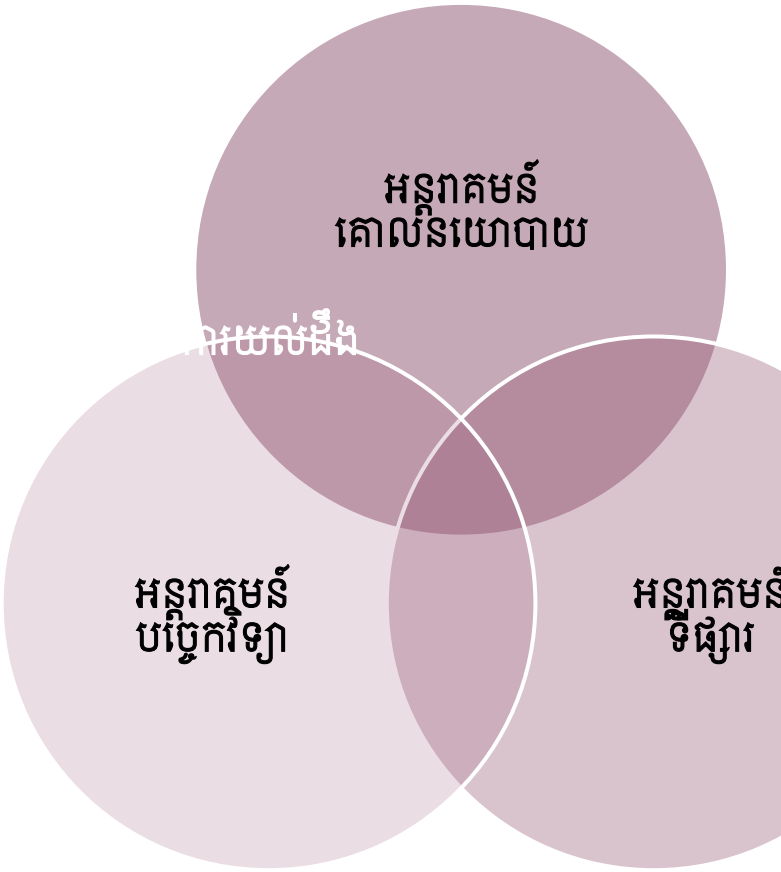
ផែនការសកម្មភាពសីតកម្មជាតិរបស់កម្ពុជា (NCAP)

ផែនការមេសម្រាប់អភិវឌ្ឍវិស័យថាមពល 2022-2040



ផែនការសកម្មភាពសីតកម្មជាតិ (NCAP)
ការស្នើសុំអន្តរាគមន៍គោលនយោបាយរយៈពេលខ្លី (៥ឆ្នាំ) និងរយៈពេលមធ្យម (១០ឆ្នាំ)

- បង្កើតក្រមអគារ និងការអនុវត្ត វិញ្ញាបនប័ត្រសម្រាប់អគារថ្មី និងអគារកែលម្អឡើងវិញ
- កាត់បន្ថយការពឹងផ្អែកលើម៉ាស៊ីនត្រជាក់នៅក្នុងអគារសាធារណៈ
- អនុម័តបទដ្ឋានគុណផលការប្រើប្រាស់ថាមពលអប្បបរមា(MEPS) និងការបិទស្លាកប្រសិទ្ធភាពថាមពលសម្រាប់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់



កម្ពុជា

ដំណើរឆ្ពោះទៅមុខ៖ ការអនុវត្តគោលនយោបាយ

Image source:https://ips-cambodia.com/cambodia-encourages-more-green-buildings/

ដំណើរឆ្ពោះទៅមុខ
ការអនុវត្តគោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលអគារ

ឧបសគ្គផ្នែកយោបាយ និងស្ថាប័ន

- ក្របខណ្ឌអភិបាលកិច្ចដែលមិនបានកំណត់លើប្រសិទ្ធភាពថាមពល រួមទាំងតួនាទី ភារកិច្ច និងយន្តការស្ថាប័ន សម្រាប់ការសម្របសម្រួលក្នុងចំណោមស្ថាប័នរដ្ឋាភិបាល។ កង្វះគោលនយោបាយ និងបទប្បញ្ញត្តិតាមវិស័យជាក់លាក់ ដើម្បីជំរុញការ វិនិយោគលើប្រសិទ្ធភាពថាមពល (ឧ. តាមរយៈក្រម ស្លាកសញ្ញា និងស្តង់ដារ)។
- កង្វះយន្តការទីផ្សារ និងបទប្បញ្ញត្តិដើម្បីគាំទ្រដល់ការអភិវឌ្ឍន៍សេវាប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងការត្រួតពិនិត្យថាមពល ប្រើសម្រាប់ក្រមថាមពលអគារ ការរៀបចំក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាដំណោះស្រាយថាមពល (អេស្កូ) និងអាជ្ញាប័ណ្ណសម្រាប់អ្នកត្រួតពិនិត្យថាមពល។
- កង្វះក្របខ័ណ្ឌ និងយន្តការអនុវត្តសម្រាប់ការវាស់វែង រាយការណ៍ និងការផ្ទៀងផ្ទាត់ការប្រើប្រាស់ថាមពលនៅក្នុងផ្នែកអ្នកប្រើប្រាស់ច្រើន រួមទាំងឧស្សាហកម្ម និង អគារ។
- ភាពមិនអាចរកបាននៃទិន្នន័យក្នុងអនុវិស័យ និងយន្តការចែករំលែកទិន្នន័យលើការប្រើប្រាស់ថាមពលពីក្រសួងមួយទៅក្រសួងមួយទៀត។
- កង្វះក្របខ័ណ្ឌការទទួលស្គាល់សម្រាប់សវនកថាមពល និងអ្នកគ្រប់គ្រងថាមពល។

ប្រភព: NEEP, Royal Government of Cambodia 2022 - 2030.

ដំណើរឆ្ពោះទៅមុខ
ការអនុវត្តគោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលអគារ

ឧបសគ្គនផ្នែកយោបាយ និងស្ថាប័ន

- សមត្ថភាពនៅមានកម្រិតរបស់អាជ្ញាធរដ្ឋាភិបាលទាំងនៅថ្នាក់ជាតិ និងថ្នាក់ក្រោមជាតិ ដើម្បីកំណត់ អភិវឌ្ឍន៍ និងអនុវត្តគម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពល។
- កង្វះការលើកទឹកចិត្តផ្នែកសារពើពន្ធ និងហិរញ្ញវត្ថុ ដើម្បីគាំទ្រ និងផ្តល់រង្វាន់ដល់ការអនុវត្តប្រសិទ្ធភាពថាមពល។
- ការផ្តត់ផ្តង់អគ្គិសនីមិនគ្រប់គ្រាន់ តម្លៃអគ្គិសនីនៅខ្ពស់ និងបណ្តាញអគ្គិសនីមិនទាន់មានស្ថេរភាព ធ្វើឱ្យកម្ពុជាមានឱកាសពេញលេញខ្ពស់ផ្នែកទីផ្សារសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពល (EE) ។ ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រប្រែប្រួលអាកាសធាតុកម្ពុជា (CCCSP) សង្កត់ធ្ងន់លើសារៈសំខាន់នៃ EE ក្នុងវិស័យលំនៅដ្ឋាន និងអចលនទ្រព្យ។
- រៀបចំក្រមថាមពលអគារ
- អគ្គនាយកដ្ឋានថាមពល ក្រសួងរ៉ែ និងថាមពល ERIA បានបង្កើតផែនការមេ EEC សម្រាប់កម្ពុជា៖ (i) ក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាដំណោះស្រាយថាមពល(អេស្កូ) (ii) បង្កើនចំនួនអ្នកគ្រប់គ្រងថាមពល (iii) ស្តង់ដារ និងប្រព័ន្ធស្លាកសញ្ញា (iv) ការអប់រំ និងយុទ្ធនាការ និង (v) ការរៀបចំសូចនាករប្រសិទ្ធភាពថាមពល (EEIs)

ប្រភព : NEEP, Royal Government of Cambodia 2022 - 2030.

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ារ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ារ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ែ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង ALCBT តាមរយៈអ៊ីម៉ែល៖ chan.suong@gggi.org ឬ heang.latin@itc.edu.kh

យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល (IKI)

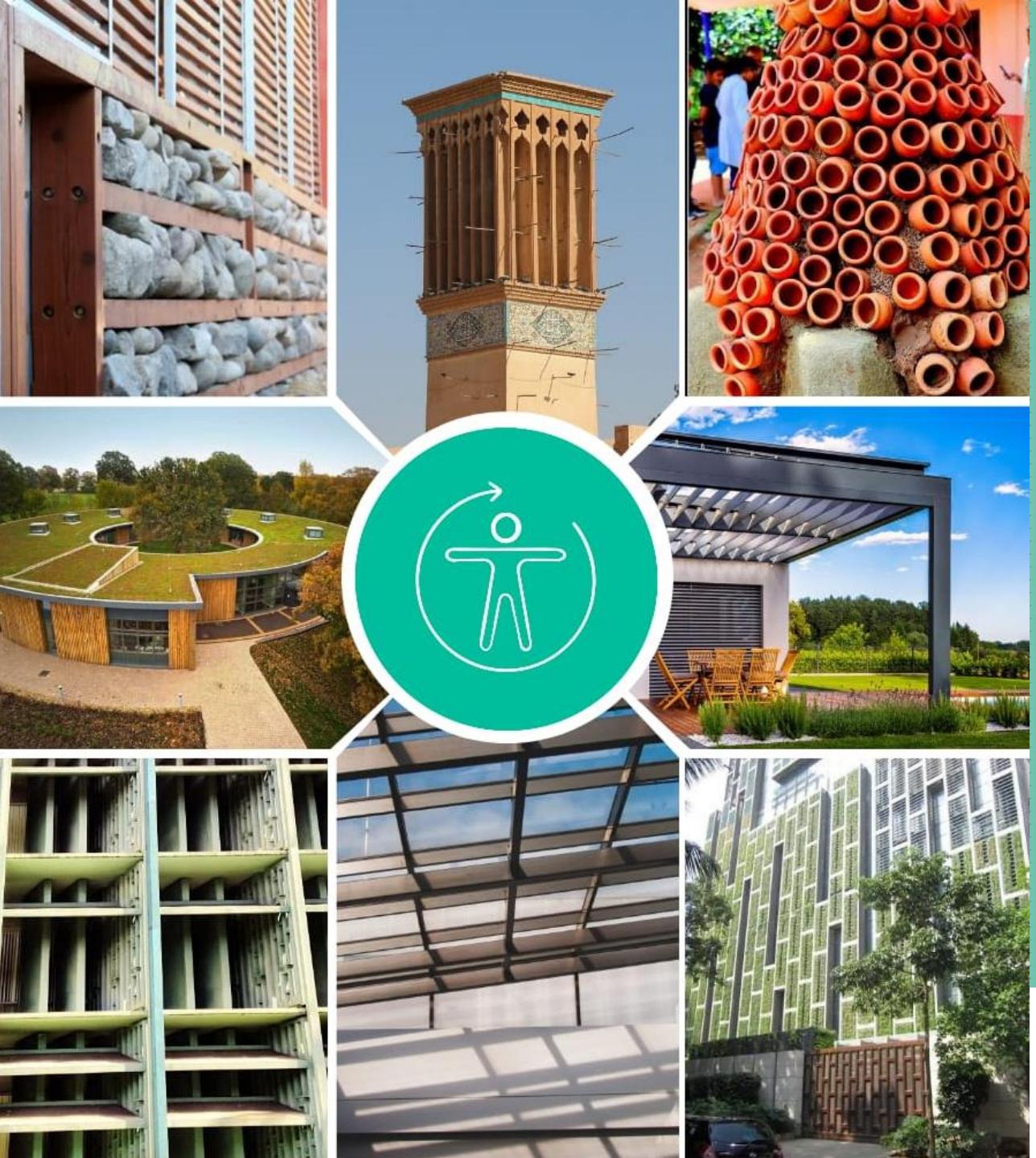
បុគ្គលណាដែលជឿថាពួកគេអាចរងផលប៉ះពាល់ដោយគម្រោង IKI ឬដែលចង់រាយការណ៍អំពីអំពើពុករលួយ ឬការប្រើប្រាស់មូលនិធិមិនត្រឹមត្រូវ អាចដាក់ពាក្យបណ្តឹងទៅកាន់យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ IKI តាមរយៈ IKI-complaints@z-u-g.org។ យន្តការបណ្តឹងរបស់ IKI មានក្រុមអ្នកជំនាញឯករាជ្យដែលនឹងធ្វើការស៊ើបអង្កេតលើបណ្តឹងនោះ។ នៅក្នុងដំណើរការនៃការស៊ើបអង្កេត 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE



ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy

២.១ គោលគំនិតនៃអគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

អ្វីដែលអ្នកនឹងរៀន?

គោលគំនិតអគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ

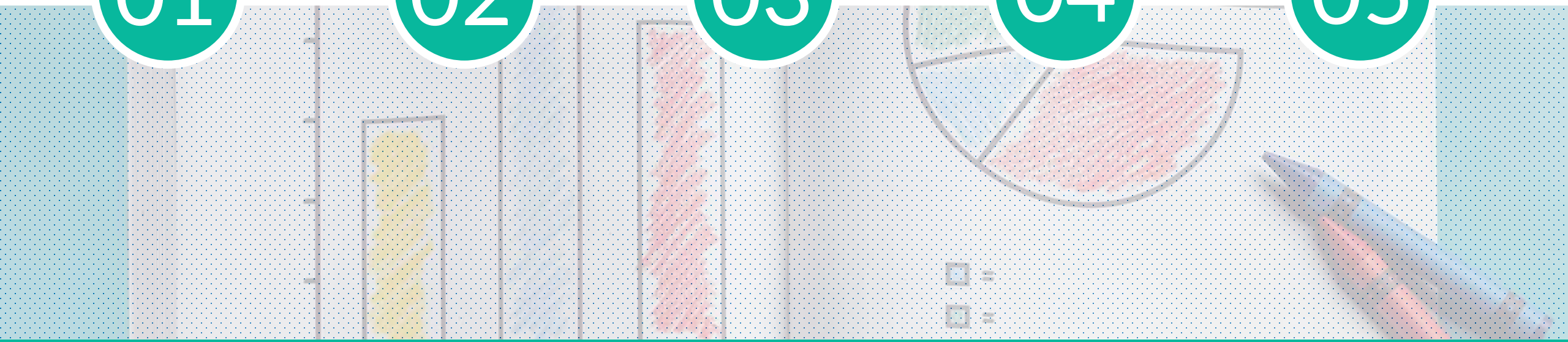
01 ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងដានកាបូន

02 អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ៖ គោលគំនិត & វិធីសាស្ត្រ

03 វាយតម្លៃវដ្តជីវិតអគារ (LCA)

04 ការប្តេជ្ញាចិត្តសកលលើអគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ

05 អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ៖ ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ



ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ & កាបូន

ការបញ្ចេញឧស្ម័ន & កម្ដៅសកល

ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ & ការបូន

ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់

ចាប់តាំងពីទសវត្សឆ្នាំ 1800s ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (GHGs) ដែលបង្កដោយសកម្មភាពមនុស្ស ជាកត្តាជំរុញដ៏សំខាន់ក្នុងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដោយសារតែការដុតឥន្ធនៈផូស៊ីល ដូចជា ធ្យូងថ្ម ប្រេង និងឧស្ម័នធម្មជាតិ។

ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ &GHGs' សំខាន់ៗ ដែលបំភាយដោយសារសកម្មភាពមនុស្សរួមមាន៖

- ឧស្ម័នកាបូនិក (CO_2)៖ ដែលកើតជាចម្បងចេញពី ការដុតឥន្ធនៈផូស៊ីល ការកាប់បំផ្លាញព្រៃឈើ ការរានដីសម្រាប់កសិកម្ម ឬ ការអភិវឌ្ឍន៍ ការរេចរឹលដី និងការគ្រប់គ្រងដី។
- មេតាន (CH_4)៖ កើតចេញពីសកម្មភាពកសិកម្ម ការគ្រប់គ្រងកាកសំណល់ ការផលិត និងប្រើប្រាស់ថាមពល និងការដុតជីវម៉ាស
- ឌីអាសូតម៉ូណូអុកស៊ីត (N_2O)៖ កើតចេញពីសកម្មភាពកសិកម្ម ដូចជាការប្រើប្រាស់ជី ការផលិតគីមី និង ចំហេះចេញពីឥន្ធនៈផូស៊ីល
- ឧស្ម័នសមាសធាតុភ្លុយអរ (ឧស្ម័ន-F): កើតចេញពីដំណើរការឧស្សាហកម្ម ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ការប្រើប្រាសផលិតផលប្រើប្រាស់ផ្សេងៗដែលមានអ៊ីដ្រូកាប៊ូភ្លុយអរ៉ូកាបួ (HFCs), បរិយាកាសម៉ូណូ (PFCs), និង សមាសធាតុសេភ្លុយរីត (SF6)។

ការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ដោយសកម្មភាពមនុស្សជាសកល

65% ចេញពី CO_2 (ឥន្ធនៈផូស៊ីល & ឧស្សាហកម្ម)

18% ចេញពី CH_4

11% ចេញពី CO_2 (ការប្រើប្រាស់ដី, ការប្រែប្រួលការប្រើប្រាស់ដី & រុក្ខាប្រមាញ់)

6% ចេញពី N_2O & ឧស្ម័ន-F

Source: https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-overview

ការប្រៀបធៀបអាកាសធាតុ & ការបូន

សក្តានុភាពកម្តៅសកល (GWP) និង សមមូលឧស្ម័នកាបូនិក CO_2

សក្តានុភាពកម្តៅសកល (GWP) អនុញ្ញាតអោយមានការប្រៀបធៀបនូវផលប៉ះពាល់កម្តៅសកលនៃឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ដទៃទៀត។

វាជារង្វាស់នៃតម្លៃថាមពលដែលការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់មួយក្នុង ១ តោន ដែលស្រូបបានក្នុងរយៈពេលដែលបានកំណត់ ធៀបនឹងការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូនិក (CO_2) ក្នុង ១តោន ។ ជាទូទៅ រយៈពេលដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់សក្តានុភាពកម្តៅសកលគឺមានតម្លៃ 100 ឆ្នាំ។ ខ្នាតដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់វាស់ សក្តានុភាពកម្តៅសកលនៃឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ គិតជា សមមូលឧស្ម័នកាបូនិក **(CO_2-eq)**។

សក្តានុភាពកម្តៅសកលនៃឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់

ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់	GWP រយៈពេល 100 ឆ្នាំ
ឧស្ម័នកាបូនិក (CO_2)	1
មេតាន (CH_4)	27 – 29.8
ឌីអាសូតម៉ូណូអុកស៊ីត (N_2O)	273
ស្ពាន់ធរ ហិចសាភ្លុយអរីត (SF_6)	24,300
ពែរភ្លុយអរ៉ូកាបួ (PFC)	7,380 -12,400
អ៊ីដ្រូក្លរ៉ូភ្លុយអរ៉ូកាបួ (HFC)	4.84 -14,600

Table Source: Based on Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Table 7.15. Cambridge University Press.

ការបញ្ចេញកាបូន

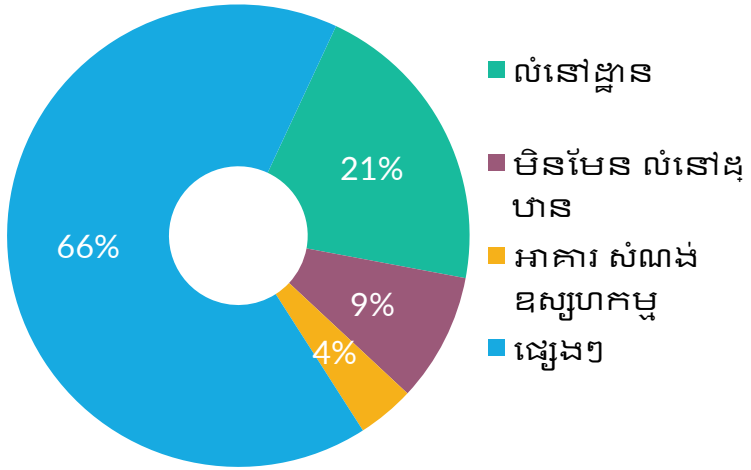
ផលប៉ះពាល់សកលរបស់ឧស្សាហកម្មសំណង់ និងអគារ

ជាសកល អគារប្រើប្រាស់ថាមពលលើសពី 30%-34% នៃតម្រូវការថាមពលសរុបសម្រាប់តម្រូវការប្រតិបត្តិការ និងការផលិតនៃសម្ភារៈសំណង់។ ក្នុងឆ្នាំ 2022, ការបញ្ចេញឧស្ម័ន CO_2 ពីការសាងសង់និងប្រតិបត្តិការក្នុងអគារ កើនខ្ពស់ឡើងដល់ 37% នៃការបញ្ចេញឧស្ម័នសរុប។

30-34%
នៃថាមពលប្រើប្រាស់សរុប
ដោយអគារ

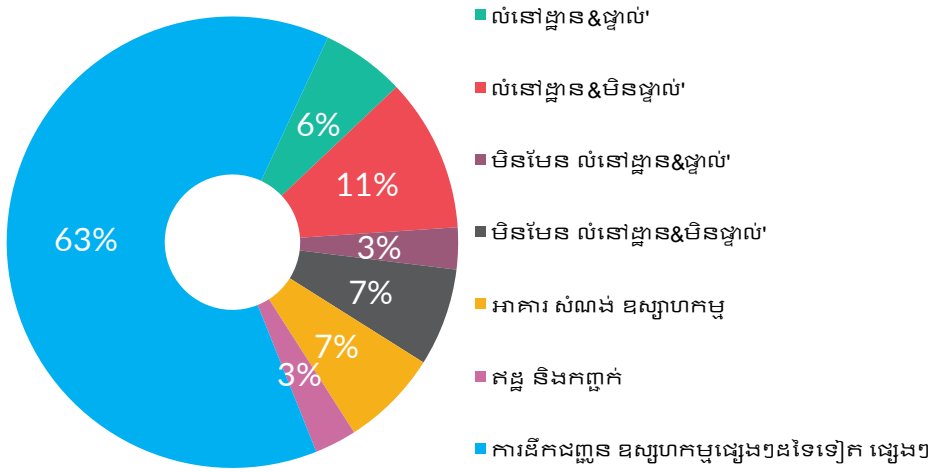
37%
នៃការបញ្ចេញឧស្ម័ន CO_2
សរុប

ចំណែកនៃអគារក្នុងការប្រើប្រាស់ថាមពលចុងក្រោយ (2022)
តម្រូវការថាមពល តាមវិស័យ 2022



Source: IEA, Adopted from "Tracking Clean Energy Progress"

ចំណែកនៃអគារក្នុងការប្រើប្រាស់ថាមពលជាសកល និងការបញ្ចេញឧស្ម័នក្នុងប្រតិបត្តិការ (2022)
ការបញ្ចេញឧស្ម័នតាមវិស័យ 2022

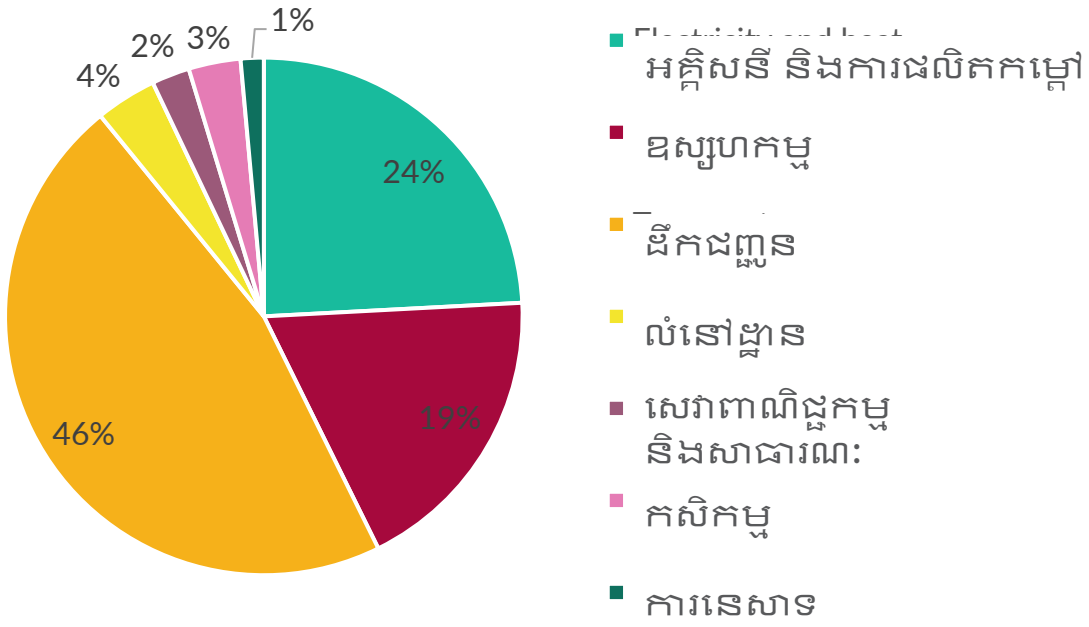


Source: 2024, UNEP Global Alliance for Buildings and Construction, Beyond Foundations

ការបំភាយឧស្ម័ន និងការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី

ប្រទេសកម្ពុជា

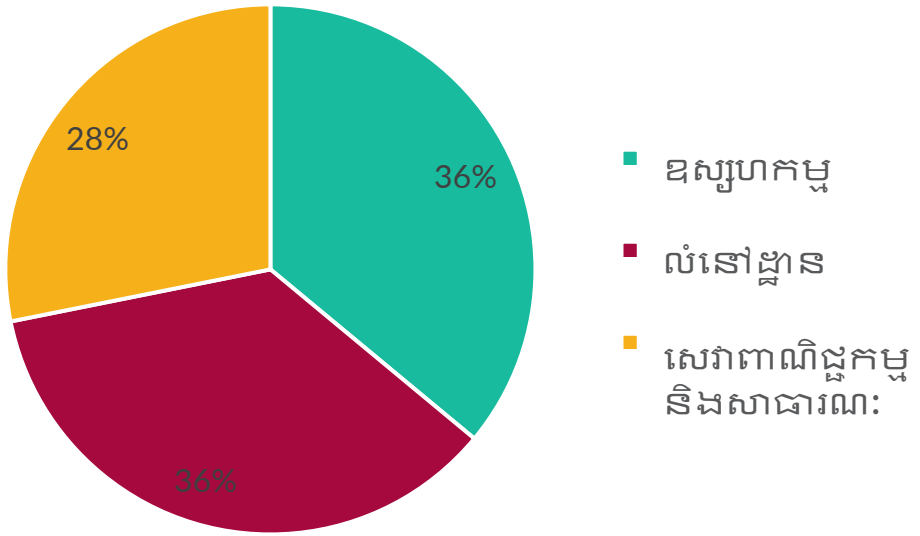
ការបំភាយឧស្ម័នតាមវិស័យ, 2022



ប្រភពបំភាយឧស្ម័នធំជាងគេ៖

- ការដឹកជញ្ជូន = 46 %
- អគ្គិសនី និងការបង្កើតកម្តៅ= 24 %

ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីតាមវិស័យ, 2022



វិស័យប្រើប្រាស់អគ្គសនីច្រើនជាងគេ៖

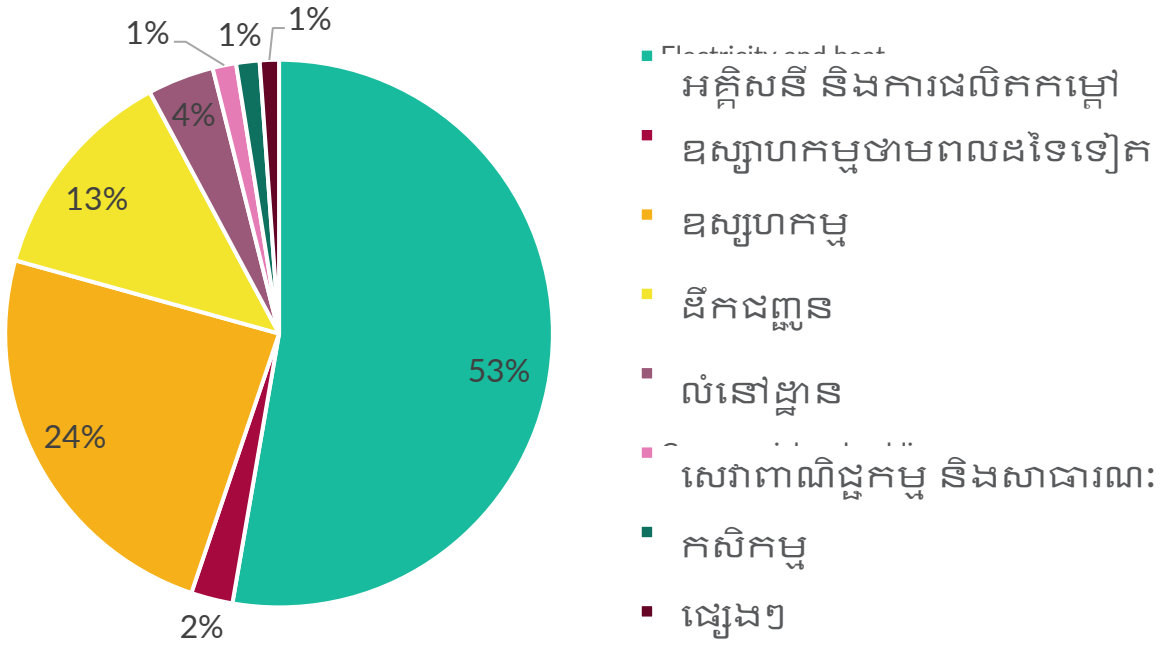
- ឧស្សាហកម្ម = 36 %
- លំនៅដ្ឋាន = 36 %

Source: https://www.iea.org/countries/cambodia

ការបំភាយឧស្ម័ន និងការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី

ប្រទេសឥណ្ឌា

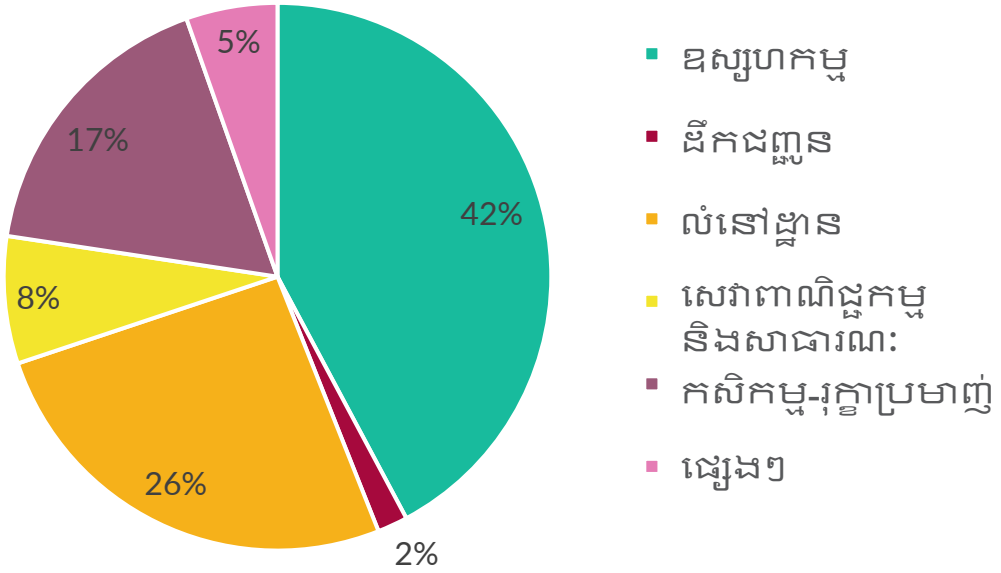
ការបំភាយឧស្ម័នតាមវិស័យ, 2022



ប្រភពបំភាយឧស្ម័នធំជាងគេ៖

- អគ្គិសនី និងការបង្កើតកម្តៅ = 53 %
- ឧស្សហកម្ម = 24 %

ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីតាមវិស័យ, 2022



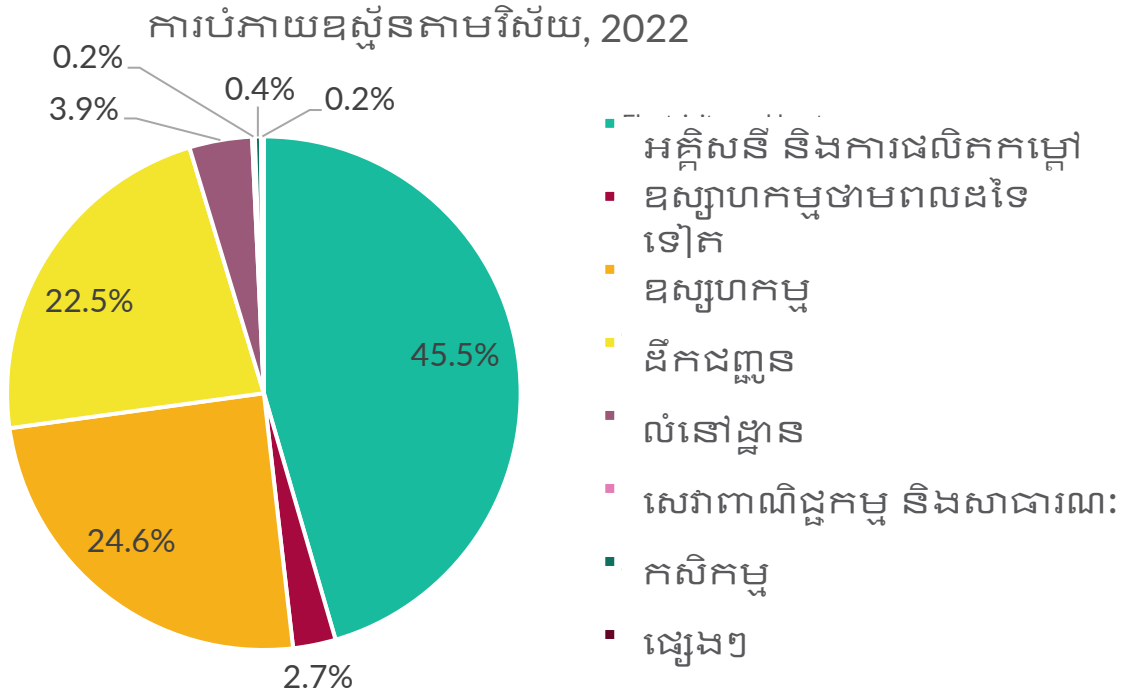
វិស័យប្រើប្រាស់អគ្គសនីច្រើនជាងគេ៖

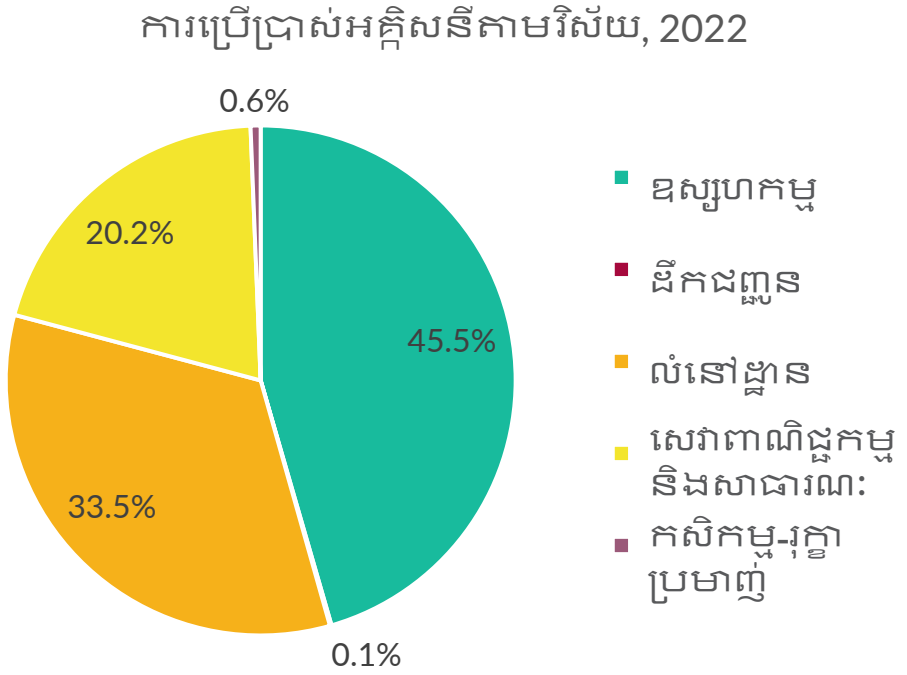
- ឧស្សហកម្ម = 42 %
- លំនៅដ្ឋាន = 26 %

Source: https://www.iea.org/countries/india

ការបំភាយឧស្ម័ន និងការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី

ប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី





ប្រភពបំភាយឧស្ម័នធំជាងគេ៖

- អគ្គិសនី និងការបង្កើតកម្តៅ = 45 %
- ឧស្សាហកម្ម = 25 %

វិស័យប្រើប្រាស់អគ្គសនីច្រើនជាងគេ៖

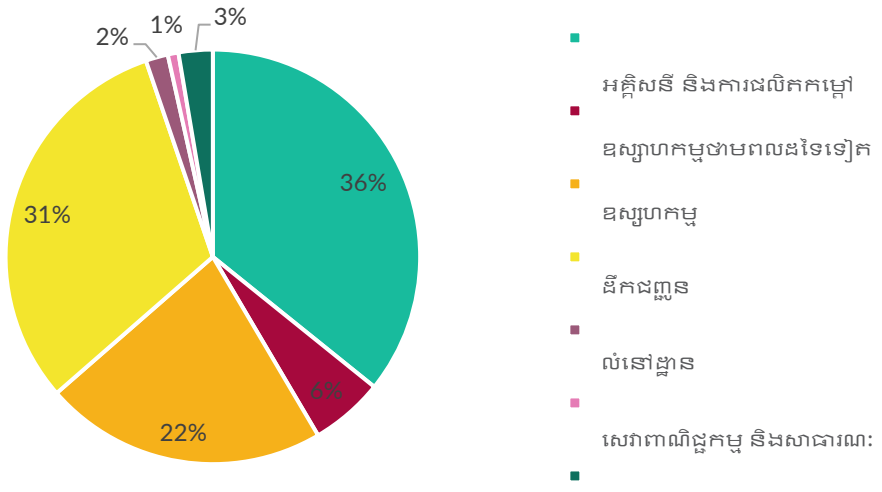
- ឧស្សាហកម្ម = 46 %
- លំនៅដ្ឋាន = 34 %

Source: *https://www.iea.org/countries/indonesia*

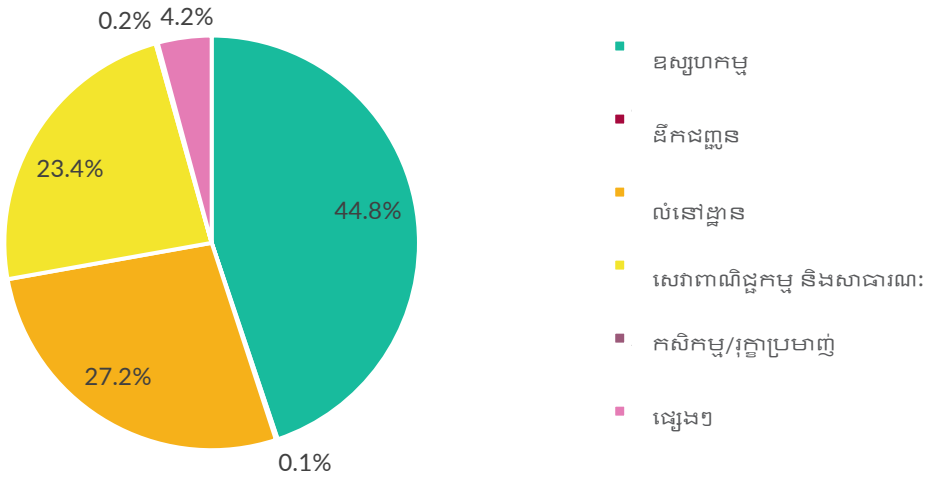
ការបំភាយឧស្ម័ន និងការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី

ប្រទេសថៃ

ការបំភាយឧស្ម័នតាមវិស័យ, 2022



ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីតាមវិស័យ, 2022



ប្រភពបំភាយឧស្ម័នធំជាងគេ៖

- អគ្គិសនី និងការបង្កើតកម្តៅ = 36 %
- ការដឹកជញ្ជូន = 31 %

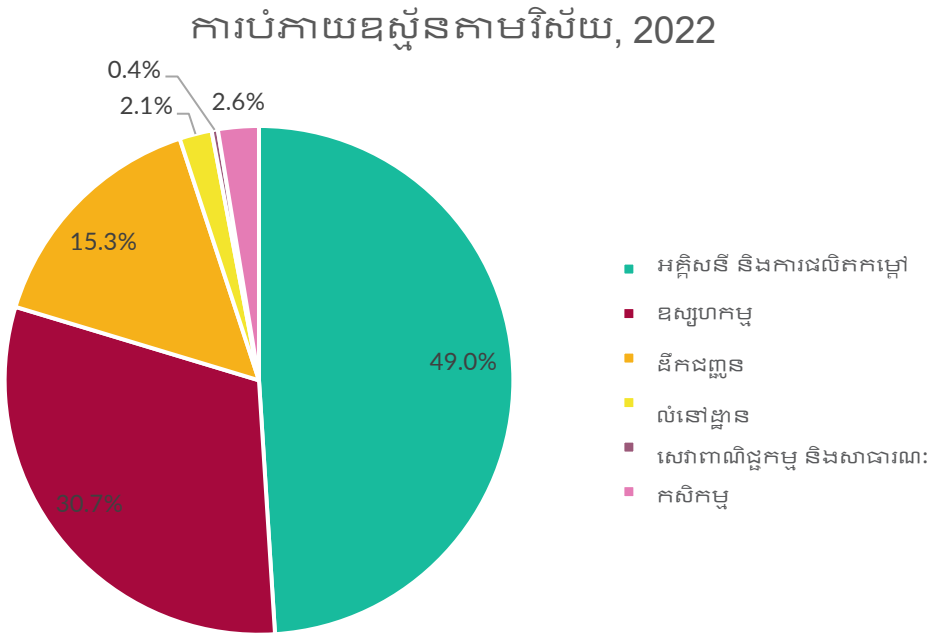
វិស័យប្រើប្រាស់អគ្គសនីច្រើនជាងគេ៖

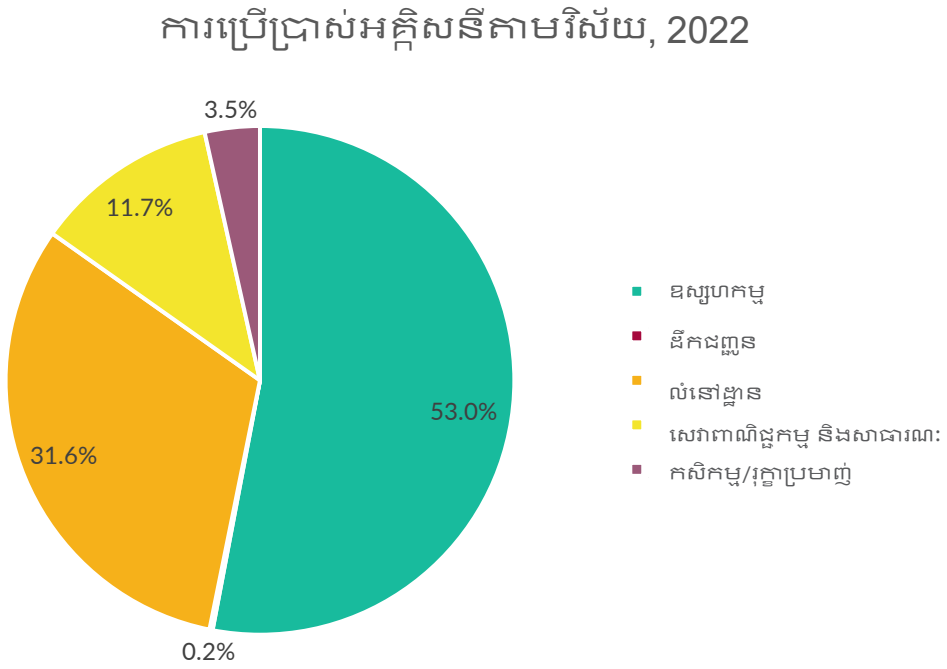
- ឧស្សាហកម្ម = 45 %
- លំនៅដ្ឋាន = 27 %

Source: https://www.iea.org/countries/thailand

ការបំភាយឧស្ម័ន និងការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី

ប្រទេសវៀតណាម





ប្រភពបំភាយឧស្ម័នធំជាងគេ៖

- អគ្គិសនី និងការបង្កើតកម្តៅ = 49 %
- ការដឹកជញ្ជូន = 31 %

វិស័យប្រើប្រាស់អគ្គសនីច្រើនជាងគេ៖

- ឧស្សាហកម្ម = 53 %
- លំនៅដ្ឋាន = 32 %

Source: *https://www.iea.org/countries/vietnam*

ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ & កាបូន

បរិបទ និងវិធីសាស្ត្រ

អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ

គោលគំនិត

កាបូនសូន្យ&Net zero carbon' មានន័យថា ការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញកាបូនទៅរកតម្លៃតូចទាបនៃកាបូនដែលបំភាយ តាមរយការស្រូប និងរក្សាទុករយៈពេលយូរតាមបែបធម្មជាតិ និងវិធានការដកយកឧស្ម័នកាបូនិកផ្សេងទៀត ដោយរក្សាកម្រិតបំភាយសូន្យក្នុងបរិយាកាសវិញ [1]។

អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ&Net-zero carbon buildings' ត្រូវបានរចនាដើម្បីឲ្យការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់សរុប ពីវដ្តមួយជីវិតពេញរបស់អគារ មានតម្លៃទាប ឬស្មើសូន្យ[2]។

តែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ និយមន័យ និងប្រភេទអគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ មានភាពខុសៗគ្នា អាស្រ័យលើវិសាលភាព។

[1]Source: https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition
[2]Source: https://oneclicklca.com/en/resources/articles/designing-net-zero-carbon-buildings

អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ

និយមន័យ

1.1 **ការសាងសង់បញ្ចេញកាបូនសូន្យ**នៅពេលដែលបរិមាណនៃការបញ្ចេញកាបូនពាក់ពន្ធ័នឹងផលិតផលសំណង់ និងដំណាក់កាលសាងសង់រហូតដល់បញ្ចប់ ទាំងស្រុង មានតម្លៃសូន្យ ឬអវិជ្ជមានតាមរយៈការទូទាត់កាបូន &carbon offsets'ឬ ការនាំចេញសុទ្ធនូវថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង។

1.2 **ថាមពលប្រតិបត្តិការ-បញ្ចេញកាបូនសូន្យ**នៅពេលដែលបរិមាណនៃការបញ្ចេញកាបូនពាក់ពន្ធ័នឹង ថាមពលប្រតិបត្តិការរបស់អគារប្រចាំឆ្នាំ មានតម្លៃសូន្យ ឬអវិជ្ជមាន ។ អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យគឺជាអគារដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ខ្លាំង និងត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ថាមពលពីប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែងឬ/និងពីកន្លែងផ្សេងទៀត ដោយការទូរទាត់តុល្យភាពកាបូនដែលនៅសេសសល់។

1.3 **មួយជីវិតពេញ- បញ្ចេញកាបូនសូន្យ**នៅពេលដែលបរិមាណនៃការបញ្ចេញកាបូនពីកាបូនបង្កប់ និងកាបូនក្នុងប្រតិបត្តិការ ក្នុងរយៈពេលពេញអាយុកាលរបស់អគារ រួមបញ្ចូលទាំងការចោលអគារ ត្រូវតែស្មើសូន្យ ឬអវិជ្ជមាន។

Source: UKGBC (2019). Net Zero Carbon Buildings: A Framework Definition

អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ

កម្រិតនៃការការអនុម័ត (UNEP, 2024)

របាយការណ៍ស្ថានភាពសកលសម្រាប់អគារ និងការសាងសង់ឆ្នាំ *2024 ដោយកម្មវិធីបរិស្ថានសហប្រជាជាតិ* UNEP និងសម្ព័ន្ធភាពសកលសម្រាប់អគារនិងការសាងសង់ ការអនុម័តនៃអគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យតាមតំបន់ ត្រូវការវិធីសាស្ត្រផ្សេងៗគ្នា។

1) **អគារដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល៖** ជាមូលដ្ឋានអគារដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល មានការសន្សំសំចៃថាមពលខ្ពស់ តាមរយៈការធ្វើឲ្យប្រសើរបំផុត នូវការសាងសង់ និងប្រព័ន្ធផ្គត់ផ្គង់កម្តៅ ការផ្តល់ភាពត្រជាក់ ការការបំភ្លឺភ្លើង និងសេវាផ្សេងៗ។

2) **អគារកាបូនទាប៖** មានរួមបញ្ចូល ប្រភពថាមពលដែលមានការបញ្ចេញកាបូនកម្រិតទាប និងអាចត្រូវការការធ្វើឲ្យប្រសើរឡើង នូវបរិក្ខារដែលមានស្រាប់ដើម្បីកាត់បន្ថយការបញ្ចេញកាបូនឲ្យបានពេញលេញ។

3) **អគារបញ្ចេញកាបូនស្ទើរសូន្យ៖** សម្រេចបាននូវប្រសិទ្ធភាពថាមពលខ្ពស់ និងមានរួមបញ្ចូលថាមពលមួយចំនួនដែលមិនមានការបញ្ចេញឧស្ម័ន ប៉ុន្តែនៅមិនអាចសម្រេចការប្រើប្រាស់ថាមពលដែលមានកម្រិតអាក្រក់តទាំងស្រុង។

Image Souce: https://theleaflet.in/indias-challenges-towards-achieving-net-zero-goals/

អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ

កម្រិតនៃការការអនុម័ត (UNEP, 2024)

4) **អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ៖** អាចផ្គត់ផ្គង់តម្រូវការថាមពលរបស់អគារដោយប្រភពថាមពលដែលមិនបញ្ចេញកាបូនក្នុងរយៈពេលដែលបានកំណត់ ជាទូទៅ ១ឆ្នាំ ។ អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យមានភាពស្រដៀងគ្នា ប៉ុន្តែត្រូវធានាបានថាតម្រូវការថាមពលទាំងអស់ត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ដោយមិនមានការបញ្ចេញឧស្ម័នគ្រប់ពេលទាំងអស់។

5) **អគារបញ្ចេញកាបូនអវិជ្ជមាន៖** ផលិតថាមពលកកើតឡើងវិញច្រើនជាងតម្រូវការប្រើប្រាស់ ហើយអាចផ្គត់ផ្គង់ថាមពលដែលលើសទៅបណ្តាញអគ្គិសនីជាតិសម្រាប់ការប្រើប្រាស់របស់អគារដ៏ទៃទៀត។

6) **អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យក្នុងមួយវដ្តជីវិតពេញ៖** អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យក្នុង មួយវដ្តជីវិតពេញតំណាងឲ្យភាពជោគជ័យនៃចរីភាព ដោយធានាបានថាមពលប្រើប្រាស់ដែលមិនមានការបញ្ចេញកាបូន ទន្ទឹមជាមួយសម្ភារៈសំណង់ដែលមានកាបូនបង្គប់សូន្យសុទ្ធសុទ្ធ ដែលសម្រេចបានតាមរយៈការដកកាបូនក្នុងប្រតិបត្តិការ&decarbonization ' ឬការទូតាត់កាបូន&offsets' ។

7) **អគារបៃតង៖** អគារបៃតង&ត្រូវបានគេស្គាល់ថាជាសំណង់បៃតង អគារប្រកបដោយនិរន្តរភាព ឬអគារដែលមិនប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន' សំដៅលើទាំងរចនាសម្ព័ន្ធ និងការអនុវត្តដំណើរការដែលទទួលខុសត្រូវចំពោះបរិស្ថាន និងប្រសិទ្ធភាពធនធានពេញមួយវដ្តជីវិតរបស់អគារ ចាប់ពីការធ្វើផែនការរហូតដល់ការរចនា ការសាងសង់ ប្រតិបត្តិការ ការថែទាំ ការជួសជុល និងការរុះរើ។

Image: https://theleaflet.in/indias-challenges-towards-achieving-net-zero-goals/

អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ

កម្រិតនៃការការអនុម័ត (UNEP, 2024)

ការដកកាបូនសរុបពីការសាងសង់ដែលទាមទារឱ្យមានការចូលរួមពីវិស័យ ដើម្បីអនុម័ត**វិធីសាស្ត្រកាបូនមួយជីវិតពេញ&whole life carbon approach'** ដែលដោះស្រាយការបញ្ចេញឧស្ម័នពីការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រតិបត្តិការក្នុងអគារ និងកាបូនបង្កប់នៃសម្ភារៈសំណង់ និងដំណើរការនៃការសាងសង់ ឬការកែលំអអគារថ្មីឡើងវិញ។

Source: https://worldgbc.org/advancing-net-zero/what-is-a-net-zero-carbon-building/

កាបូនមួយអាយុជីវិតពេញ

កាបូនបង្កប់ និងកាបូនប្រតិបត្តិការ

- **អាយុកាលមួយជីវិតពេញ&Whole Life'** នៃអគារ គឺជាអាយុកាលទាំងស្រុងនៃអគារចាប់ពីដំណាក់កាលជ្រើសរើសសម្ភារៈសំណង់ ផលិតកម្ម ការសាងសង់ ការប្រើប្រាស់ក្នុងរយៈពេលដែលបានកំណត់ ការបំផ្លាញនិងការចោល ឬការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ។

- **កាបូនមួយជីវិតពេញ&Whole Life Carbon'** សំដៅលើផលប៉ះពាល់ដោយសារកាបូន អំឡុងពេលពេលមួយវដ្តជីវិតពេញ នៃអគារដែលបានសាងសង់ចាប់តាំងពីការសាងសង់ រហូតដល់ទីបញ្ចប់នៃអាយុកាលរបស់អគារ[1]។

- កាបូនមួយជីវិតពេញរបស់អគាររួមបញ្ចូលគ្នានៃ**កាបូនបង្កប់** និង**កាបូនប្រតិបត្តិការ**។

- លើសពីនេះ ក៏មានផលប៉ះពាល់ពីកាបូនបង្កឡើងដោយអ្នកប្រើប្រាស់ដែលចេញពីសកម្មភាពរបស់អ្នកប្រើប្រាស់អគារ ក្រៅពីការប្រើប្រាស់ថាមពល និងទឹកសម្រាប់ដំណើរការអគារ។

Source: RICS (2023). Whole life carbon assessment for the built environment. 2nd edition, Version 2

វាយតម្លៃវដ្តជីវិតអគារ (LCA)

គោលគំនិត និងវិធីសាស្ត្រ

Fig: Stages of Life Cycle Assessment and Embodied and Operation Carbon

ការបូនមួយជីវិតពេញ

បង្កើតដំណាក់កាលនៃវដ្តជីវិត

Source: RICS (2023). Whole life carbon assessment for the built environment. 2nd edition, Version 2

ដំណាក់កាលវដ្តជីវិតអគារ

ដំណាក់កាលសម្រាប់កាបូនបង្កប់ និងកាបូនបញ្ចេញក្នុងប្រតិបត្តិការ

កាបូនបង្កប់ កំណត់ថាជាការបញ្ចេញកាបូនដែលពាក់ព័ន្ធនឹងសម្ភារៈ និងដំណើរនៃការសាងសង់ ពេញមួយវដ្តជីវិតនៃអគារ។ រួមមាន[1]:

- **កាបូនបង្កប់ដើម&Upfront carbon'** ៖ ការបញ្ចេញឧស្ម័នក្នុងក្នុងដំណាក់កាល ផលិតសម្ភារៈសំណង់ និងការសាងសង់ (A0-5) នៃវដ្តជីវិតអគារ មុនវាត្រូវបានប្រើប្រាស់។ ដោយផ្តួយពីពីប្រភេទនៃការបញ្ចេញឧស្ម័នដទៃទៀត ការបញ្ចេញឧស្ម័នទាំងនេះត្រូវបានបញ្ចេញចោលក្នុងបរិយាកាស មុនអគារត្រូវបានប្រើប្រាស់ ឬ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធចាប់ផ្តើមដំណើរការ។
- **កាបូនបង្កប់ក្នុងដំណាក់ការប្រើប្រាស់&Use stage embodied carbon'** ៖ ការបញ្ចេញឧស្ម័នទាំងឡាយដែលពាក់ព័ន្ធជាមួយនឹងសម្ភារៈសំណង់ និងដំណើរការ ដែលចាំបាច់ដើម្បីធានាថាអគារ ឬហេដ្ឋានរចនាសម័ន្ធ អំឡុងពេលការប្រើប្រាស់ ដូចជាការជួសជុលកែលំអឡើងវិញ (B1-5)។ មានកាបូនក្នុងការដំណើរការបន្ថែមទៀត ត្រូវបានបញ្ចេញ ដោយសារការប្រើប្រាស់ភាពត្រជាក់ កម្តៅ និងថាមពល។ ។ល។
- **កាបូនអវសានកាល&End of life carbon'** ៖ ការបញ្ចាញឧស្ម័នទាំងឡាយណាដែលពាក់ព័ន្ធនឹងដំណាក់កាលការរុះរើ-ការកម្ទេចចោល (C1), ការដឹកជញ្ជូនពីការដ្ឋាន(C2), ដំណើរការគ្រប់គ្រង់កាកសំណល់ (C3) និងការចោល (C4) នៃវដ្តជីវិតអគារ ឬហេដ្ឋានរចនាសម្ព័ន្ធ ដែលកើតឡើងបន្ទាប់ពីការប្រើប្រាស់។

កាបូនប្រតិបត្តិការ&Operational carbon' ត្រូវបានសំគាល់ថាការបញ្ចេញឧស្ម័នទាំងឡាយណាដែលពាក់ព័ន្ធនឹងជាមួយនឹងថាមពល និងទឹកដែលបានប្រើប្រាស់ (B6 – B7) ដើម្បីប្រតិបត្តិការអគារក្នុងអំឡុងពេលវដ្តជីវិតរបស់អគារ។[2]

[1]*Source: WGBC (2019). Bringing embodied carbon upfront*

[2]*Source: RICS (2023). Whole life carbon assessment for the built environment. 2nd edition, Version 2*

ការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត

វិសាលភាពនៃការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត LCA

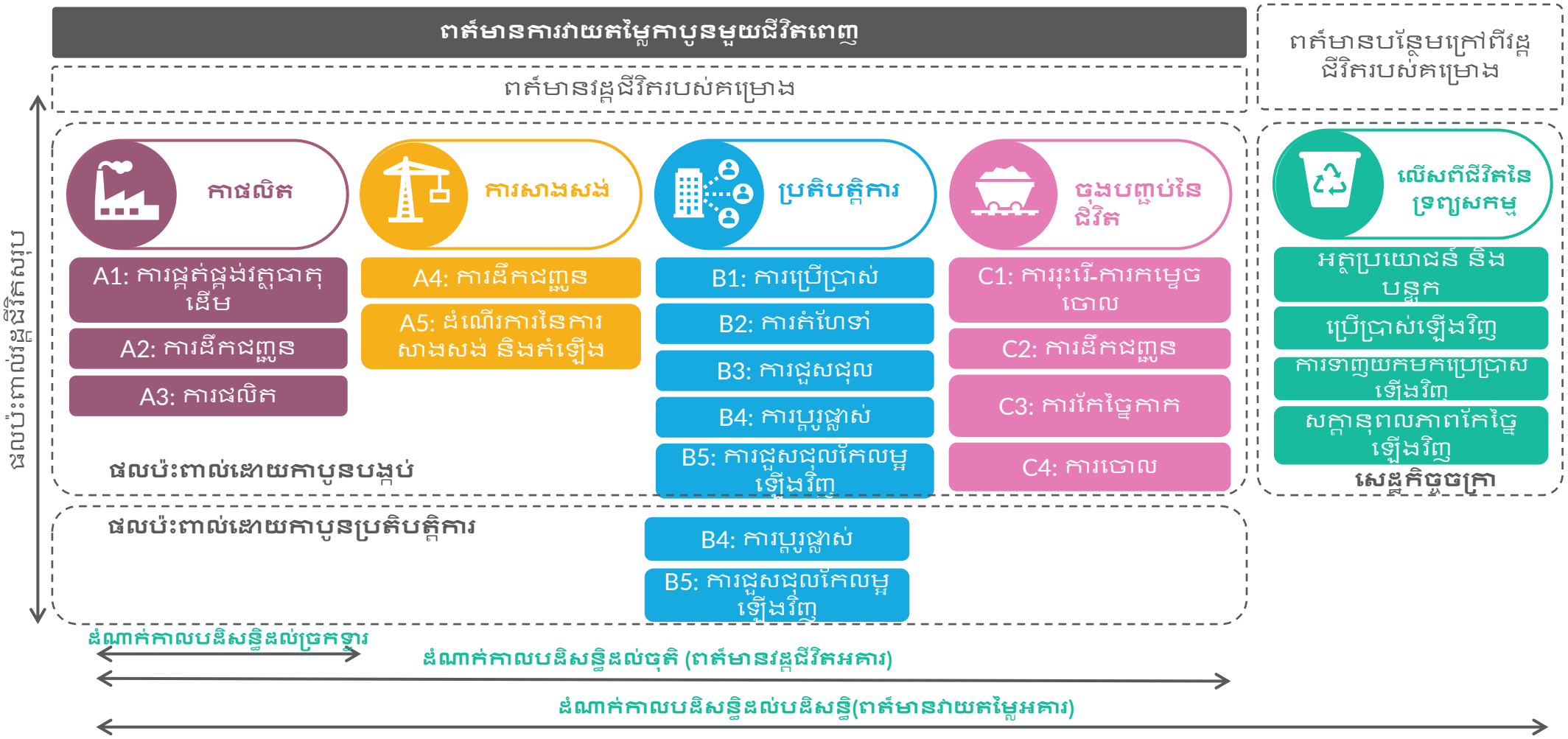
ការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត (LCA) ជាសំណុំនីតិវិធីដែលមានលក្ខណៈជាប្រព័ន្ធសម្រាប់ទាញយក និងត្រួតពិនិត្យធាតុចូលនិងធាតុចេញ នៃសម្ភារៈ និងថាមពល និងផលប៉ះពាល់បរិស្ថានដែលពាក់ព័ន្ធដោយផ្ទាល់ ដោយសារអគារ, ហេដ្ឋានរចនាសម្ព័ន្ធ , ផលិតផលឬក៏សម្ភារៈ ពេញមួយវដ្តជីវិតរបស់វា។ (ISO 14040: 2006).[1]

គេអាចជ្រើសរើសដាក់បញ្ចូល ឬមិនដាក់បញ្ចូលដំណាក់កាលនៃវដ្តជីវិតណាមួយបានដោយផ្អែកលើវិសាលភាព LCA ឬដំណាក់កាលណាដែលមានទិន្នន័យ។ ដូច្នេះ LCA អាចជាប្រភេទដូចខាងក្រោម៖[2]:

- **ដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់ច្រកទ្វារ&Cradle-to-gate'** ពិចារណាលើសកម្មភាពទាំងអស់ដែលចាប់ផ្តើមជាមួយនឹងការទាញយកវត្ថុធាតុដើមពីផែនដី&បដិសន្ធិ' ការដឹកជញ្ជូន ការចម្រាញ់ ការដំណើរការកែច្នៃ និងសកម្មភាពផលិត រហូតដល់ពេលដែលសម្ភារៈឬផលិតផលរួចរាល់ ដើម្បីដឹកជញ្ជូនចេញពីច្រកទ្វាររោងចក្រ។ (A0-A3)
- **ដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់ការប្រគល់ឲ្យប្រើប្រាស់&Cradle-to-practical completion (handover')** រួមបញ្ចូលលទ្ធផលនៃ**ដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់ច្រកទ្វារ** រហូតដល់មុនពេលអគារត្រូវបានប្រើប្រាស់ (A0-A5).
- **ដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់ ចុត&Cradle-to-grave '** រួមបញ្ចូលទាំងលទ្ធផលនៃ**ដំណាក់កាល បដិសន្ធិដល់ការប្រគល់ឲ្យប្រើប្រាស់** ហើយរួមបញ្ចូលផងដែរនូវការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ដែលពាក់ព័ន្ធនឹងការប្រើប្រាស់សម្ភារៈ ឬផលិតផល&ការថែទាំ' និងការបញ្ចប់នៃជីវិត&ការចោល ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ការកែច្នៃឡើងវិញ' (A0-C4).
- **ដំណាក់កាល បដិសន្ធិដល់បដិសន្ធិ&Cradle-to-cradle' :** នេះទៅហួសពី **ដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់ ចុតិ** និងអនុលោមតាមគំរូនៃសេដ្ឋកិច្ចចក្រា។ នៅក្នុងផលិតផលគំរូរបស់**ដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់បដិសន្ធិ** នឹងត្រូវបានរចនាតាមរបៀបមួយ ដើម្បីឱ្យវាអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ឡើងវិញបានយ៉ាងងាយស្រួល ឬកែច្នៃឡើងវិញ នាអវសានកាលដំបូងរបស់វា ដូច្នេះហើយជៀសវាងការចាក់ចោលជាសំរាមទាំងអស់។

[1]*Source: WGBC (2019). Bringing embodied carbon upfront*
[2]*Source: RICS (2017). Whole life carbon assessment for the built environment. 1st edition.*

វិសាលភាព LCA



Source: RICS (2017). Whole life carbon assessment for the built environment. 1st edition.

ការវាយតម្លៃវដ្តកាបូនមួយជីវិតពេញ

ការវាយតម្លៃវដ្តកាបូនមួយជីវិតពេញ (WLCA) ជាការគណនា និងការធ្វើរបាយការណ៍នៃបរិមាណនៃផលប៉ះពាល់ដោយសារកាបូន ដែលបានរពឹងទុកពេញដំណាក់កាលវដ្តជីវិតទាំងមូលនៃគម្រោង និងការរាប់បញ្ចូលការវាយតម្លៃនៃអត្ថប្រយោជន៍ និងបន្ទុក ដែលមានសក្តានុពលភាព ដែលកើតឡើងក្រៅព្រំដែនប្រព័ន្ធ[1] ។ វាជាការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត នៃដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់បដិសន្ធិ **&a cradle-to-cradle LCA'** ដែលត្រូបានយកមកប្រើប្រាស់។

ការវាយតម្លៃវដ្តកាបូនមួយជីវិតពេញ WLCAs ទាំងអស់អនុវត្តតាមរចនាសម្ព័ន្ធម៉ូឌុលសម្រាប់ការរាយការណ៍កាបូន ដែលបំបែកវដ្តជីវិតរបស់អគារទៅជាដំណាក់កាល និងជាម៉ូឌុល។

WLCA មានគោលបំណងពិនិត្យមើលផលប៉ះពាល់របស់កាបូនទាំងអស់ពីការផលិតសម្ភារ ការសាងសង់ ការប្រើប្រាស់ និងការបោះចោលទ្រព្យសកម្ម បានសាងសង់នៅវដ្តជីវិតពេញរបស់អគារ។ វិធីសាស្ត្រនេះក៏ជួយកាត់បន្ថយកាបូននៅដំណាក់កាលណាមួយនៃវដ្តជីវិតផងដែរ។

[1]*Source: RICS (2023). Whole life carbon assessment for the built environment. 2nd edition, Version 2*

វិធីសាស្ត្រ WLCA

ជំហានសម្រាប់វាយតម្លៃ WLCA

សក្ដានុពលភាពដើម្បីវាយតម្លៃ ពិនិត្យឡើងវិញ និងកាត់បន្ថយការបញ្ចេញកាបូនអគារ

1	2	3	4	5	6
ផ្តួចផ្តើមការវាយតម្លៃ	ប្រមូលពត៌មានគម្រោង	សារពើភ័ណ្ឌនៃធាតុអគារ និងប្រភពថាមពល	វាយតម្លៃការបញ្ចេញឧស្ម័នរហូតដល់ការបញ្ចប់គម្រោង	វាយតម្លៃការបញ្ចេញឧស្ម័នក្រោយការបញ្ចប់	វាយតម្លៃអត្ថប្រយោជន៍ដែលមានសក្ដានុពល និងបន្ទុកលើសពីព្រំដែនប្រព័ន្ធ
កំណត់វិសាលភាពគម្រោង និងកំណត់ព្រំដែនគម្រោងសម្រាប់ការវាយតម្លៃ	ប្រមូលការរចនាដែលអាចផ្តល់ឱ្យបាន ដូចជាគំនូរសម្រាប់អ្នកប្រឹក្សាយោបល់-គំរូផ្សេងៗពីកម្មវិធី BIM / សន្លឹកចំណាយ	រាយបញ្ជី និងកំណត់បរិមាណសម្ភារៈសំណង់ និងប្រភពថាមពលទាំងអស់ដែលបានប្រើប្រាស់	វាយតម្លៃមូឌុល A0-A5 ដែលជាដំណាក់កាលមុនពេលសាងសង់ ដំណាក់កាលផលិតផល និងដំណាក់ការសាងសង់	វាយតម្លៃមូឌុល B1-B8 និង C1-C4 ដែលរួមមានអគារក្នុងការប្រើប្រាស់ និងកាបូនក្នុងប្រតិបត្តិការ និងសកម្មភាពអ្នកប្រើប្រាស់ និងអវសានកាល	វាយតម្លៃមូឌុល D និង D2 ដែលរួមបញ្ចូលបន្ទុកនិងអត្ថប្រយោជន៍ដែលមានសក្ដានុពលរបស់កាបូន លើសពីព្រំដែនប្រព័ន្ធ និងការផ្គត់ផ្គង់ការប្រើប្រាស់ទៅក្រៅ

Source: Modified from RICS (2023). Whole life carbon assessment for the built environment. 2nd edition, Version 2

អគារថាមពលសុទ្ធសូន្យជាលក្ខណៈសកល

ការប្តេជ្ញាចិត្ត

ការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័ន

មធ្យោបាយនាពេលអនាគតសម្រាប់អគារ

បន្ថយការពឹងផ្អែកលើឥន្ធនៈហ្វូស៊ីល ដោយកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រតិបត្តិការ

- ការរចនាអកម្ម និង កែលម្អសំបកអគារ
- ប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធ
- ការគ្រប់គ្រងថាមពល

កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់ដើម និងអំឡុងពេលវដ្តជីវិតអគារ

- រៀបចំឡើងវិញនូវគោលបំណងប្រើប្រាស់អគារ និងសម្ភារៈដែលមានស្រាប់
- កាត់បន្ថយតម្រូវការសម្រាប់ការប្តូរផ្លាស់សម្ភារៈ
- ធ្វើឲ្យបានប្រសើរបំផុតនូវការប្រើប្រាស់សម្ភារៈ និងការរចនាដោយប្រើប្រាស់សម្ភារៈកាបូនទាប
- ប្រើបច្ចេកវិទ្យាសាងសង់ដែលមានកាបូនទាប និងបំបាត់នូវកាកសំណល់

បង្កើនការប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញ

- ផ្តល់អាទិភាពដល់ការបង្កើតថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង
- ធ្វើលទ្ធកម្មនូវថាមពលកកើតឡើងវិញនៅក្រៅកន្លែង

ការទូទាត់កាបូនសេសសល់

Sources: UKGBC (2019). Net Zero Carbon Buildings: A Framework Definition
https://oneclicklca.com/en/resources/articles/designing-net-zero-carbon-buildings

អគារថាមពលសុទ្ធសូន្យ

ការប្តេជ្ញាជាសកល

ការប្តេជ្ញាចិត្តរបស់ក្រុមប្រឹក្សាអគារបៃតងពិភពលោក&World Green Building Council commitment'

នៅឆ្នាំ 0. 1. រាល់អគារ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ និងការជួសជុលកែលម្អថ្មីទាំងអស់ត្រូវតែកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់យ៉ាងហោចណាស់ 2. # ជាមួយនឹងការកាត់កាត់បន្ថយកាបូនដើម ដែលសំខាន់ៗ។ បន្ថែមពីនេះ អគារថ្មីៗទាំងអស់ត្រូវតែសម្រេចឲ្យបាននូវកាបូនបញ្ចេញក្នុងប្រតិបត្តិការស្មើសូន្យ។ នៅឆ្នាំ 0. 3. អគារទាំងអស់ រួមទាំងអគារដែលមានស្រាប់ រួមជាមួយនឹងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធថ្មីៗ និងការជួសជុលឡើងវិញ ត្រូវតែសម្រេចឲ្យបាននូវកាបូនបង្កប់ស្មើសូន្យ និងកាបូន បញ្ចេញក្នុងប្រតិបត្តិការស្មើសូន្យ។

កម្មវិធីឆ្ពោះទៅថាមពលសុទ្ធសូន្យនៃក្រុមប្រឹក្សាអគារបៃតងអង់គ្លេស&UKGBC' &UKGBC Advancing Net Zero program'

UKGBC បានចាប់ផ្តើមកម្មវិធីឆ្ពោះទៅរកថាមពលសុទ្ធសូន្យរបស់ខ្លួន ដើម្បីជំរុញការផ្លាស់ប្តូរឆ្ពោះទៅរកអគារថាមពលសុទ្ធសូន្យនៅក្នុងចក្រភពអង់គ្លេស ដោយ ផ្តោតលើការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នពិរិស័យសំណង់ និងអចលនទ្រព្យ។

ការប្រកួតប្រជែង 2030 សម្រាប់កាបូនបង្កប់ ដោយស្ថាបត្យកម្ម 2030 &The 2030 Challenge for Embodied Carbon by Architecture 2030'

គោលដៅគឺដើម្បីសម្រេចឲ្យបាន GWP ដែលមានតម្លៃ 2. # ក្រោមមធ្យមភាគឧស្សាហកម្មភ្លាមៗ ជាមួយជាមួយនឹងគោលដៅដូចខាងក្រោម៖

45% ឬប្រសើរជាងនោះ នៅឆ្នាំ 2025

65% ឬប្រសើរជាងនោះ នៅឆ្នាំ 2030

GWP ស្មើសូន្យ នៅឆ្នាំ 2040

Source: https://oneclicklca.com/en/resources/articles/designing-net-zero-carbon-buildings

អគារថាមពលសុទ្ធសូន្យ

ការប្តេជ្ញាជាសកល

ការរត់ប្រណាំងទៅរកបញ្ចេញកាបូនសូន្យ (Race to Zero)

យុទ្ធនាការសកលដែលគាំទ្រដោយអង្គការសហប្រជាជាតិប្រមូលផ្តុំតួអង្គមិនមែនរដ្ឋ+ រួមទាំងក្រុមហ៊ុន ទីក្រុង តំបន់ ស្ថាប័នហិរញ្ញវត្ថុ និងអប់រំ+ ដើម្បីចាត់វិធានការយ៉ាងម៉ឺងម៉ាត់ និងភ្លាមៗដើម្បីកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នជាសកល នៅពាក់កណ្តាលនៅឆ្នាំ 0. 1. និងផ្តល់នូវពិភពដែលបញ្ចេញកាបូនសូន្យដែលមិនប៉ះពាល់ដល់សុខភាព និងប្រកបដោយយុត្តិធម៌ឱ្យបានទាន់ពេលវេលា។

ការប្តេជ្ញាចិត្តរបស់វិទ្យាស្ថានស្ថាបត្យកម្មអាមេរិក AIA 2030

ការប្តេជ្ញាចិត្តរបស់ AIA 2030 គឺជាយុទ្ធសាស្ត្រស្តីពីអាកាសធាតុដែលកំណត់ស្តង់ដារ និងគោលដៅសម្រាប់ការសម្រេចឱ្យបាននូវការបំភាយឧស្ម័នសូន្យនៅក្នុងបរិយាកាសសាងសង់ឡើង ជាមួយនឹងស្ថាបត្យករ វិស្វករ និងម្ចាស់ ត្រូវបានជំរុញឱ្យចាត់វិធានការ និងការសម្រេចចិត្តជាបន្ទាន់ ដើម្បីឈានដល់ការបំភាយឧស្ម័នស្មើសូន្យនៅឆ្នាំ 0. 1. ។

ការសន្យាទីក្រុង C40 &C40 Cities pledge'

បំផុស និងកៀរគរភាគីពាក់ព័ន្ធឱ្យចាត់វិធានការ និងអនុវត្តគោលនយោបាយដែល៖

- កាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នកាបូនិចបង្គប់យ៉ាងហោចណាស់ 3. # សម្រាប់អគារថ្មីទាំងអស់ និងការជួសជុលកែលម្អដែលសំខាន់ៗនៅឆ្នាំ 0. 1. ជាមួយនឹងគោលដៅកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នកាបូនិច 1. # នៅឆ្នាំ 0. 03។
- កាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នកាបូនិចយ៉ាងហោចណាស់ 3. # សម្រាប់គម្រោងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធទាំងអស់នៅឆ្នាំ 0. 1. ជាមួយនឹងគោលដៅកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នកាបូនិច 1. # នៅឆ្នាំ 0. 03។
- ធ្វើលទ្ធកម្ម ហើយប្រសិនជាអាចធ្វើទៅបាន ប្រើប្រាស់តែម៉ាស៊ីនសំណង់គ្មានការបំភាយឧស្ម័នពីឆ្នាំ 0. 03 ហើយធានាថាការដ្ឋានសំណង់ទាំងអស់មិនមានការបំភាយឧស្ម័ននៅឆ្នាំ 0. 1. ។

ការប្រកួតប្រជែងអាកាសធាតុ RIBA 2030 (The RIBA 2030 Climate Challenge)

ក្របខណ្ឌដែលកំណត់គោលដៅប្រកបដោយមហិច្ឆតាសម្រាប់ស្ថាបត្យករ ដើម្បីជួយកាត់បន្ថយដានកាបូននៃបរិស្ថានសាងសង់ដោយមនុស្សនិង រួមចំណែកដល់គោលដៅអាកាសធាតុសកល។

Source: https://oneclicklca.com/en/resources/articles/designing-net-zero-carbon-buildings

អគារថាមពលសុទ្ធសូន្យ

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ

អគារប្រសិទ្ធភាពថាមពល

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ៖ អគារ Indira Paryawaran Bhavan, ប្រទេសឥណ្ឌា

- អគារ Indira Paryawaran Bhawan ជាអគារថ្មីនៃក្រសួងបរិស្ថាន និងព្រៃឈើ (MoEF) ស្ថិតនៅក្នុងចំណោមអគារមានចំណាត់ថ្នាក់បៃតងខ្ពស់ជាងគេ ក្នុងទីក្រុង New Delhi ៖ វាទទួលបាន **LEED platinum និងចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ 5 GRIHA ។**
- អគារប្រើប្រាស់ថាមពលតិចជាង 5. # ជាងអគារធម្មតា ដោយអនុវត្តយុទ្ធសាស្ត្រចនាអកម្មជាច្រើនដូចជា **ពន្លឺធម្មជាតិគ្រប់គ្រាន់ ការផ្តល់ម្លប់ ទេសភាពដែលមានកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពបរិយាកាសជុំវិញ និងថាមពល**។

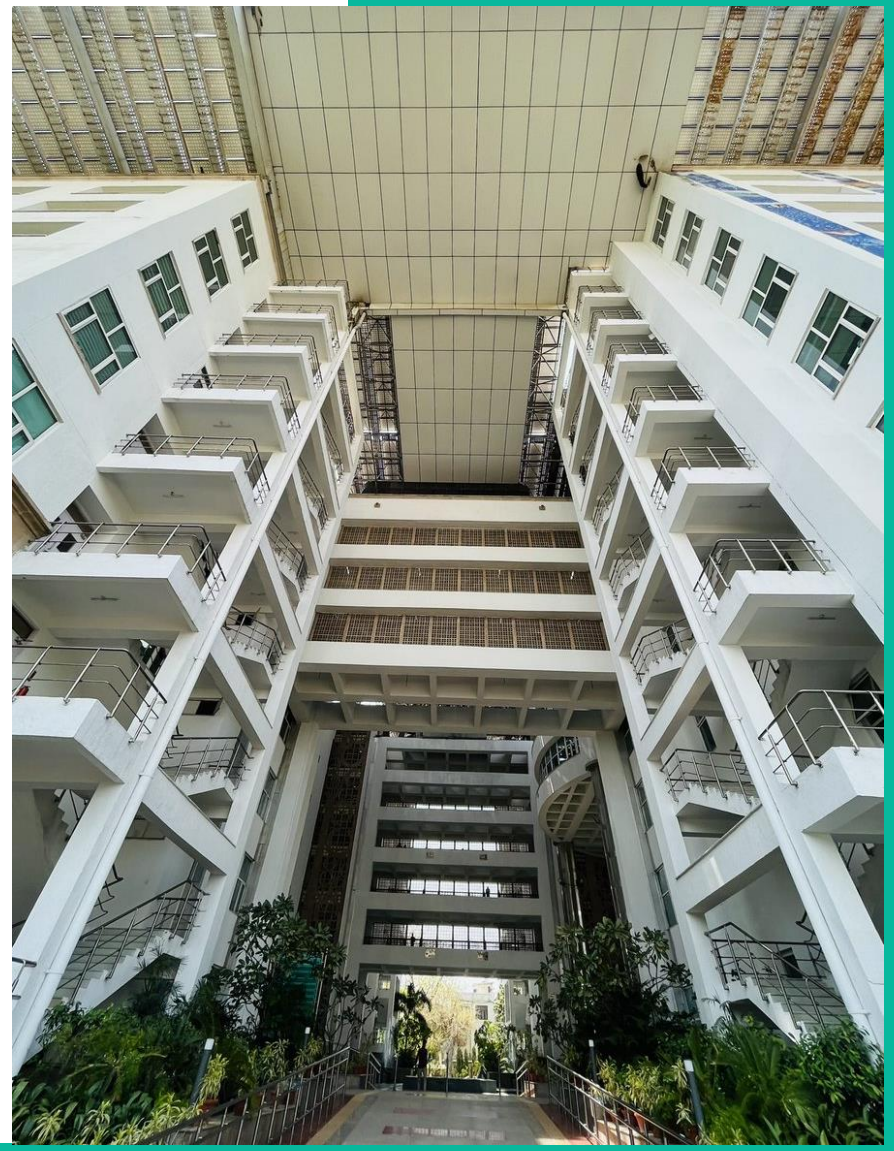
Image: NBM & CW, July 2018

ប្រភព៖NZEB, Case studies

អគារប្រសិទ្ធភាពថាមពល

ករណីគំរូ (ត): អគារ Indira Paryawaran Bhavan, ឥណ្ឌា

- គម្រោងនេះបានទទួល**ពានរង្វាន់ជាច្រើន**សម្រាប់ការបង្ហាញគំរូនៃបច្ចេកវិទ្យាថាមពលកកើតឡើងវិញ។
- គម្រោងនេះបង្ហាញពី EPI ដែលមានតម្លៃ **44 kWh/m^2/ឆ្នាំ**។
- គម្រោងនេះបង្កើតថាមពលប្រហែល **/,21 លានយូនីតក្នុងមួយឆ្នាំ**តាមរយៈផ្ទាំងសូឡាដែលផ្តល់ថាមពលដល់អគារ និងនាំចេញថាមពលលើសទៅបណ្តាញអគ្គិសនី។
- អគារនេះបានរួមបញ្ចូលនូវវិធានការអកម្ម និងសកម្មដែលមានសក្តិសិទ្ធភាពជាច្រើនដូចជា៖
  - ទិសដៅក និងសំបកអគារល្អបំផុត
  - ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល
  - សិតកម្មប្រកបដោយចីរភាពដោយប្រើយុទ្ធសាស្ត្រដូចជា ធ្នឹមត្រជាក់ &chilled beams'
  - ធីល័រប្រភេទវីសដែលមានល្បឿនប្រែប្រួល
  - បន្ទុក HVAC ដល់ 40 ម^2/គោនត្រជាក់ លើសពីតម្រូវការរបស់ India's ECBC ដែលមានតម្លៃតែ 20 ម^2/គោនត្រជាក់ ការបញ្ចុះកម្តៅជាមុននៃខ្យល់ស្រស់ដោយប្រើប្រព័ន្ធកម្តៅផែនដី។



ប្រភព៖NZEB, Case studies

អគារថាមពលសូន្យ

ករណីគំរូ៖ សាលាក្រុង Santa Monica City Hall East

- សាលទីក្រុងថ្មីនៃ Santa Monica គឺជាអគារការិយាល័យដែលមានកម្ពស់មធ្យមដែលមានផ្ទៃដីសរុប **50000 ft²** ដែលត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីបំពេញតាមស្តង់ដារនៃការប្រកួតប្រជែងអគាររស់នៅដែលមានគោលបំណងសម្រាប់**វិញ្ញាបនប័ត្រប្រសិទ្ធភាពថាមពលសុទ្ធសូន្យ។**
- **EUI គំរូមានតម្លៃ 7.9 kWh / ft² / ឆ្នាំ**។
- គម្រោងនេះមាន**ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យសូឡា PV ដែលមានថាមពល 070 kW** ដែលផលិតបាន **7.9 kWh/ ft² / ឆ្នាំ** ដោយសម្រេចបាននូវគោលដៅមិនប្រើប្រាស់ថាមពល។

ប្រភព៖2022, E.Dean, Designing for Zero Carbon, Vol 1.

អគារថាមពលសូន្យ

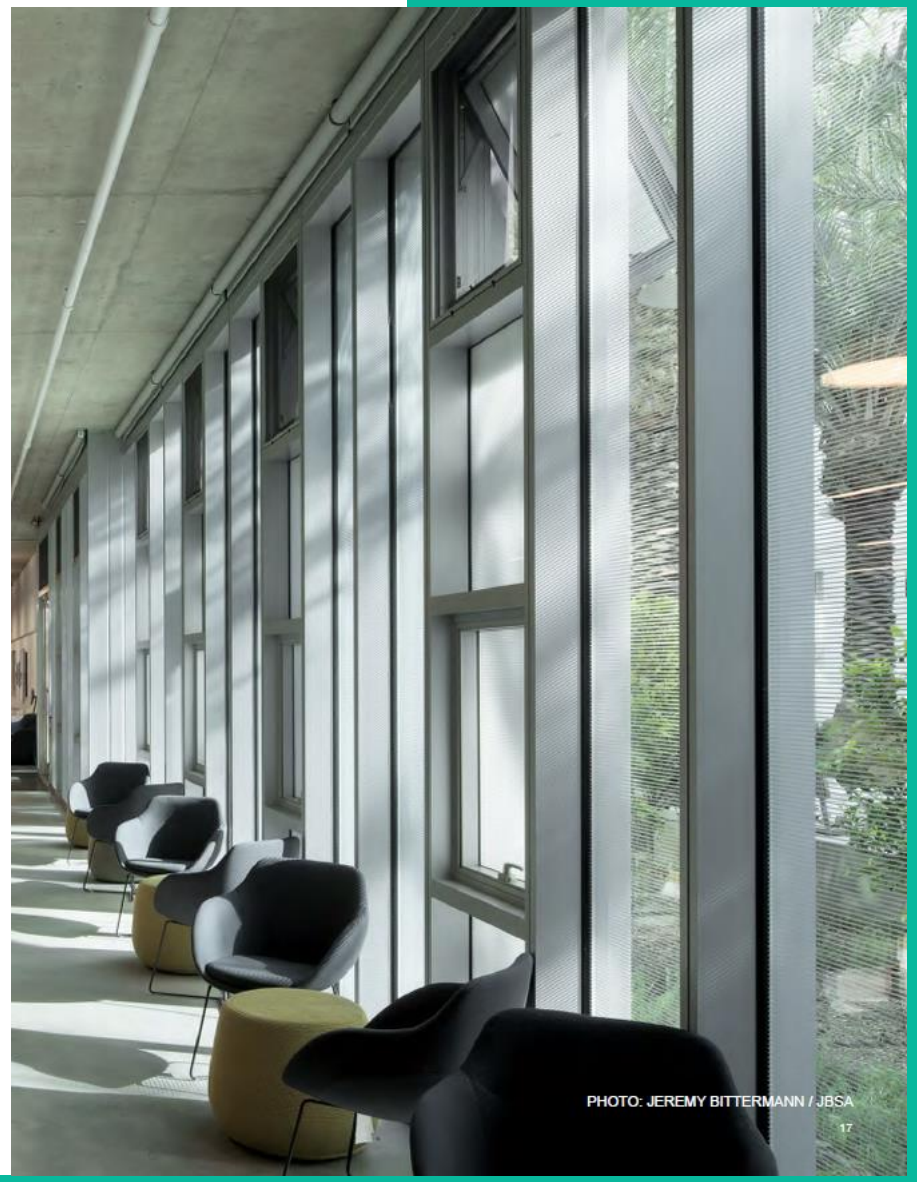
ករណីគំរូ(ត): សាលាក្រុង Santa Monica City Hall East

លក្ខណៈពិសេសនៃការរចនាប្រកបដោយនិរន្តរភាពដែលមានភាពលេចធ្លោ៖

សំបកអគារ

តម្រូវការចាំបាច់នៃការរចនាត្រូវមានភាពផ្គួយគ្នាខ្លាំងផ្នែកស្ថាបត្យកម្មទៅនឹងជញ្ជាំងទីក្រុងប្រវត្តិសាស្ត្រ ដែលនៅក្នុងនោះ គេអនុម័តនូវសំណើសម្រាប់ជញ្ជាំងវាំងននកញ្ចក់ទាំងអស់&all-glass curtain wall ' ។

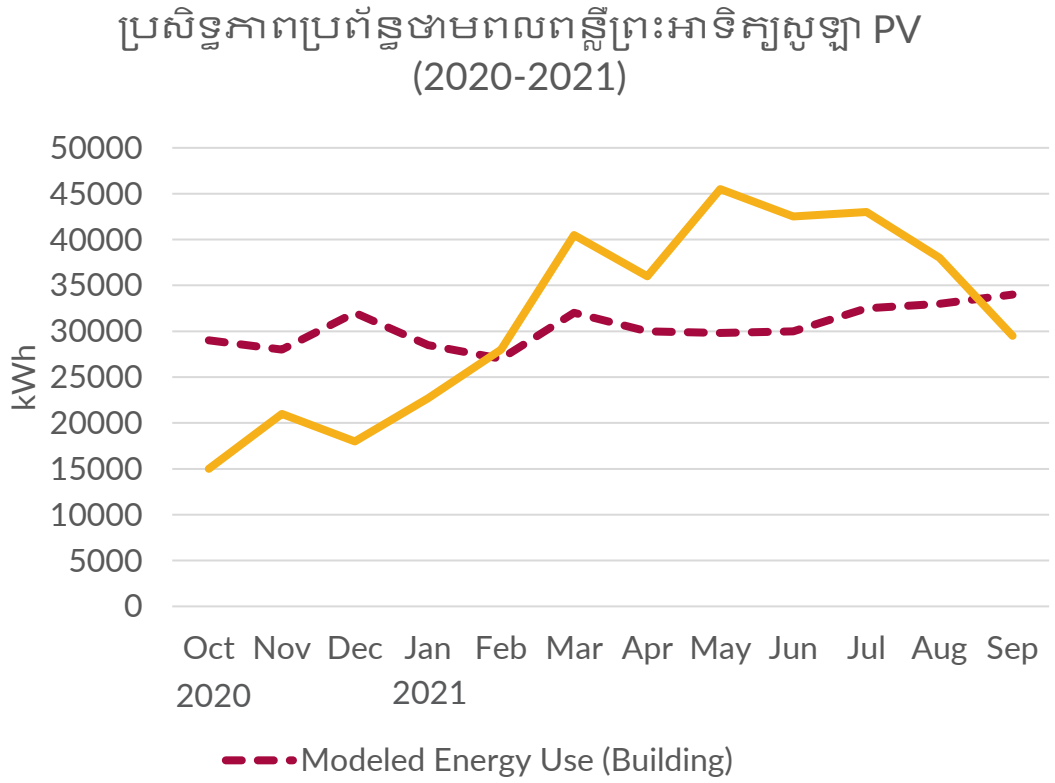
- **ការរចនាជញ្ជាំងវាំងននទ្វេដែលត្រូវបានកែលម្អខ្ពស់**ជាមួយនឹង**តុល្យភាពនៃបង្អួចដែលអាចបើកបាន** និងជម្រើសនៃកញ្ចក់ជាមួយនឹង**ការស្រោបស្រទាប់ផ្លាតកម្តៅ&low-e coating '** ត្រូវបានជ្រើសរើស ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពពន្លឺថ្ងៃ និងគ្រប់គ្រងបន្ទុកពន្លឺព្រះអាទិត្យ។
- សំបកអគារ មិនអាចមានតម្លៃ U ទាបខ្លាំងទេ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ គេដាក់រួមបញ្ចូលគ្នា នូវយុទ្ធសាស្ត្រប្រសិទ្ធភាពថាមពលផ្សេងៗទៀត ផងដែរ។

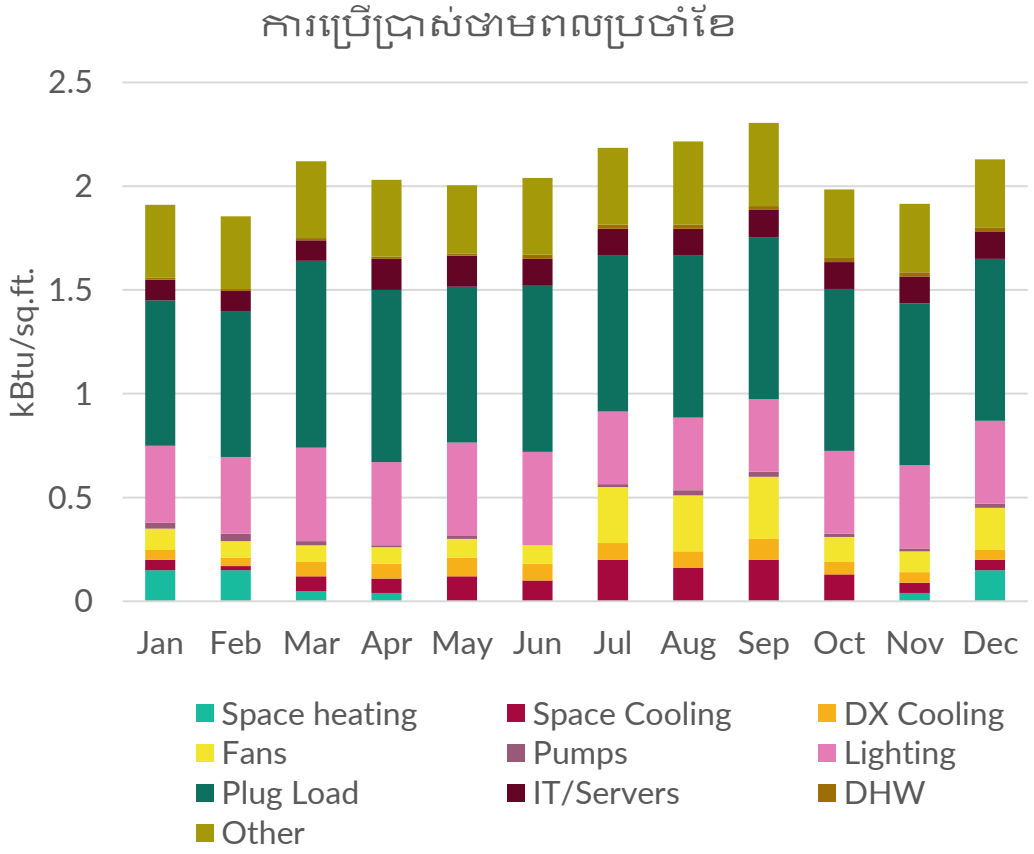


ប្រភព៖ 2022, E.Dean, Designing for Zero Carbon Vol 1

អគារថាមពលសូន្យ

ករណីគំរូ&ត' : សាលាក្រុង Santa Monica City Hall East





ប្រភព៖2022, E. Dean, Designing for Zero Carbon Vol 1

អគារថាមពលសូន្យ

ករណីគំរូ&ត' : សាលាក្រុង Santa Monica City Hall East

យុទ្ធសាស្ត្រសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពល

ការក្សាទុកកម្តៅ និងសម្ភារៈផ្លាស់ប្តូរសភាវៈ

- សម្ភារៈផ្លាស់ប្តូរសភាវៈ ត្រូវបានដាក់ជាប់ទៅនឹងពិដាន និងជញ្ជាំង និងកញ្ចក់ spandrel នៅកន្លែងមួយចំនួននៃជញ្ជាំងរាំងននដែលត្រូវបានបន្ថែមជាម៉ាស់កម្តៅ ដើម្បីកាត់បន្ថយនាពេលបន្ទុកខ្ពស់បំផុតកើតឡើង។
- មានបង្អួចធំដែលអាចបើកបិទបាន និងមានកម្ពស់ពីរផ្សេងនៅតាមជាន់នីមួយៗ។ កម្ពស់ទីមួយនៅជាស្មើជាមួយកំពស់អ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងអគារ និងកម្ពស់ទីពីរនៅក្រោមពិដានដែលអាចគ្រប់គ្រងបញ្ហាដោយប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារសម្រាប់កំណត់**លំហូរខ្យល់ឆ្លងកាត់ប្រសើរល្អបំផុត និងការទាញយកភាពត្រជាក់ពេលយប់មកប្រើប្រាស់នៅពេលថ្ងៃ**&cross ventilation and night purging' ។
- HVAC ប្រើ**ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅប្រើប្រភពខ្យល់ (air source heat pump)** ដើម្បីបង្កើតទឹកត្រជាក់ ឬទឹកក្តៅសម្រាប់យកទៅស្នំកម្រាលបេតុង។
- **បន្ទុកដោតភ្លើង(Plug loads) ត្រូវបានកាត់បន្ថយតាមរយៈការឱ្យបុគ្គលិកប្រើតែកុំព្យូទ័រយួរដៃ** ហើយផ្តល់ការបណ្តុះបណ្តាលលើការផ្លាស់ប្តូរទម្លាប់របស់អ្នកប្រើប្រាស់អគារប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពថាមពល។

ប្រភព៖2022, E.Dean, Designing for Zero Carbon Vol 1

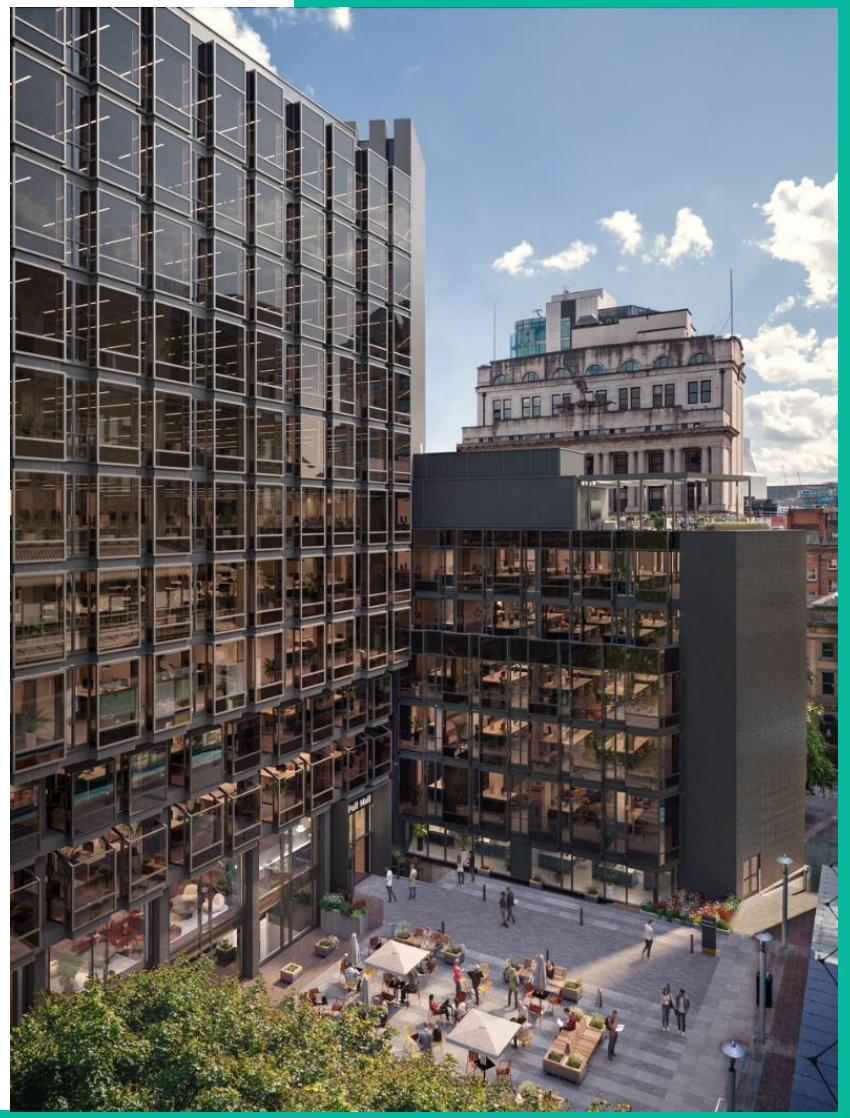
អគារ WLCA BUILDINGS

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ៖ ការកែលម្អឡើងវិញ – អគារ Pall Mall, Manchester ចក្រភពអង់គ្លេស

ករណីសិក្សាកែលម្អឡើងវិញ9ដោយសាងសង់ក្នុងឆ្នាំ/747និងទិញដោយBruntswood ក្នុងឆ្នាំ0.0/គឺជាអគារដែលមានផ្ទៃក្រលា**63*...ft²** ប្រើសម្រាប់ការិយាល័យ និងកន្លែងបដិសណ្ឋារកិច្ច។

កាបូនមួយជីវិតពេញ គឺជាកត្តាជំរុញសម្រាប់ការសម្រេចចិត្តរក្សាទុកអគារ និងធ្វើ**ការជួសជុលកែលម្អឡើងវិញដោយស៊ីជម្រៅ។**

ការវាយតម្លៃរបស់WLC បានបង្ហាញថា ការកែលម្អឡើងវិញយ៉ាងស៊ីជម្រៅ គឺជាដំណោះដំណោះស្រាយដែលមានប្រសិទ្ធភាពបំផុតនៃកាបូន ដោយសារមានការស្នើផ្លាស់ប្តូរពីការប្រើឧស្ម័នដើម្បីផលិតកម្តៅទៅជាការប្រើលាយគ្នារវាងម៉ាស៊ីត្រជាក់រួម&HVRF' ជាមួយនឹងម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅប្រើប្រភពខ្យល់&ASHP) សម្រាប់ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកក្តៅនិងសំណុំគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធខ្យល់ត្រជាក់ & AHU) ក្នុងអគារ ។



ប្រភព:2024, UK GBC, Retrofitting Office buildings and building a case to Net Zero

អគារ WLCA BUILDINGS

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូកែលម្អឡើងវិញ៖ អគារ Pall Mall, Manchester ចក្រភពអង់គ្លេស

- គម្រោងនេះនៅពេលបញ្ចប់នៅឆ្នាំ **0. 03** នឹងសម្រេចបាននូវការកាត់បន្ថយ **52#** នៃ EUI ដោយសារ**ការជួសជុលកែលម្អឡើងវិញដោយស៊ីជម្រៅ។**
- គម្រោងនេះនឹងសម្រេចបាននូវចំណាត់**ថ្នាក់វាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលខ្ពស់&EPC) ដោយផ្លាស់ប្តូរពី G ទៅ A** ។ A+ គឺជាកម្រិខ្ពស់បំផុត ហើយលទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃខ្ពស់កំពុងត្រូវបានពេញចិត្តដោយអ្នកជួលអគារ។
- គម្រោងនេះនឹងសម្រេចបាន**ចំណាត់ថ្នាក់ជាមួយនឹង BREEAM 'ល្អណាស់' ជាមួយនឹងការកើនឡើង តម្លៃជួល / # ។**

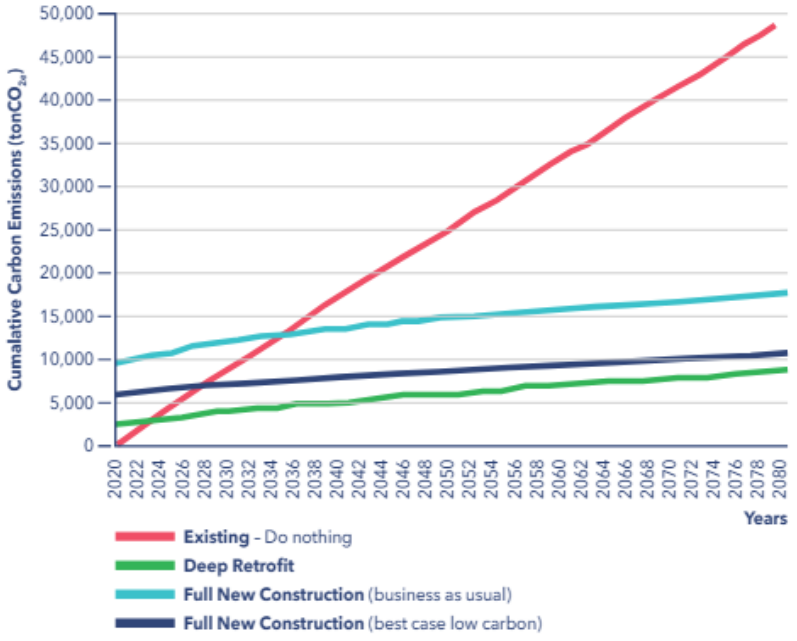


FIGURE 5:
Whole Life Carbon Timeline (in tons).

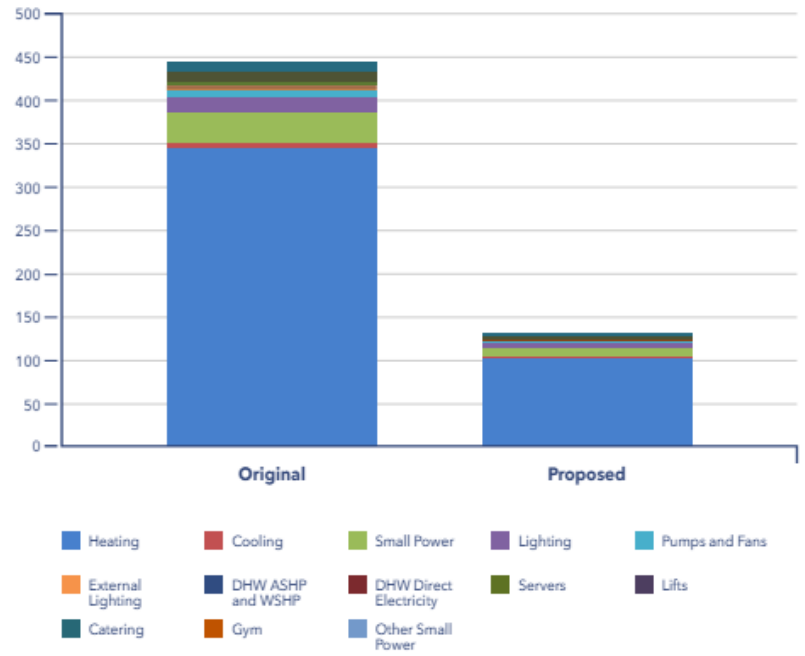


FIGURE 6:
Annual Energy Consumption of original and proposed building (kW/m²).

ប្រភព៖2024, UK GBC, Retrofitting Office buildings and building a case to Net Zero

អគារ WLCA BUILDINGS

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូកែលម្អឡើងវិញ៖ អគារ Pall Mall, Manchester ចក្រភពអង់គ្លេស

លក្ខណៈពិសេសផ្សេងទៀតនៃការរចនាកាបូនទាប៖

- គ្រឿងសង្ហារឹមប្រើគោលការណ៍សេដ្ឋកិច្ចចក្រា ដោយ**ប្រើប្រាស់គ្រឿងសង្ហារឹម និងសម្ភារៈកែច្នៃ និងកែច្នៃឡើងវិញសម្រាប់ផ្នែកជញ្ជាំងដែលធ្វើពីឈើ និងធ្វើជាន់នៅពីលើបេតុង។**
- Bruntwood បាន**កាត់បន្ថយកាបូនចំនួន 57. . តោន** ដែលនឹងត្រូវបានបញ្ចេញតាមរយៈការលុបចោលការសាងសង់អគារថ្មីឡើងវិញ ដែលមានបរិមាណការបញ្ចេញកាបូនស្មើនឹងការហោះហើរពីទីក្រុងឡងដ៍ទៅញូវយ៉ក ប្រហែលចំនួន /4. . . ដើង។
- ផ្នែមុខខាងអគារ&façade ' និងកញ្ចក់&glazing' ត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីឱ្យអគារមានភាពត្រជាក់។

ប្រភព៖2024, UK GBC, Retrofitting Office buildings and building a case to Net Zero

អគារការិយាល័យ GODREJ

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ៖ អគារថាមពលសូន្យ

អគារ Plant-13 Annexe របស់ Godrej & Boyce Ltd. ដែលមានទីតាំងនៅ Mumbai ប្រទេសឥណ្ឌា គឺជាការិយាល័យប្រើប្រាស់ពហុបំណងដែលមានទីតាំងនៅ Mumbai ។ សាងសង់ក្នុងឆ្នាំ 0./. អគារនេះត្រូវបានបែងចែកជាការិយាល័យ សន្និសិទ បន្ទប់ប្រជុំ បន្ទប់បណ្តុះបណ្តាល សាលប្រជុំ កន្លែងជប់លៀង ហាងកាហ្វេ ទីធ្លាអាហារ និងកន្លែងផ្ទះបាយ24ម៉ោងក្នុងមួយសប្តាហ៍។ អគារនេះត្រូវបានសាងសង់លើផ្ទៃដីទំហំ 2 ហិចតា មានជាន់ផ្ទាល់ដី កំពស់ 2 ជាន់ ដែលមានក្រឡាផ្ទៃ 250,000 ft^2 ។ អគារនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយអ្នកធ្វើការ-បុគ្គលិកប្រហែល 2.. នាក់ ហើយកន្លែងទូទៅដូចជា អាហារដ្ឋាន បន្ទប់ប្រជុំ និងបន្ទប់ប្រជុំជាដើម ត្រូវបានប្រើរួមដោយបុគ្គលិកជាង 0... នាក់។

Source: Adapted from Compendium on Net Zero Energy Buildings, IGBC, CII & Shakti Foundation

អគារការិយាល័យ GODREJ

ករណីគំរូ(បន្ត)៖ អគារសុទ្ធសូន្យ– លក្ខណៈពិសេសចម្បងៗ

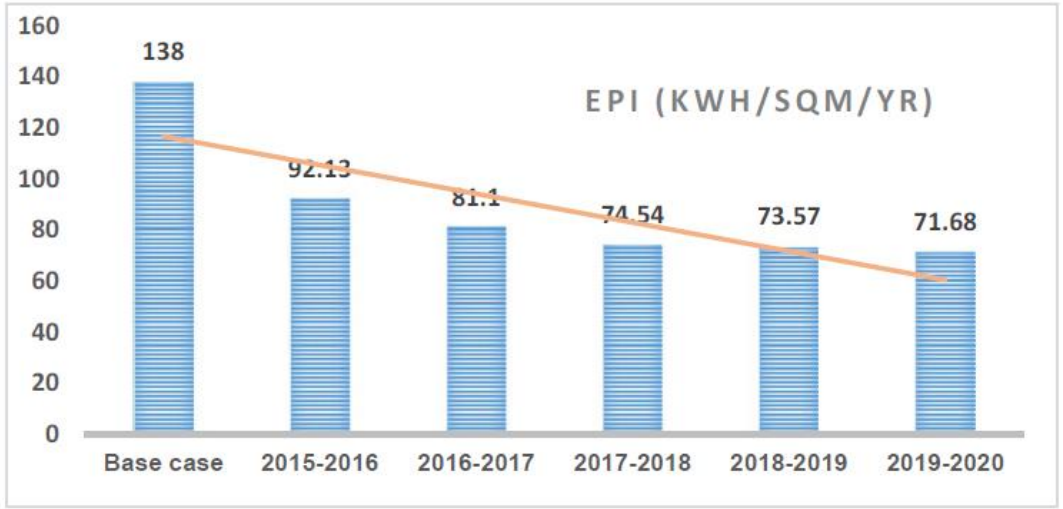
- ជញ្ជាំងបង្អួចនិងជញ្ជាំង&WWR) ដែលល្អបំផុត, ទិសដៅកើងឈៀងត្បូង , បង្អួច Punched &Punched windows' និង ប្រហោងពន្លឺ&Light wells' សម្រាប់បំភ្លឺពេលថ្ងៃ។ បន្ថែមពីនេះ អគារប្រើប្រាស់កញ្ចក់ដែលមានប្រសិទ្ធភាព&កញ្ចក់ពីរជាន់ដែលផ្ទេរកម្តៅទាប 03# និងតម្លៃពន្លឺឆ្លងកាត់ខ្ពស់ 2. # ' ។
- ជញ្ជាំងឥដ្ឋបេតុងស្តោតអូតូក្លេវ&AAC) និងដំបូលដែលមានអ៊ីសូឡង់កម្តៅ និងការដាំរុក្ខជាតិបៃតង ដើម្បីកាត់បន្ថយការឡើងកម្តៅ និងកាត់បន្ថយកម្តៅតំបន់ទីក្រុង (UHI)។
- ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់សង់ក្រាល់ ដែលមានប្រព័ន្ធទឹកត្រជាក់ជាមួយនឹងឆិលរប្រភេទប្រើវិសដែលបញ្ចេះកម្តៅដោយប្រើទឹកមាន COP&ប្រសិទ្ធភាព' កម្រិត 3,7 នៅពេលប្រើពេញបន្ទុក កម្រិត 6 ទៅ 7 នៅពេលប្រើបន្ទុក 3. # ។ ការកំណត់ទំហំ 0x250 TR (ជាមួយកុំប្រេស័រភ្លោះ' និងប្រភេទ 0x125 TR សម្រាប់ភាពបត់បែននៃដំណើរការ។
- កំណត់ល្បឿន&VFDs' កង្ហារប៉មបញ្ចេះកម្តៅ ដំណើរការម៉ាស៊ីនបូមទឹកត្រជាក់ និងកង្ហារ AHU តាមរយៈសេនស័រសីតុណ្ហភាព។
- ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ&BMS) សម្រាប់គ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់។

Source: Adapted from Compendium on Net Zero Energy Buildings, IGBC, CII & Shakti Foundation

អគារការិយាល័យ GODREJ

ករណីគំរូ(បន្ត): អគារសុទ្ធសូន្យ– លក្ខណៈពិសេសចម្បងៗ

- ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យសូឡា PV ទំហំ 120 kWp ត្រូវបានដំឡើងដើម្បីផ្គត់ផ្គង់តម្រូវការថាមពល6# ជាប្រចាំឆ្នាំ។
- កិច្ចព្រមព្រៀងទិញថាមពលបីភាគី&PPA) ដើម្បីទទួលបានថាមពលពីប្រព័ន្ធពន្លឺព្រះអាទិត្យចល័តអនុភាពប្រហែល /0. . kWp ពីរោងចក្រថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលមានទីតាំងនៅ Sangli ប្រទេសឥណ្ឌា។
- ដូច្នេះ ជាមួយនឹងការរួមបញ្ចូលគ្នានៃ /0. kWp នៅនឹងកន្លែង និង /0. . kWp នៅក្រៅកន្លែង អគារ Plant-13 Annexe អាចបំពេញតាមគោលដៅថាមពលសុទ្ធសូន្យ។



Source: Adapted from Compendium on Net Zero Energy Buildings, IGBC, CII & Shakti Foundation

រោងចក្រ LAURELTON CAMBODIA

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ, LEED BD+C៖ អគារអាហារដ្ឋានដែលទើបនឹងសាងសង់ថ្មីៗ

រោងចក្រ Laurelton Diamonds Cambodia Plantគឺជាការបង្ហាញពីការប្តេជ្ញាចិត្តយ៉ាងមុតមាំរបស់ក្រុមហ៊ុនឆ្ពោះទៅរកនិរន្តរភាព។ លក្ខណៈពិសេសនៃគោលការបៃតងដែលបានយកមកអនុវត្តរួមមានដូចខាងក្រោម៖

- ការរៀបចំសួនទឹកភ្លៀង ដើម្បីគ្រប់គ្រងទឹកជំនន់
- កាត់បន្ថយ /. . # ទឹកសម្រាប់ស្រោចស្រព
- កែច្នៃទឹកកខ្វក់ ដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ទឹកក្នុងរោងចក្រហូតដល់ 3. #
- បង្អួចមានស្រោបស្រទាប់ការពារការចម្លងកម្តៅទាប ដែលមានកញ្ចក់ពីរជាន់
- ដំបូលដែលមានអ៊ីសូឡង់ជាមួយ SRI (សន្ទស្សន៍ចាំងផ្លាតពន្លឺព្រះអាទិត្យ' មានតម្លៃ 62 ដើម្បីកាត់បន្ថយឥទ្ធិពលកម្តៅតំបន់ទីក្រុង
- អំពូល LED ដែលមានប្រសិទ្ធិភាពថាមពលជាមួយនឹងការគ្រប់គ្រងពន្លឺ
- ឧបករណ៍ផលិតកម្មដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល&ម៉ាស៊ីនកាត់បច្ចេកវិជ្ជាប្រើឡាស៊ែរ និងម៉ូទ័រដែលមានការច្នៃប្រឌិត' ដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលដំណើរការឧស្សាហកម្មរហូតដល់ 0/#
- អគ្គិសនីពីថាមពលកកើតឡើងវិញទំហំ 1.1 Mwp និង . ,3 Mwp នៃប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដែលស្មើនឹង 25,4# នៃការចំណាយលើការប្រើប្រាស់អគិសនី
- VOC ទាប&សមាសធាតុសរីរាង្គដែលងាយហើរ' + ជាប្រភេទសម្ភារៈសម្រាប់ការងារបញ្ចប់ផ្នែកខាងក្នុងតាមកការអនុលោម
- ការគ្រប់គ្រងការបំពុលខ្យល់បានល្អ
- ការការពារការសឹករេចរេល
- ការកាត់បន្ថយកាកសំណល់ក្នុងដំណាក់កាលសាងសង់។

Source: https://www.usgbc.org/projects/laurelton-cambodia-canteen-building

ផ្សារទំនើបអ៊ីអនម៉លស្ទឹងមានជ័យ

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ៖ អគារដែលត្រូវបានចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់EDGE ក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

ដំណោះស្រាយបច្ចេកវិទ្យា៖

ថាមពល

- កាត់បន្ថយផលធ្វើបបង្គួចនឹងជញ្ជាំង
- អ៊ីសូឡង់នៃជញ្ជាំងខាងក្រៅ
- កញ្ចក់ស្រោបស្រទាប់ការពារការចម្លងកម្តៅទាប
- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ជាប្រភេទឆីលែ័រដែលប្រភេទបញ្ចេះកម្តៅដោយប្រើទឹក។
- ឧបករណ៍កំណត់ល្បឿនកង្ហារ&VSD' នៃប៉មបញ្ចេះកម្តៅ
- ឧបករណ៍កំណត់ល្បឿនកង្ហារ&VSD' នៅក្នុងសំណុំ AHU
- ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលមានឧបករណ៍កំណត់ល្បឿន&VSD'
- អំពូលសន្សំសំចៃថាមពល+ តំបន់លក់
- អំពូលសន្សំសំចៃថាមពល+ច្រករបៀង និងតំបន់ទូទៅ
- អំពូលសន្សំសំចៃថាមពល+ តំបន់ខាងក្រៅ

Source: https://edgebuildings.com/project-studies/aeon-mall-mean-chey/

ផ្សារទំនើបអ៊ុនម៉លស្មឹងមានជ័យ

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ អគារដែលត្រូវបានចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់EDGE ក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

ដំណោះស្រាយបច្ចេកវិទ្យា:

ទឹក

- បង្គន់សន្សំសំចៃទឹកក្នុងបន្ទប់ទឹកទាំងអស់
- បង្គន់នោមមានការសន្សំសំចៃទឹកក្នុងបន្ទប់ទឹកទាំងអស់
- ក្បាលសម្រាប់រ៉ូបិណេ / រ៉ូបិណេដែលបិទដោយស្វ័យប្រវត្តិ
- រ៉ូបិណេមានការសន្សំសំចៃទឹកក្នុងឡាបូនៅក្នុងផ្ទះបាយទាំងអស់

សម្ភារៈ:

- កម្រាលខណ្ឌជាន់+ កម្រាលខណ្ឌបេតុងដែលបានពង្រឹងនៅក្នុងនៅនឹងកន្លែង
- ការសាងសង់ដំបូល+ កម្រាលខណ្ឌបេតុងដែលបានពង្រឹងនៅនឹងកន្លែង
- ការសាងសង់ដំបូល+ បន្ទះសាំងវិចជាទ្រនាប់ការពារធ្វើពីដែក
- ជញ្ជាំងខាងក្រៅ+ ទ្រនាប់ការពារជញ្ជាំងគ្រោងធ្វើពីអាលុយមីញ៉ូម ជញ្ជាំងខាងក្រៅ+ ជញ្ជាំងរាំងនន&សារធាតុស្រអាប់'
- កំរាលបេតុង+ ការ៉ូសេរ៉ាមិច កំរាលបេតុងបៀក
- ស៊ុមបង្គួច+ អាលុយមីញ៉ូម

27%
ការសន្សំសំចៃថាមពល

45%
ការសន្សំសំចៃទឹក

40%
ថាមពលបង្កប់ក្នុងសម្ភារៈទាប

*Part of the energy efficiency percentage may be associated with virtual energy for comfort depending on the presence of heating and cooling systems. Note that virtual energy does not contribute savings to utility bills.

ការសន្សំសំចៃដែលបានព្យាករណ៍

Source: https://edgebuildings.com/project-studie-mall-mean-chey/

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ'

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា &អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍'

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ារ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ារ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង ALCBT តាមរយៈអ៊ីម៉ែល៖ chan.suong@gggi.org ឬ heang.latin@itc.edu.kh

យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល&IKI'

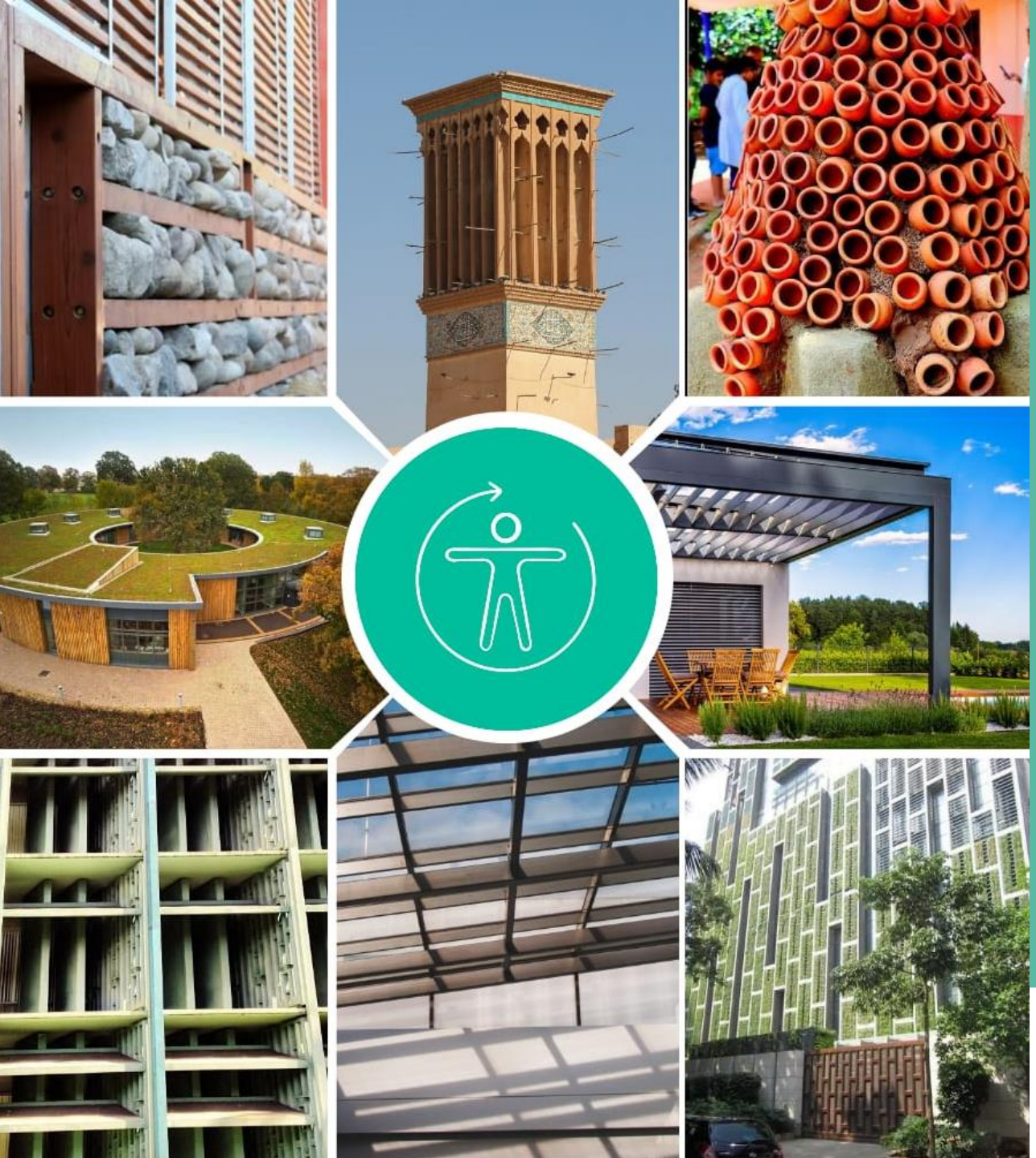
បុគ្គលណាដែលជឿថាពួកគេអាចរងផលប៉ះពាល់ដោយគម្រោង IKI ឬដែលចង់រាយការណ៍អំពីអំពើពុករលួយ ឬការប្រើប្រាស់មូលនិធិមិនត្រឹមត្រូវ អាចដាក់ពាក្យបណ្តឹងទៅកាន់យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ IKI តាមរយៈ IKI-complaints@z-u-g.org ។ យន្តការបណ្តឹងរបស់ IKI មានក្រុមអ្នកជំនាញឯករាជ្យដែលនឹងធ្វើការស៊ើបអង្កេតលើបណ្តឹងនោះ។ នៅក្នុងដំណើរការនៃការស៊ើបអង្កេត 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE



ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy

២.២ (ក)
យុទ្ធសាស្ត្រចនាដោយជាសុកភាពកម្តៅបន្សុំ

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

អ្វីដែលអ្នកនឹងរៀន?

វិសាលភាព

01 យល់ដឹងអំពីផាសុកភាពរបស់មនុស្ស

02 កត្តាដែលជះឥទ្ធិពលលើផាសុកភាពរបស់មនុស្ស

03 យល់ដឹងអំពីលក្ខណៈឌីណាមិចនៃការបង្កើតកម្តៅ និងការបំភាយកម្តៅពីរូបរាងកាយ

04 សារៈប្រយោជន៍នៃលំហូរចរន្តខ្យល់ដែលមានភាពល្អប្រសើរ

05 ស្តង់ដារ ASHRAE សម្រាប់ផាសុកភាពកម្តៅបន្សាំ

06 ធ្វើគំរូសម្រាប់ផាសុកភាពកម្តៅបន្សាំ

07 ដំណោះស្រាយដែលមានសក្តានុពលភាព

ប្រភពរូបភាព៖ https://www.firstinarchitecture.co.uk/internal-environment-thermal-air-sound-and-light/

ផាសុកភាពរបស់មនុស្សក្នុងអគារ

បរិយាកាសខាងក្នុងអគារ

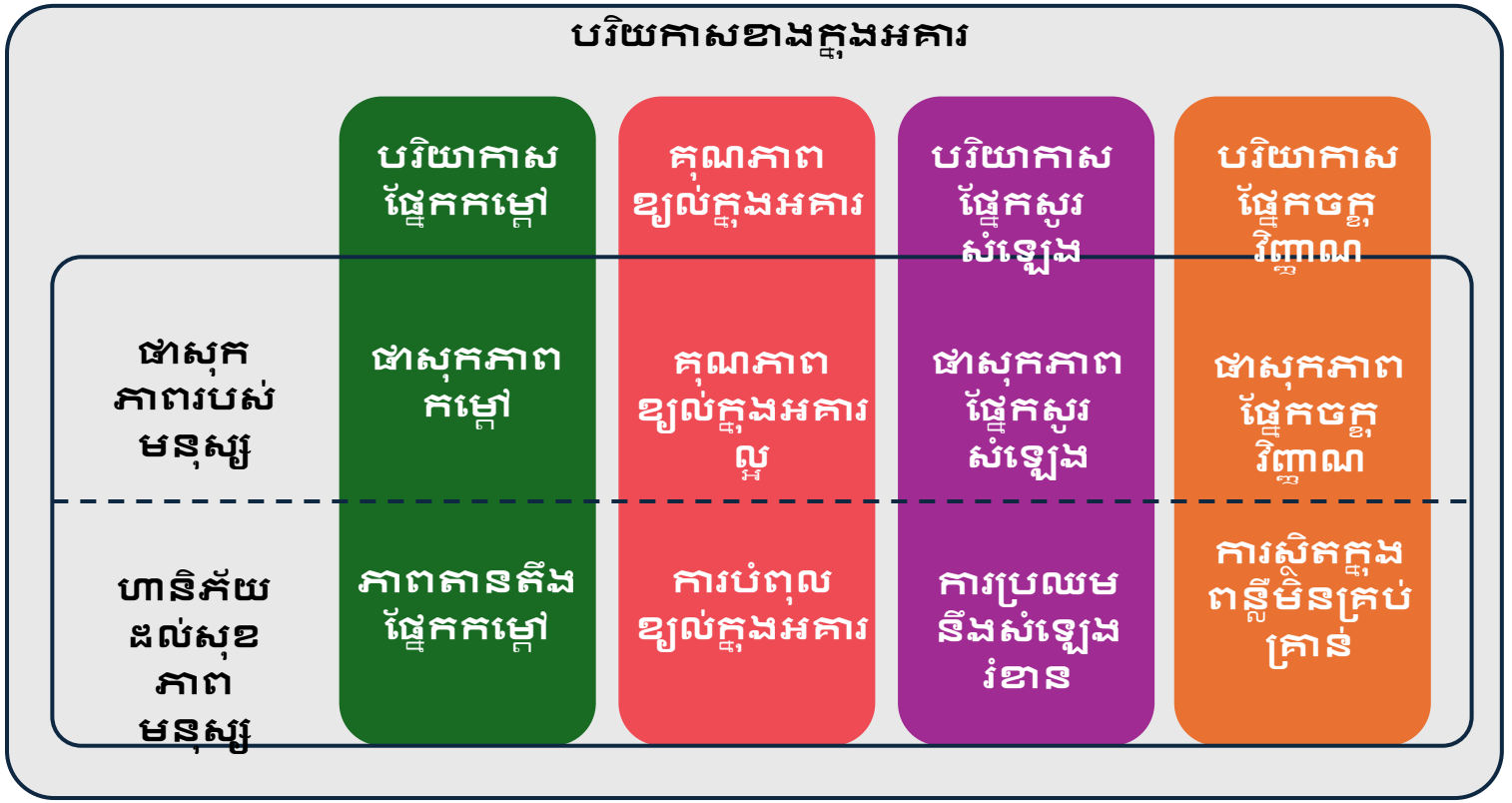
គុណភាពបរិយាកាសខាងក្នុងអគារ

សម្រាប់ជាសុកភាពរបស់មនុស្ស

ជាសុកភាពរបស់មនុស្សនៅក្នុងអគារ អាចត្រូវបានបែងចែកជា ៤ ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ ៖

1. កម្តៅ
2. ចក្ខុវិញ្ញាណ
3. សូរសំឡេង
4. គុណភាពខ្យល់ក្នុងអគារ

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រនីមួយៗអាចប៉ះពាល់ដល់សុខភាពមនុស្សបន្តិចម្តងៗ ប្រសិនបើមិនបានរក្សាកម្រិតកំណត់។



ប្រភព ៖ Fantozzi & Rocca, 2020

ផាសុកភាពផ្នែកចក្ខុវិញ្ញាណ

បរិយាកាសក្នុងអគារ

កម្រិតពន្លឺភ្លឺឬងងឹតខ្លាំងពេក ឬការផ្លាស់ប្តូរកម្រិតពន្លឺខ្លាំងអាចបណ្តាលឱ្យមាន**ភាពតានតឹង និងអស់កម្លាំងលឿនលែ** ដោយសារភ្នែករបស់មនុស្សត្រូវលៃតម្រូវជានិច្ចតាមកម្រិតពន្លឺដែលប្រែប្រួល។

ទាំងពន្លឺខ្លាំងពេក និងតិចពេក អាចជាមូលហេតុដែលធ្វើឲ្យការមើលឃើញមិនមានភាពផាសុកភាព។

កត្តាកំណត់បរិយាកាសផ្នែកចក្ខុវិញ្ញាណដែលមានសុខភាពល្អរួមមាន៖

- អាចមើលឃើញទិដ្ឋភាពខាងក្រៅ
- ពន្លឺថ្ងៃគ្រប់គ្រាន់ដោយមិនមានការចាំងពន្លឺ
- របាយពន្លឺស្មើរក្នុងលំហអគារ
- ភ្លើងបំភ្លឺគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ធ្វើការ

នៅពេលដែលទំលាប់នៃការរស់នៅយើងបន្តប្រែប្រួល តម្រូវការភ្លើងបំភ្លឺ ក៏ប្រែប្រួលដូចគ្នា ហើយអ្វីដែលយើងត្រូវគិតពិចារណាគឺផាសុកភាពផ្នែកចក្ខុវិញ្ញាណ

ប្រភព៖ https://www.archdaily.com/911210/let-there-be-light-key-indicators-to-describe-and-design-visual-comfort/5c8ae32e284dd14c8200006a-let-there-be-light-key-indicators-to-describe-and-design-visual-comfort-image?next_project=no

ជាសុកភាពផ្នែកសូរសំឡេង
បរិយាកាសខាងក្នុងអគារ

ជាធម្មតា នៅក្នុងអគារគេជួបប្រទះ**សំឡេងរំខាន 2 ប្រភេទ** ដែលបញ្ចេញចេញពីប្រភពខាងក្រោម៖

1. ខាងក្រៅ
2. ខាងក្នុង
3. ការទង្គិច
4. ឧបករណ៍

សំឡេងរំខានទាំងនេះត្រូវបានបញ្ជូនចម្លងតាមសម្ភារៈដែលសាងសង់អគារ។

ធម្មជាតិនៃសំឡេង និងការយល់ពីសំឡេងដោយត្រចៀករបស់មនុស្ស អាស្រ័យទៅលើ**ការខ្ទរ និងការស្រូបចូលតាមអគារ។**

ជាសុកភាពលការចនាដែលមានជាសុកភាពផ្នែកសូរសំឡេង រាជាគន្លឹះនៃការយល់ពីតម្រូវការរបស់អ្នកប្រើប្រាស់អគារៈ សកម្មភាពបំពេញមុខងារ ការគ្រប់គ្រងសូរសំឡេងតាមប្រភេទ ការជ្រើសរើសប្រព័ន្ធ និងសម្ភារៈសាងសង់

ប្រភព៖ https://www.archdaily.com/909793/basic-principles-of-acoustics-why-architects-shouldnt-leave-it-all-to-consultants/5c44ed5c284dd1240300010c-basic-principles-of-acoustics-why-architects-shouldnt-leave-it-all-to-consultants-photo

គុណភាពខ្យល់
បរិយាកាសខាងក្នុងអគារ

ផលប៉ះពាល់សុខភាពបណ្តាលមកពីគុណភាពខ្យល់មិនល្អ៖

1. បញ្ហាផ្លូវដង្ហើម
2. ឈឺក្បាល និងអស់កម្លាំងល្បិតល្បៃ
3. ជម្ងឺអាឡាក់ស៊ី
4. ហានិភ័យផ្នែកសុខភាពរយៈពេលវែង

ធាតុពុលក្នុងខ្យល់ក្នុងអគារទូទៅ៖

- ធូលី និងភាគល្អិត
- ពពួកផ្សិត&Mold, mildew)
- កាបូនម៉ូណូអ៊ុកស៊ីត
- សារធាតុសរីរាង្គដែលងាយហើរ (VOCs)
- រ៉ាដុន&Radon'

គុណភាពខ្យល់ក្នុងអគារ 5 ចំនុចដែលអ្នកគួរដឹង

ការបំពុលខ្យល់ជាកត្តាធំមួយក្នុងចំណោមកត្តាធំៗទាំង 5 ដែលបណ្តាលឲ្យមានជម្ងឺរ៉ាំរ៉ៃបើយោងតាមអង្គការសុខភាពពិភពលោក
&ជាមួយនឹងការតមអាហារដែលមិនមានសុខភាព អសកម្មរូបរាងកាយ ការប្រើប្រាស់ថ្នាំជក់ ការប្រើប្រាស់ជាតិអាល់កុលដែលមានគ្រោះថ្នាក់'

ស្ទើរតែ 90% នៃពេលវេលារបស់យើង ចំណាយក្នុងអគារ និងស្ទើរតែ 70% នៃពេលវេលារបស់យើង ចំណាយក្នុងផ្ទះ
&ក្នុងអគារ៖ 87 % នៅផ្ទះ ៖ 69%'

យើងប្រើប្រាស់**មាឌខ្យល់ស្ទើរតែ 8 ដង នៃមាឌអាហារ** និង**4 ដងនៃមាឌទឹក**
&ខ្យល់៖ 31 ដោន ទឹក៖ 8 ដោន មួយ៖ 4 ដោន'

ខ្យល់ក្នុងអគារជាទូទៅមាន**ការបំពុលជាងខ្យល់ខាងក្រៅ 2-5 ដង** និង អាចដល់ 100 ដង

ផ្ទះដែលមានគុណផលខ្ពស់ដែលបានសាងសង់ក្នុងពេលបច្ចុប្បន្ន **មានខ្យល់ស្រស់ប៊ឹតចូលតិចជាងខ្លាំង** ធៀបនឹងផ្ទះដែលមានគុណផលទាបជាង ដែលបានសាងសង់ពីមុន
&មានការជ្រៀតចូលខ្យល់ធម្មជាតិប្រហែល 1/4'

[1] World Health Organization, Chronic diseases and their common risk factors, 2005
[2] Lawrence Berkeley National Laboratory. The National Human Activity Pattern Survey (NHAPS), 2001
[3] Sam Rashkin, Housing 2.0, 2021
[4] U.S. Environmental Protection Agency (EPA). The total exposure assessment methodology (TEAM) study: Summary and analysis, 1987
[5] Sam Rashkin, Housing 2.0, 2021

ផាសុកភាពកម្ពៅ

ផាសុកភាពកម្ពៅបន្សុំ

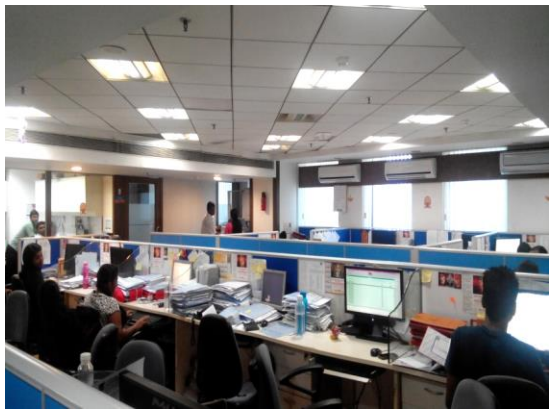
ជាសុកភាពកម្តៅ

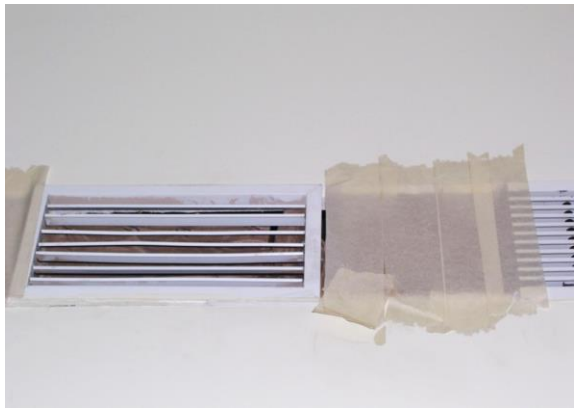
និងការមិនមានជាសុកភាព!!!

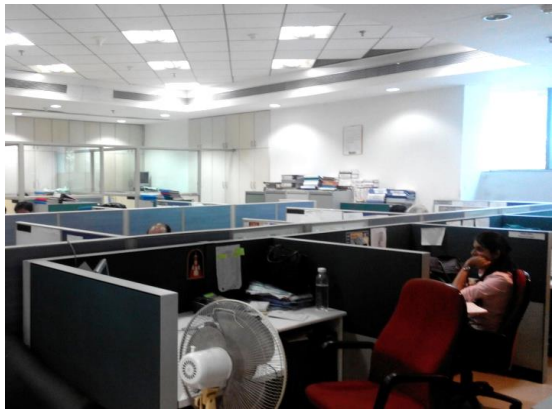
ជាសុកភាពមនុស្សម្នាក់មិនមែនជាជាសុកភាពមនុស្សម្នាក់ទៀត

ការភ្ញាក់ផ្អើលរបស់បុគ្គលម្នាក់ដែលទទួលរងនូវលក្ខខ័ណ្ឌក្នុងបន្ទប់ដែលមានភាពក្តៅ មានភាពសើមអាចជារឿងស្របច្បាប់។

ប៉ុន្តែជារឿយៗ មនុស្សនៅក្នុងបន្ទប់ដែលប្រើម៉ាស៊ីនត្រជាក់រួមតែងភ្ញាក់ផ្អើលពីភាពមិនត្រជាក់ ឬត្រជាក់ខ្លាំងពេក។







ករណីដ៏ចម្លែកនៃបំពង់ផ្គត់ផ្គង់ខ្យល់ដែលត្រូវបានបិទនៅកន្លែងមួយចំនួន ការដំឡើងកង្ហារបញ្ឈរនៅក្នុងបន្ទប់មានបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ហើយកាន់តែអាក្រក់នោះគឺការដំឡើងម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទ spilt នៅក្នុងបន្ទប់ប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់រួម។

រូបភាព៖ SM Solutions

ផាសុកភាពកម្តៅ
ការពិត

ផាសុកភាពកម្តៅ៖
គឺជាស្ថានភាពអារម្មណ៍ដែលបង្ហាញពីការពេញចិត្តនឹងបរិយាកាសកម្តៅជុំវិញខ្លួន

កត្តាជះឥទ្ធិពល

សកម្មភាព (អត្រាមេតាប៉ូលីស')	សំលៀកបំពាក់	សីតុណ្ហភាពខ្យល់	សីតុណ្ហភាមធ្យមនៃចំណាំងផ្លាត	ចរន្តខ្យល់	សំណើម
អាស្រ័យទៅលើសកម្មភាពមនុស្សម្នាក់ៗ		អាស្រ័យលើលក្ខខ័ណ្ឌអាកាសធាតុ អគារ និងការរចនា ប្រព័ន្ធ HVAC			

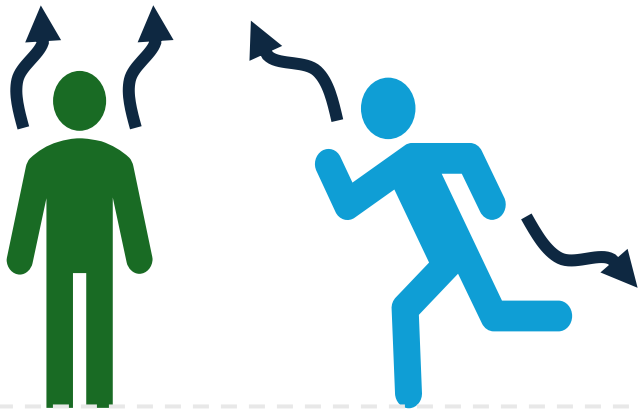
ប្រភព ៖ Adapted from ASHRAE Book of Fundamentals

ប្រភពរូបភាព ៖ - Image by <a href="https://www.freepik.com/free-photo/

ផាសុកភាពកម្តៅ
ការពិត

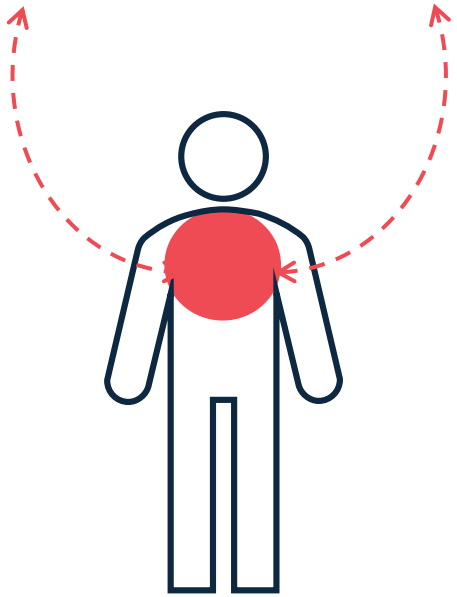
ពេលនៅមួយកន្លែង&ស្ថាទិច'
~105 W

ពេលធ្វើសកម្មភាព
~400 W



យើងមានអារម្មណ៍ថាមានផាសុកភាពនៅពេលដែល កម្តៅមេតាបូលីសដែលបង្កើតដោយរូបរាងកាយមនុស្សត្រូវបានបំភាយចោលក្នុងអត្រាដូចគ្នាដូចដែលវាត្រូវបានផលិត។

រូបរាងកាយរបស់មនុស្សត្រូវការរក្សាសីតុណ្ហភាពនៅ **36 ± 0.5 °C**
ដោយមិនគិតពីលក្ខខណ្ឌជុំវិញ។



កម្រិតល្បឿនខ្យល់ដែលអាចទទួលយកបាន
ពី 0.15 ទៅ 0.50 m/s
(នៅសីតុណ្ហភាពពី 23 ទៅ 26 °C)

%RH < 70 %
សម្រាប់ផាសុកភាពក្នុងអគារ

ចរន្តខ្យល់មានសារៈសំខាន់សម្រាប់ផ្តល់ផាសុកភាព ព្រោះវាជួយបង្កើនការផ្ទេរកម្តៅរវាងខ្យល់ និងរាងកាយរបស់មនុស្ស និងបង្កើនល្បឿននៃការបញ្ចេះកម្តៅនៃរាងកាយមនុស្ស។

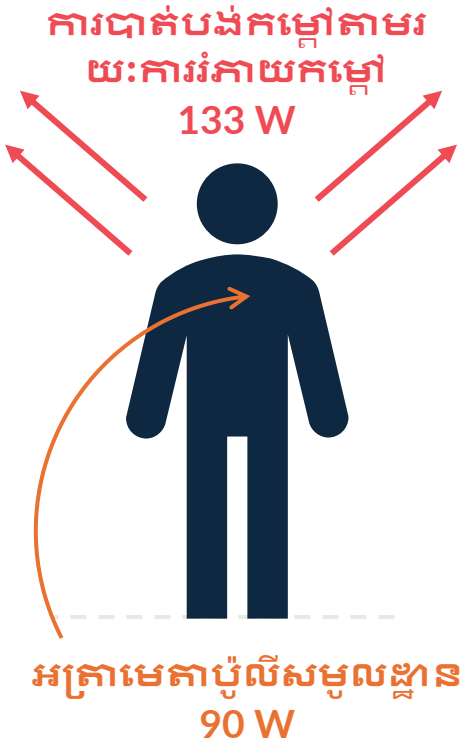
ប្រភព ៖ Adapted from ASHRAE Book of Fundamentals / ASHRAE 55

ការបញ្ចុះកម្តៅនៃរូបរាងកាយមនុស្ស

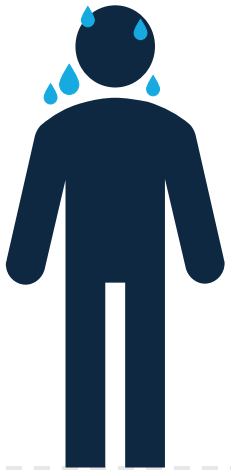
ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈការបំភាយកម្តៅមានប្រិតខ្ពស់ជាងគេ

មនុស្សពេញវ័យ (រូបរាងកាយ) បាត់បង់កម្តៅភាគច្រើនតាមរយៈការរំភាយកម្តៅ (133 W)

ដោយសារអត្រាមេតាប៉ូលីសមូលដ្ឋាន (90 W) ដោយមិនមានសំលៀកបំពាក់ មនុស្សមានអារម្មណ៍ថាត្រជាក់។



- ការបញ្ចេញញើស 17 Watts
- ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈកុងដុចស្បែង 11 Watts
- ការរំភាយកម្តៅ 133 Watts
- ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈកុងវិចស្បែង (ប្រែប្រួល)



- សីតុណ្ហភាពស្បែក 34°C
- សីតុណ្ហភាពបរិយាកាស 23°C
- អត្រាផលិតមូលដ្ឋាន ≈ 90 watts

ប្រភព ៖ Adapted from BEEP Training Modules on Radiant Cooling

ផាសុកភាពរបស់មនុស្ស

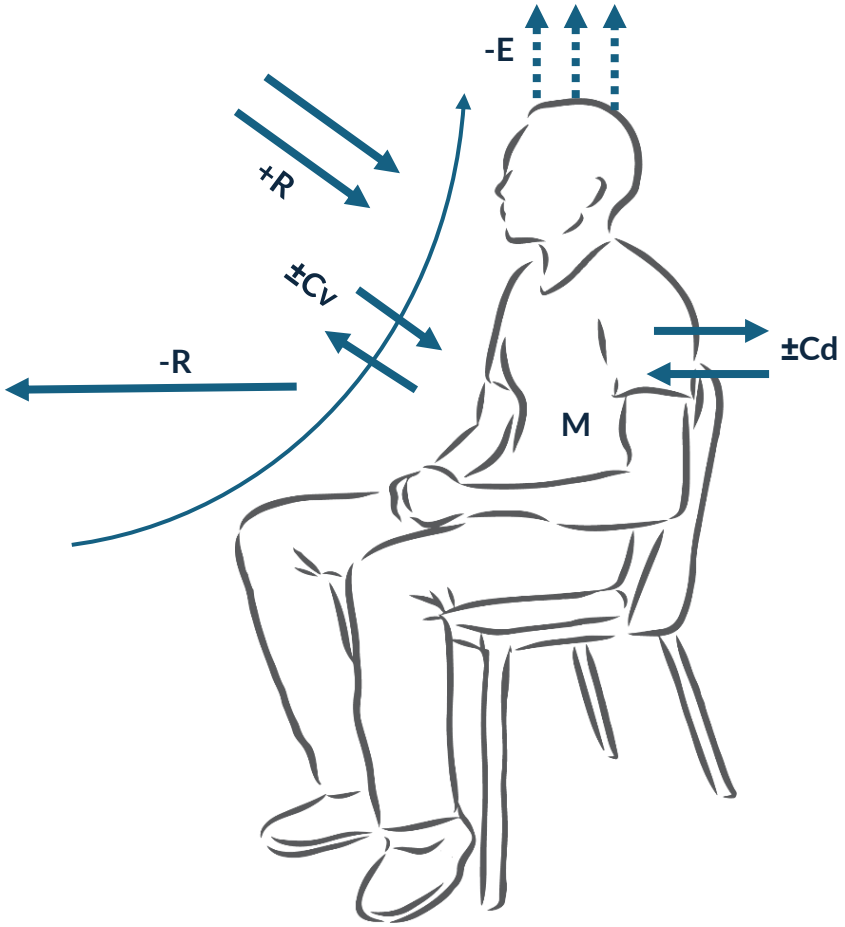
តុល្យភាពកម្តៅក្នុងរូបរាងកាយមនុស្ស

តុល្យភាពកម្តៅក្នុងរូបរាងកាយមនុស្សអាចត្រូវបានសរសេរជាកន្សោម៖

$$M \pm R \pm Cv \pm Cd - E = \Delta S\ (W)$$

M = អត្រាមេតាប៉ូលីស
Cv = ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈកុងវិចសុង
R = ការរំភាយសុទ្ធ
Cd = ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈកុងដុចសុង
E = ការបាត់កម្តៅតាមរយៈរំហួត
ΔS = ការប្រែប្រួលកម្តៅដែលបានរក្សាទុកក្នុងរូបរាងកាយ

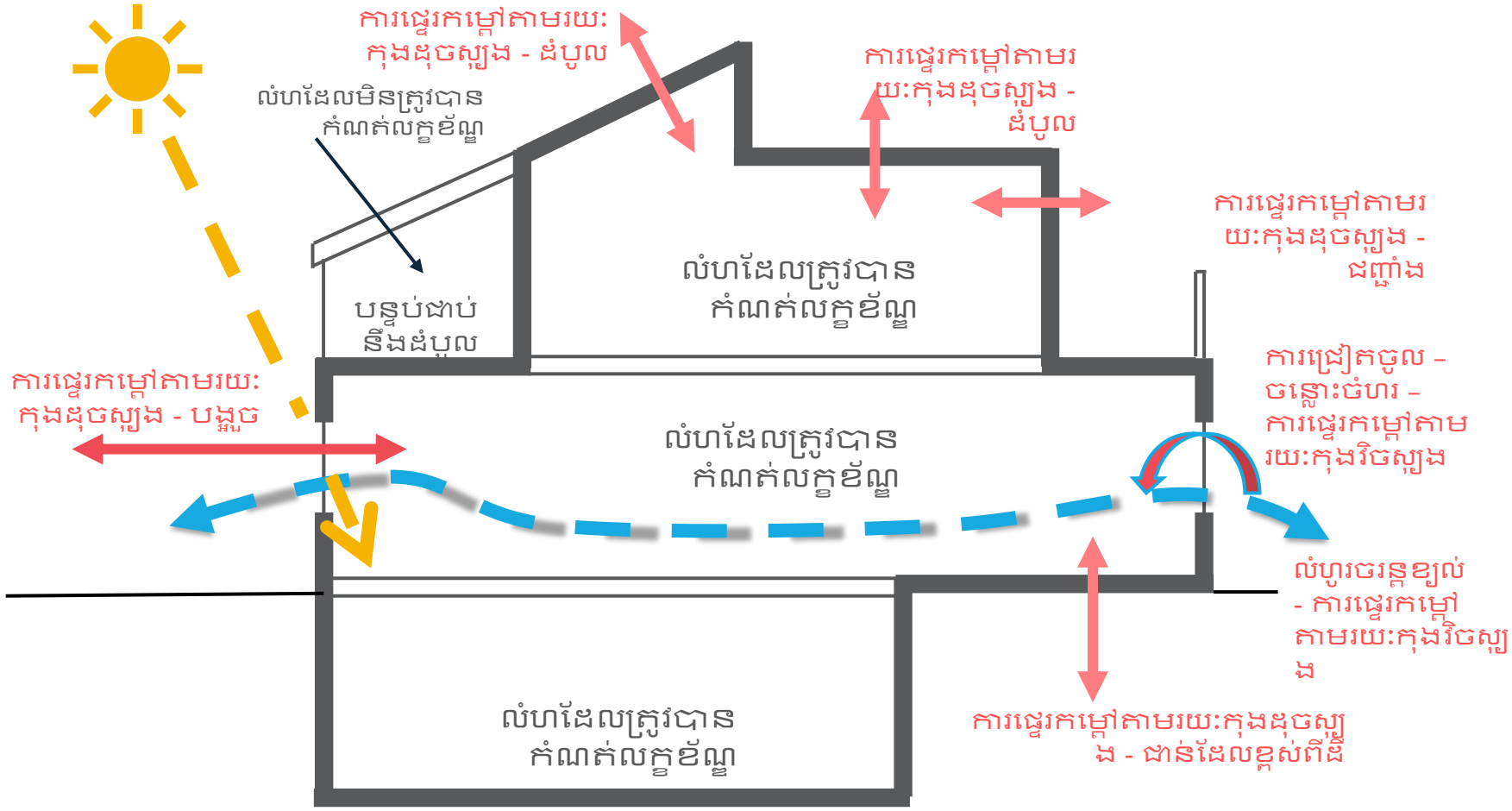
ប្រសិនបើ ΔS វិជ្ជមាន សីតុណ្ហភាពរូបរាងកាយមនុស្សកើនឡើង ប្រសិនបើអវិជ្ជមាន សីតុណ្ហភាពរូបរាងកាយមនុស្ស ថយចុះ។
អត្រានៃការបំភាយកម្តៅអាស្រ័យលើកត្តាបរិយាកាស ប៉ុន្តែរូបរាងកាយមនុស្សក៏មិនមែនអកម្មសុទ្ធសាធនោះទេ វារក្សាកម្តៅឬសីតុណ្ហភាពក្នុងរូបរាងកាយថេរ ទោះបើជាសីតុណ្ហភាពបរិយាកាសប្រែប្រួលក៏ដោយ។



សំបកអគារ

តួនាទីសំបកអគារក្នុងការផ្ទេរកម្តៅ

ការរចនាសំបកអគារគឺជាគន្លឹះដ៏សំខាន់មួយសម្រាប់អគារដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល។



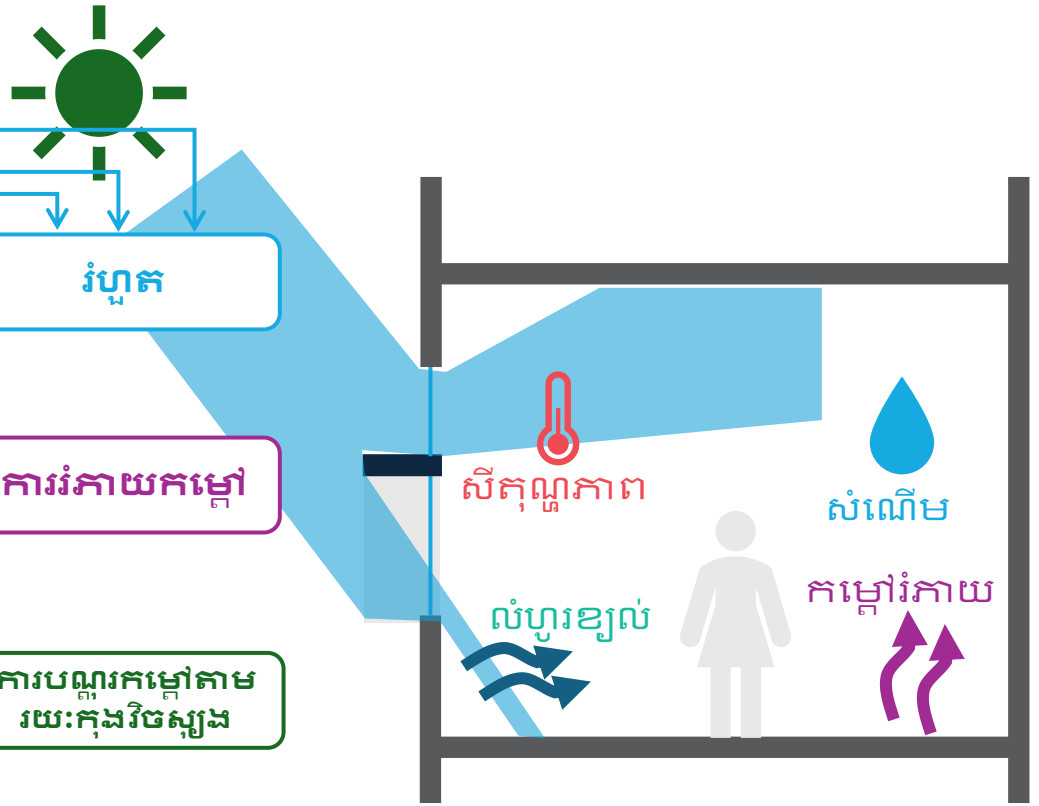
ផាសុកភាពកម្តៅ
ប៉ារ៉ាម៉ែត្រសំខាន់ៗ

សីតុណ្ហភាពខ្យល់៖
សីតុណ្ហភាពខ្យល់នៅជុំវិញរូបរាងកាយមនុស្ស

សីតុណ្ហភាពមធ្យមចំណាំងផ្លាត (MRT)៖ ជាសីតុណ្ហភាពមធ្យមពីផ្ទៃផ្លាតពន្លឺពីគ្រប់ទិសដៅទៅទាំងអស់មករូបរាងកាយ

ចរន្តខ្យល់៖
ល្បឿនមធ្យមនៃខ្យល់ដែលប៉ះនឹងរូបរាងកាយមនុស្ស

សំណើម៖ បរិមាណចំហាយទឹកនៅក្នុងបន្ទប់
បរិមាណសំណើមដែលមានក្នុងខ្យល់ដែលមានអនុគមន៍ជាមួយនឹងសីតុណ្ហភាព



ប្រភព៖ BEEP Training Manual on Radiant Cooling

ផាសុកភាពកម្ពៅ

ចន្លោះកម្រិតនៃផាសុកភាពកម្ពៅបន្សុំ

ស្តង់ដារ ASHRAE

ប្រសិទ្ធភាពថាមពលអគារ ផាសុកភាពបន្សាំ និងលំហូរខ្យល់

ស្តង់ដារដែលបានអនុម័តជាអន្តរជាតិ មាន

- **ASHRAE Standard 90.1៖** ប្រសិទ្ធភាពថាមពលរបស់ប្រព័ន្ធ
  - ប្រព័ន្ធ HVAC
  - ភ្លើងបំភ្លឺ
  - បរិក្ខារ និង
  - ទឹកក្តៅ
- **ASHRAE Standard 55៖** ផាសុកភាពបន្សាំ
- **ASHRAE Standard 62.1៖** ប្រព័ន្ធលំហូរខ្យល់រួមមានខ្យល់ស្រស់

ផាសុកភាពបន្សាំ

សីតុណ្ហភាពដែលល្អប្រសើរបំផុត

សីតុណ្ហភាពដែលល្អប្រសើរបំផុត

ការឆ្លើយតបរបស់សិរីរាង្គកាយទៅនឹង

- សីតុណ្ហភាពខ្យល់
- ល្បឿនខ្យល់
- សំណើមធៀប
- ការរំភាយកម្តៅ
- កម្រិតសកម្មភាព
- អ៊ីសូឡង់សំលៀកបំពាក់

កត្តាកំណត់អាកាសធាតុតាមទម្លាប

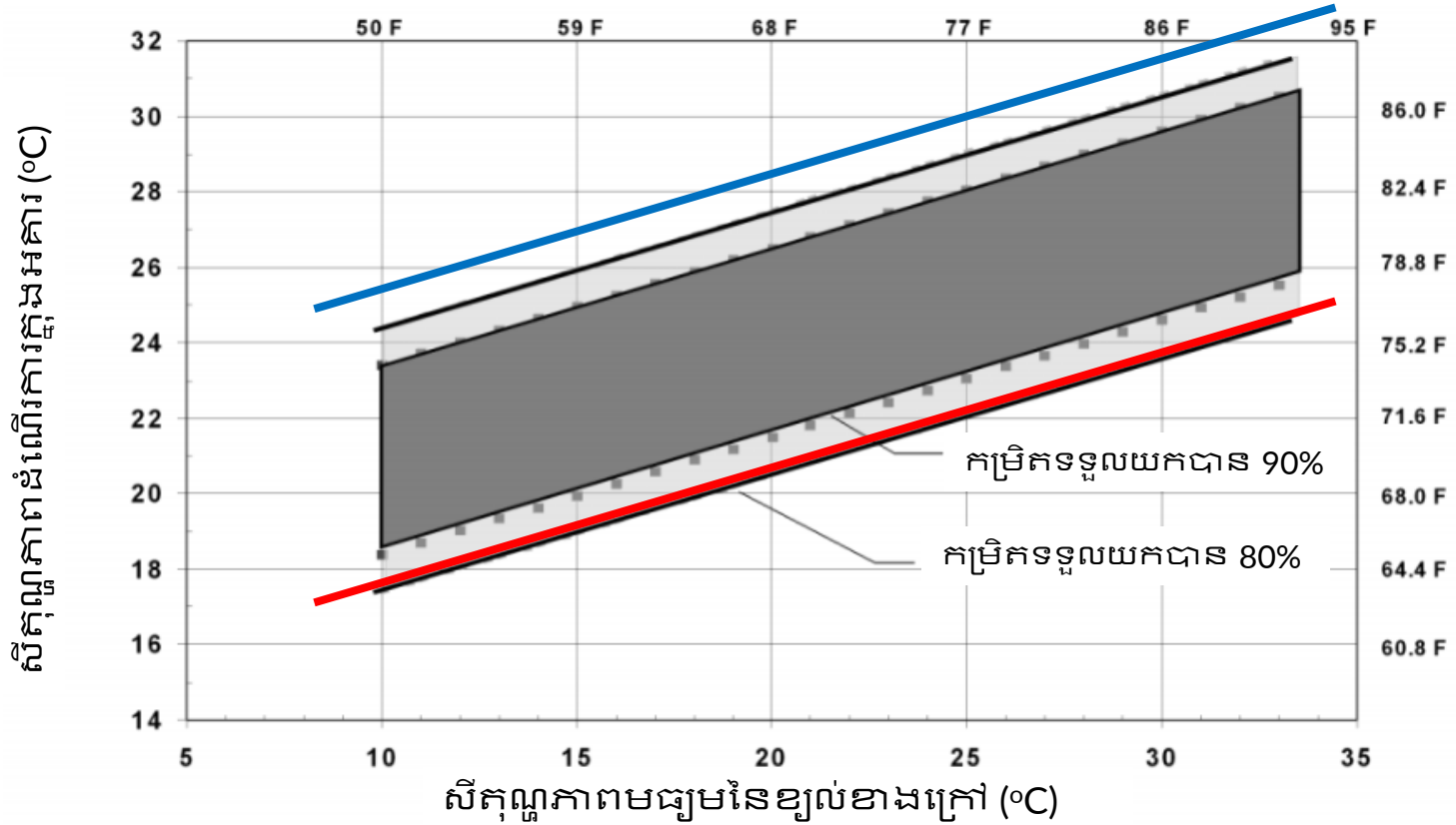
ឬ កត្តាបទពិសោធន៍អតីតកាលនិងបច្ចុប្បន្ន

& កត្តាការលៃតម្រូវតាមការស្ម័គ្រចិត្ត/តាមការបន្សាំ

- សកម្មភាពប្រែប្រួល
- អាកប្បកិរិយា
- ការស្លៀកពាក់
- ការបើកចំហរ ឬការបិទបង្ហួច

គំរូផាសុកភាពបន្សុំ
ASHRAE

សីតុណ្ហភាពដំណើរការក្នុងអគារ (t_o) ត្រូវបានកំណត់ពីក្រាប



OR

ប្រើប្រាស់សមីការ

ខ្ពស់ជាងកម្រិតទទួលយកបាន 80% (üC)
= 0.31 $t_{pma(out)}$ + 21.3

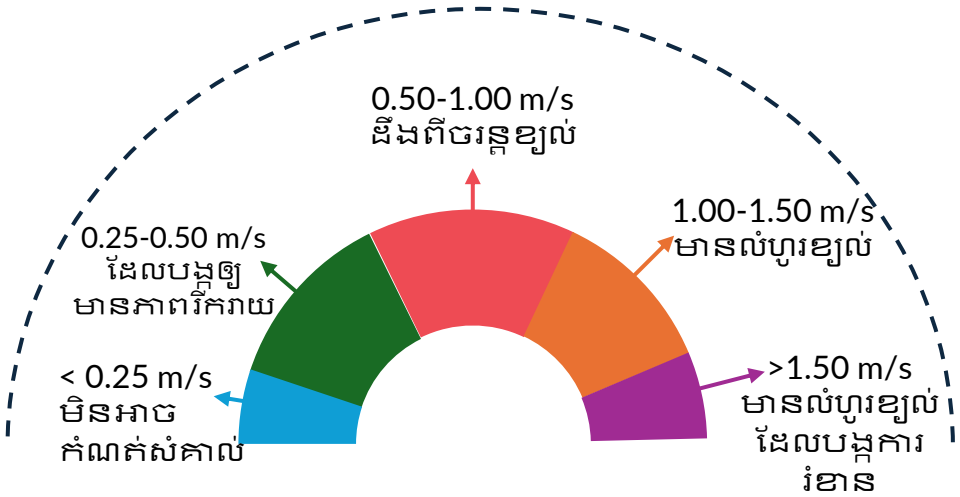
ទាបជាងកម្រិតទទួលយកបាន 80% (üC) =
0.31 $t_{pma(out)}$ + 14.3

$t_{pma(out)}$ ជាតម្លៃលេខនព្វន្តនៃសីតុណ្ហភាពមធ្យមនៃខ្យល់ខាងក្រៅសម្រាប់រយៈពេលយ៉ាងតិចណាស់ 7 ថ្ងៃ និងមិនលើស 30 ថ្ងៃ មុនពេលថ្ងៃដែលបានកំណត់

ចរន្តខ្យល់

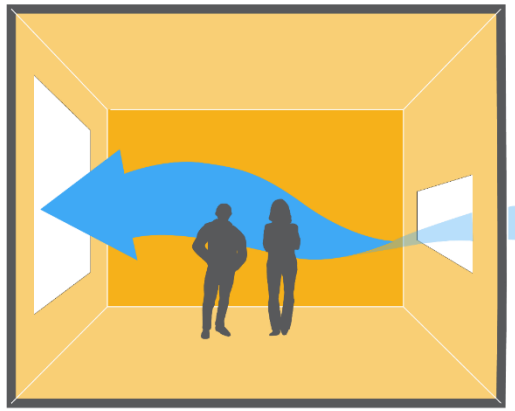
សារៈសំខាន់សម្រាប់ជាសុកភាពកម្តៅ

វាជាបទពិសោធន៍ទូទៅដែលចរន្តខ្យល់ មិនថាជាខ្យល់តាមបែបធម្មជាតិ ឬបក់ពីកង្ហារទេ មានឥទ្ធិពលត្រជាក់ដែលអាស្រ័យលើល្បឿននៃចលនាខ្យល់នោះ។

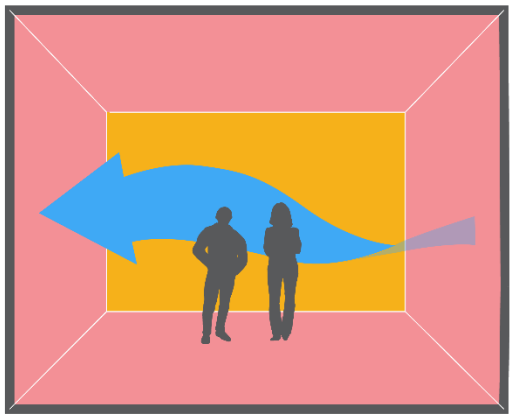


ប្រតិកម្មរបស់មនុស្សជាទូទៅចំពោះល្បឿនផ្សេងៗក្រោមលក្ខខណ្ឌប្រចាំថ្ងៃ

ការឆ្លើយតបរបស់មនុស្សចំពោះល្បឿនប្រែប្រួល អាស្រ័យលើសីតុណ្ហភាពនៃខ្យល់។



នៅលក្ខខណ្ឌក្តៅ ល្បឿនខ្យល់ / m/s គឺធ្វើមានភាពរីករាយ ហើយល្បឿនខ្យល់ក្នុងអគារមានតម្លៃរហូតដល់ /,3 m/s គឺអាចទទួលយកបាន។

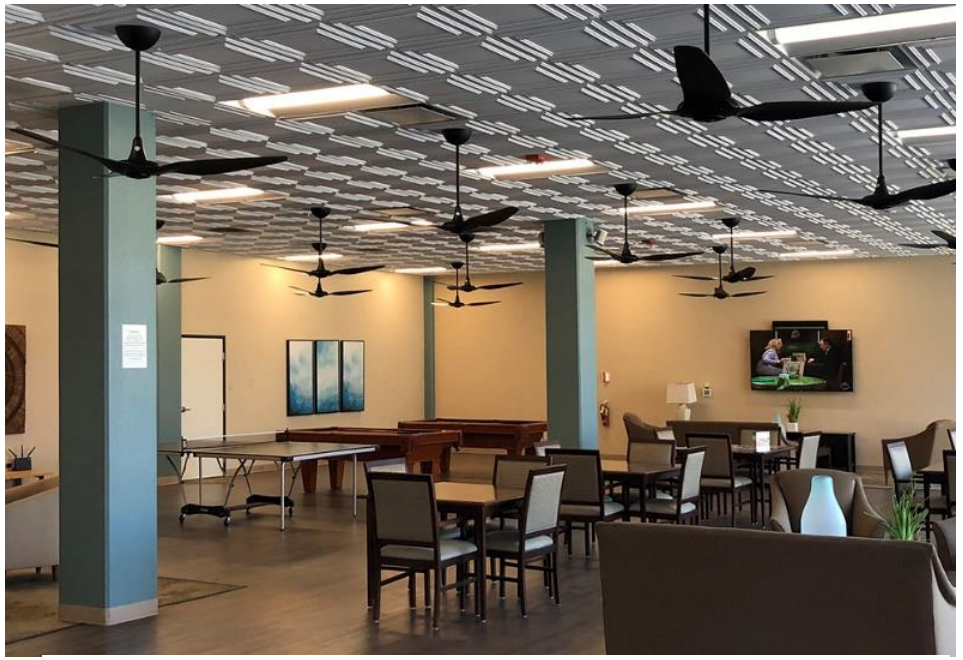


នៅក្នុងបន្ទប់ក្តៅ ខ្យល់នៅទ្រឹង&ល្បឿន : . ,/ m/s) អាចត្រូវបានសំគាល់ថា “ហប់

គំរូជាសុកភាពបន្សាំ

ធ្វើការប្រសើរជាងមុនដោយមានការចូលរួមចំណែក និងការគ្រប់គ្រងពីអ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងអគារ

- ការបន្សាំតាមអាកប្បកិរិយា សំដៅលើសកម្មភាពដោយដឹង ឬមិនដឹងខ្លួនរបស់មនុស្សម្នាក់ ដែលជិះឥទ្ធិពលលើបម្រែបម្រួលតុល្យភាពកម្តៅនៃរូបរាងកាយរបស់ពួកគេ។ ឧទាហរណ៍ ជម្រើសនៃសម្លៀកបំពាក់ កម្រិតសកម្មភាព ការប្រើកង្ហារ-ឧបករណ៍កម្តៅ ការលៃតម្រូវព្រិលសម្រាប់លំហូរខ្យល់&diffusers' ឬទែម៉ូស្តាត។
- ការកែសម្រួលឥរិយាបថផ្តល់នូវឱកាសដ៏ល្អបំផុតសម្រាប់មនុស្សក្នុងការចូលរួមក្នុងការរក្សាភាពជាសុកភាពផ្នែកកម្តៅរបស់ពួកគេជាមួយនឹងការប្រើប្រាស់ថាមពលដ៏ល្អប្រសើរបំផុត។
- ការផ្តល់ឱកាសច្រើនសម្រាប់មនុស្សក្នុងការគ្រប់គ្រងអាកាសធាតុក្នុងអគារគឺជាយុទ្ធសាស្ត្រសំខាន់ក្នុងការរចនាអគារដែលមានលំហូរខ្យល់តាមបែបធម្មជាតិ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ នៅក្នុងអគារភាគច្រើន អ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងអគារមានការយល់ដឹង និងការគ្រប់គ្រងនៅមានកម្រិត។



ករណីឧទាហរណ៍៖ ការរួមបញ្ចូលកង្ហាពិដានឆ្លាតវៃ និងការប្រើទែម៉ូស្តាត ដើម្បីផ្តល់នូវជាសុកភាពសន្សំសំចៃថាមពល

ប្រភព ៖ Adapted from articles in ASHRAE Journal

រូបភាព ៖ https://cbe.berkeley.edu/research/epic-integrating-smart-ceiling-fans-study/

គំរូជាសុកភាពបន្សាំ

ដែនកំណត់នៃស្តង់ដារ ASHRAE Standard 55

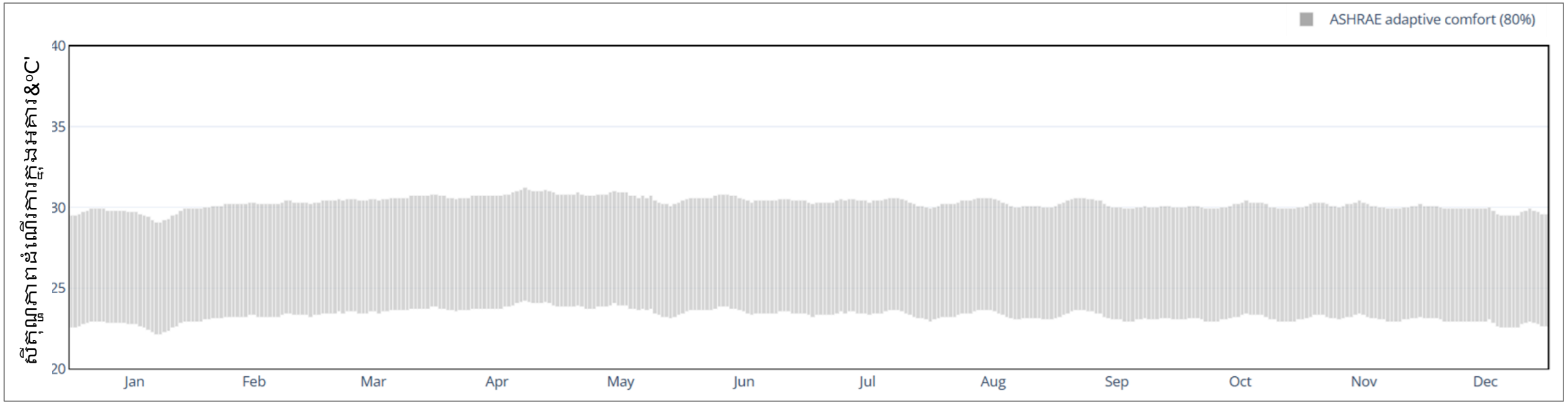
- មតិជាច្រើនដែលជឿថាជាសុកភាពបន្សាំមានភាពបត់បែនច្រើនបានបង្ហាញថា ដែនកំណត់ចម្បងនៃ ASHRAE Standard 55 គឺ«ជាវិធីសាស្ត្រមួយតែត្រូវគ្រប់ទំហំទាំងអស់&one-size-fits-all' » ។
- នៅក្នុង ASHRAE 55 សម្លៀកបំពាក់ និងសកម្មភាពគឺជាការកែប្រែតែមួយគត់ដែលគេអាចធ្វើបានដើម្បីឆ្លើយតបតម្រូវការរបស់អ្នកប្រើប្រាស់អគារ តាមរដូវកាលផ្សេងៗគ្នា។
- ការប្រើប្រាស់ស្តង់ដារ ASHRAE 55 ដើម្បីកំណត់ចន្លោះសីតុណ្ហភាពក្នុងអគារដែលអាចទទួលយកបាន ទាមទារការសន្មត់អំពីអត្រាមេតាប៉ូលីសជាមធ្យម និងសម្លៀកបំពាក់ដែលមនុស្សពាក់។
- ផ្ទុយទៅវិញ គំរូបន្សាំដែលទាក់ទងនឹងចន្លោះសីតុណ្ហភាពក្នុងអគារដែលអាចទទួលយកបានទៅនឹងសីតុណ្ហភាពបរិយាកាសខាងក្រៅមធ្យមប្រចាំខែ ដែលកំណត់ជាលេខនព្វន្ធនៃសីតុណ្ហភាពខ្ពស់អប្បបរមា និងអតិបរមាប្រចាំខែជាមធ្យម។

Reference: Adapted from articles in ASHRAE Journal

គំរូជាសុកភាពបន្សុំ

ភ្នំពេញ ប្រទេសកម្ពុជា

ភ្នំពេញ ប្រទេសកម្ពុជា - ASHRAE Standard 55- ចន្លោះកម្រិតនៃជាសុកភាព (80%)

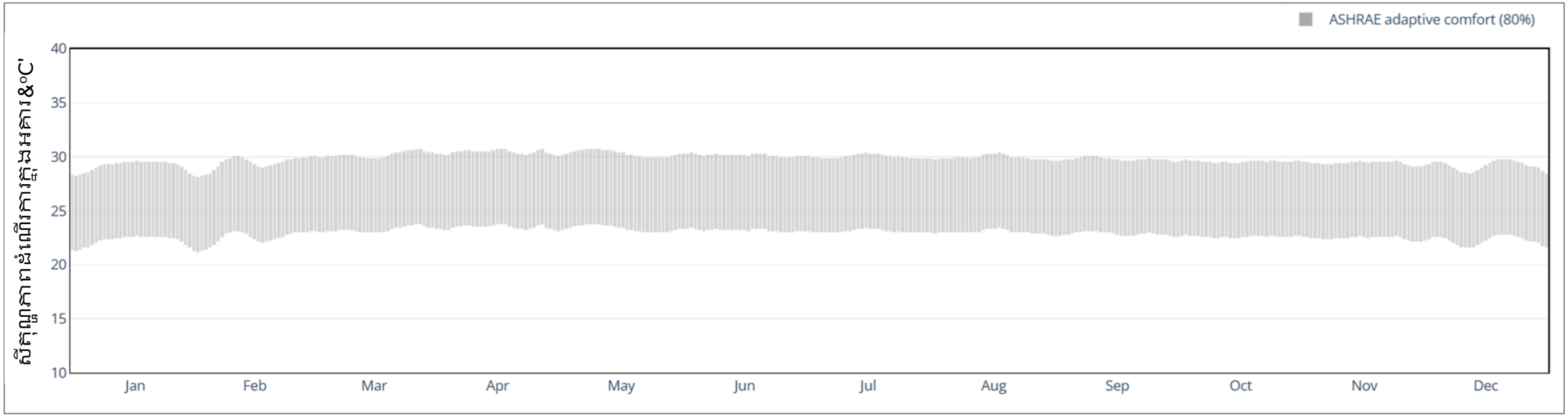


ប្រភព៖ Betti, G., Tartarini, F., Nguyen, C, Schiavon, S. *CBE Clima Tool. Build. Simul.* (2023)

គំរូផាសុកភាពបន្សុំ

ខេត្តបាត់ដំបង ប្រទេសកម្ពុជា

ខេត្តបាត់ដំបង ប្រទេសកម្ពុជា - ASHRAE Standard 55- ចន្លោះកម្រិតនៃផាសុកភាព (80%)



ប្រភព៖ Betti, G., Tartarini, F., Nguyen, C, Schiavon, S. *CBE Clima Tool. Build. Simul.* (2023)

IMAC របស់ប្រទេសឥណ្ឌា

គំរូជាសុកភាពបន្សាំរបស់ប្រទេសឥណ្ឌា

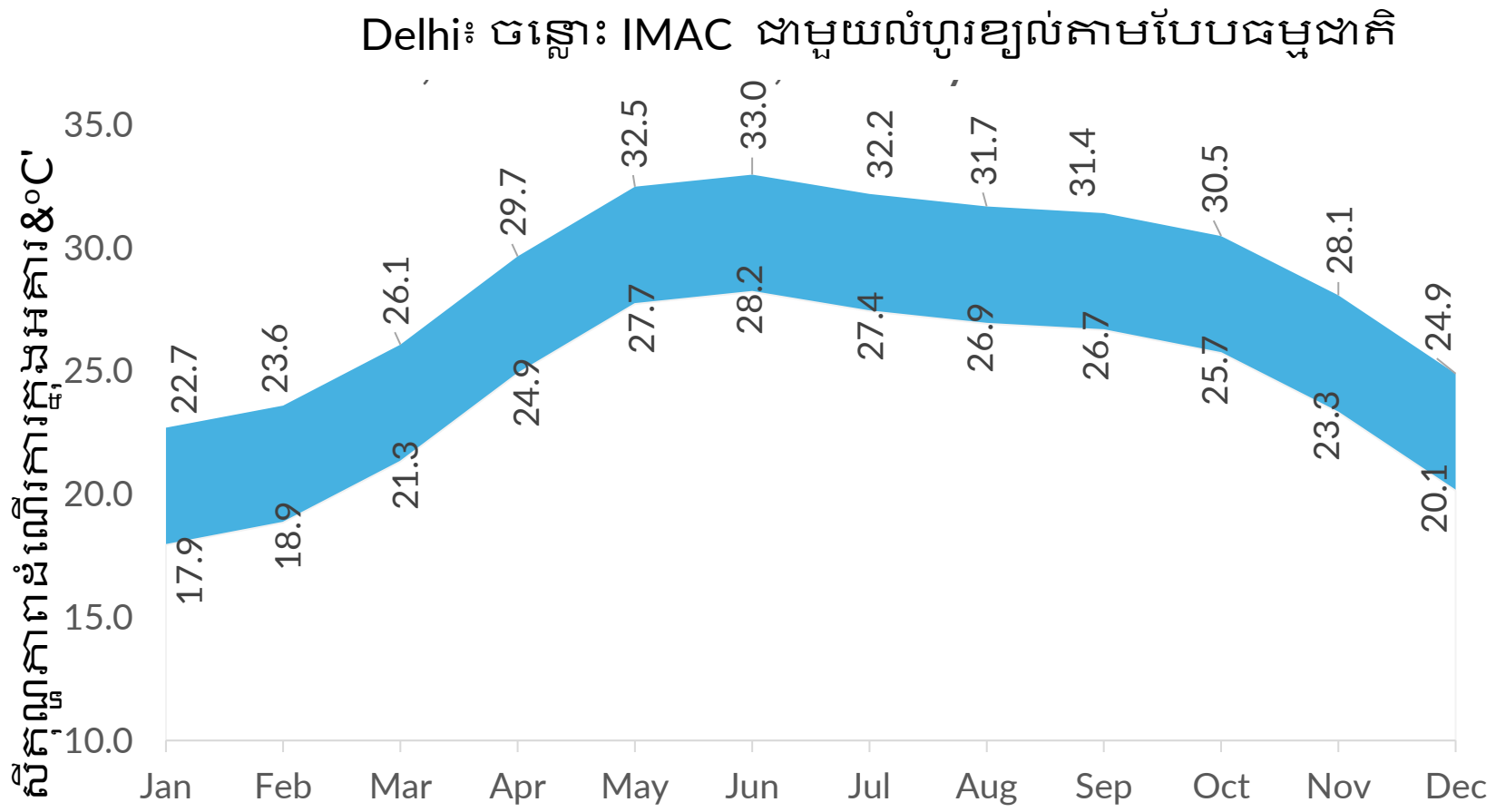
គំរូជាសុកភាពបន្សាំរបស់ប្រទេសឥណ្ឌា (IMAC) ព្យាករណ៍ពីចន្លោះកម្រិតនៃជាសុកភាពផ្នែកកម្តៅនៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌាសម្រាប់ខែផ្សេងៗគ្នានៃឆ្នាំ ដោយផ្អែកលើការសិក្សានៅទីតាំងផ្ទាល់ក្នុងទីក្រុងចំនួនប្រាំ។ ការយល់ដឹងខ្លះពីគំរូនៃការបន្សាំនឹងជាសុកភាពរបស់ប្រទេសឥណ្ឌា IMAC គឺ៖

- គំរូបន្សាំតែមួយ ត្រូវបានស្នើឡើងសម្រាប់ប្រតិបត្តិការដែលមាន “លំហូរខ្យល់ចេញចូលបែបតាមធម្មជាតិ និង “ប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ។
- អ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងការិយាល័យជនជាតិឥណ្ឌាមានការបន្សាំរូបរាងកាយជាងការព្យាករណ៍ដោយគំរូរបស់ ASHRAE-55 និង EN15251 ។
- ស្តង់ដារជាសុកភាពអន្តរជាតិ មិនសាកសមសម្រាប់អគារការិយាល័យនៅប្រទេសឥណ្ឌាទេ។
- អ្នកប្រើប្រាស់នៅក្នុងការិយាល័យដែលមានការប្រតិបត្តិការ របៀបចម្រុះ គឺមានការបន្សាំរូបរាងកាយបានច្រើនជាងអ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងការិយាល័យដែលប្រើម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ប៉ុន្តែមានការបន្សាំរូបរាងកាយតិចជាងអ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងការិយាល័យដែលមានលំហូរខ្យល់ចេញចូលតាមបែបធម្មជាតិ។
- ការប្រើប្រាស់កង្ហារ និងបង្អួច និងសម្លៀកបំពាក់សមរម្យគឺជាវិធានការសម្របរូបរាងកាយដ៏សំខាន់នៅក្នុងការិយាល័យដែលមានលំហូរខ្យល់ចេញចូលតាមបែបធម្មជាតិ។

ប្រភព៖ https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132315302171#:~:text=This%20paper%20proposes%20an%20India,the%207%2Dpoint%20sensation%20scale.

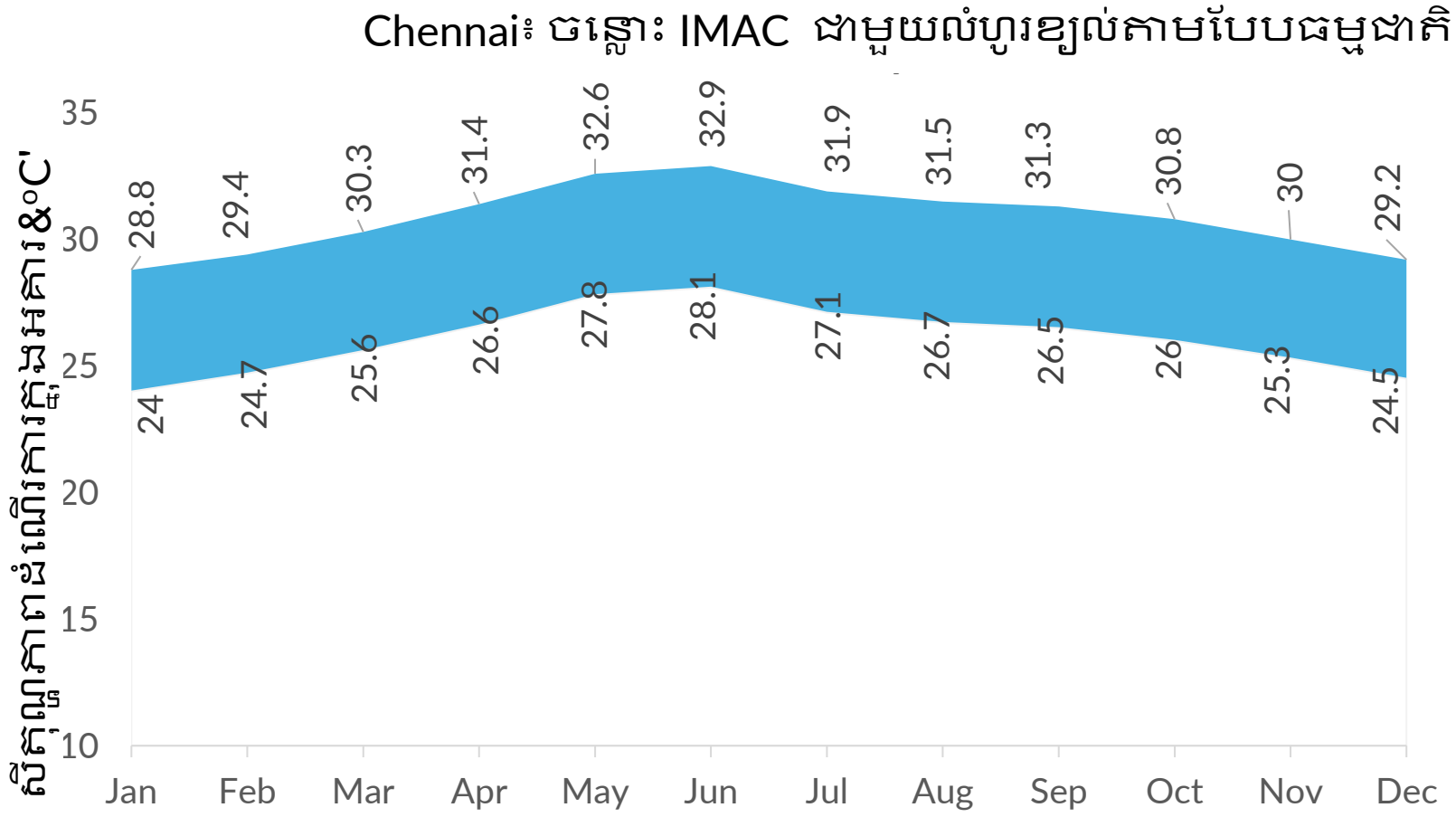
IMAC របស់ប្រទេសឥណ្ឌា

អាកាសធាតុសមាស



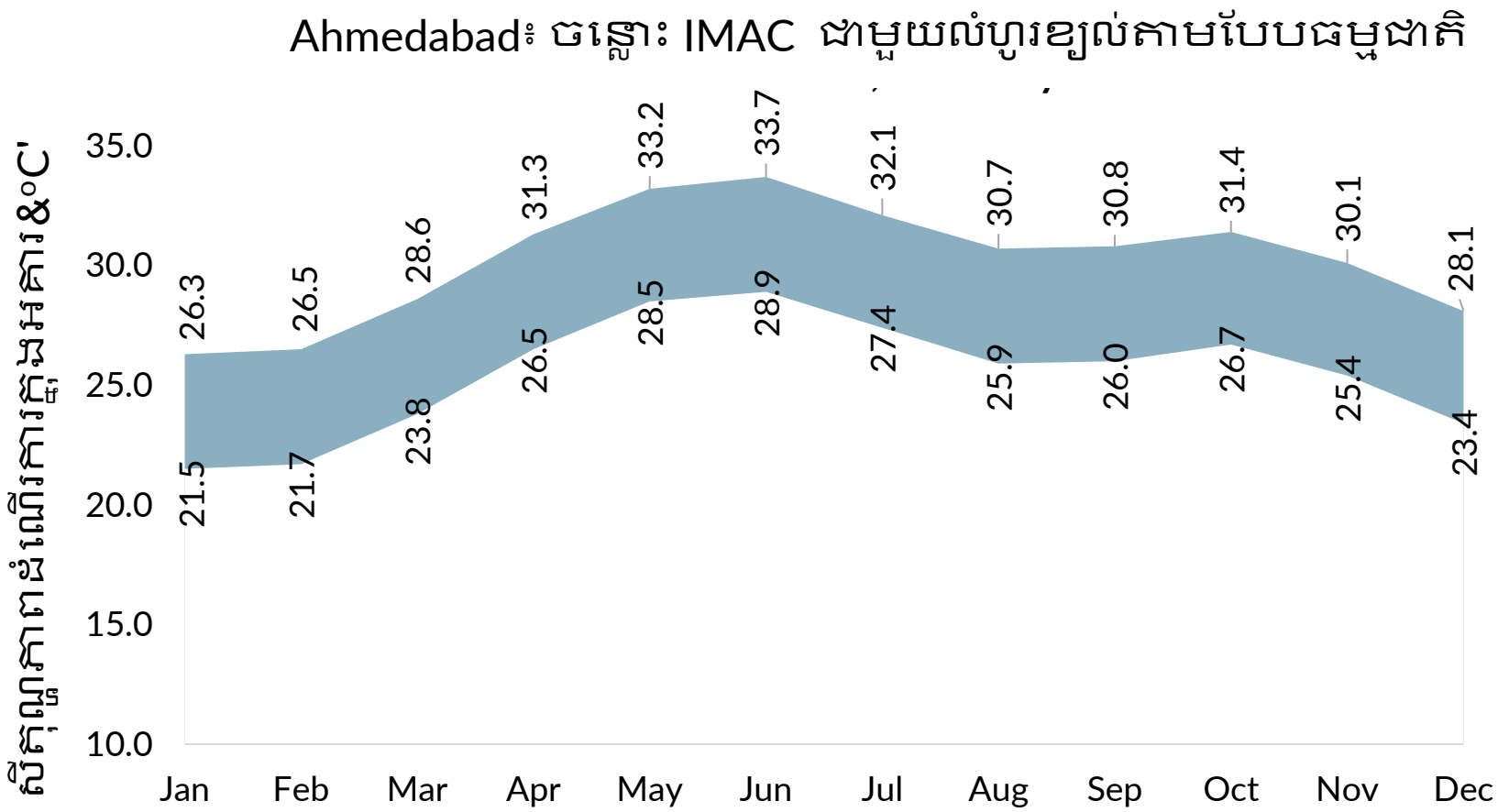
IMAC របស់ប្រទេសឥណ្ឌា

អាកាសធាតុក្តៅ ហើយសើម



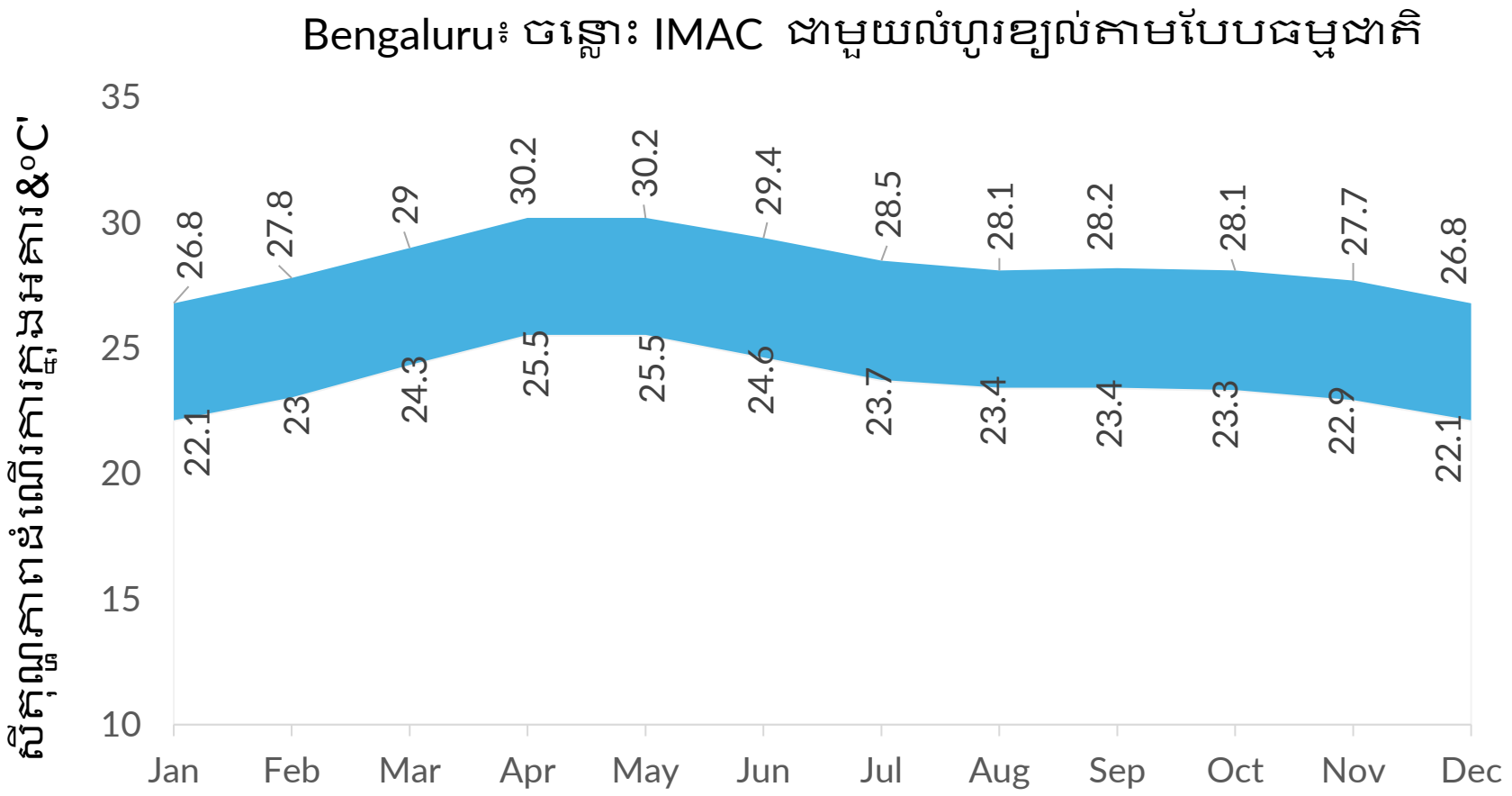
IMAC របស់ប្រទេសឥណ្ឌា

អាកាសធាតុក្តៅខ្លាំងហើយសួត



IMAC របស់ប្រទេសឥណ្ឌា

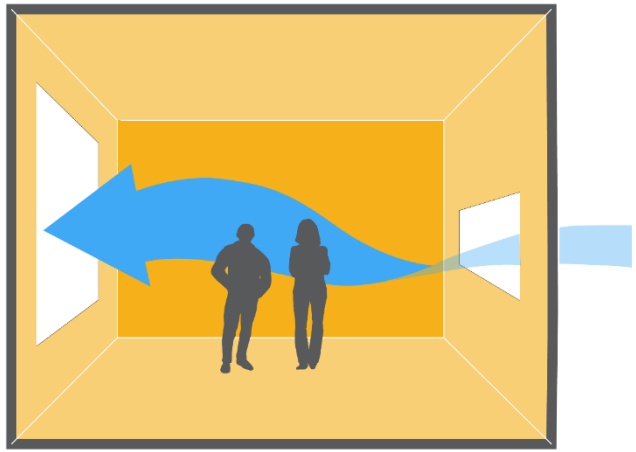
អាកាសធាតុបង្គរ



សន្ទស្សន៍អាកាសធាតុក្តៅនៅតំបន់ត្រូពិច

ប៉ាន់ស្មានសីតុណ្ហភាពជាសុកភាពនៅក្នុងបន្ទប់ដែលមានសីតុណ្ហភាពបរិយាកាសប្រែប្រួល

អគារដែលមានលំហូរខ្យល់តាមបែបធម្មជាតិ

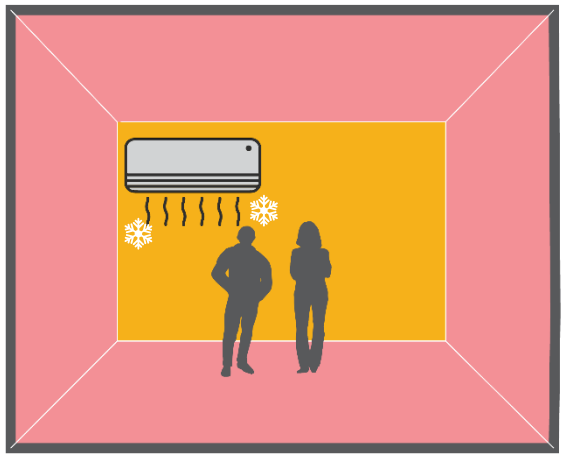


សីតុណ្ហភាពដំណើរការក្នុងអគារ °C
= (0.54 x សីតុណ្ហភាពខាងក្រៅ) + 12.83

- សីតុណ្ហភាពក្នុងអគារមានភាពអព្យាក្រិត & សីតុណ្ហភាពខាងក្រៅគឺជាសីតុណ្ហភាពខ្យល់ខាងក្រៅមធ្យមក្នុងរយៈពេល 30 ថ្ងៃ។
- ចន្លោះកម្រិតដែលអាចទទួលបាន 90% សម្រាប់គំរូជាសុកភាពបន្សាំ ជាក់លាកក់នៅប្រទេសឥណ្ឌា គឺ ± 2.38°C

ឧទាហរណ៍៖ **(0.54 x 33) + 12.83 = 30.68 °C**

អគារដែលមានប្រើម៉ាស៊ីនត្រជាក់



សីតុណ្ហភាពដំណើរការក្នុងអគារ °C
= (0.078 x សីតុណ្ហភាពខាងក្រៅ) + 23.25

- ចន្លោះកម្រិតដែលអាចទទួលបាន 90% សម្រាប់គំរូជាសុកភាពបន្សាំ ជាក់លាកក់នៅប្រទេសឥណ្ឌា គឺ ± 1.5 °C

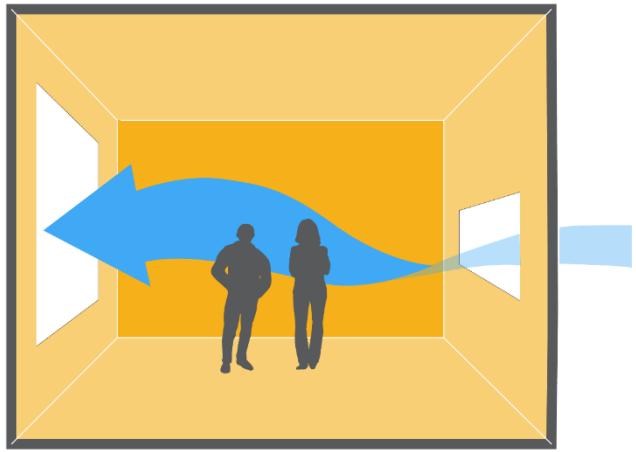
ឧទាហរណ៍ ៖ **(0.078 x 33) + 23.25 = 25.8 °C**

ប្រភព ៖ Adapted from The National Building Code (NBC), India - 2016

ការយល់ដឹងអំពីផាសុកភាព

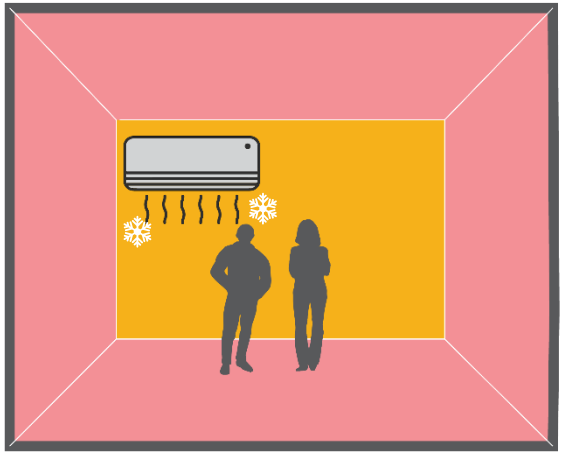
ការកំណត់លក្ខខណ្ឌរូបរាងកាយ

អគារដែលមានលំហូរខ្យល់ចេញចូលតាមបែបធម្មជាតិ



នៅក្នុងអគារដែលមានលំហូរខ្យល់ចេញចូលតាមបែបធម្មជាតិ ហើយអ្នកប្រើប្រាស់បង្ហួចអាចបើកបាន នឹងបង្កើតលក្ខខណ្ឌក្នុងអគារដែលប្រែប្រួលតាមធម្មជាតិបានច្រើនជាងអគារដែលអាស្រ័យប្រព័ន្ធ HVAC ប្រើប្រាស់រួម។

អគារដែលមានប្រើម៉ាស៊ីនត្រជាក់



ការស្រាវជ្រាវបានបង្ហាញថាអ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងអគារដែលមានប្រព័ន្ធ HVAC ប្រើប្រាស់រួម អាចសម្របខ្លួនបានទៅនឹងចន្លោះសីតុណ្ហភាពក្នុងអគារកម្រិតតូច ដោយសារទម្លាប់អាស្រ័យតាមប្រព័ន្ធHVAC។

ការស្រាវជ្រាវដែលគួរយកមកពិចារណាឥឡូវនេះកំពុងផ្តោតលើរបៀបនៃការបន្សាំចម្បងចំនួនបី

សិរីរាង្គកាយ **អកប្បកិរិយា** **ចិត្តសាស្ត្រ**

ប្រភព៖ Adapted from The National Building Code (NBC) - 2016

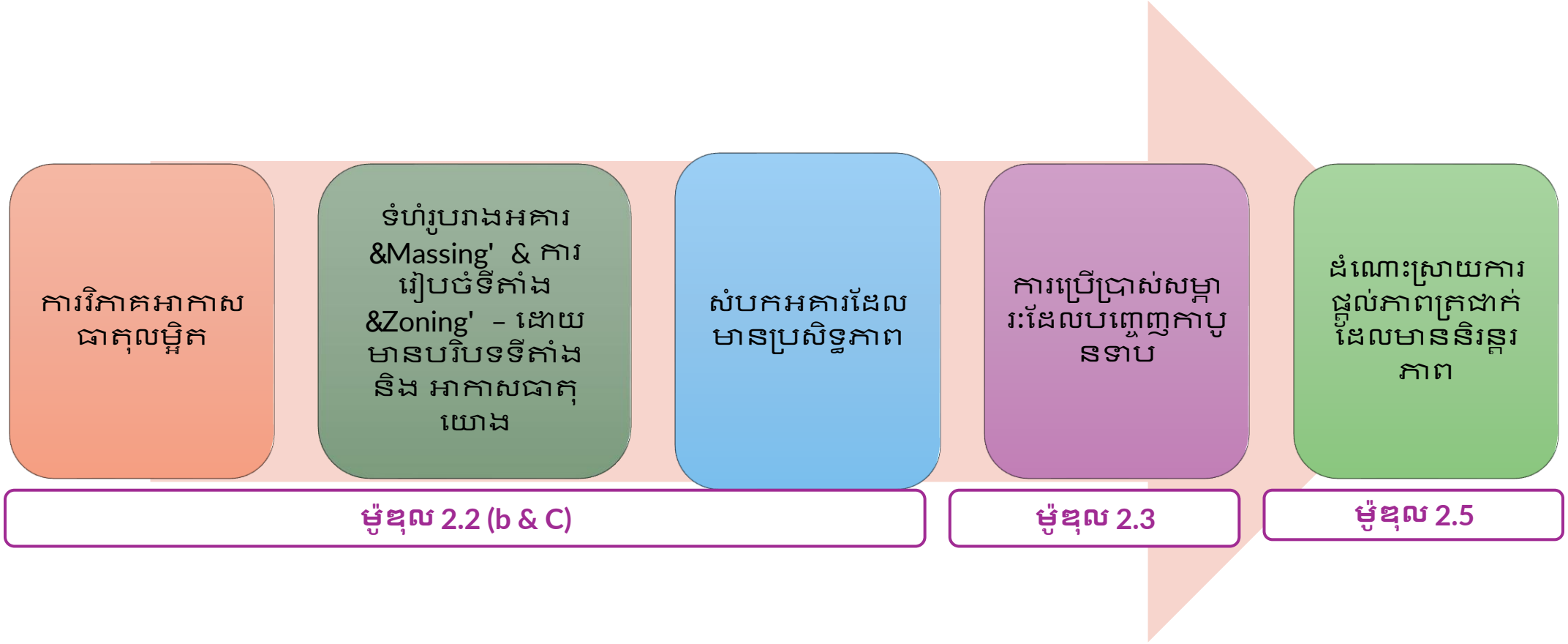
ផាសុកភាពកម្តៅបន្សុំ

ដំណោះស្រាយដែលមានសក្តានុពលភាព

ប្រភព៖ https://nzeb.in/a-paradigm-for-thermal-comfort-for-nzebs-in-tropics/

ការរចនាអគារដែលឆ្លើយតបនឹងអាកាសធាតុ

ដំណោះស្រាយដែលមានសក្តានុភាពមានក្នុងម៉ូឌុលបន្ទាប់ ២.២(ខ) ២.២(គ) ២.៣ និង ២.៥



សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ'

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា &អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍'

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ារ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ារ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងការបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង ALCBT តាមរយៈអ៊ីម៉ែល៖ chan.suong@gggi.org ឬ heang.latin@itc.edu.kh

យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល (IKI)

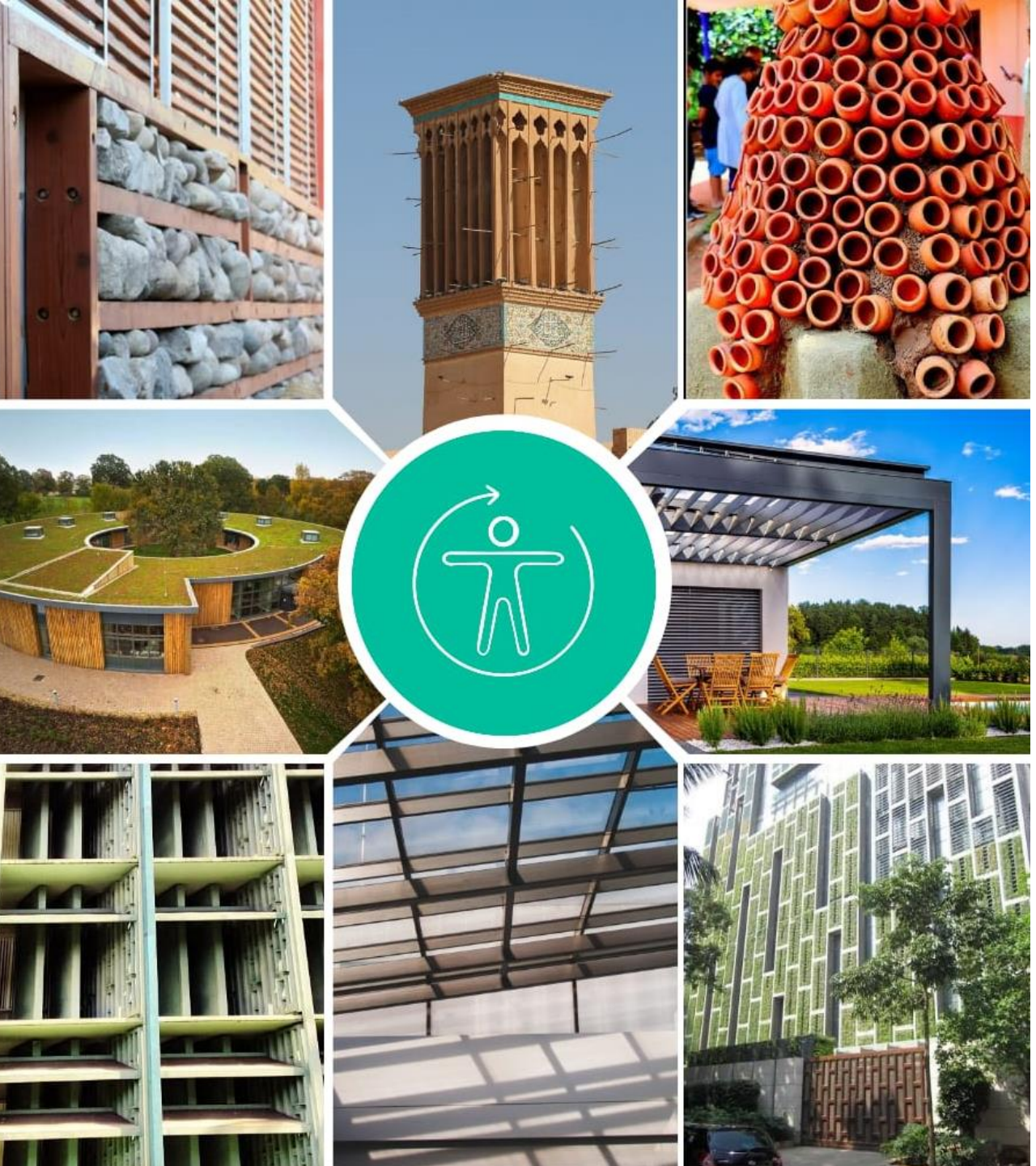
បុគ្គលណាដែលជឿថាពួកគេអាចរងផលប៉ះពាល់ដោយគម្រោង IKI ឬដែលចង់រាយការណ៍អំពីអំពើពុករលួយ ឬការប្រើប្រាស់មូលនិធិមិនត្រឹមត្រូវ អាចដាក់ពាក្យបណ្តឹងទៅកាន់យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ IKI តាមរយៈ IKI-complaints@z-u-g.org ។ យន្តការបណ្តឹងរបស់ IKI មានក្រុមអ្នកជំនាញឯករាជ្យដែលនឹងធ្វើការស៊ើបអង្កេតលើបណ្តឹងនោះ។ នៅក្នុងដំណើរការនៃការស៊ើបអង្កេត 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE



ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy

២.២ (ខ)

សំបកអគារ

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

តើអ្នកនឹងរៀនអ្វីខ្លះ?

01 បញ្ហាប្រឈមក្នុងការរចនាអគារ

02 មូលដ្ឋានគ្រឹះនៃរូបសាស្ត្រអគារ

03 លក្ខណៈកម្តៅនៃសម្ភារៈសំណង់

04 លក្ខណៈកម្តៅ នៃបង្អួចទ្វារ (Fenestration)

05 គន្លឹះគួរចងចាំ

ជាសុកភាពរបស់មនុស្សនៅក្នុងអគារ

គុណភាពបរិស្ថានក្នុងអគារ

ការរចនាអគារ

បញ្ហាប្រឈម៖ អាកាសធាតុក្តៅធៀបនឹងអាកាសធាតុត្រជាក់

តំបន់អាកាសធាតុក្តៅ

- ផ្ទៃខាងក្រៅ (ដំបូល និងជញ្ជាំង) ស្រូបយកកម្តៅពីកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ។
- ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈកុងឌុចស្យុង (Thermal Conduction) ទៅផ្ទៃខាងក្នុងអគារ។
- ការកើនឡើងភាពមិនមានផាសុកភាពបណ្តាលមកពីប្រភពកម្តៅខាងក្នុងអគារ និងការពឹងផ្អែកលើកង្ហារ និងប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ។

តំបន់អាកាសធាតុត្រជាក់

- កំហាតកម្តៅតាមរយៈដំបូល ជញ្ជាំង និងបង្អួច។
- តម្រូវការខ្យល់ថ្មី និងកំហាតតាមការជ្រៀតចូល នាំឱ្យមានតម្រូវការកម្តៅលើសលប់។
- ថ្លៃចំណាយថាមពលខ្ពស់ និងកាត់បន្ថយផាសុកភាពកម្តៅ។

លក្ខខណ្ឌអគារ

អគារពាណិជ្ជកម្ម ធៀបនឹងអគារលំនៅដ្ឋាន

អគារពាណិជ្ជកម្ម

- ភាគច្រើនជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កម្រិតចន្លោះតូច នៃជាសុកភាពដែលរពឹងទុក
- ការប្រើប្រាស់អគារភាគច្រើនគឺពេលថ្ងៃ
- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ត្រូវបានប្រើយូរជាង ហើយអាចប្រើពេញមួយឆ្នាំ
- បន្ទុកកម្តៅក្នុងអគារអាចស្មើ ឬទទួលបានច្រើនជាងពីកម្តៅខាងក្នុងដែលបញ្ចេញពីអ្នកប្រើប្រាស់ និងឧបករណ៍នៅក្នុងអគារ

អគារលំនៅដ្ឋាន

- អាចមាន ឬមិនមានម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កម្រិតចន្លោះធំ នៃជាសុកភាពដែលរពឹងទុក
- ភាគច្រើនមានការស្នាក់នៅពេលយប់
- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់មានភាពរអាក់រអួលពេលថ្ងៃ ហើយប្រើប្រាស់ជាចម្បងក្នុងរដូវក្តៅ
- បន្ទុកម៉ាស៊ីនត្រជាក់អាស្រ័យមកពីបន្ទុកខាងក្រៅពេលគឺតាមរយៈសំបកអគារ

រូបសាស្ត្រអគារ

សំបកអគារ និងការផ្ទេរកម្តៅ

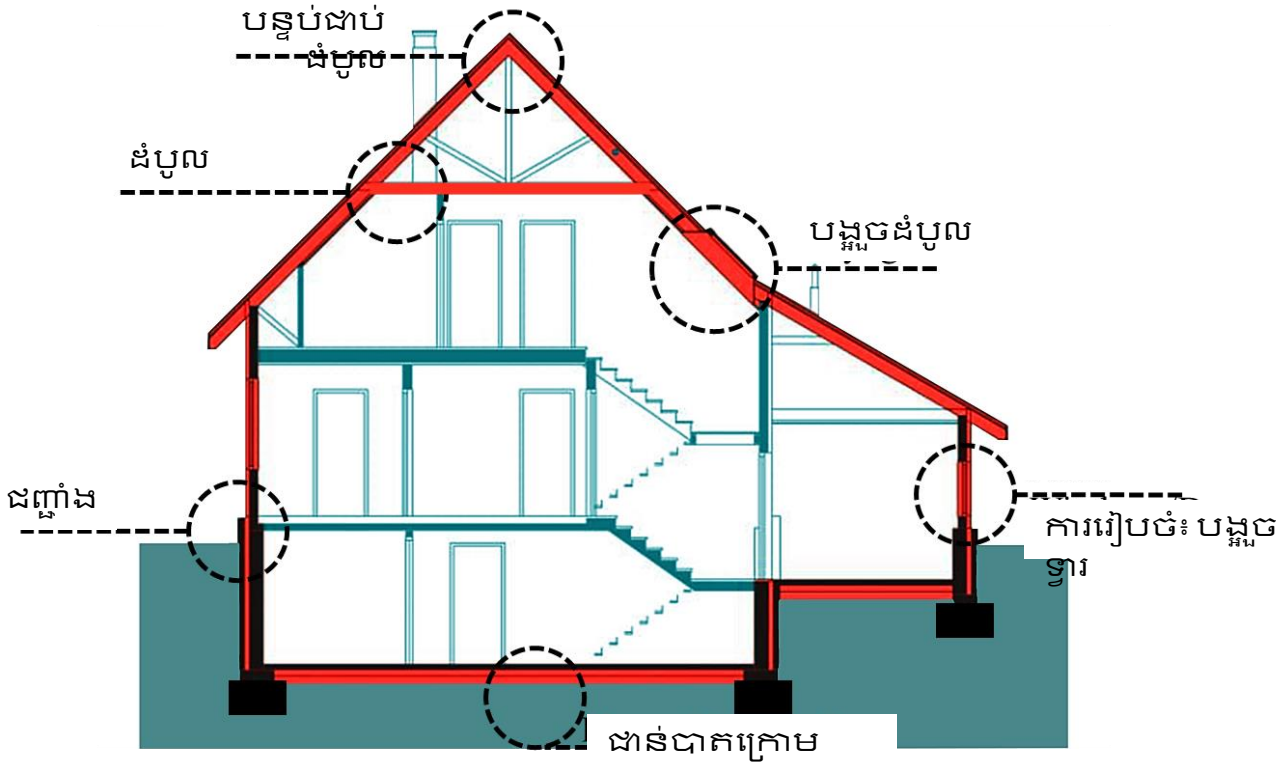
សំបកអគារ

សមាសធាតុអគារ

បែងចែកផ្នែកខាងក្រៅចេញពីបរិស្ថានខាងក្នុង

សមាសធាតុ៖

- ជញ្ជាំងខាងក្រៅ
- ដំបូល
- បង្អួច
- ទ្វារ
- គ្រឹះអគារ
- កម្រាលដីឡូ



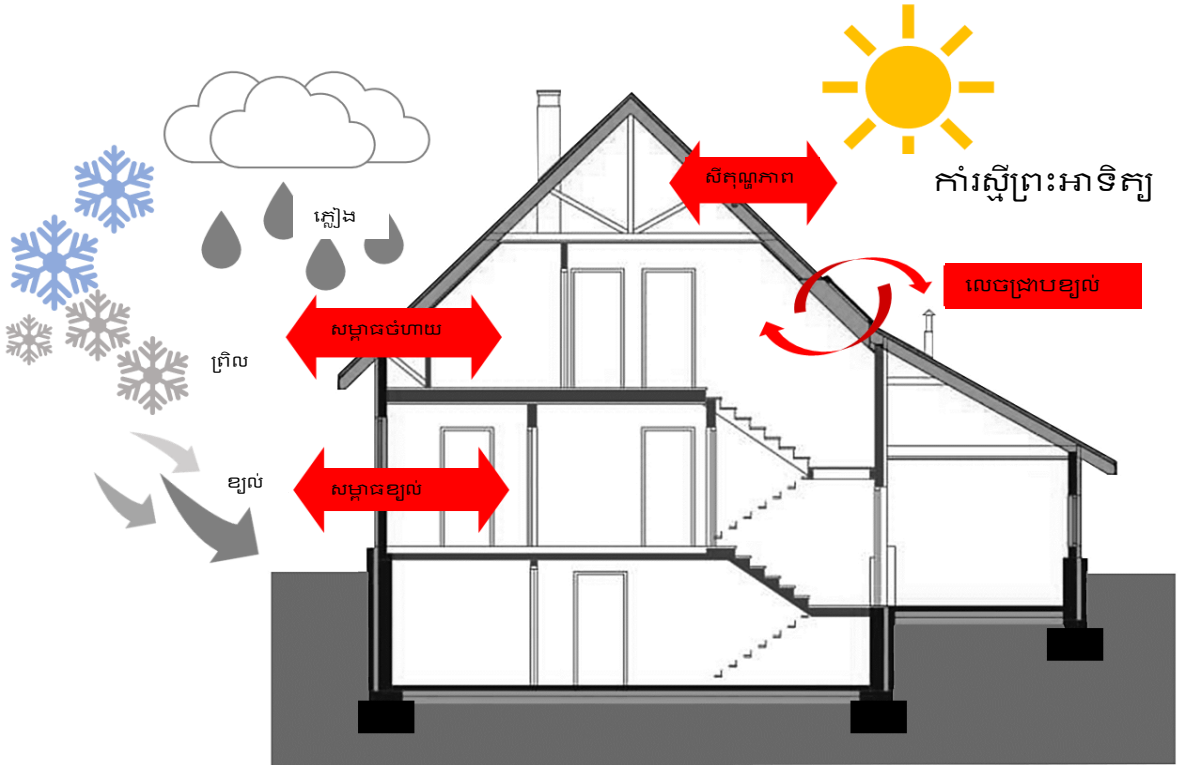
សមាសធាតុសំបកអគារ

ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

សំបកអគារ

តួនាទី និងសារៈសំខាន់

- ការការពាររូបរាង
- ការការពារពីភ្លៀងនិងសំលេងរំខាន
- ការគ្រប់គ្រងពន្លឺ
- លៃតម្រូវអាកាសធាតុក្នុងអគារ

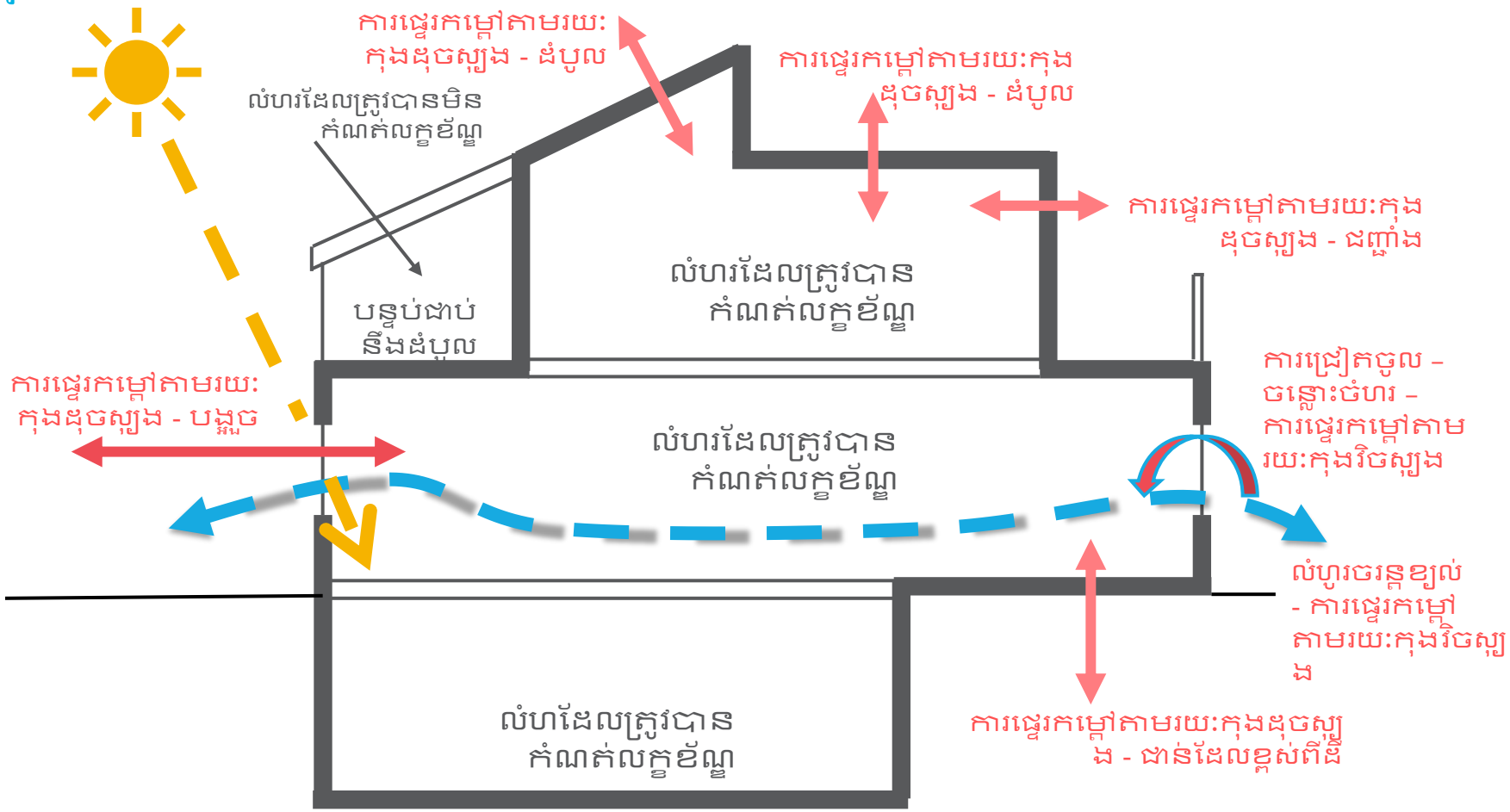


ការពារពីបរិស្ថានខាងក្រៅដោយសំបកអគារ

ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

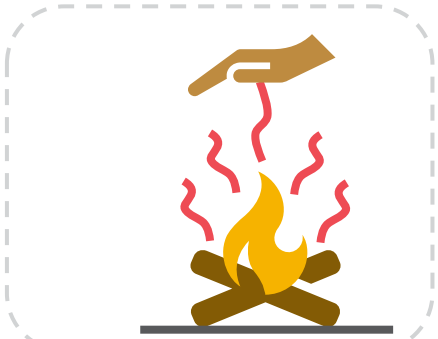
សំបកអគារ

តួនាទីសំបកអគារ

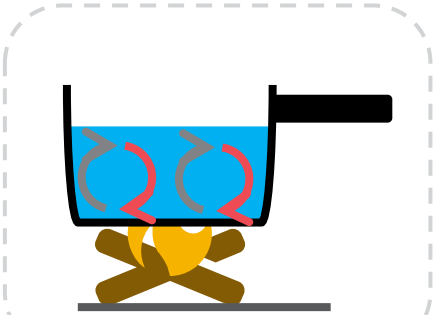


តើកម្តៅធ្វើដំណើរយ៉ាងដូចម្តេច?

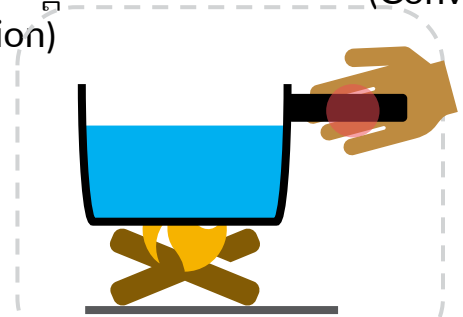
របៀបក្នុងការផ្ទេរកម្តៅ



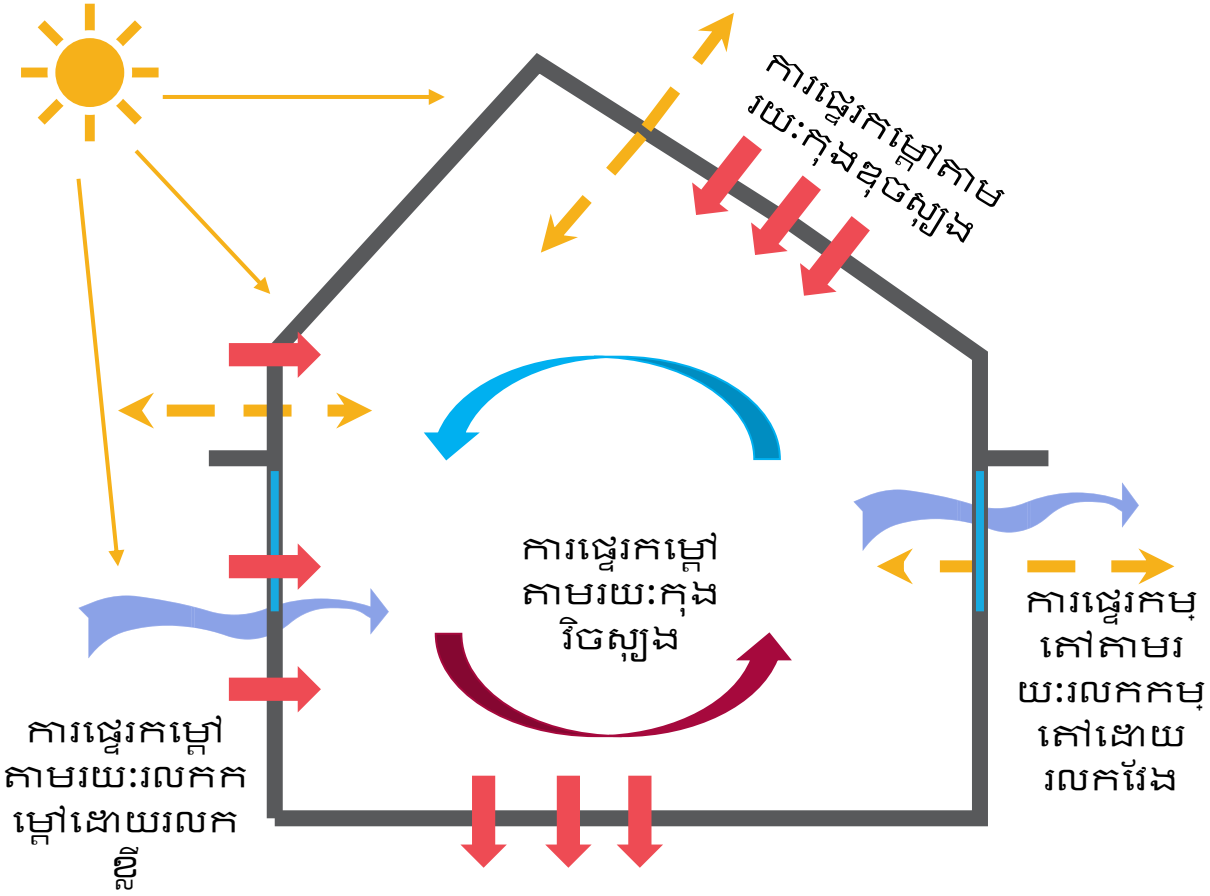
ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈការរលកកម្តៅ (Radiation)



ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈកុងវិចស្យូង (Convection)



ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈកុងឌុចស្យូង (Conduction)

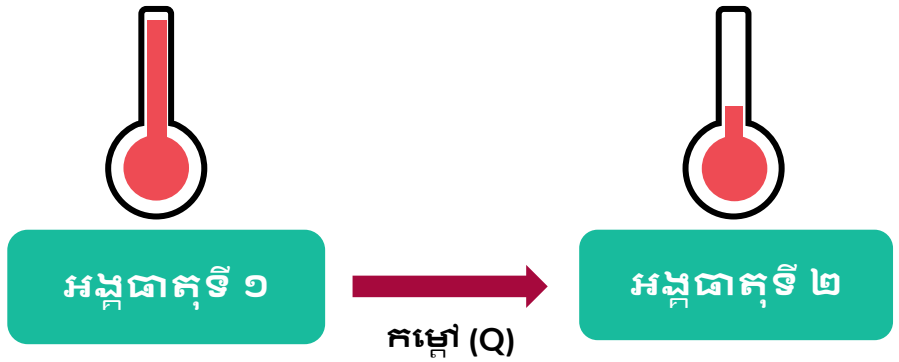


ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

ការផ្ទេរកម្តៅ

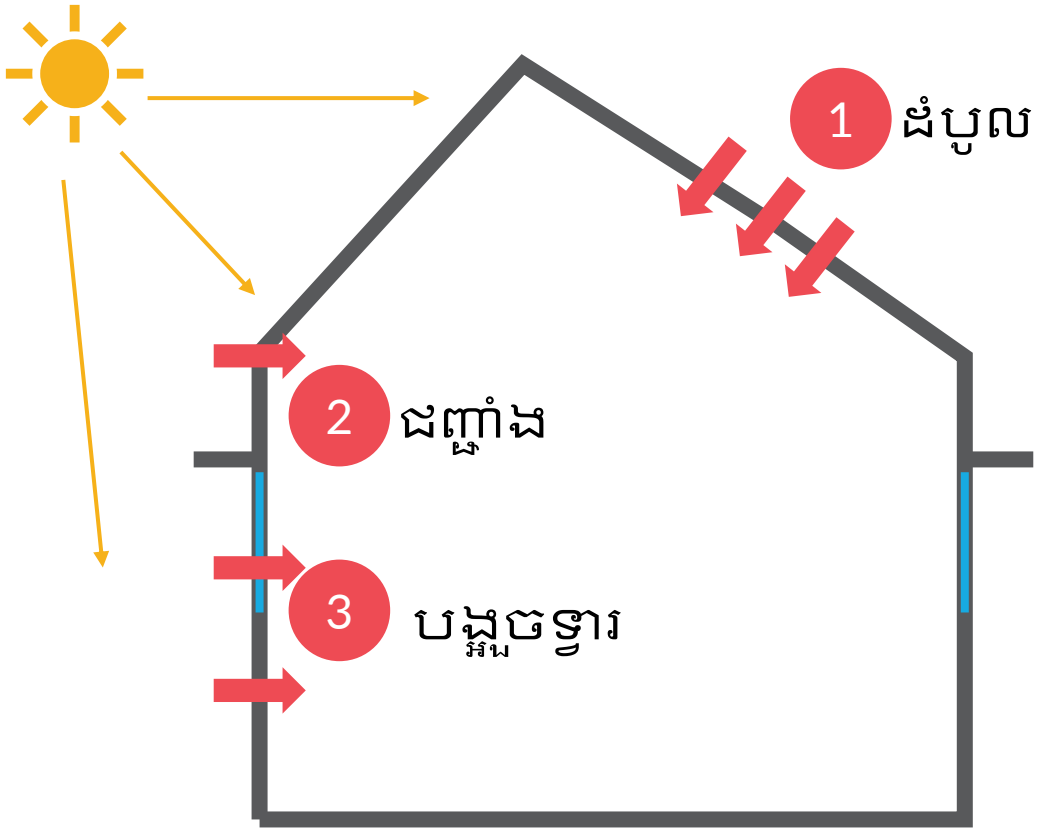
ជានិច្ចកាលពីសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ទៅសីតុណ្ហភាពទាប

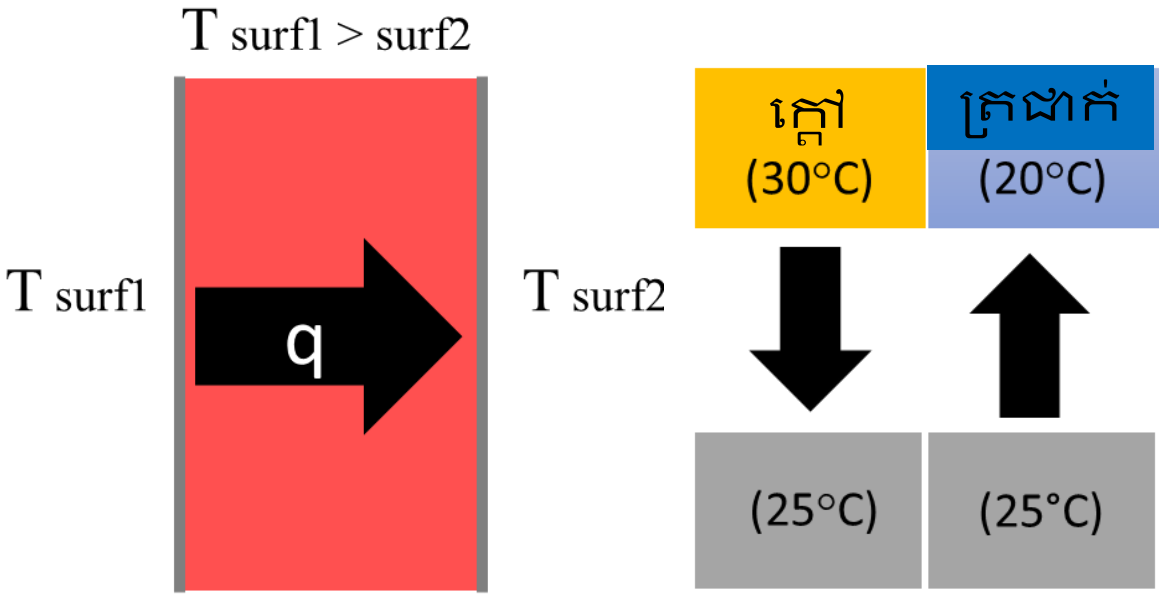
- លំហូរនៃកម្តៅពីអង្គធាតុក្តៅទៅអង្គធាតុត្រជាក់
- កម្តៅគឺជាថាមពលកម្តៅ
- កម្តៅត្រូវបានផ្ទេររវាងអង្គធាតុដែលមានសីតុណ្ហភាពខុសៗគ្នា
- ឯកតារង្វាស់នៃកម្តៅគឺហ្សូល(Joule (J)) គីឡូវ៉ាត់ម៉ោង (kWh) ដែលគេប្រើជាទូទៅដែរ។
- 1 Joule ស្មើរនឹង 0.278 x 10-6 kWh
- 1 kWh ស្មើរនឹង 3.6 MJ (មេហ្គាហ្សូល)



ការផ្ទេរកម្តៅតាមកុងឌុចស្យុង

ការបាចសាចកម្តៅតាមរយៈអង្គធាតុ ក្តៅទៅត្រជាក់

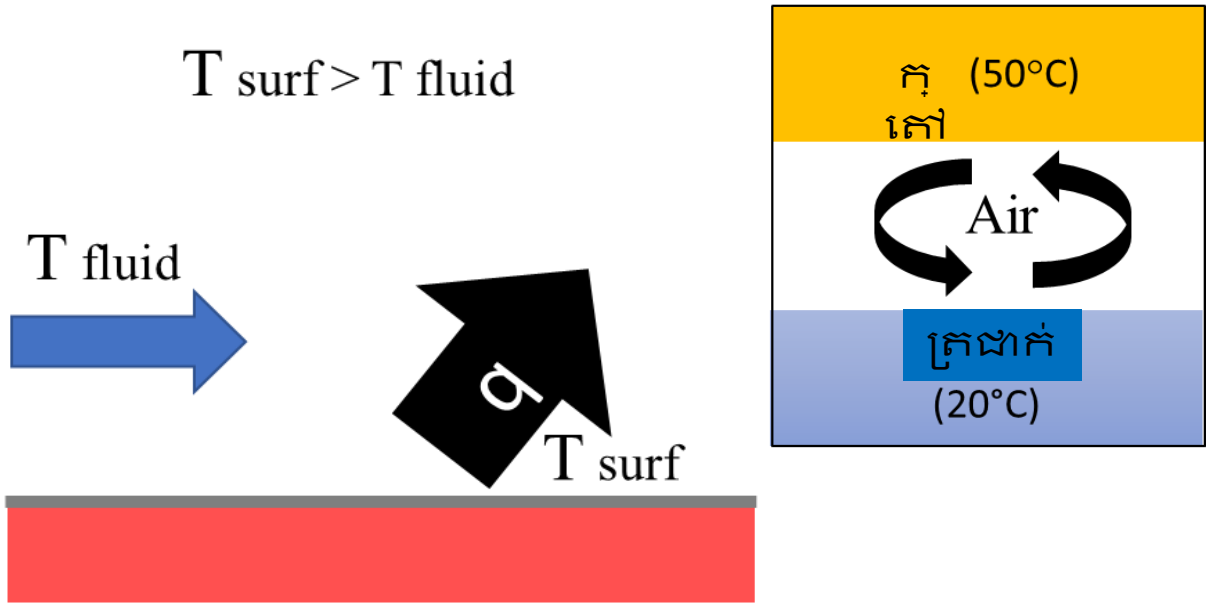


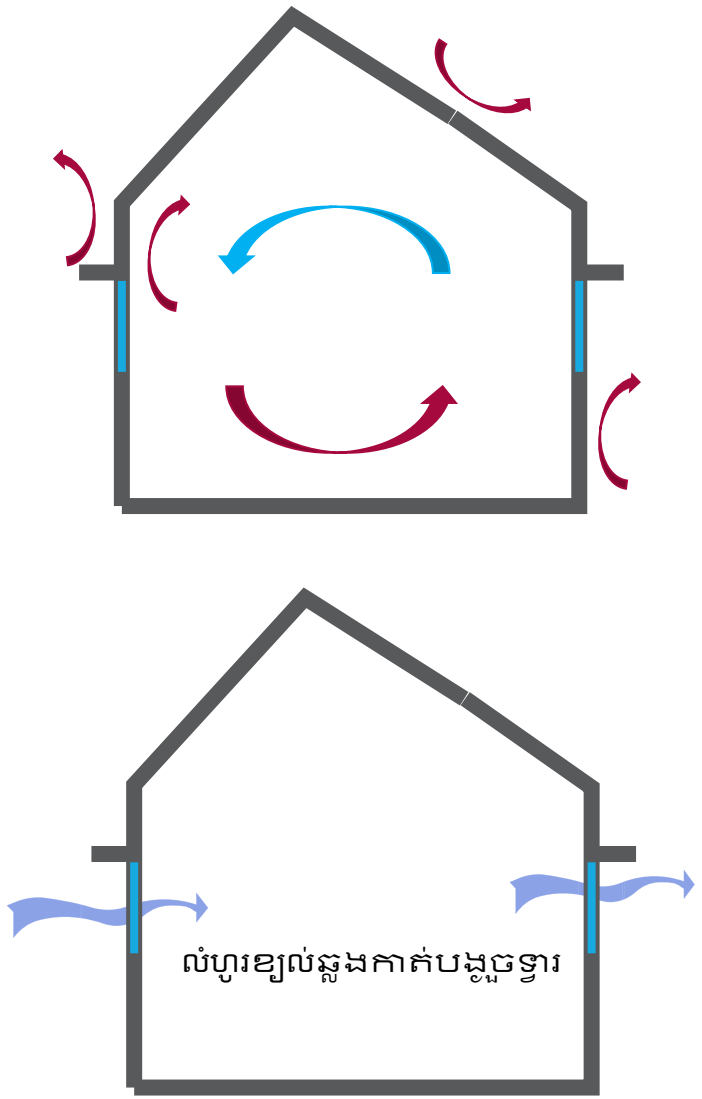


ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈកុងវិចសុីង

ការផ្ទេរកម្តៅដោយចលនាសន្ទនីយ៍

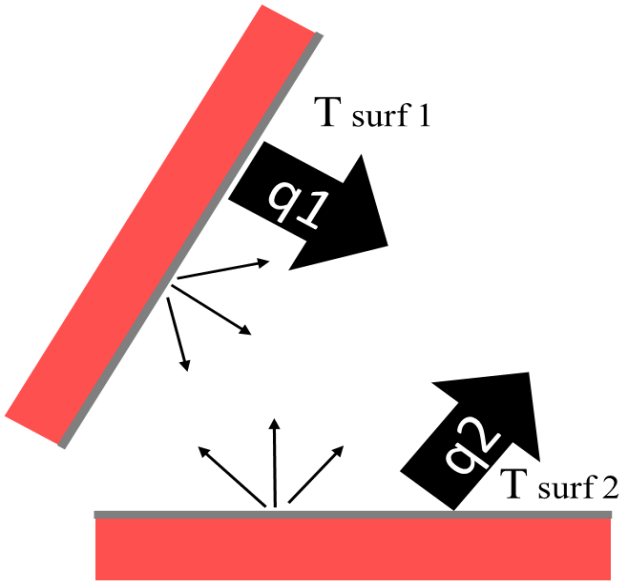


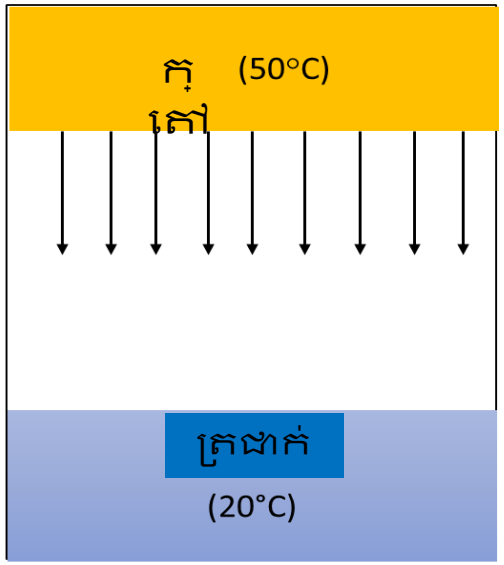


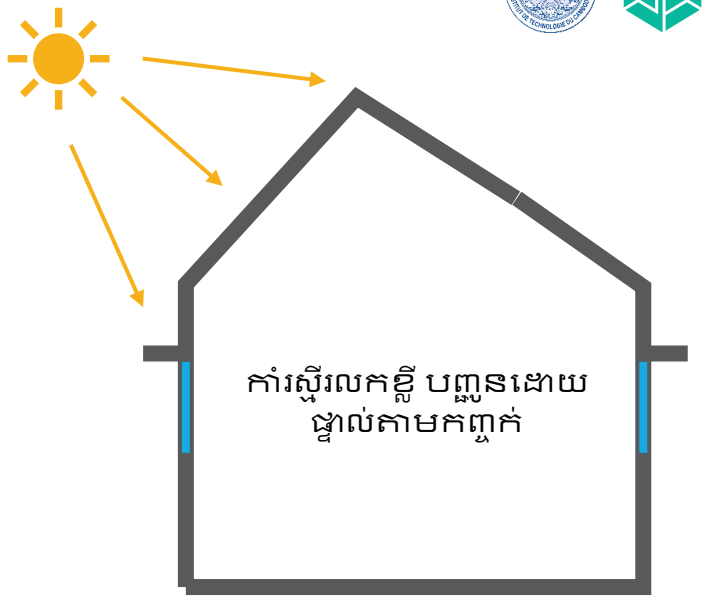
ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

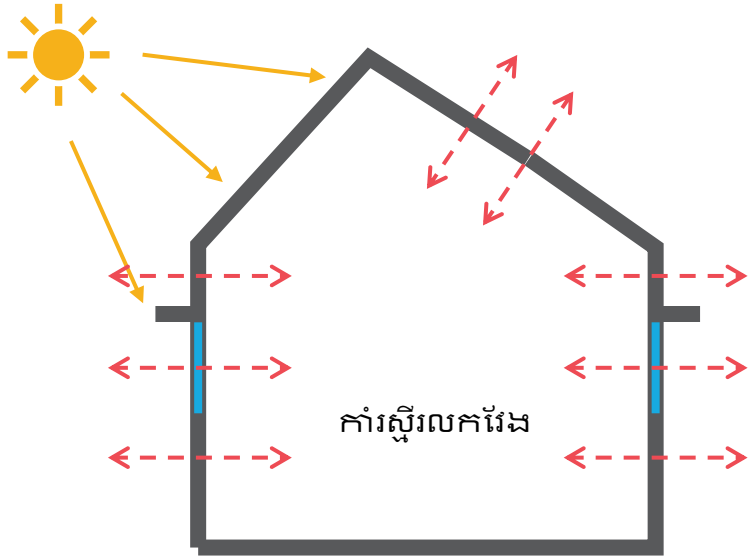
ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈរលកកម្តៅ

ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈរលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច









ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

សម្ភារៈសំណង់

លក្ខណៈកម្តៅ

ប្រភពរូបភាព៖ https://www.bricknbolt.com/blogs-and-articles/construction-guide/building-material-density-importance-construction

ការចម្លងកម្តៅ

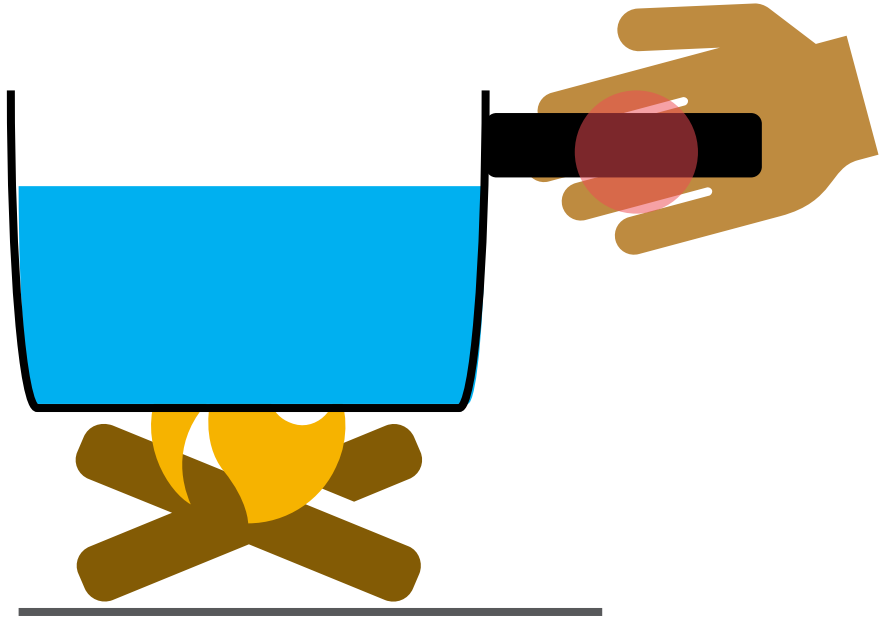
ស្វែងយល់ពីប៉ារ៉ាម៉ែត្រ

- ការចម្លងកម្តៅ(Thermal conduction)
តំលៃ k ទាប= អ៊ីសូឡង់ល្អ (ការចម្លងកម្តៅទាប)

- រេស៊ីស្តង់កម្តៅ(Thermal resistance)

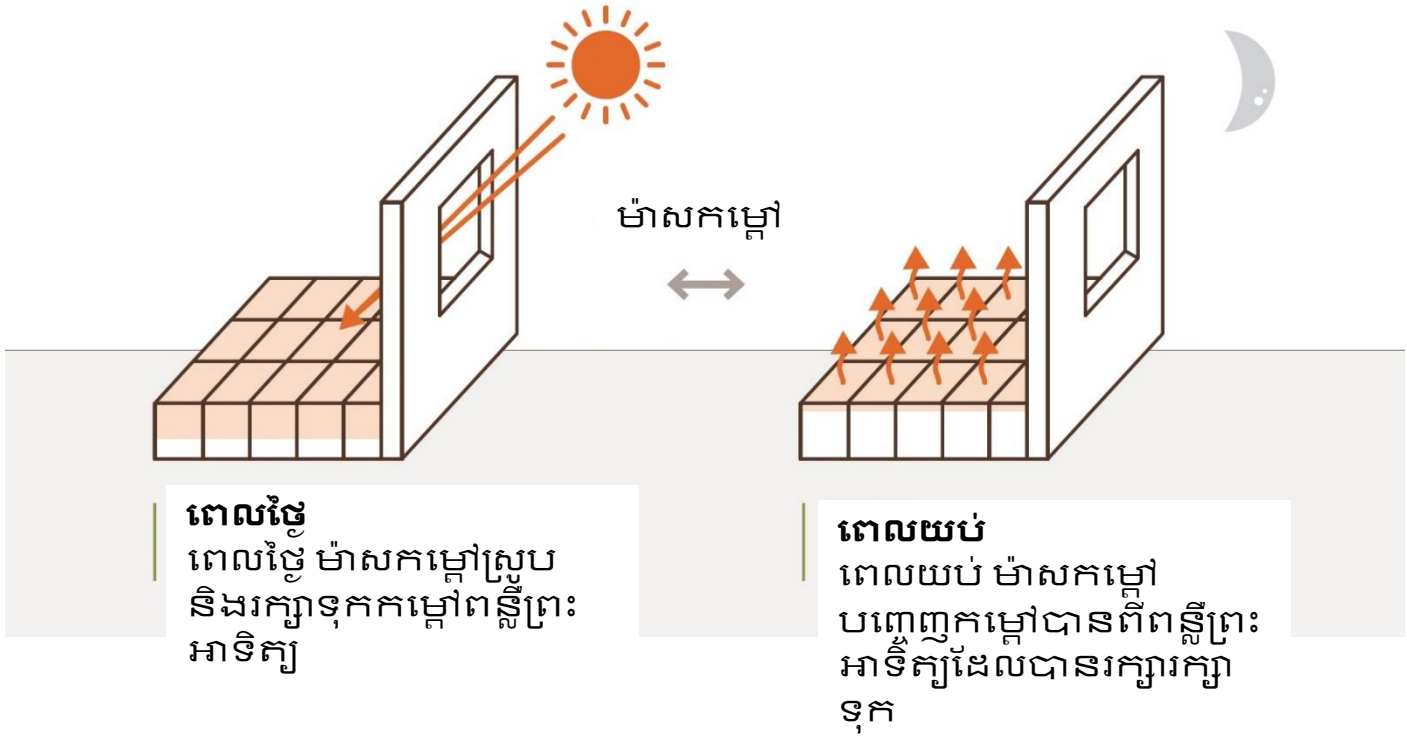
តំលៃ R ខ្ពស់ = ទប់ការចម្លងកម្តៅបានល្អ

- មេគុណបញ្ជូនកម្តៅ(Thermal Transmittance)
តំលៃ U ទាប= ការផ្ទេរកម្តៅទាប



លក្ខណៈកម្តៅ
ជញ្ជាំងនិងដំបូល

- អនុបាតនៃពន្លឺដះ(Reflectance) & អនុបាតនៃកម្តៅរំភាយ(Emissivity) ជាធាតុផ្សំរបស់សន្ទស្សន៍ចាំងផ្លាតថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ (Solar Reflective Index (SRI)) ជាសមត្ថភាពក្នុងការចាំងផ្លាតពន្លឺ និងរំភាយកម្តៅទៅវិញ។
- មេគុណចម្លងកម្តៅ និងមេគុណបញ្ជូនកម្តៅ (Thermal conductivity & transmittance) ជាសមត្ថភាពក្នុងការចម្លងកម្តៅ។
- ម៉ាសកម្តៅ (Thermal mass) ជាសមត្ថភាពក្នុងការស្រូបយកនិងរក្សាទុកកម្តៅ។

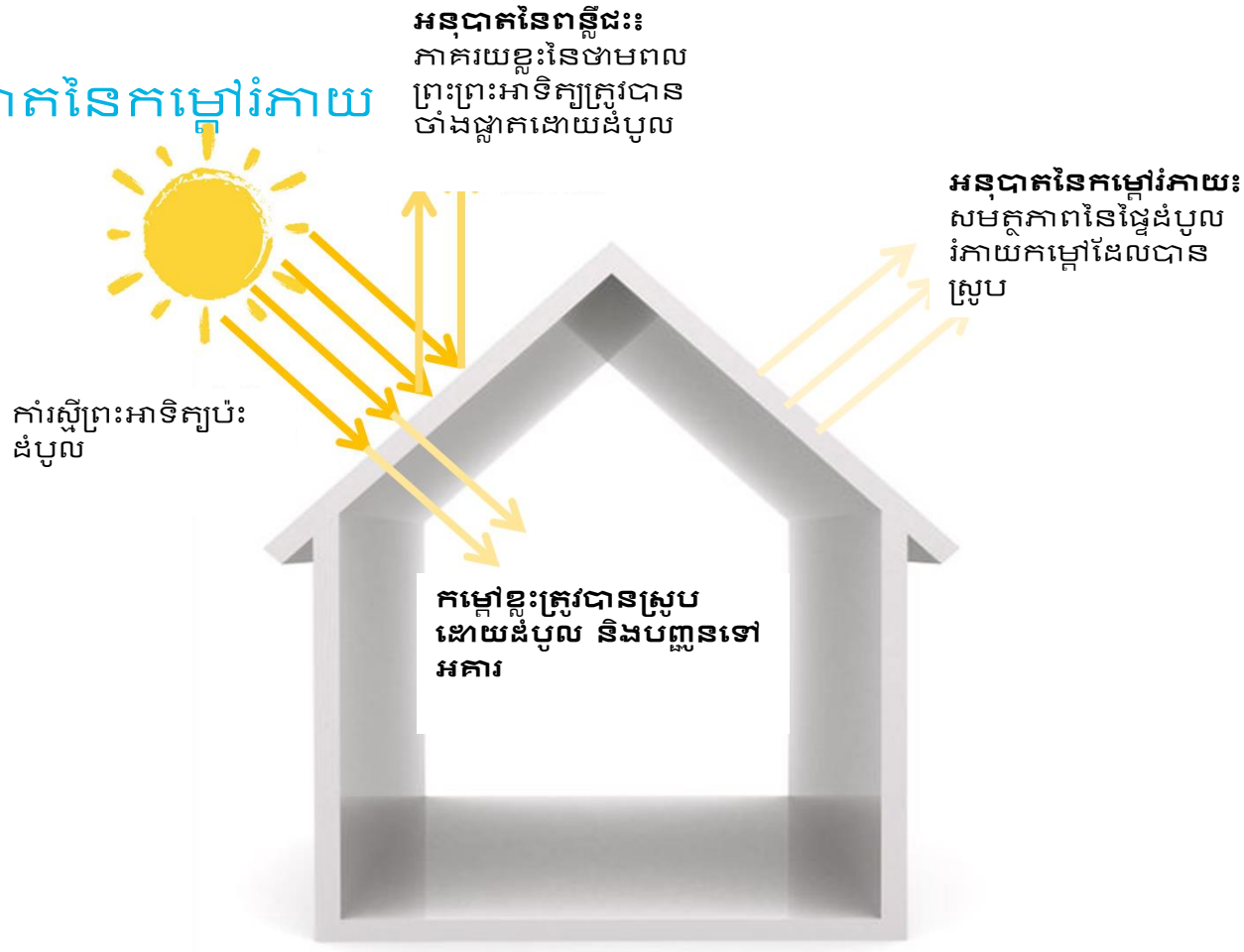


ប្រភពរូបភាព៖ https://www.echelonmasonry.com/2018/06/29/capitalizing-on-thermal-mass-to-improve-efficiency-in-construction/

សន្ទស្សន៍ចាំងផ្លាតថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ (SRI)

SRI៖ ការផ្សំរវាងអនុបាតនៃពន្លឺជះ និង អនុបាតនៃកម្តៅរំកាយ

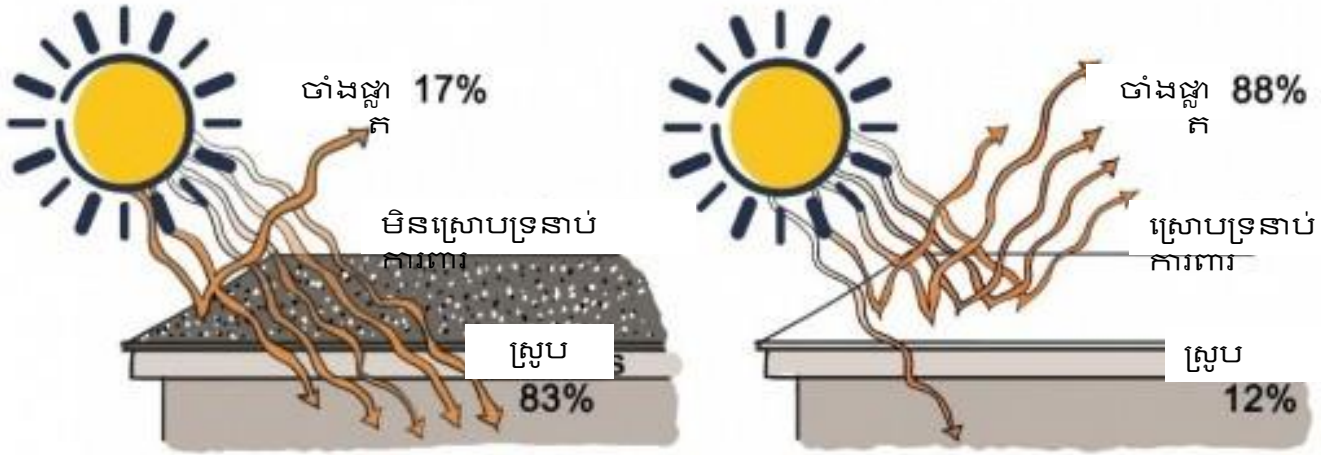
- ជាតម្លៃគណនាដែលរួមបញ្ចូលអនុបាតនៃពន្លឺជះ និងអនុបាតនៃកម្តៅរំកាយគិតជាលេខមួយ។
- SRI អាចត្រូវបានប្រើជាសូចនករបង្ហាញថាតើវាក្តៅប៉ុណ្ណានៅពេលដែលកាំរស្មីព្រះអាទិត្យចាំងប៉ះលើផ្ទៃ។
- តម្លៃ SRI សម្រាប់សម្ភារៈភាគច្រើនស្ថិតនៅចន្លោះពី 0 ទៅ 100 ទោះបីជាយ៉ាងណា តម្លៃធំជាងក៏អាចមានដែរ។
- ដំបូល និងជញ្ជាំងដែលមានSRIខ្ពស់មានប្រយោជន៍សម្រាប់អាកាសធាតុក្តៅ និងក្តៅខ្លាំង។

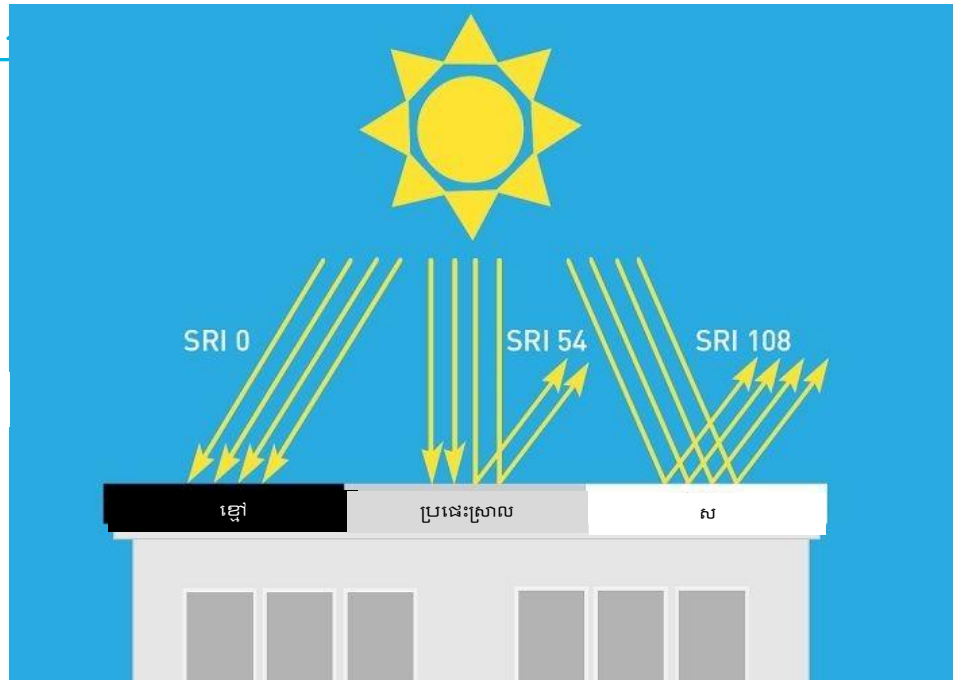


ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

សន្ទស្សន៍ចាំងផ្លាតថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ (SRI)

SRI: ការផ្សំរវាងអនុបាតនៃពន្លឺដះ និង អនុបាតនៃកម្តៅរំភាយ



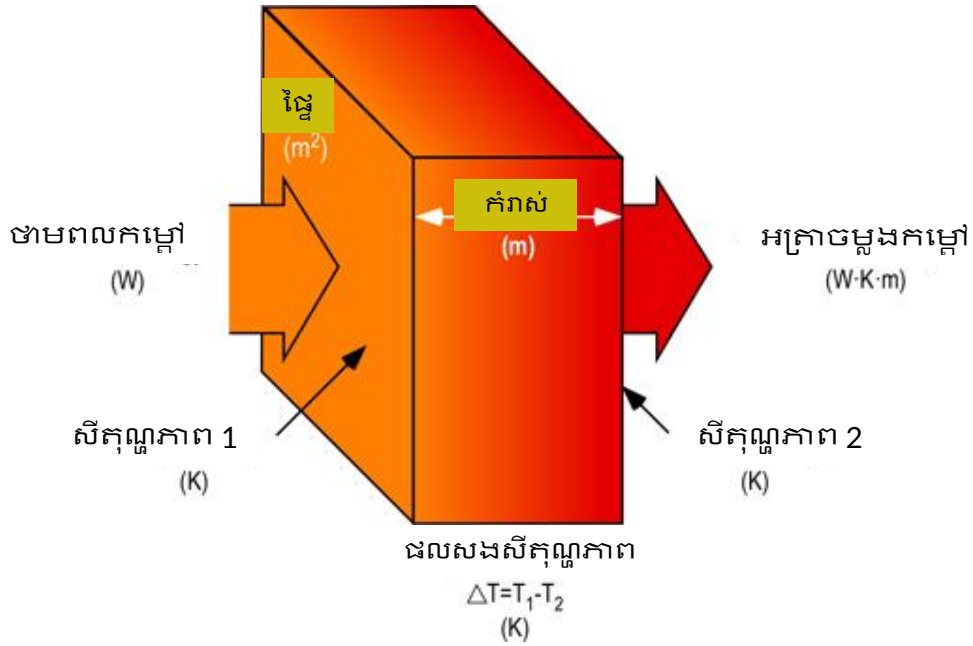


ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

មេគុណចម្លងកម្តៅ (THERMAL CONDUCTIVITY)

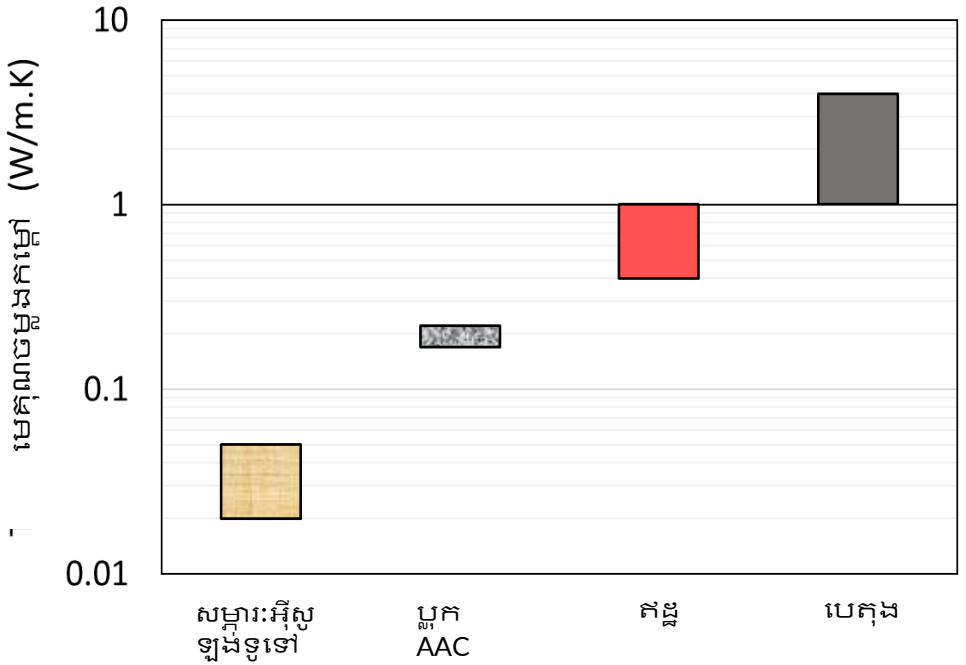
k value

ខ្នាតរង្វាស់គិតជា W/(m.K)



កម្តៅដែលបានបញ្ជូនក្នុងមួយឯកតាពេល តាមរយៈមួយឯកតាផ្ទៃ (1 m^2) នៃសម្ភារៈដូចគ្នា នៃមួយឯកតាកំរាស់ (1 m)របស់សម្ភារៈ ជាមួយនឹងផ្ទៃទាំងពីរនៃសម្ភារៈខុសគ្នាដោយមួយឯកតានៃសីតុណ្ហភាព (1 K)

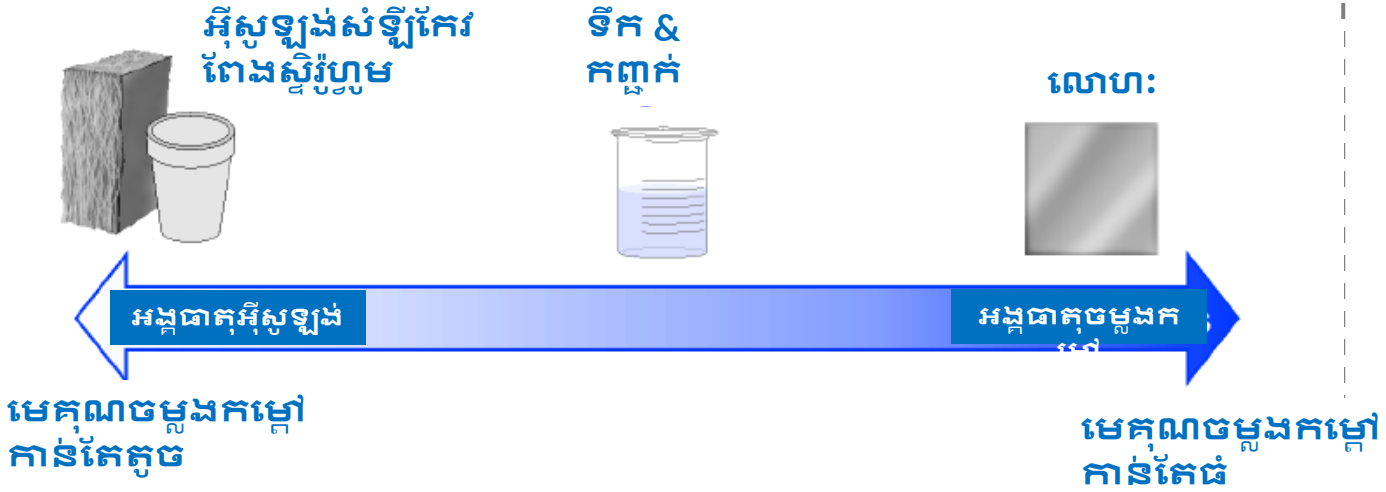
មេគុណចម្លងកម្តៅ របស់សម្ភារៈសំណង់ទូទៅ



ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

មេគុណចម្លងកម្តៅ

តម្លៃ k



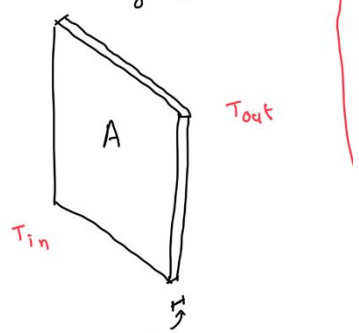
មេគុណចម្លងកម្តៅរបស់សម្ភារៈសំណង់ទូទៅ

សម្ភារៈ	មេគុណចម្លងកម្តៅ W/m°C
ពេជ្រ	2,650
ទង់ដែង	401
អាលុយមីញ៉ូម	226
ដែកថែប	43
ថ្ម	3
កញ្ចក់	2.2
ទឹកកក	2.2
ទឹករាវ	0.58
ឈើ	0.11
ក្រណាត់រោមសត្វ	0.038
អ៊ីសូឡង់សំឡីកែវ	0.038
ស្ទីរ៉ូហ្វូម	0.025
ខ្យល់	0.026

ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

ការរកបរិមាណថាមពលចម្លងកម្តៅ

ex1 . single layer glass



$S = 0,5cm$

$K_{glass} = 0,8\ W/m°C$

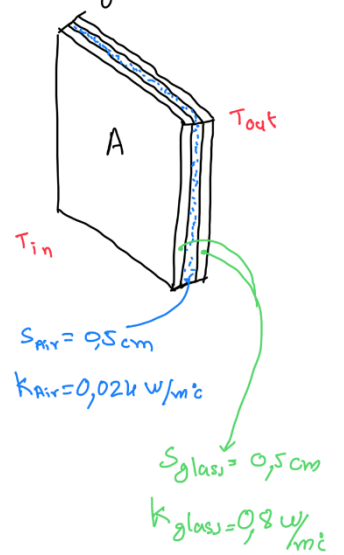
$A = 2m^2$

$T_{in} = 20°C$

$T_{out} = 0°C$

Find Total conductive Heat Transfer.

ex2 . double layer glass



$A = 2m^2$

$T_{in} = 20°C$

$T_{out} = 0°C$

Find Total conductive Heat Transfer.

មេគុណបញ្ចូនកម្តៅ (THERMAL TRANSMITTANCE)

U value

ការបញ្ចូនកម្តៅ គិតក្នុងមួយឯកតាពេលវេលា ឆ្លងកាត់មួយឯកតាផ្ទៃនៃសម្ភារៈ ឬសំណង់ និងស្រទាប់ស្តើងខ្យល់នៅជាប់ផ្ទៃព្រំដែន (boundary air films) ដែលត្រូវបានជម្រុញដោយសារមួយឯកតាផលសងសីតុណ្ហភាពរវាងបរិស្ថាននៅផ្នែកម្ខាងម្តាក់។

ខ្នាតរង្វាស់របស់តម្លៃ U គឺ $W/m^2.K$

$$U = \frac{1}{R_{si} + R_{se} + \frac{t_1}{k_1} + \frac{t_2}{k_2} + \cdots + \frac{t_n}{k_n}}$$

R_{si} ជារេស៊ីស្តង់កម្តៅនៃស្រទាប់ស្តើងនៃជាផ្ទៃខាងក្នុង គិតជា $m^2.K/W$

R_{se} ជារេស៊ីស្តង់កម្តៅនៃស្រទាប់ស្តើងនៃផ្ទៃខាងក្រៅ គិតជា $m^2.K/W$

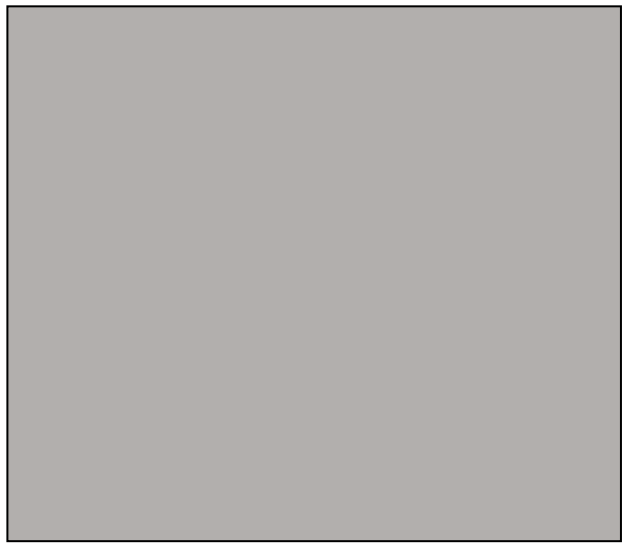
t ជាកម្រាស់នៃសម្ភារៈ គិតជា m

k ជាមេគុណចម្លងកម្តៅនៃសម្ភារៈ គិតជា W/(m.K)

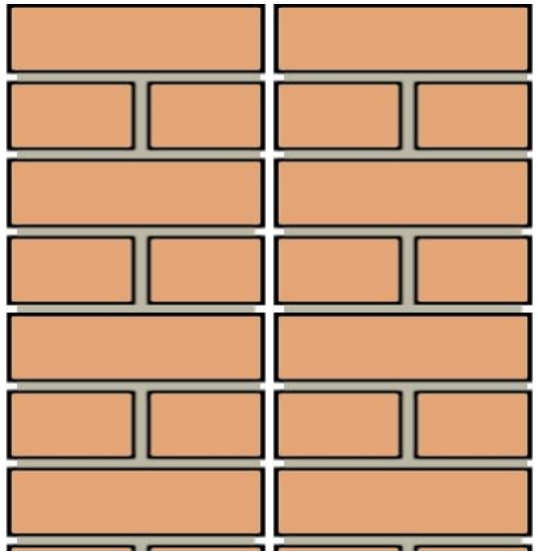
ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

កម្រាស់សម្ភារៈ

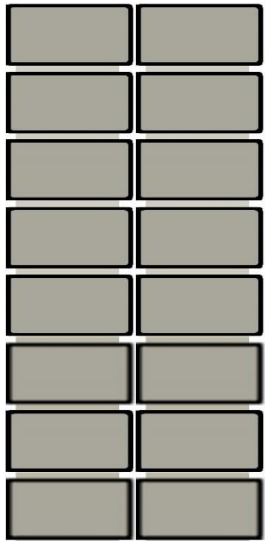
សម្រាប់តម្លៃ U ស្មើរ 0.40 W/m2.K



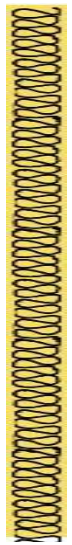
បេតុង RCC
កម្រាស់ 3.7m



ឥដ្ឋកម្រាស់ 1.8m



ឥដ្ឋបេតុងស្ពោតអូតូក្លេវ
(AAC) កម្រាស់ 0.42m



ស្មោគាន់ (XPS)
0.08m

ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

កម្រាស់សម្ភារៈ

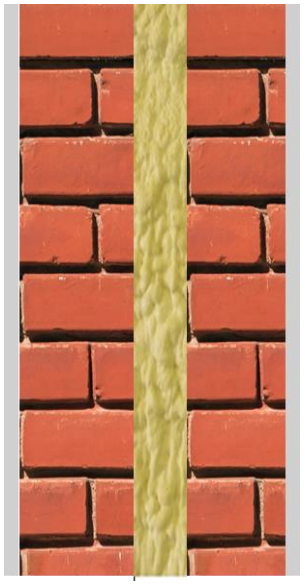
សម្រាប់ការដំឡើងជញ្ជាំងផ្សេងៗគ្នា

ជញ្ជាំងឥដ្ឋប្រហោង

កម្រាស់សរុប ៖ 230mm
តម្លៃ U ៖ 1.85 W/m2.K

ជញ្ជាំងឥដ្ឋបេតុងស្ពោតអូតូក្លេវ (AAC)

កម្រាស់សរុប ៖ 230mm
តម្លៃ U ៖ 0.96 W/m2.K



ជញ្ជាំងឥដ្ឋជាមួយអ៊ីសូឡង់

កម្រាស់សរុប ៖ 255mm
(មានអ៊ីសូឡង់ Mineral Wool 25mm)
តម្លៃ U ៖ 0.74 W/m2.K

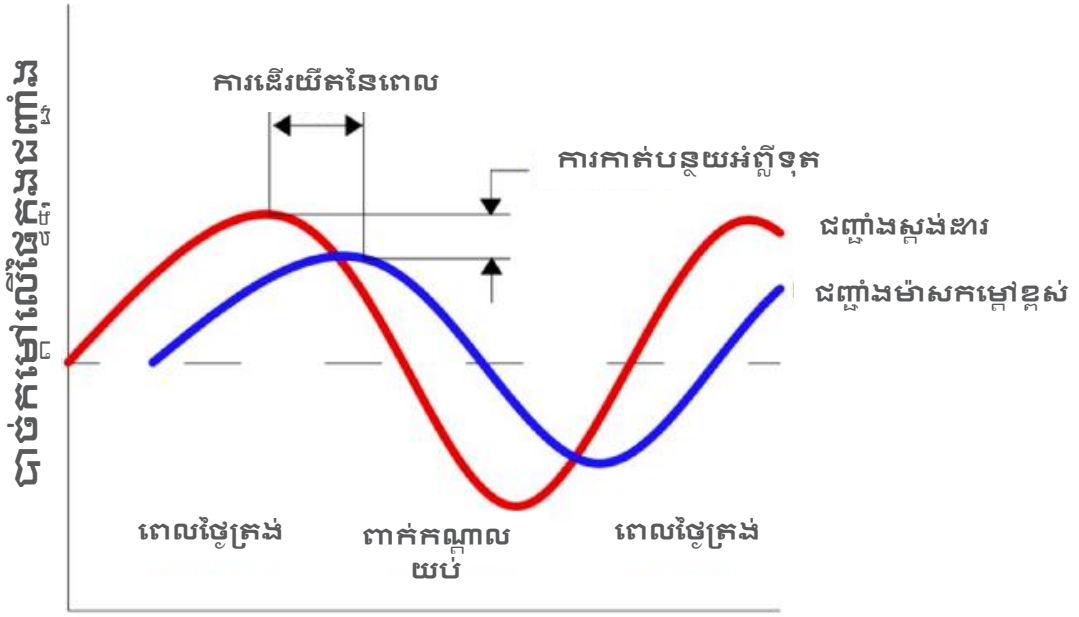
*ប្រភព៖*COMPENDIUM FOR PASSIVE COOLING STRATEGIES IN CAMBODIA, UNEP Compendium (draft)

កម្តៅម៉ាស

សមត្ថភាពផ្ទុកកម្តៅរបស់សម្ភារៈ (Heat Capacity)

- លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ម៉ាសអគារដែលអាចឱ្យវារក្សាទុកកម្តៅ ដោយផ្តល់នូវ "និចលភាព" ប្រឆាំងនឹងការឡើងចុះសីតុណ្ហភាព។
- តាមន័យវិទ្យាសាស្ត្រ ម៉ាសកម្តៅ គឺស្មើនឹងសមត្ថភាពផ្ទុកកម្តៅរបស់សម្ភារៈ ដែលជាបរិមាណកម្តៅដែលត្រូវផ្តល់ឱ្យម៉ាសនៃសម្ភារៈមួយដើម្បីផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាពមួយឯកតារបស់វា។
- ខ្នាតនៃរង្វាស់គិតជា J/°K
- ការប្រើប្រាស់សម្ភារៈដែលមានម៉ាសកម្តៅខ្ពស់គឺមានគុណសម្បត្តិល្អបំផុតសំរាប់នៅតំបន់ដែលមានភាពខុសគ្នាខ្លាំងរវាងពេលថ្ងៃ និងយប់របស់សីតុណ្ហភាពនៅខាងក្រៅ។

កម្តៅម៉ាសខ្ពស់ ឬទាបគួរត្រូវបានជ្រើសយកមកប្រើប្រាស់អាស្រ័យលើអាកាសធាតុ លក្ខខណ្ឌការប្រើប្រាស់អគារ និងតម្រូវការផាសុកភាព។



ឥទ្ធិពលនៃកម្តៅម៉ាសទៅលើការផ្លាស់ប្តូរកម្តៅរបស់ជញ្ជាំង

ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

ប្រភពរូបភាព៖ https://decarbhealthcare.com/guidebook/542

ស្ពានកម្តៅ(THERMAL BRIDGES)

ផ្លូវសម្រាប់ការបញ្ជូនកម្តៅ ឬភាពត្រជាក់

ពិពណ៌នា៖

- ផ្លូវសម្រាប់កម្តៅឬភាពត្រជាក់ឆ្លងកាត់ពីខាងក្នុងទៅខាងក្រៅ។
- កាត់បន្ថយសក្តិសិទ្ធភាពអ៊ីសូឡង់ និងអាច
  បណ្តាលឱ្យមានកំណញ្ចើស។

បច្ចេកវិទ្យាកាត់បន្ថយ៖

- ការប្រើប្រាស់អ៊ីសូឡង់ខាងក្រៅ
- ការដំឡើងឧបករណ៍ផ្តាច់កម្តៅ(thermal breaks) នៅក្នុងស៊ុមដែក
- ជួសជុលបន្ទះអ៊ីសូឡង់គ្រឿងបង្គុំ (prefab insulation panel) លើគ្រោង
- ការប្រើប្រាស់សម្ភារៈស៊ុមដែលចម្លងកម្តៅទាប (ឈើ UPVC)

ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

ស្ពានកម្ពៅ

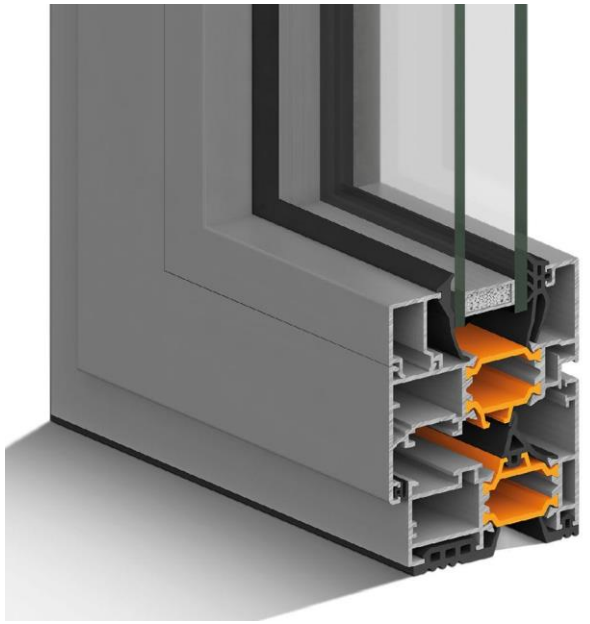
ផ្លូវដែលសម្រាប់ការបញ្ចូនកម្ពៅ ឬភាពត្រជាក់

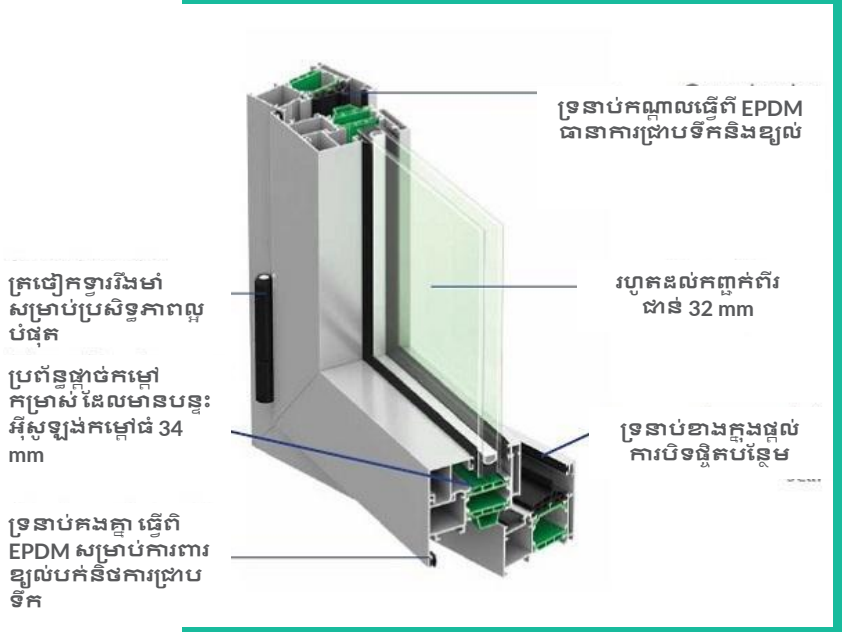
ពិពណ៌នា៖

- ផ្លូវសម្រាប់កម្ពៅឬភាពត្រជាក់ឆ្លងកាត់ពីខាងក្នុងទៅខាងក្រៅ។
- កាត់បន្ថយសក្តិសិទ្ធភាពអ៊ីសូឡង់ និងអាច
  បណ្តាលឱ្យមានកំណញ្ចើស។

បច្ចេកវិទ្យាកាត់បន្ថយ៖

- ការប្រើប្រាស់អ៊ីសូឡង់ខាងក្រៅ
- ការដំឡើងឧបករណ៍ផ្តាច់កម្ពៅនៅក្នុងស៊ុមដែក
- ជួសជុលបន្ទះអ៊ីសូឡង់គ្រឿងបង្គំលើគ្រោង
- ការប្រើប្រាស់សម្ភារៈស៊ុមដែលចម្លងកម្ពៅទាប (ឈើ UPVC)





ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

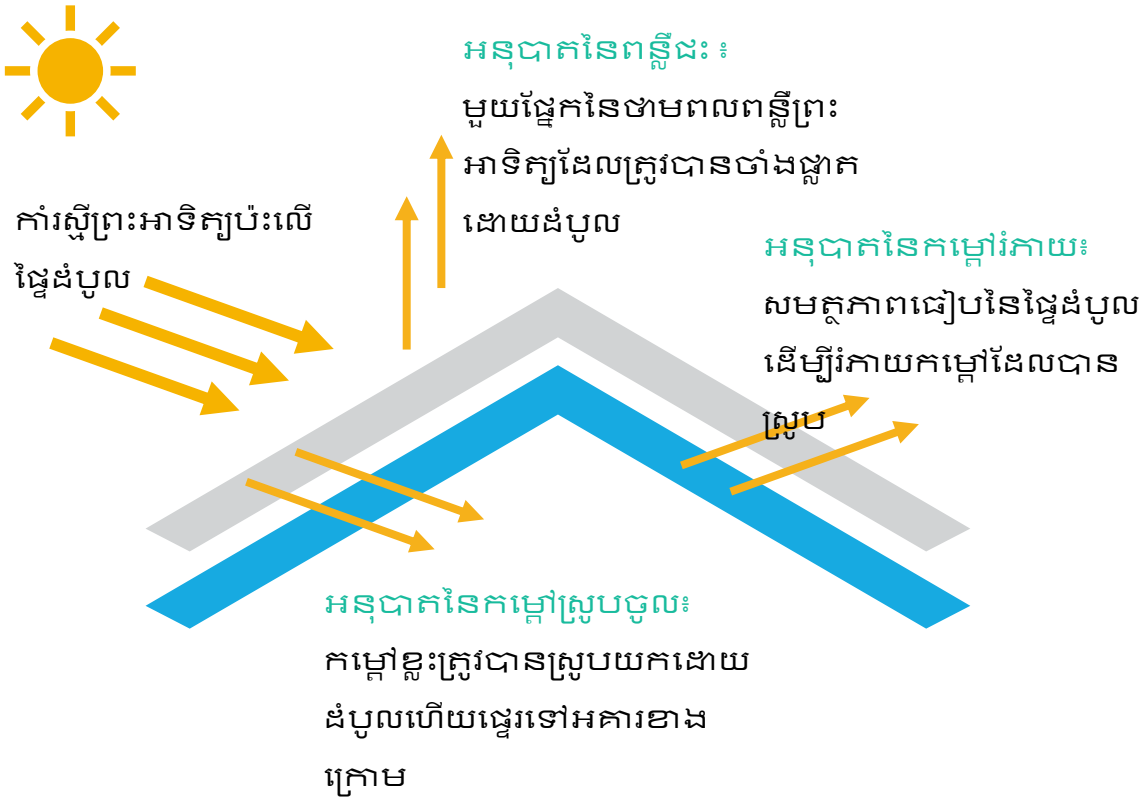
ការស្ទីព្រះអាទិត្យ (SOLAR RADIATION)

សមាសធាតុនៃការស្ទីព្រះអាទិត្យ

- **អនុបាតនៃពន្លឺដះ (Solar Reflectance)** ៖ ថាមពលបានចាំងផ្លាតត្រឡប់ទៅបរិយាកាស។
- **អនុបាតនៃកម្តៅស្រូបចូល (Solar Absorptance)**៖ ថាមពលស្រូបយកដោយដំបូល ហើយផ្ទេរទៅផ្នែកខាងក្នុងនៃអគារ។
- **អនុបាតនៃកម្តៅរំភាយ (Solar Emittance)** ៖ ថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលស្រូបបាន គឺត្រូវបញ្ចេញមកបរិយាកាសវិញ។

ផ្ទៃសស្តង់ដារ	ផ្ទៃខ្មៅស្តង់ដារ
(អនុបាតនៃពន្លឺដះ 0.80 អនុបាតនៃកម្តៅស្រូបចូល 0.90)៖ SRI = 100	(អនុបាតនៃពន្លឺដះ 0.05 អនុបាតនៃកម្តៅស្រូបចូល 0.90)៖SRI = 0

ដំបូលទទួលយកការស្ទីព្រះអាទិត្យស្មើរតែពេញមួយថ្ងៃ ហើយត្រូវគិតគូការពារច្រើនជាងជញ្ជាំង



ប្រភព៖USAID-III Tip Sheets

ការរៀបចំបង្អួចទ្វារ (Fenestration)

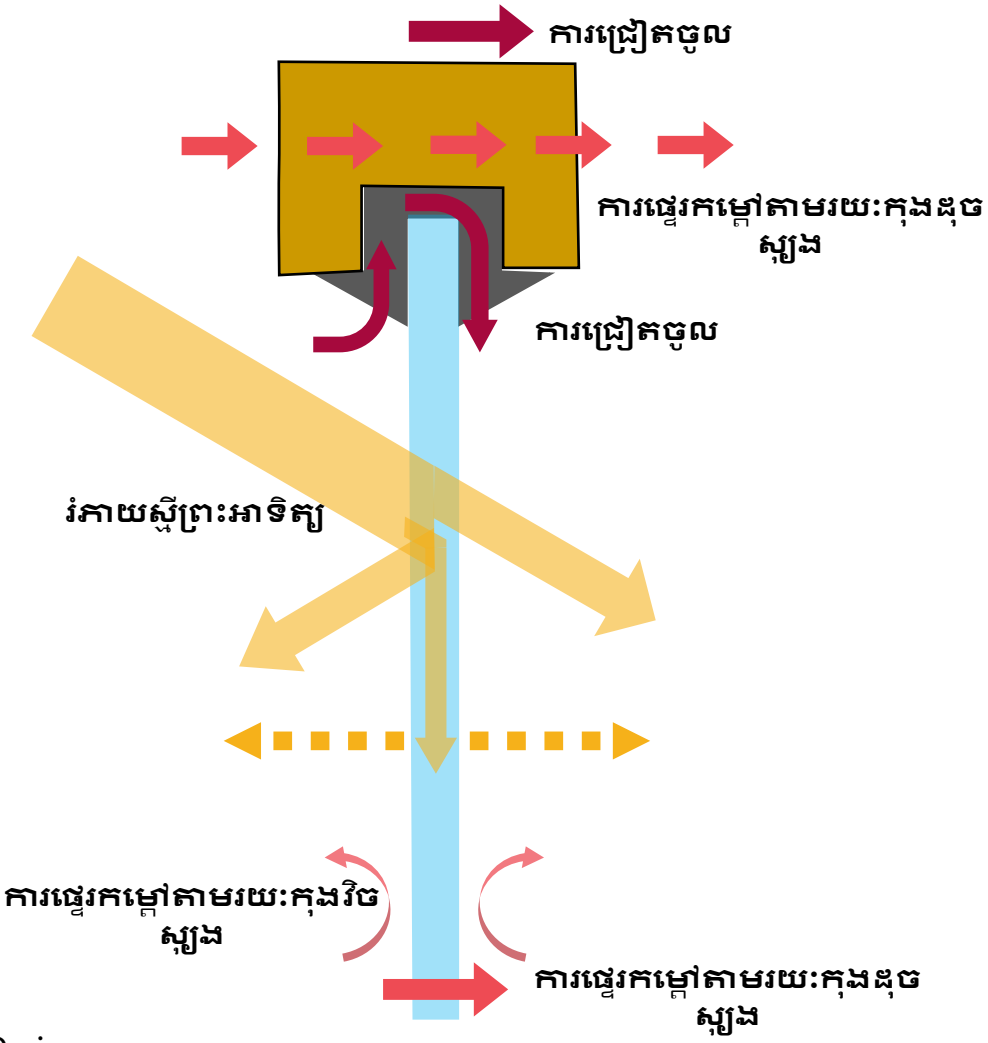
លក្ខណៈសម្បត្តិកម្តៅ

ការរៀបចំបង្អួចទ្វារ

ការផ្ទេរកម្តៅ

- នៅក្នុងអគារ បង្អួចទ្វារមានទាំងប្រភេទស្រអាប់ និងមើលមិនឆ្លុះ(ដូចជា ឈើ អាលុយមីញ៉ូម។ល។) និងប្រភេទមិនស្រអាប់ ឬថ្លា (ឧ. កញ្ចក់)។ រវាងប្រភេទទាំងពីរ បរិមាណនៃការផ្ទេរកម្តៅច្រើនកើតឡើងតាមរយៈកញ្ចក់។

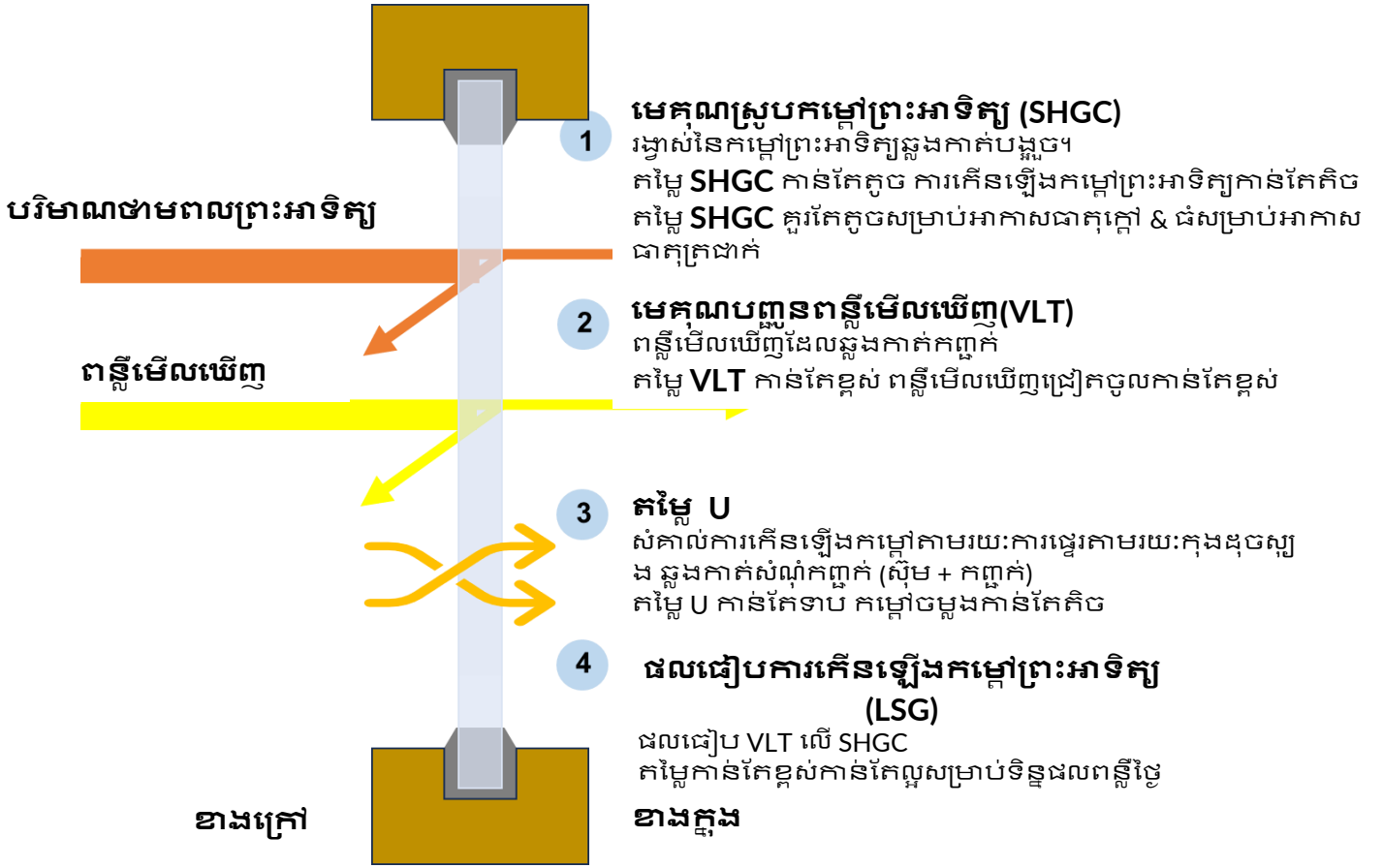
- បន្ថែមពីលើការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈកុងដុចស្បូង ការផ្ទេរកម្តៅក៏កើតឡើងតាមរយៈការជ្រៀតចូលផងដែរ ពោលគឺ ខ្យល់ដែលចូលទៅក្នុងលំហខាងក្នុងតាមរយៈស្នាមប្រេះ និងចន្លោះប្រហោងនៃបង្អួច។ នេះគឺជាផ្នែកមួយនៃដំណើរការផ្លាស់ប្តូរខ្យល់។



ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

កញ្ចក់ (GLAZING)

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រសំខាន់ៗ



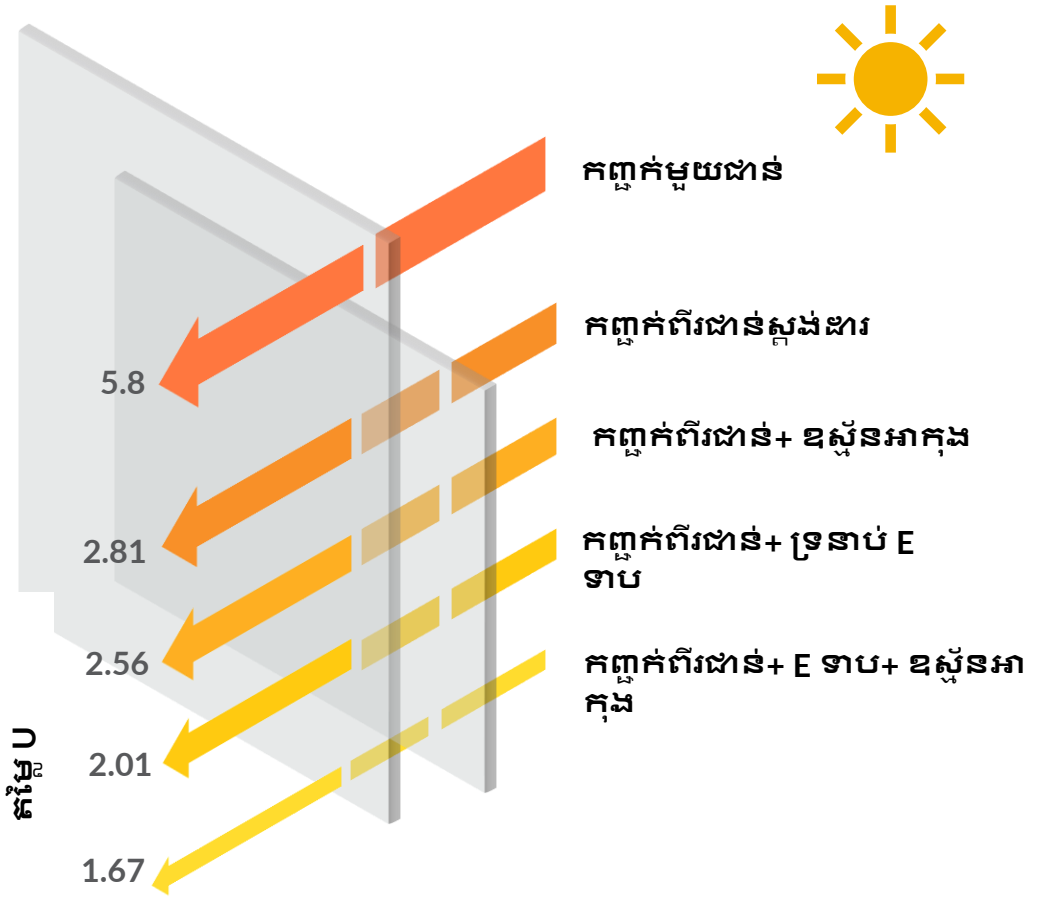
ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

កញ្ចក់

មេគុណ U

- នៅសហរដ្ឋអាមេរិក តម្លៃត្រូវបានផ្តល់ឱ្យជាធម្មតាសម្រាប់លក្ខខណ្ឌរដូវរងា NFRC / ASHRAE នៃ 0°F (-18°C) សីតុណ្ហភាពក្រៅផ្ទះ និងសម្រាប់សីតុណ្ហភាពក្នុងផ្ទះ 70°F (21°C) ជាមួយនឹងល្បឿនខ្យល់ 15 mph ហើយគ្មានបន្ទុកថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ
- តម្លៃ U ជាញឹកញាប់ត្រូវបានកំណត់ សម្រាប់បង្អួច និងទ្វារ
- ឧទាហរណ៍ក្នុងករណីបង្អួច តម្លៃ U អាចត្រូវបានបង្ហាញសម្រាប់កញ្ចក់តែមួយ ឬសម្រាប់បង្អុំបង្អួចទាំងមូល ដែលរួមបញ្ចូលទាំងការស៊ុម និងចន្លោះសម្ភារៈ។

ការផ្ទេរកម្តៅ - តម្លៃ U តាមប្រភេទកញ្ចក់បង្អួច

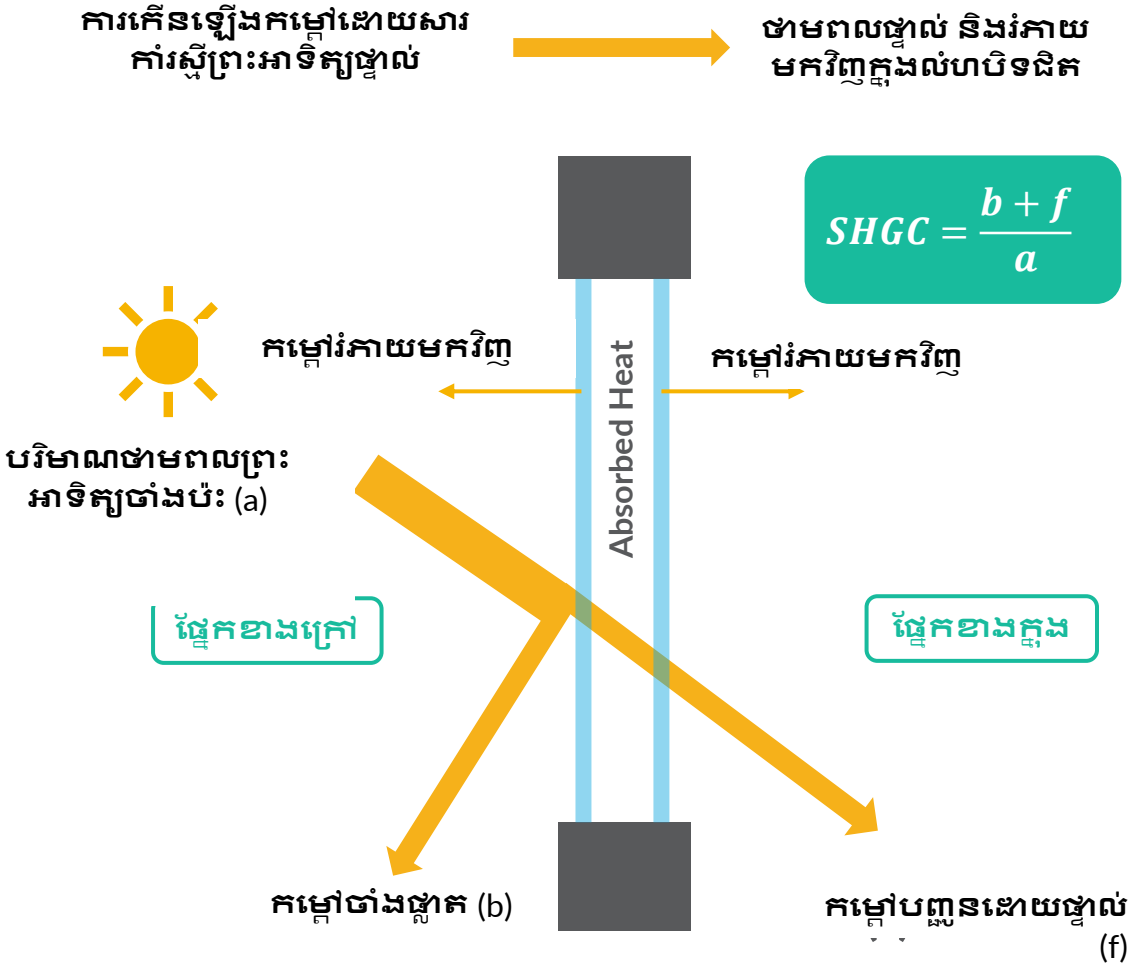


ប្រភព៖ USAID ECO-III Tip sheets

មេគុណស្រូបកម្តៅព្រះអាទិត្យ (SHGC)

មេគុណ SHGC - មិនមានម្លប់

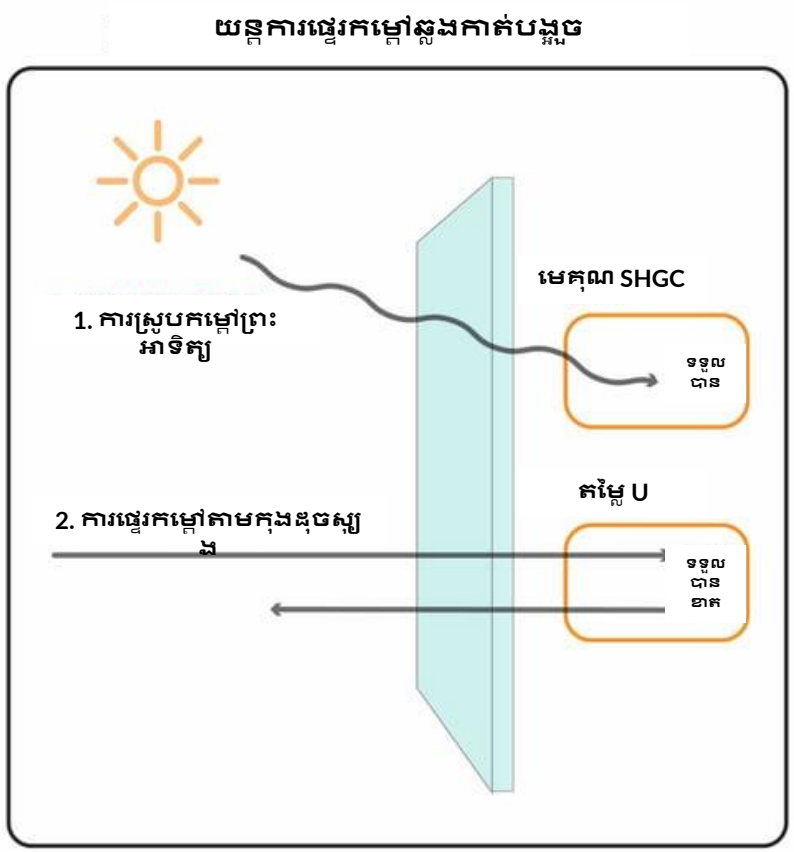
- សមាមាត្រនៃការស្រូបកម្តៅព្រះអាទិត្យដែលឆ្លងកាត់បង្អួច ទៅនឹងថាមពលព្រះអាទិត្យសរុប (Total Incident Solar Radiation) ដែលចាំងប៉ះបង្អួច
- តម្លៃ SHGC ទាប មានន័យថាការផ្ទេរកម្តៅចូលទៅក្នុងអគារតាមបង្អួចគឺបានតិច។
- នៅក្នុងអាកាសធាតុក្តៅ SHGC មានសារៈសំខាន់ជាងតម្លៃ U។

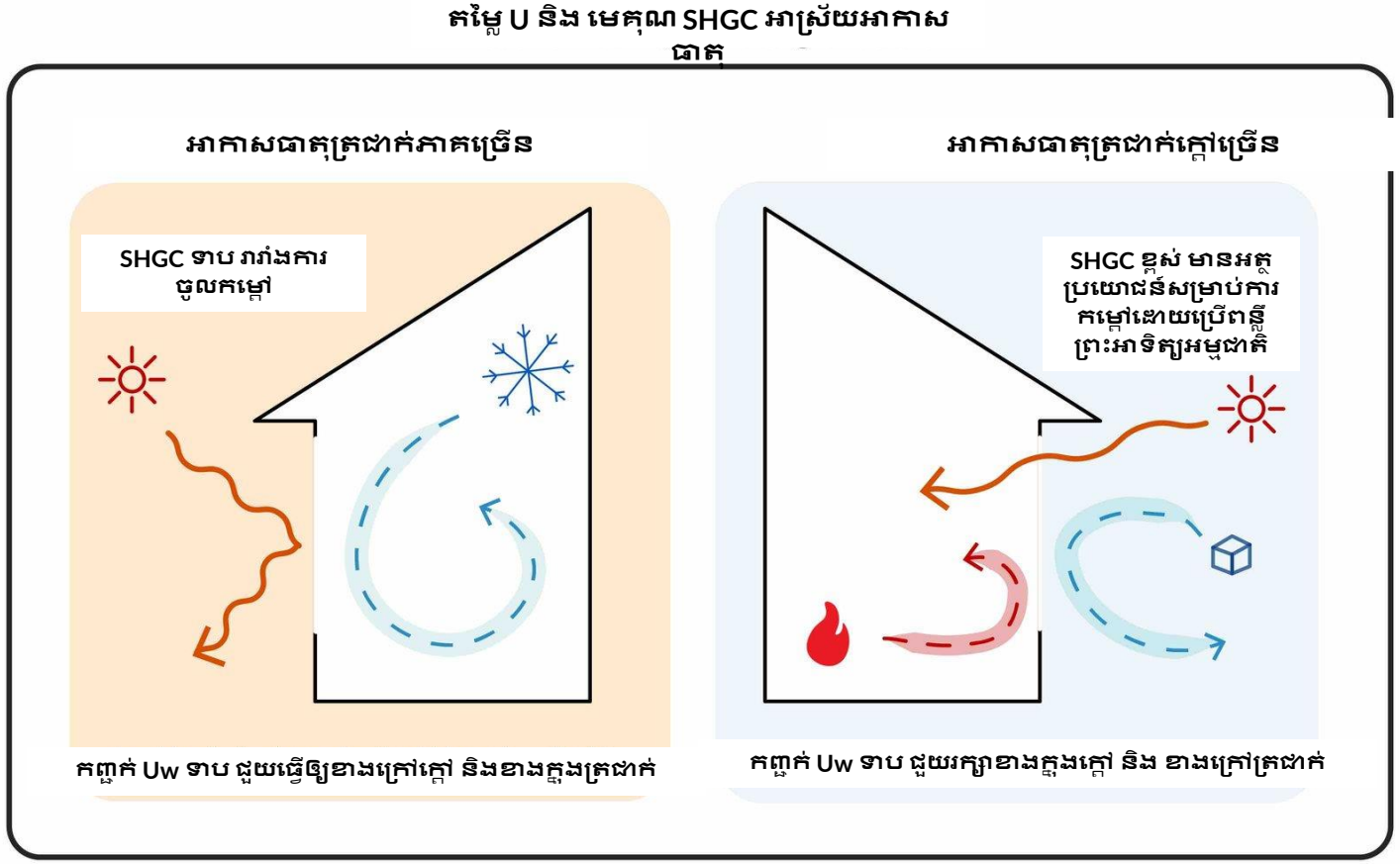


ប្រភព៖ USAID ECO-III Tip Sheets

មេគុណស្រូបកម្តៅព្រះអាទិត្យ (SHGC)

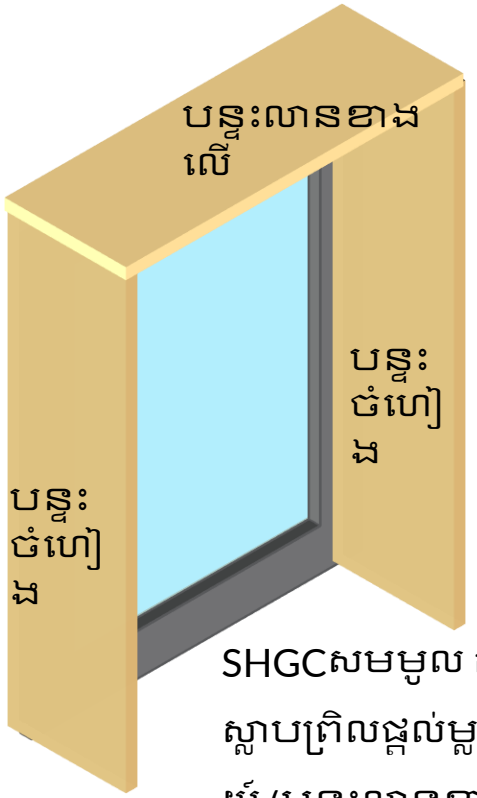
មេគុណ SHGC និង តម្លៃ U



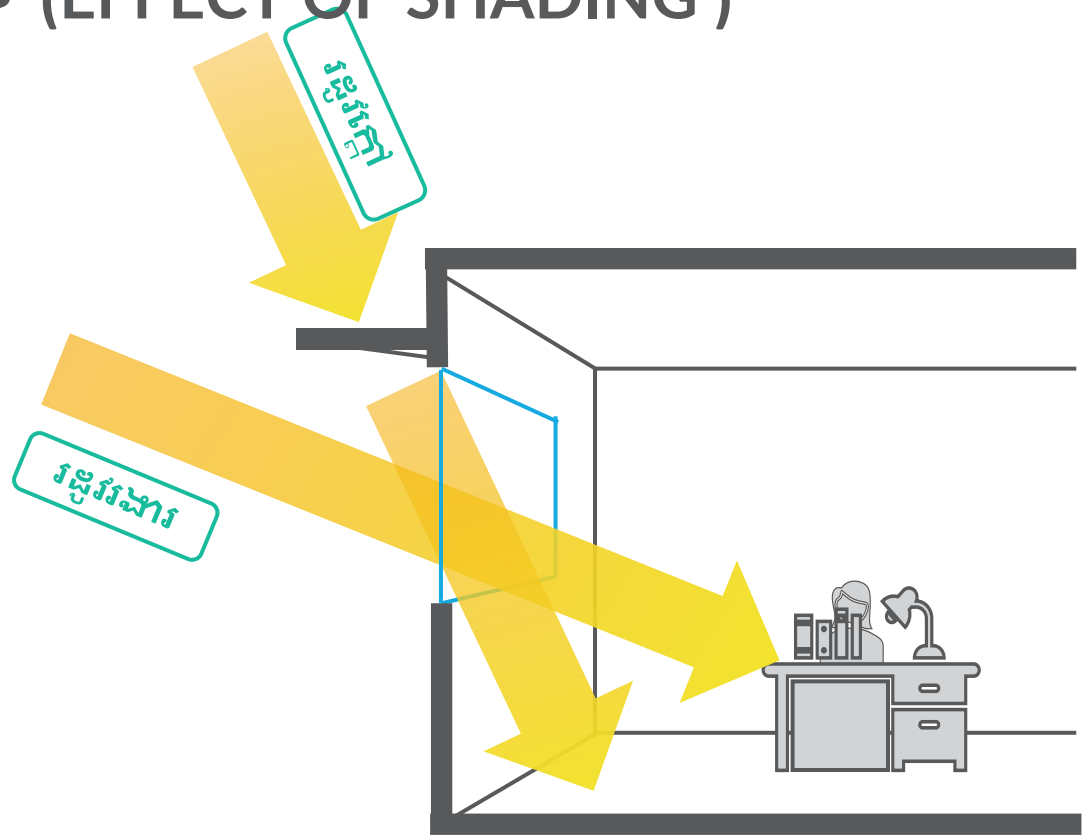


អត្ថប្រយោជន៍នៃការផ្តល់ម្លប់ (EFFECT OF SHADING)

SHGC សមមូល



SHGCសមមូល គឺជា SHGC នៃបង្អួចមានស្លាបព្រិលផ្តល់ម្លប់ផ្នែកខាងក្រៅជាអចិន្ត្រៃយ៍ (បន្ទះលានខាងលើ និងបន្ទះចំហៀង)



ឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅមានឥទ្ធិពលលើ SHGC នៃផ្ទៃខាងក្រៅអគារដោយសារបម្រែបម្រួលបរិមាណថាមពលព្រះអាទិត្យចាំងប៉ះលើបង្អួច។ ឥទ្ធិពលនៃឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ទៅលើមេគុណ SHGC ដែលមិនមានផ្តល់ម្លប់គឺជាតំលៃ SHGCសមមូល។

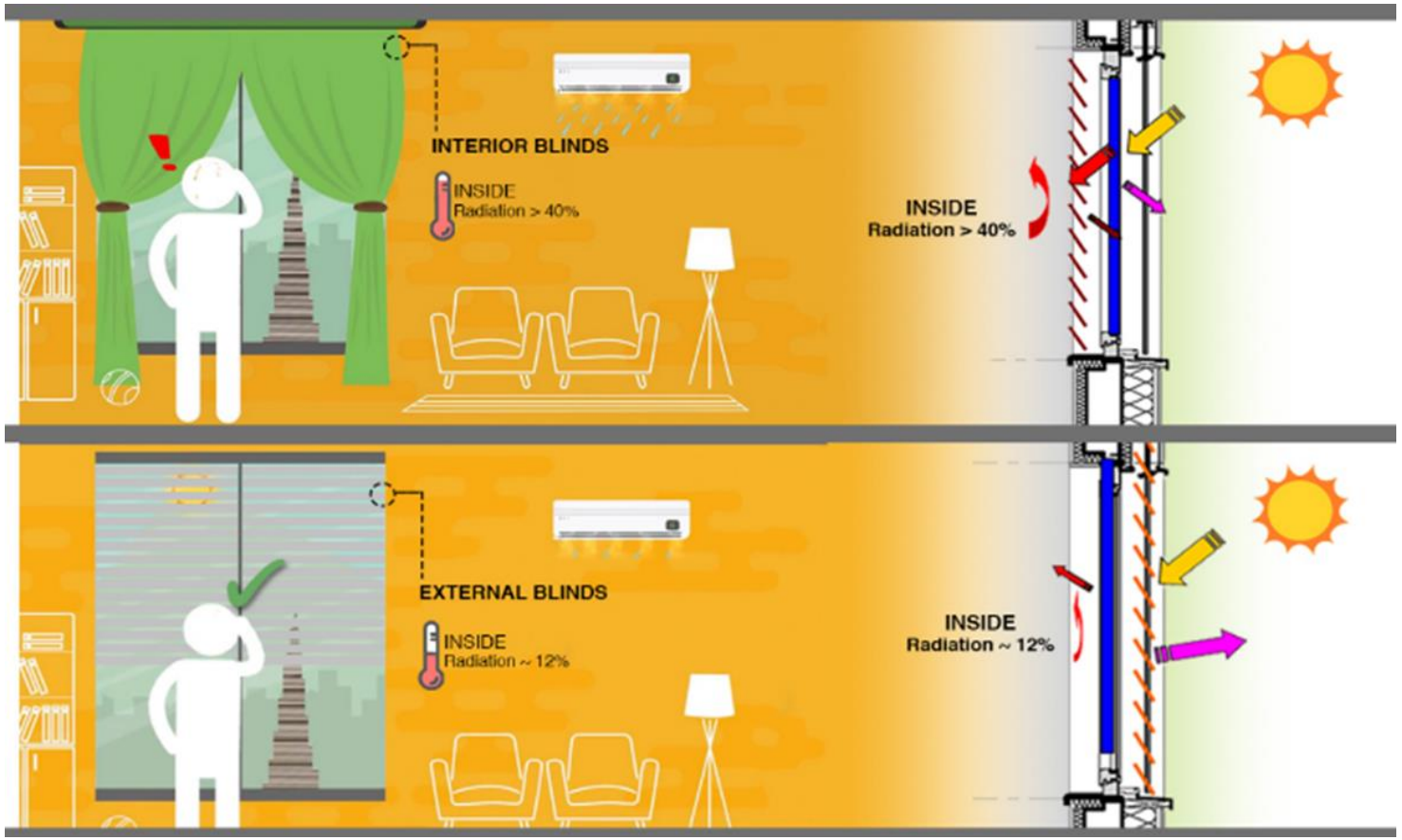
ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

ឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅ និងឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្នុង

SHGC សមមូល

- ឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្នុង មិនបានរារាំងកម្តៅចូលទៅក្នុងអគារទេ។
- ជាមួយរាំងននខាងក្នុង SHGC ដែលមានប្រសិទ្ធភាពគឺប្រហែល 0.75 (ជាមួយនឹងកញ្ចក់ថ្លា 6 mm)
- ក្នុងករណីឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅ កម្តៅត្រូវបានចាំងផ្លាតពីខាងក្រៅបង្អួច
- ជាមួយនឹងឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅដ៏ល្អ SHGC ដែលមានប្រសិទ្ធភាពគឺប្រហែល 0.18 (ជាមួយនឹងកញ្ចក់ថ្លា 6 mm)

ឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅកាត់បន្ថយកម្តៅដែលស្រូបចូលក្នុងអគាររហូតដល់ទៅ 4 ដង បើប្រៀបធៀបទៅនឹងឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្នុង



បង្ហាញការផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅនិងខាងក្នុង

ប្រភព៖ https://www.beepindia.org/wp-content/uploads/2022/08/Executive-Summary_EMSyS-monitoring-study-quantifying-its-impact.pdf

កញ្ចក់

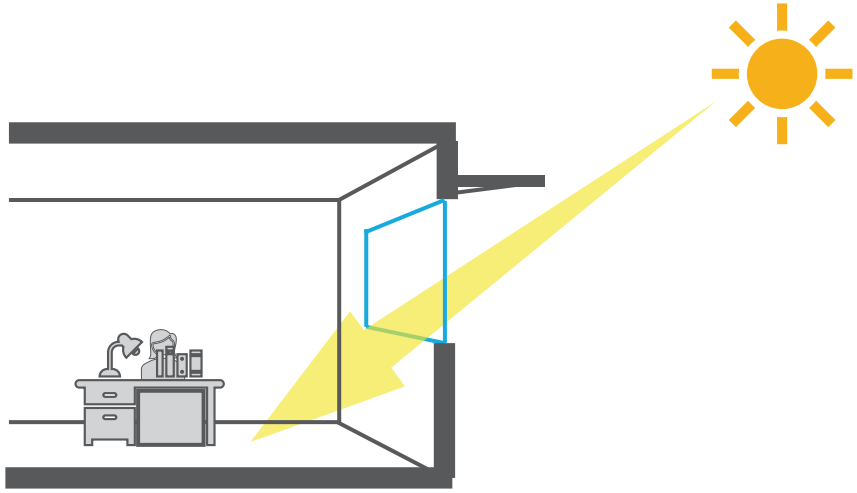
មេគុណបញ្ជូនពន្លឺមើលឃើញ (VLT)

ប្រភាគនៃពន្លឺមើលឃើញបានបញ្ជូនឆ្លងកាត់តាមកញ្ចក់

- មានឥទ្ធិពលលើពន្លឺថ្ងៃ និងលទ្ធភាពមើលឃើញ
- តម្លៃប្រែប្រួលចន្លោះ 0 និង 1

ជាធម្មតា SHGC មានតម្លៃកាន់តែទាបនោះ VLT ក៏កាន់តែទាប

- កញ្ចក់ដែលមានអ៊ីសូឡង់ខ្ពស់នឹងកាត់បន្ថយពន្លឺថ្ងៃ



ប្រភព៖ USAID ECO-III Tip Sheet

កញ្ចក់

តម្រូវការកម្រិតពន្លឺអប្បបរមា

ASHRAE (the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) ផ្តល់នូវអនុសាសន៍សម្រាប់កម្រិតពន្លឺអប្បបរមានៅក្នុងតំបន់ផ្សេងៗគ្នា តាមរយៈស្តង់ដាររបស់ខ្លួន ជាពិសេស **ASHRAE 90.1** និង **IES Lighting Handbook** (ដោយសហការជាមួយសមាគមវិស្វកម្មបំភ្លឺ)។ ស្តង់ដារទាំងនេះត្រូវបានប្រើយោងយ៉ាងទូលំទូលាយនៅក្នុងក្រមអគារសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងគុណភាពភ្លើងបំភ្លឺ។

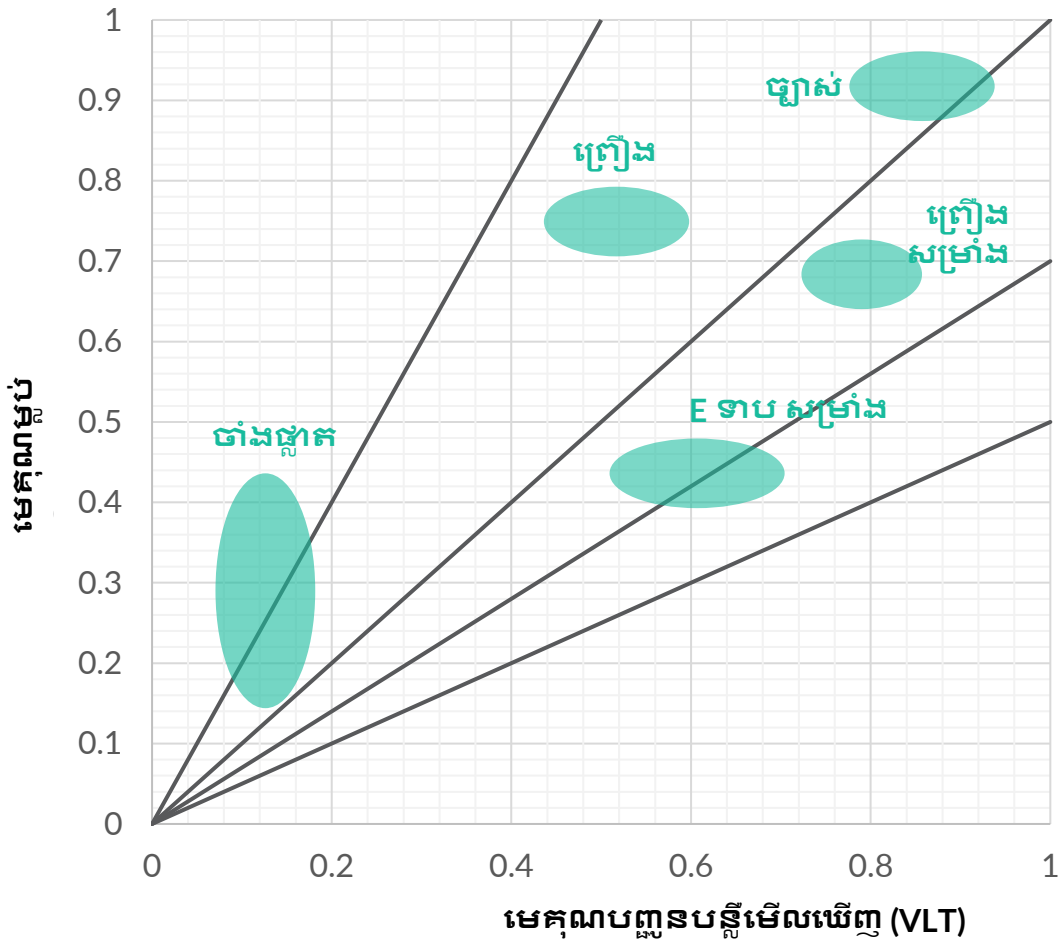
ខាងក្រោមនេះជាកម្រិតបាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃទូទៅមួយចំនួនតាមអនុសាសន៍របស់ ASHRAE និង IES សម្រាប់ប្រភេទផ្សេងៗនៃទីតាំង (គិតជា lux)៖

ប្រភេទនៃបន្ទប់	កម្រិតបាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃអប្បបរមា
តំបន់ការិយាល័យទូទៅ	300-500 lux
បន្ទប់សន្និសីទ	300-500 lux
តំបន់ទទួលភ្ញៀវ	300 lux
ថ្នាក់រៀន	300-500 lux
មន្ទីរពិសោធន៍	500 lux
សាលបង្រៀន និងសាលប្រជុំ	200-300 lux
ឃ្លាំង និងកន្លែងស្តុកទុក	100-300 lux
ភោជនីយដ្ឋាន (កន្លែងទទួលទានអាហារ)	100-300 lux

ប្រភព៖ ASHRAE 90.1 and IES Lighting Handbook

ទំនាក់ទំនងនៃមេគុណមួប់ និង ការបញ្ចូនពន្លឺមើលឃើញ (VLT)

- ក្នុងក្រាហ្វខាងឆ្វេង សម្រាប់កញ្ចក់ថ្លាច្បាស់ VLT មានមេគុណខ្ពស់ ហើយមេម្លប់ក៏ខ្ពស់ផងដែរ ដែលបណ្តាលឲ្យមានកម្តៅ និងពន្លឺចាំង។
- នៅពេលដែលអុកស៊ីដលោហធាតុដែលបានជ្រើសរើសយកមកប្រើលើកញ្ចក់ថ្លា (ទាំងទ្រនាប់កាពារទន់ឬរឹង) គុណផលកញ្ចក់មានភាពប្រសើរឡើង។
- អាស្រ័យលើតម្រូវការដែរ គេត្រូវតែគ្រប់គ្រងតុល្យភាពរវាងមេគុណ VLT និង SHGC ។
- សម្រាប់បន្ទះកម្រាលខ័ណ្ឌដែលមានទំហំធំ VLT មិនសូវសំខាន់ទេព្រោះពន្លឺថ្ងៃមិនអាចជ្រាបចូលលើសពី 6-7 ម៉ែត្រពីបរិវេណ។
- សម្រាប់អគារធំៗ មេគុណមួប់ដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការកាត់បន្ថយការស្រូបកម្តៅតាមរយៈកញ្ចក់។



ប្រភព៖ USADI ECO-III Tip sheets

តើអ្នកនឹងជ្រើសរើសយកប្រភេទកញ្ចក់មួយណា?

តើអ្នកនឹងជ្រើសរើសយក
ប្រភេទកញ្ចក់មួយណា
ប្រសិនបើអ្នករស់នៅក្នុង
អាកាសធាតុក្តៅ?

តើអ្នកនឹងជ្រើសរើសយក
ប្រភេទកញ្ចក់មួយណា
ប្រសិនបើអ្នករស់នៅក្នុង
អាកាសធាតុត្រជាក់?

បង្អួច A
កញ្ចក់មួយជាន់
ច្បាស់
គ្រោងអាលុយមីញ៉ូម

U-value=1.25
SHGC=0.76
VT=0.74

បង្អួច B
កញ្ចក់ពីរជាន់
ច្បាស់
គ្រោងឈើ

U-value=0.49
SHGC=0.56
VT=0.58

បង្អួច C
កញ្ចក់ពីរជាន់
ព្រឿង
គ្រោងឈើ

U-value=0.49
SHGC=0.46
VT=0.44

បង្អួច D
កញ្ចក់ពីរជាន់
E ទាប (ការស្រូបកម្តៅព្រះអាទិត្យ
ខ្ពស់)
គ្រោងឈើ

U-value=0.36
SHGC=0.52
VT=0.53

បង្អួច E
កញ្ចក់ពីរជាន់
E ទាប (ការស្រូបកម្តៅព្រះអាទិត្យ
ខ្ពស់)
គ្រោងឈើ

U-value=0.32
SHGC=0.30
VT=0.50

បង្អួច F
កញ្ចក់ពីរជាន់
E ទាប (ការស្រូបកម្តៅព្រះអាទិត្យ
ខ្ពស់)
គ្រោងអាលុយមីញ៉ូម

U-value=0.32
SHGC=0.30
VT=0.50

តម្លៃផ្ទៃកម្តៅក្នុងអគារ

RTTV និង OTTV

តម្លៃកម្តៅផ្ទៃតាមដំបូល (ROOF THERMAL TRANSFER VALUE)

RTTV៖ រង្វាស់សម្រាប់ការផ្ទេរកម្តៅ

- RTTV គឺជារង្វាស់ដែលប្រើដើម្បីកំណត់បរិមាណនៃការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈគ្រឿងបង្គំដំបូលអគារ។ វាត្រូវបានគេប្រើជាទូទៅនៅក្នុងអាកាសធាតុត្រូពិច និងក្បែរត្រូពិច ដែលដំបូលគឺជាប្រភពចម្បងនៃការឡើងកម្តៅនៅក្នុងអគារ។
- RTTV គិតជា W/m^2 និង ជួយវាយតម្លៃគុណផលកម្តៅរបស់ដំបូល ដែលរួមចំណែកដល់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលសរុបរបស់អគារ។
- RTTV ផ្តោតលើ៖
  - កាំរស្មីព្រះអាទិត្យដោយផ្ទាល់៖ កម្តៅដែលស្រូបយកដោយដំបូលដោយសារតែពន្លឺព្រះអាទិត្យ
  - មេគុណចម្លងកម្តៅ ៖ សមត្ថភាពនៃសម្ភារៈដំបូលដើម្បីចម្លងកម្តៅ។
  - ភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាពផ្ទៃ៖ ភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាពរវាងផ្ទៃខាងក្នុង និងខាងក្រៅនៃដំបូល។

$$RTTV=(a\times(1-SKR)\times U_r)+(b\times SKR\times U_s)+(c\times SKR\times SC\times CF)$$

- RTTV: តម្លៃផ្ទេរកម្តៅតាមដំបូល (W/m^2)
- SKR: សមាមាត្រនៃបង្គួចដំបូល (ផ្ទៃក្រឡាបង្គួចដំបូល / ផ្ទៃក្រឡាដំបូលសរុប)
- Ur: មេគុណបញ្ជូនកម្តៅរបស់ដំបូលស្រអាប់ ($W/m^2.K$)
- Us: មេគុណបញ្ជូនកម្តៅរបស់បង្គួចដំបូល($W/m^2.K$)
- SC: មេគុណម្លប់នៃបង្គួចដំបូល
- CF: កត្តាកែតម្រូវពន្លឺព្រះអាទិត្យសម្រាប់ដំបូល (ផ្អែកលើទិសដៅក និងជម្រាល)
- a, b, c = កត្តាគុណដែលបានកំណត់ដោយផ្អែកលើប្រទេស/ទីតាំងជាក់លាក់

ប្រភព៖ https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-news-and-publications/publications/codes-acts-and-regulations/retv.pdf

តម្លៃកម្តៅផ្ទេរតាមដំបូល

RTTV៖ ការគណនាគំរូ

ជាឧទាហរណ៍ អគារមួយស្ថិតនៅក្នុងប្រទេសសិង្ហបុរីដែលមានដំបូលសរុប (ដំបូលរាប) នៃផ្ទៃសរុប 250 m^2 ដែលមានបង្អួចដំបូល 50 m^2។ លក្ខណៈបច្ចេកទេសនៃសម្ភារៈសំណង់ដំបូលមានដូចបានរៀបរាប់ខាងក្រោម

- A_r=200m^2, U_r=0.5 W/m^2·K
- A_s=50 m^2, U_s=3 W/m^2·K
- SC=0.5,
- CF= 1 (ដំបូលរាប)
- SKR= 0.2

ការគណនា RTTV៖

$$RTTV=(a\times(1- SKR)\times U_r)+(b\times SKR\times U_s)+(c\times SKR\times SC\times CF)$$

តម្លៃកត្តាគុណសម្រាប់សិង្ហបុរី
a= 12.5
b= 4.8
c= 485

ប្រមាណវិធី៖

ការផ្ទេរកម្តៅរបស់ដំបូលស្រអាប់៖

12.5×0.8×0.5 =5 W/m^2

ការផ្ទេរកម្តៅរបស់បង្អួចដំបូល៖

4.8×0.2×3= 2.88 W/m^2

ការស្រូបកម្តៅព្រះអាទិត្យតាមបង្អួចដំបូល៖
485×0.2×0.5×1=48.5 W/m^2

RTTV= 5 + 2.88 + 48.5= 56.38 W/m^2

ដូច្នេះតម្លៃ RTTV នៃដំបូលនេះគឺ 56.4 W / m^2។ តម្លៃនេះគួរតែស្ថិតនៅក្រោមដែនកំណត់ដែលបានកំណត់ដែលបានរៀបរាប់នៅក្នុងលេខកូដប្រសិទ្ធភាពថាមពលអគារជាតិ។

ប្រភព៖ https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-news-and-publications/publications/codes-acts-and-regulations/retv.pdf

តម្លៃកម្តៅផ្ទៃរសរុប (OVERALL THERMAL TRANSFER VALUE)

OTTV: រង្វាស់សម្រាប់ការផ្ទេរកម្តៅ

- **OTTV (Overall Thermal Transfer Value)** តម្លៃផ្ទេរកម្តៅសរុប គឺជារង្វាស់ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយដើម្បីវាយតម្លៃគុណភាពកម្តៅនៃសំបកអគារ ជាពិសេសនៅក្នុងអាកាសធាតុត្រូពិច និងក្បែរត្រូពិច។ ជាការវាស់វែងអត្រាជាមធ្យមនៃការផ្ទេរកម្តៅទៅក្នុងអគារតាមរយៈជញ្ជាំងខាងក្រៅ បង្អួច និងផ្នែកដែលស្រអាប់ និងថ្លាផ្សេងទៀត។
- OTTV គិតជា **W/m²** ហើយជាការវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពកម្តៅនៃជញ្ជាំងខាងក្រៅ និងប្រព័ន្ធបង្អួចទ្វារទាក់ទងនឹងការកើនឡើងកម្តៅ។
- **សមាសធាតុសំខាន់នៃ OTTV**
  - **ការចម្លងកម្តៅតាមជញ្ជាំង៖** ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈផ្នែក
    ជញ្ជាំងស្រអាប់ដែលមិនថ្លា។
  - **ការចម្លងកម្តៅតាមកញ្ចក់៖** ការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈបង្អួច និងប្រព័ន្ធកញ្ចក់។
  - **ការស្រូបកម្តៅព្រះអាទិត្យឆ្លងកាត់បង្អួច៖** កម្តៅពីកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ ចូលតាមផ្នែកកញ្ចក់។

$$\text{OTTV} = \boldsymbol{a}(1 - \boldsymbol{WWR})\boldsymbol{U_w} + \boldsymbol{b}(\boldsymbol{WWR})\boldsymbol{U_f} + \boldsymbol{c}\,(\boldsymbol{WWR})(\boldsymbol{CF})(\boldsymbol{SC})$$

- OTTV: តម្លៃផ្ទេរកម្តៅសរុប (W/m^2)
- WWR: ផលធៀបបង្អួចនឹងជញ្ជាំង (ផ្ទៃក្រឡាបង្អួច / ផ្ទៃក្រឡាសរុបនៃជញ្ជាំងខាងក្រៅ)
- U_w: មេគុណបញ្ជូនកម្តៅរបស់ជញ្ជាំងស្រអាប់ ($W/m^2.K$)
- U_f: មេគុណបញ្ជូនកម្តៅរបស់បង្អួច ($W/m^2.K$)
- SC: មេគុណម្លប់របស់បង្អួច
- CF: កត្តាកែតម្រូវព្រះអាទិត្យ (Solar correction factor)សម្រាប់បង្អួច (ផ្នែកទៅទិសងាក និងជម្រាលរបស់បង្អួច)
- a, b, c = កត្តាគុណដែលបានកំណត់ដោយផ្នែកលើប្រទេស/ទីតាំងជាក់លាក់

ប្រភព៖ https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-news-and-publications/publications/codes-acts-and-regulations/retv.pdf

តម្លៃកម្តៅផ្ទៃសរុប

OTTV: ការគណនាគំរូ

ជាឧទាហរណ៍ យើងយកអគារដែលមានលក្ខណៈដូចខាងក្រោម៖

- **ជញ្ជាំងស្រអាប់**
  - ផ្ទៃជញ្ជាំង(A_w) = 50 m^2
  - មេគុណបញ្ជូនកម្តៅរបស់ជញ្ជាំង (U_w) =1.5 $W/m^2 \cdot K$
- **បង្អួចកញ្ចក់**
  - ផ្ទៃកញ្ចក់ (A_f) = 10 m^2 (ផ្ទៃកខាងជើងអគារ)
  - មេគុណបញ្ជូនកម្តៅរបស់កញ្ចក់ (U_f) = 5.0 $W/m^2 \cdot K$
  - មេគុណម្លប់ (SC) = 0.8
  - ផលធៀបបង្អួចនឹងជញ្ជាំង (WWR) = 0.2
  - CF = 0.8
- តម្លៃកត្តាគុណសម្រាប់សិង្ហបុរី៖

  a= 12

  b= 3.4

  c= 211

$$OTTV = a(1 - WWR)U_w + b(WWR)U_f + c\,(WWR)(CF)(SC)$$

បរិមាណផ្ទេរកម្តៅតាមជញ្ជាំង៖

12 x 0.8 x 1.5 = **14.4 W/m²**

បរិមាណផ្ទេរកម្តៅតាមកញ្ចក់៖

3.4 x 0.2 x 5 = **3.4 W/m²**

ការស្រូបកម្តៅព្រះអាទិត្យរបស់បង្អួច៖

211 x 0.2 x 0.8 x 0.8 = **27 W/m²**

OTTV= 25 + 16.67 + 0.53 = **44.8 W/m²**

ប្រភព៖ https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-news-and-publications/publications/codes-acts-and-regulations/retv.pdf

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ារ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ារ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy

២.២ (ក) ការរចនាអគារដោយប្រើពន្លឺព្រះអាទិត្យ

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

តើអ្នកនឹងរៀនអ្វីខ្លះ?

01 ការយល់ដឹងអំពីអាកាសធាតុ

02 ទំហំរូបរាង និងទិសដៅកអគារ

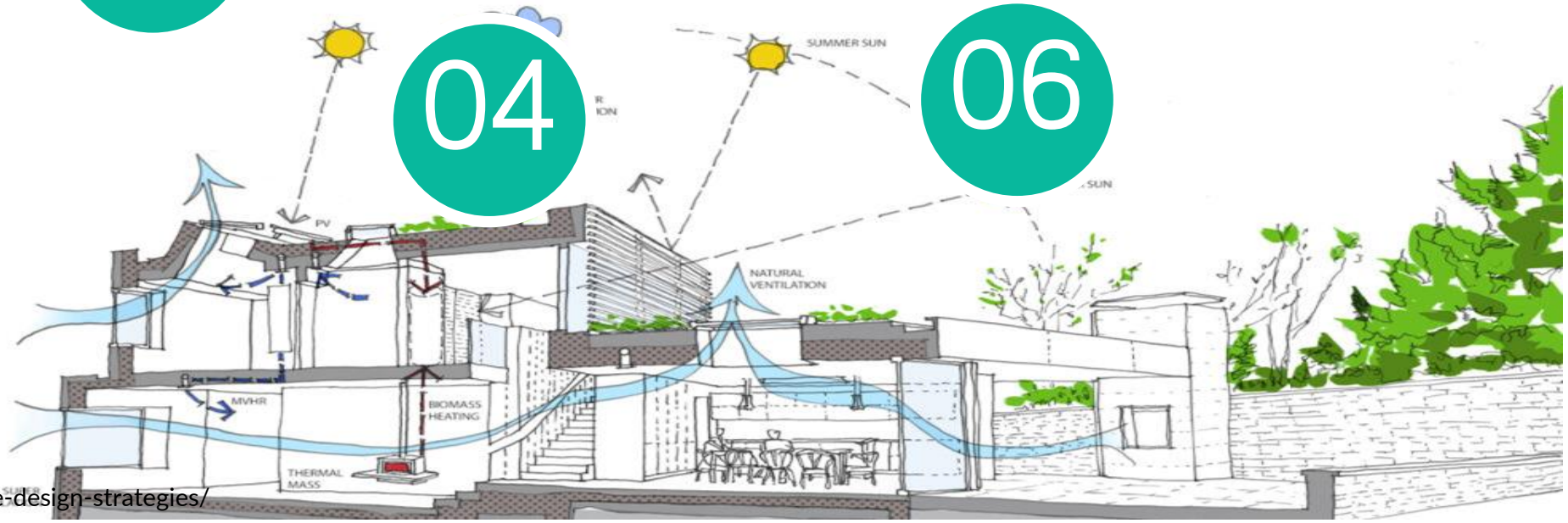
03 ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពសំបកអគារ- បង្កើតសម្រាប់ពន្លឺថ្ងៃកាន់តែប្រសើរ និងកាត់បន្ថយការកើនឡើងកម្តៅ

04 ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពសំបកអគារ -បង្កើតសម្រាប់លំហូរខ្យល់ធម្មជាតិកាន់តែប្រសើរ

05 របាំងការពារកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ

06 ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពសំបកអគារ- ជញ្ជាំង និងដំបូល

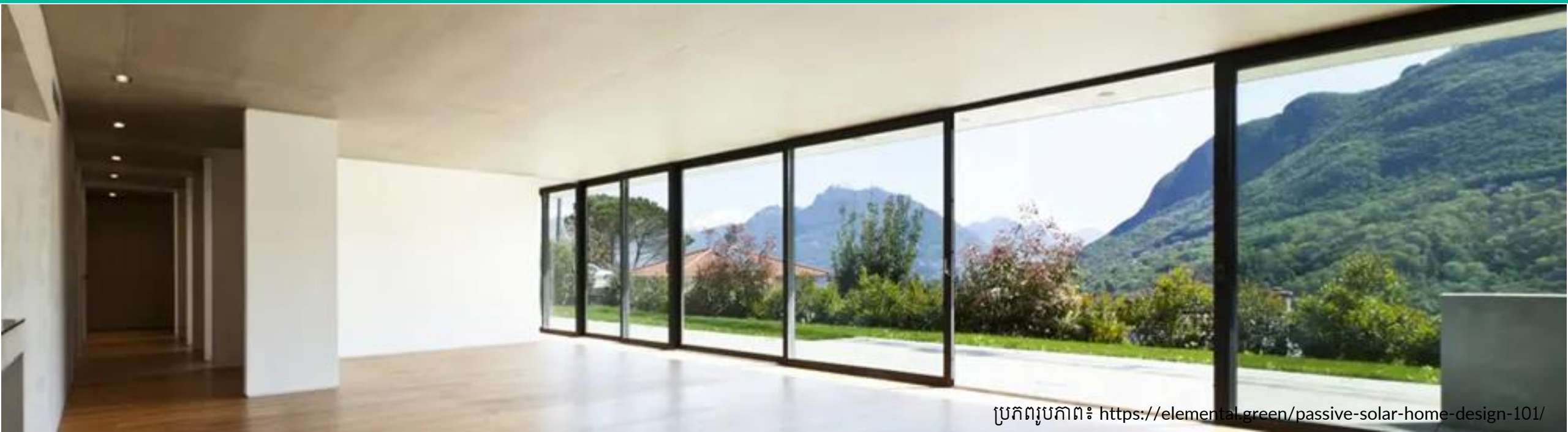
07 លក្ខណៈសំបកអគារសម្រាប់អាកាសធាតុផ្សេងៗគ្នា



ប្រភពរូបភាព៖ https://archiroots.com/powerful-passive-design-strategies/

ការយល់ដឹងអំពីអាកាសធាតុ

សីតុណ្ហភាព សំណើម ខ្យល់ និងរំកាយរស្មីព្រះអាទិត្យ



ប្រភពរូបភាព៖ https://elemental.green/passive-solar-home-design-101/

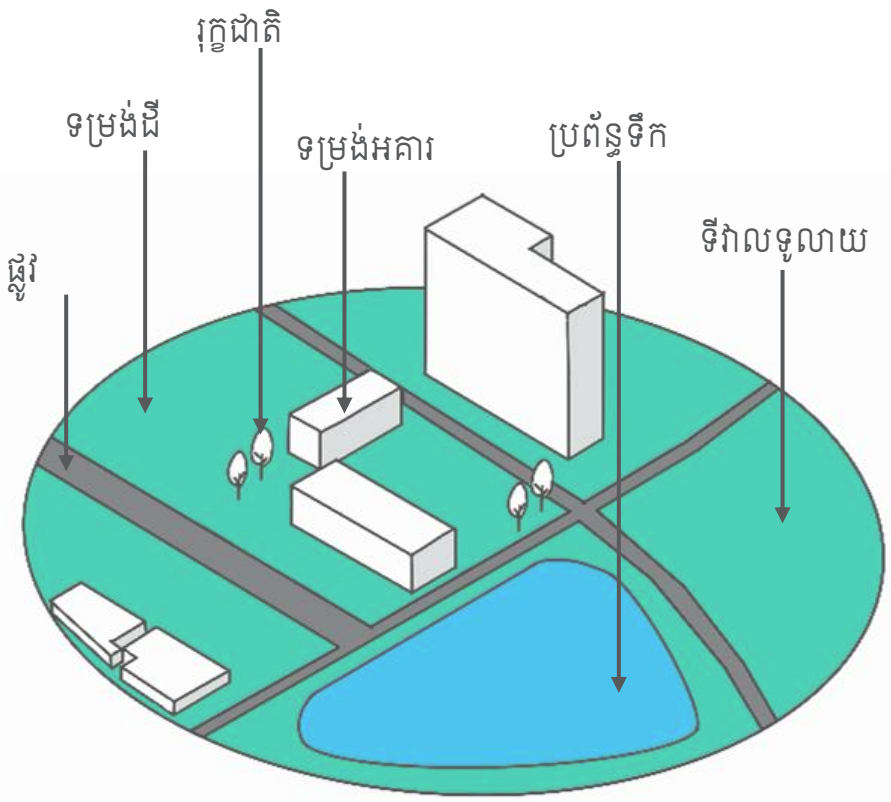
តួនាទីរបស់មីក្រូអាកាសធាតុ

កំណត់ប្លង់រួម និងធ្វើអោយមានផាសុកភាពក្នុងអគារ

មីក្រូអាកាសធាតុនៃអគារជះឥទ្ធិពលដល់ការបញ្ចូនថាមពលទៅក្នុងអគារ និងរបៀបដែលមនុស្សឆ្លើយតបត្រឡប់។

លក្ខខណ្ឌក្នុងតំបន់ដែលរួមចំណែកដល់ មីក្រូអាកាសធាតុ

- សីតុណ្ហភាព
- ខ្យល់
- សំណើម
- ការបំភាយកម្តៅ



កត្តាដែលជះឥទ្ធិពលដល់ មីក្រូអាកាសធាតុ នៃទីតាំងអគារ

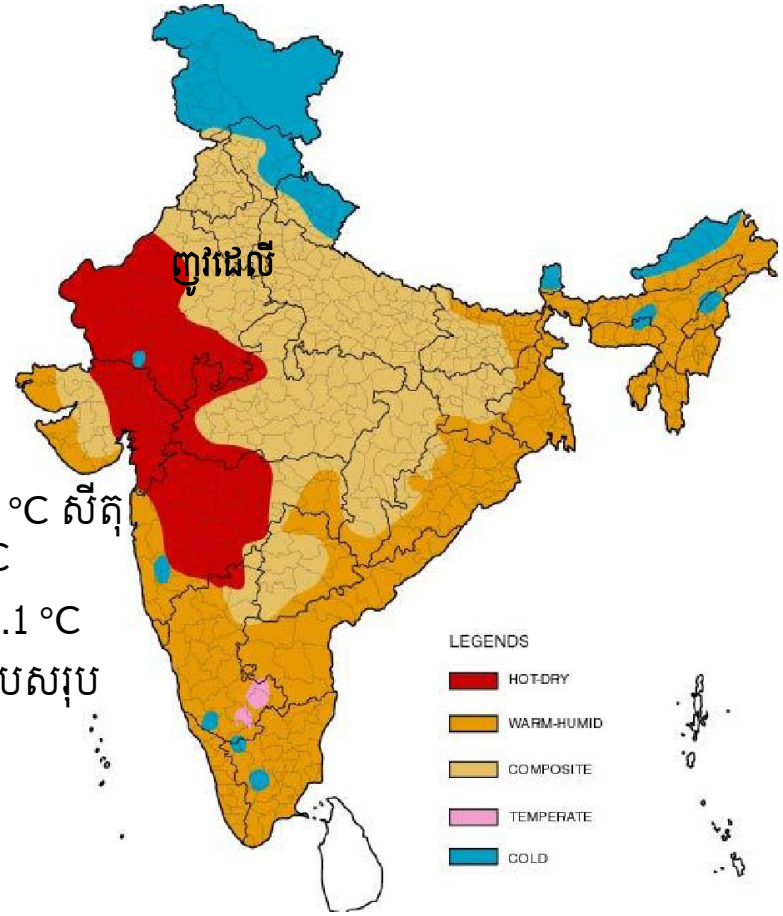
Image: SM Solutions

ផ្ទៃលំហក្នុងអគារដែលបានប្រើបញ្ចូលគ្នារវាងសម្ភារៈដែលជ្រាបទឹក និងមិនជ្រាបទឹក ហើយបន្ថែមលក្ខណៈឱ្យអគារ

ការវិភាគអាកាសធាតុ
ឧទាហរណ៍៖ ញូវដេលី ប្រទេសឥណ្ឌា

- ដើម្បីធ្វើការវិភាគអាកាសធាតុ ទិន្នន័យអាកាសធាតុតំណាងនៃទីតាំងសម្រាប់រយៈពេល 10-15 ឆ្នាំកន្លងមកគឺចាំបាច់។
- ឧបករណ៍ជាច្រើនអាចជួយក្នុងការវិភាគអាកាសធាតុ។ ឧបករណ៍ទាំងនេះប្រើឯកសារទិន្នន័យអាកាសធាតុរៀងរាល់ម៉ោងជាធាតុចូល។
- ឯកសារអាកាសធាតុដែលមានចុងក្រោយបំផុត គួរតែត្រូវបានប្រើសម្រាប់ការវិភាគអាកាសធាតុ។
- ប្រភពសក្តានុពលមួយដើម្បីទាញយកឯកសារអាកាសធាតុទាំងនេះគឺ **Climate One building**៖ https://climate.onebuilding.org/default.html

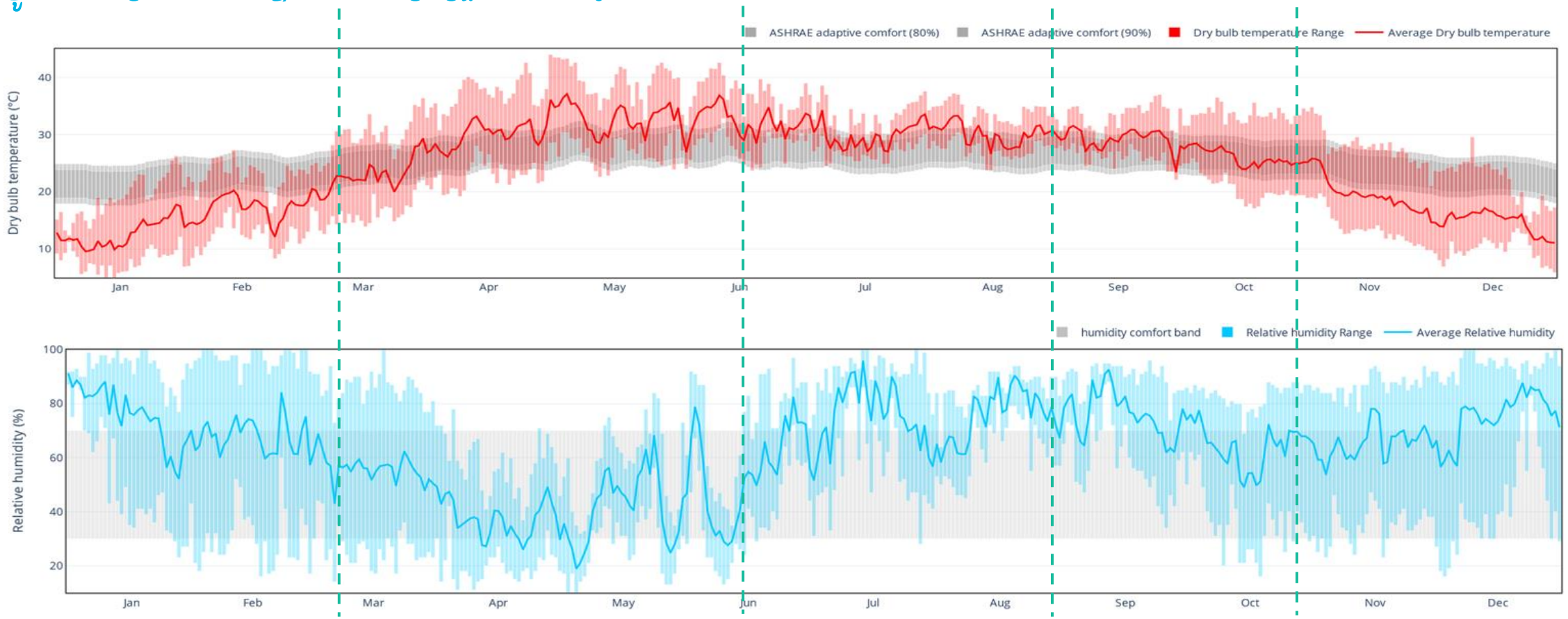
- ទីតាំង៖ ញូវដេលី ប្រទេសឥណ្ឌា
- រយៈទទឹង៖ 28.6139° N
- រយៈបណ្តោយ៖ 77.2088° E
- កម្ពស់៖ 216
- តំបន់ធាតុអាកាស៖ ចម្រុះ
- សង្ខេបអាកាសធាតុ៖
  - សីតុណ្ហភាពប្រចាំឆ្នាំជាមធ្យម៖ 24.8 °C សីតុណ្ហភាពក្តៅបំផុត (99%) ៖ 40.8 °C
  - សីតុណ្ហភាពត្រជាក់បំផុត (1%) ៖ 7.1 °C
  - បរិមាណថាមពលព្រះអាទិត្យលើផ្ទៃរាបសរុបប្រចាំឆ្នាំ៖ 1909.09 kWh/m2



Weather Station: New Delhi-Safdarjung AP, IND
ប្រភព៖ NBC climatic region(Bureau of Indian Standard, 2016)

សីតុណ្ហភាព និងសំណើមធៀប

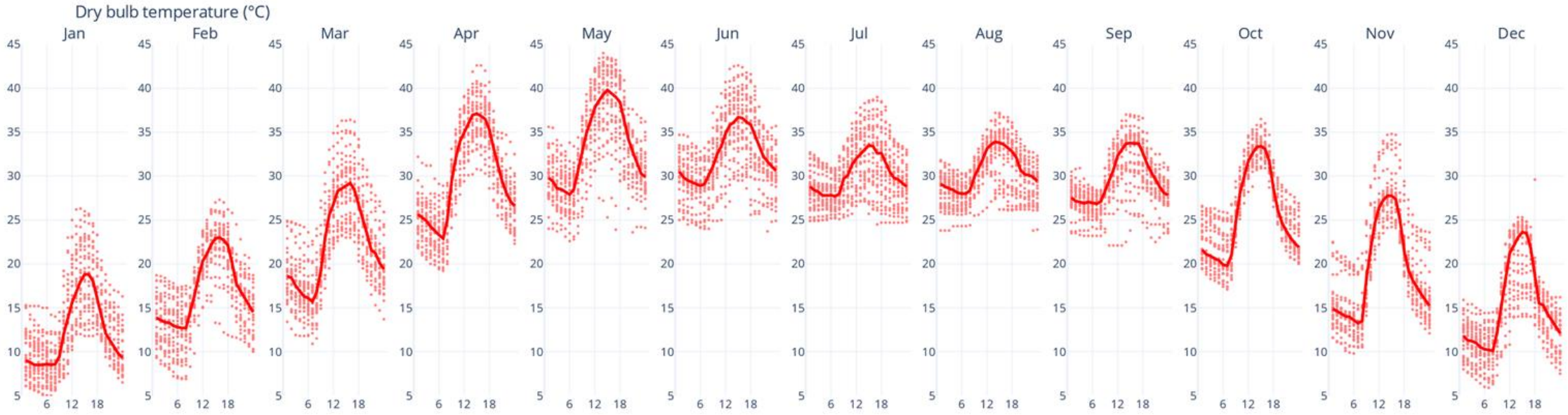
ញូវដេលី ប្រទេសឥណ្ឌា៖ ការប្រែប្រួលតាមរដូវកាល



ប្រភព៖ https://clima.cbe.berkeley.edu/

ការវិភាគអាកាសធាតុ

ញូវដេលី ប្រទេសឥណ្ឌា៖ សីតុណ្ហភាពខ្យល់ - រៀងរាល់ម៉ោង

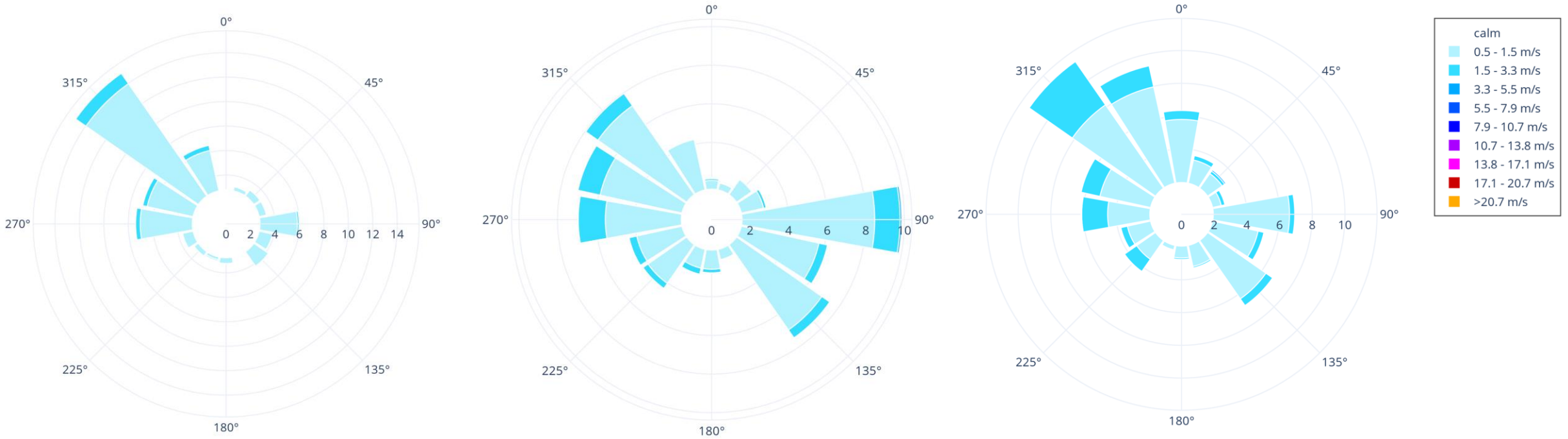


ទិដ្ឋភាពទូទៅនៃការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមប្រចាំម៉ោងប្រចាំខែ ដើម្បីយល់ពីតម្រូវការសម្រាប់សីតកម្ម និងការផ្តល់កម្តៅ

ប្រភព៖ https://clima.cbe.berkeley.edu/

ល្បឿន និងទិសដៅខ្យល់

ញូវដែលី ប្រទេសឥណ្ឌា



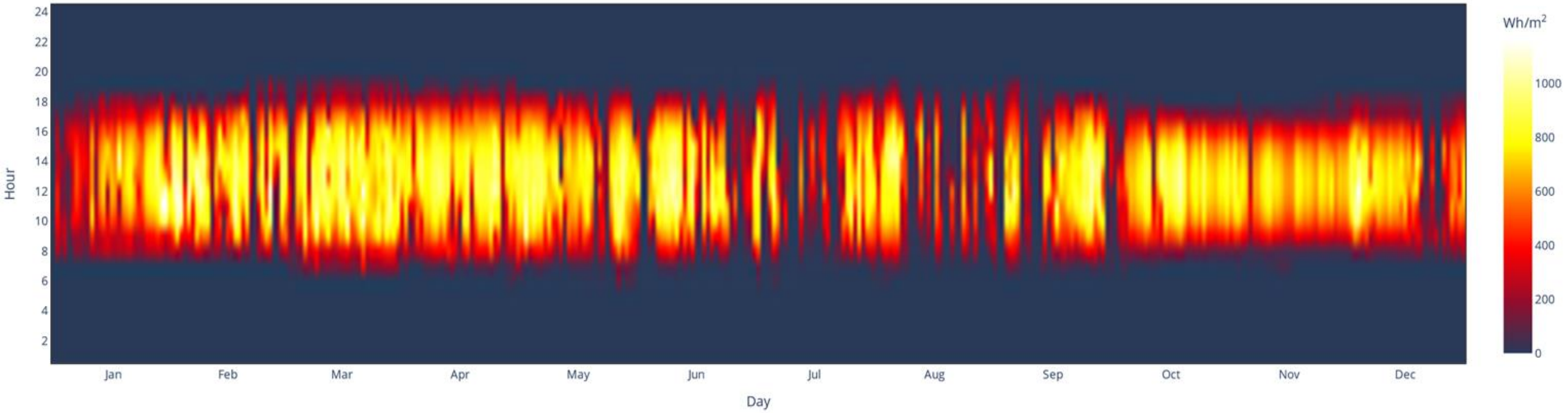
រដូវរងា | ខ្យល់មូសុង | រដូវក្តៅ

ទិដ្ឋភាពទូទៅនៃល្បឿន និងទិសដៅខ្យល់សម្រាប់រដូវផ្សេងៗគ្នា ដើម្បីទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានសម្រាប់ការតម្រង់ទិសអគារ និងការដាក់កន្លែងបើកសម្រាប់ការបង្កើនជាអតិបរមា ឬបន្តយជាអប្បបរមាលំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ។

ប្រភព៖ https://clima.cbe.berkeley.edu/

កាំរស្មីព្រះអាទិត្យ

ញូវដេលី ប្រទេសឥណ្ឌា

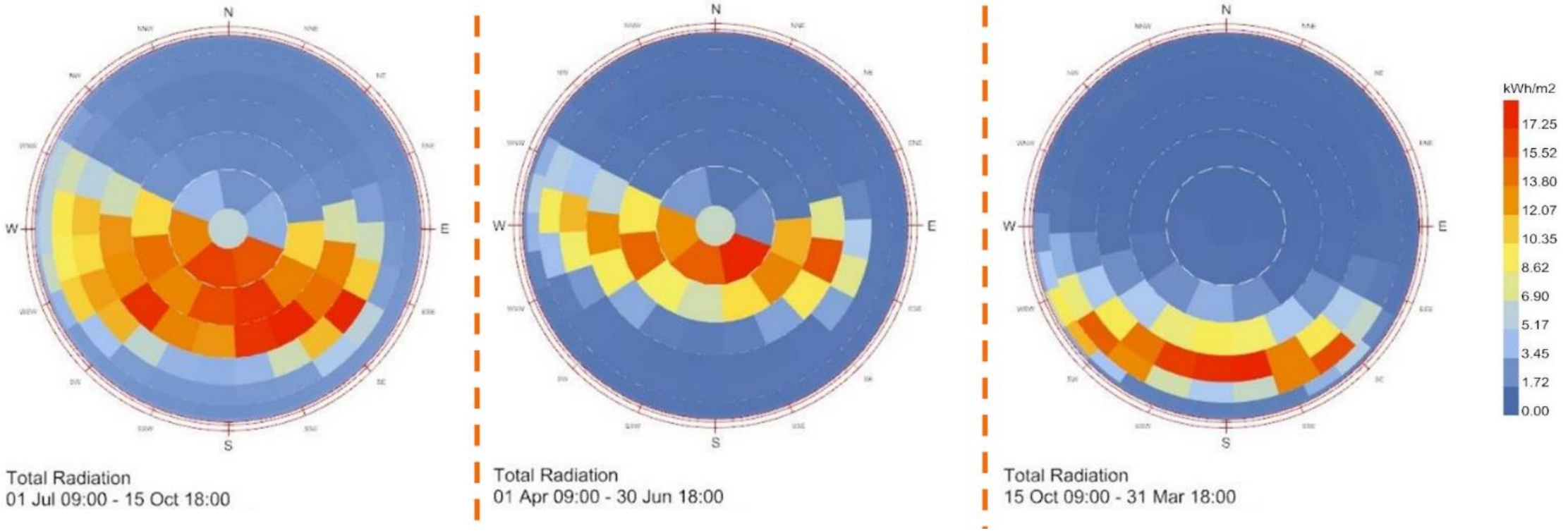


ទិដ្ឋភាពទូទៅនៃកាំរស្មីព្រះអាទិត្យប្រចាំឆ្នាំសម្រាប់ខែផ្សេងៗគ្នា ដើម្បីរៀបចំផែនការសម្រាប់ការការពារពន្លឺព្រះអាទិត្យ ឬការប៉ះពាល់ខ្ពស់ពីពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងដើម្បីប៉ាន់ស្មានសក្តានុពលនៃការផលិតថាមពលពីថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ។

ប្រភព៖ https://clima.cbe.berkeley.edu/

កាំរស្មីព្រះអាទិត្យ

ញូវដេលី ប្រទេសឥណ្ឌា



ទិដ្ឋភាពទូទៅនៃកាំរស្មីព្រះអាទិត្យនៅលើផ្ទៃខាងក្រៅនៃអគារផ្សេងៗគ្នានៅក្នុងរដូវកាលផ្សេងគ្នា, ដើម្បីរៀបចំផែនការសម្រាប់យុទ្ធសាស្ត្រការពារពីពន្លឺព្រះអាទិត្យ

ប្រភព៖ https://portfolio.cept.ac.in/2022/M/ft/lighting-and-integrated-design-lab-idl-and-whole-building-design-wbd-be4003-monsoon-2022/lighting-and-integrated-design-lab-monsoon-2022-pbe21147

ការវិភាគអាកាសធាតុ

ញូវដេលី ប្រទេសឥណ្ឌា៖ ការសន្និដ្ឋានពីការវិភាគសីតុណ្ហភាព សំណើម និងខ្យល់

ការវិភាគសីតុណ្ហភាព និងសំណើម៖

- រដូវក្តៅក្តៅ និងស្ងួត ជាមួយនឹង សីតុណ្ហភាពឡើងដល់ 44°C។
- វាត្រូវបានបន្តដោយរដូវមូសុងដែលមាន សីតុណ្ហភាពចាប់ពី 25°C ដល់ 37°C ជាមួយនឹងសំណើមជាមធ្យមលើសពី 70%។
- រដូវរងាមានរយៈពេល 4 ខែនៅពេលដែល សីតុណ្ហភាពធ្លាក់ចុះក្រោម 10°C ។
- ក្នុងអំឡុង ខែអន្តរការនៃរដូវ, មានភាព ប្រែប្រួលខ្ពស់ជាងមុន របស់សីតុណ្ហភាពកណ្តាក់ស្ងួតនៅខាងក្រៅអគារ។ តាមរយៈការប្រើប្រាស់ខ្យល់ត្រជាក់ពេលយប់ តម្រូវការសីតកម្មទាំងមូលអាចត្រូវបានកាត់បន្ថយ ឬលុបចោល។
- ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ក្នុងរដូវរងាការប្រើប្រាស់ខ្យល់ត្រជាក់អកម្មពេលយប់ អាចនាំឱ្យបាត់បង់កម្តៅកាន់តែខ្ពស់ពីក្នុងអគារ។

ការវិភាគខ្យល់៖

- ល្បឿនខ្យល់នៅទីក្រុង ញូវដេលី គឺភាគច្រើនមកពីភាគពាយ័ព្យ និងខ្យល់ភាគខាងជើង ដែលមានល្បឿនខ្យល់ជាមធ្យម 5.85 m/s ។ នៅក្នុងយុទ្ធសាស្ត្រអកម្ម ដូចជាវិធីបញ្ចូលគ្នា និងការប្រើប្រាស់ខ្យល់ត្រជាក់ពេលយប់ដោយគិតបញ្ចូលសីតុណ្ហភាពខ្យល់បក់ អាចសម្រេចបានយ៉ាងប្រសើរបំផុត សម្រាប់ការបើកចំហផ្ទៃខាងក្រៅអគារនាទិសពាយ័ព្យ។

ការវិភាគអាកាសធាតុ

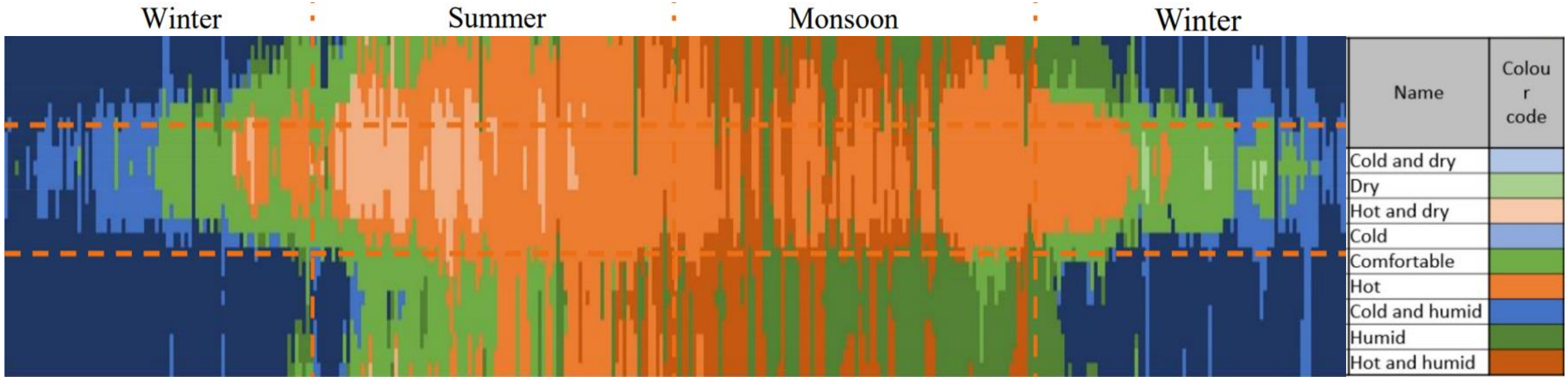
ញូវដេលី ប្រទេសឥណ្ឌា៖ ការសន្និដ្ឋានពីការវិភាគកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ

ការវិភាគកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ៖

- កាំរស្មីព្រះអាទិត្យសកលលើផ្ទៃរាបជាមធ្យមគឺ 217.21 Wh/m² ហើយកាំរស្មីព្រះអាទិត្យសកលលើផ្ទៃរាបអតិបរមាគឺ 987 Wh/m²។ នេះបង្ហាញពី **សក្តានុពលខ្ពស់សម្រាប់ការដំឡើងបន្ទះសូឡា PV សម្រាប់ផលិតអគ្គិសនី** ពេញមួយឆ្នាំ។
- ក្នុងអំឡុងពេលរដូវក្តៅ,**កាំរស្មីព្រះអាទិត្យអតិបរមាត្រូវបានទទួលនៅភាគខាងលិច** នេះនឹងតម្រូវឱ្យមានយុទ្ធសាស្ត្រការផ្តល់ម្លប់ការពារពីពន្លឺព្រះអាទិត្យនៅរយៈកម្ពស់ទាប។
- នៅក្នុងខែរដូវរងារ ផ្ទៃខាងក្រៅនៃអគារផ្នែកខាងត្បូងនឹងទទួលបានកាំរស្មីព្រះអាទិត្យខ្ពស់ជាងមុន វាអាចជាអំណោយផលក្នុងការកាត់បន្ថយបន្ទុកកម្តៅក្នុងកំឡុងខែនេះ។
- តាមរយៈការដំឡើងសំយាបនៅលើបង្អួចនៃផ្ទៃខាងក្រៅនៃអគារផ្នែកខាងត្បូង យើងអាចកាត់បន្ថយពន្លឺព្រះអាទិត្យនៅរយៈកម្ពស់ខ្ពស់នៅក្នុងខែរដូវក្តៅ ហើយទាញយកអត្ថប្រយោជន៍ពីព្រះអាទិត្យដែលមានរយៈកម្ពស់ទាបនៅក្នុងខែរដូវរងារ។

ការវិភាគអាកាសធាតុ

ការវិភាគផាសុកភាពកម្តៅ



- ដោយផ្អែកលើសីតុណ្ហភាពកណ្តាក់ស្ងួត និងសំណើមធៀបនៅខាងក្រៅអគារ រយៈពេល 8760 ម៉ោងក្នុងមួយឆ្នាំត្រូវបានបែងចែកទៅជា 9 លក្ខខណ្ឌកម្តៅ។
- លក្ខខណ្ឌមានផាសុកភាពត្រូវបានកំណត់ចន្លោះពី 21.5 ° C ទៅ 28.5 ° C និង 30% ទៅ 70% សំណើមធៀប។
- ក្រាហ្វនេះបង្ហាញថា ក្នុងខែដូវក្តៅ ពេលថ្ងៃគឺក្តៅ និងស្ងួត រីឯក្នុងខែមូសុង វាក្តៅ និងសើម។.

ប្រភព៖ https://portfolio.cept.ac.in/2022/M/ft/lighting-and-integrated-design-lab-idl-and-whole-building-design-wbd-be4003-monsoon-2022/lighting-and-integrated-design-lab-monsoon-2022-pbe21147

ការវិភាគអាកាសធាតុ

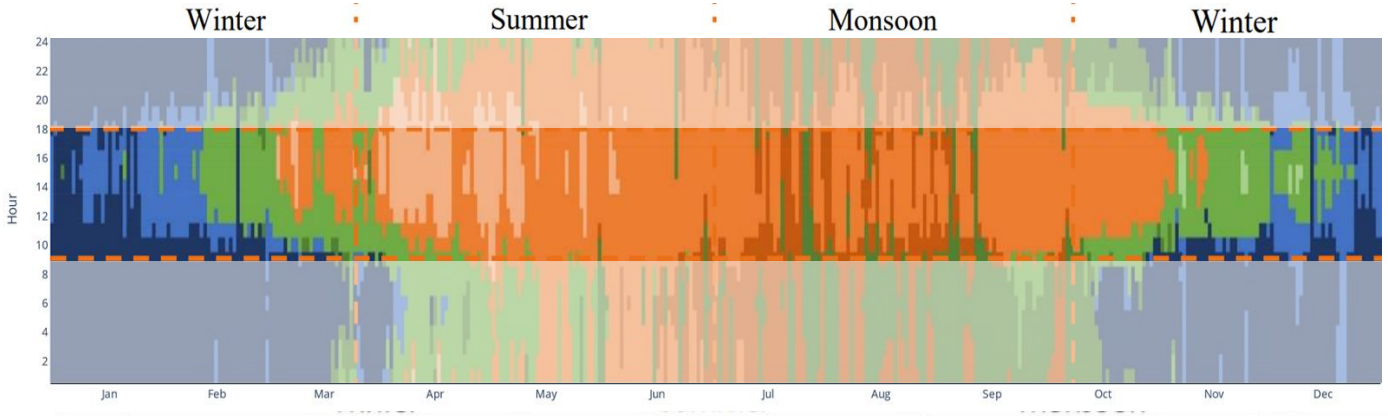
ការវិភាគផាសុកភាពកម្តៅ

ទំនាក់ទំនងការសន្និដ្ឋានសំខាន់ៗជាមួយអគារក្នុងអំឡុងពេលម៉ោងប្រតិបត្តិការ*

(ឧ. ការិយាល័យធម្មតាដែលមានម៉ោងធ្វើការ 9:00 ព្រឹក ដល់ 6:00 ល្ងាច)

- ការផ្តល់ភាពត្រជាក់ ត្រូវការពេលវេលា 41%
- ការផ្តល់កម្តៅដែលត្រូវការពេលវេលា 11%
- លំហូរខ្យល់ធម្មជាតិបំពេញតាមលក្ខខណ្ឌតម្រូវផាសុកភាពសម្រាប់ត្រូវការពេលវេលា 17%
- សីតកម្ម និងសំណើមត្រូវការសម្រាប់ 11% នៃពេលវេលា (ជាចម្បងក្នុងអំឡុងពេលខ្យល់មូសុង)

* ផ្នែកលើលក្ខខណ្ឌខាងក្រៅអគារ ជាមួយនឹងបន្ទុកខាងក្នុងអគារ លក្ខខណ្ឌតម្រូវទាំងនេះនឹងផ្លាស់ប្តូរ



ម៉ោងប្រតិបត្តិការ 9 ព្រឹក ដល់ 6 ល្ងាច)

No.	Name	Colour code	Quality	Temperature range (°C)	RH range (%)	3650 operating Hours		Strategies Required
						Number of Hours	Hours in %	
1	Cold and dry		Low RH & Low DBT	0 - 21.5	0-30	0	0.0	Humidification & Heating
2	Dry		Low RH & Moderate DBT	21.5 -28.5	0-30	18	0.5	Humidification
3	Hot and dry		Low RH & High DBT	28.5 - 44	0-30	266	7.3	Humidification and Cooling
4	Cold		Moderate RH & Low DBT	0 - 21.5	30-70	393	10.8	Heating
5	Comfortable		Moderate RH & Moderate DBT	21.5 -28.5	30-70	620	17.0	Natural Ventilation
6	Hot		Moderate RH & High DBT	28.5 - 44	30-70	1528	41.9	Cooling
7	Cold and humid		High RH & Low DBT	0 - 21.5	70-100	413	11.3	Dehumidification & Heating
8	Humid		High RH & Moderate DBT	21.5 -28.5	70-100	151	4.1	Dehumidification
9	Hot and humid		High RH & High DBT	28.5 - 44	70-100	261	7.2	Dehumidification & Cooling

ប្រភព៖ https://portfolio.cept.ac.in/2022/M/ft/lighting-and-integrated-design-lab-idl-and-whole-building-design-wbd-be4003-monsoon-2022/lighting-and-integrated-design-lab-monsoon-2022-pbe21147

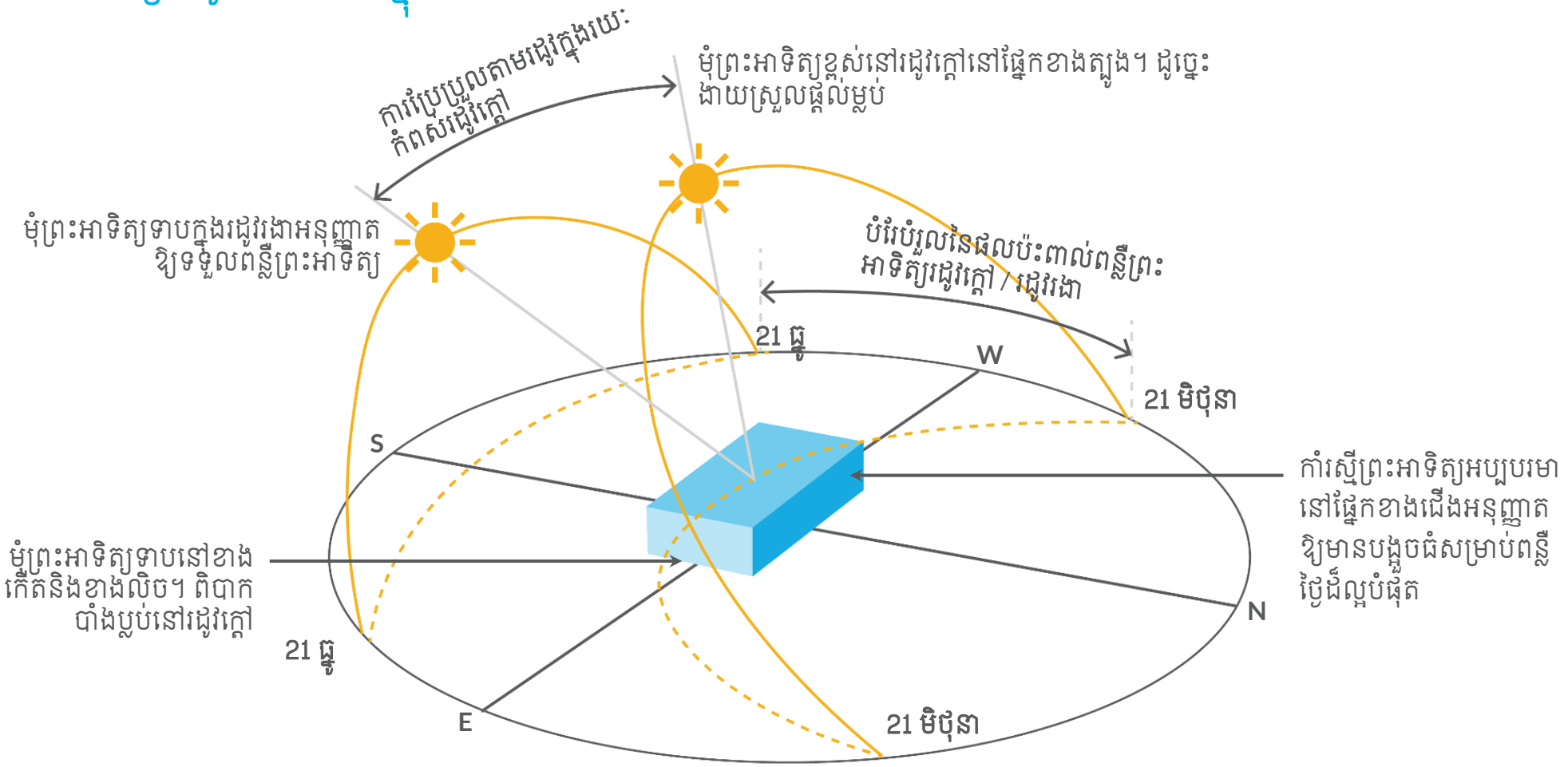
ការវិភាគគន្លងព្រះអាទិត្យ

សម្រាប់ការតម្រង់ទិស និងទម្រង់រូបរាងអគារក្នុងលំហ

ការយល់ដឹងអំពី **ចលនារបស់ព្រះអាទិត្យ** ជុំវិញអគារ។

តើ **ផ្នែខាងក្រៅនៃអគារ** ណាខ្លះដែលនឹងត្រូវពន្លឺព្រះអាទិត្យ?

ស្រមោល នៃអគារក្បែរគ្នានិងអគារខ្លួនឯងផ្ទាល់។



អាកាសធាតុ
ឧទាហរណ៍៖ ភ្នំពេញ ប្រទេសកម្ពុជា

- ទីតាំង៖ ភ្នំពេញ ប្រទេសកម្ពុជា
- រយៈទទឹង៖ 13.41100°N
- រយៈបណ្តោយ៖ 103.8130°E
- កម្ពស់៖ ១២,២ ម៉ែត្រ
- តំបន់អាកាសធាតុ៖ ក្តៅ និងសើម

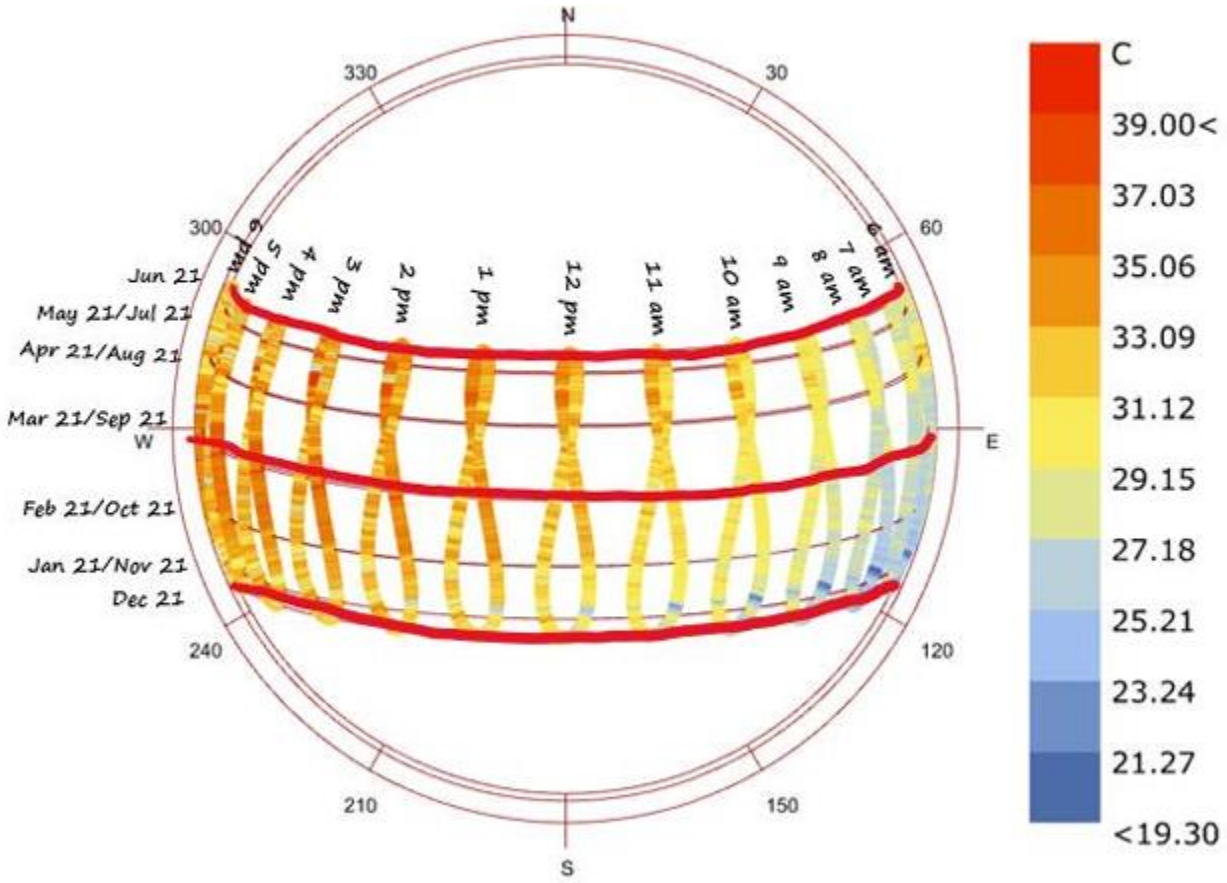
Phnom Penh

ប្រភព៖ UNEP, ESCAP, Cool Coalition, and MOE Typology Analysis Report for Cambodia

ផ្លូវព្រះអាទិត្យ & កាំរស្មីព្រះអាទិត្យ

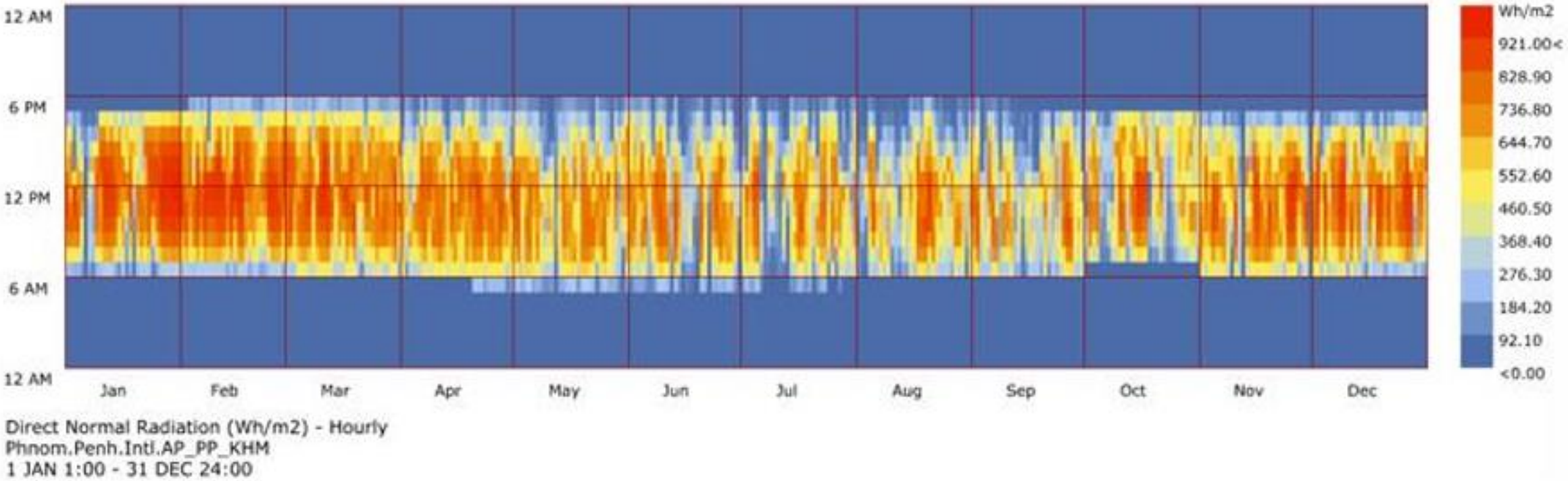
ឧទាហរណ៍៖ ភ្នំពេញ ប្រទេសកម្ពុជា

- កាំរស្មីព្រះអាទិត្យដោយផ្ទាល់ប្រចាំថ្ងៃអតិបរមា៖ 921 Wh/m
- កាំរស្មីព្រះអាទិត្យសាយភាយប្រចាំថ្ងៃអតិបរមា៖ 386 Wh/m²
- កាំរស្មីព្រះអាទិត្យសាយភាយកាន់តែខ្ពស់ក្នុងអំឡុងខែមិថុនាដល់ខែកញ្ញា ស្របពេលជាមួយនឹងកម្រិតខ្ពស់នៃសំណើម និងពពក
- អាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺព្រះអាទិត្យមានកម្រិតខ្ពស់គួរឱ្យកត់សម្គាល់ចាប់ពីម៉ោង 11:00 ព្រឹកដល់ 6:00 ល្ងាចចាប់ពីខែកុម្ភៈដល់ខែតុលាហើយចាប់ពីម៉ោង 1:00 រសៀលដល់ម៉ោង 6:00 ល្ងាចចាប់ពីខែវិច្ឆិកាដល់ខែមករា។



កាំរស្មីព្រះអាទិត្យដោយផ្ទាល់

ឧទាហរណ៍៖ ភ្នំពេញ ប្រទេសកម្ពុជា



ទឹកភ្លៀង

ឧទាហរណ៍៖ ភ្នំពេញ ប្រទេសកម្ពុជា

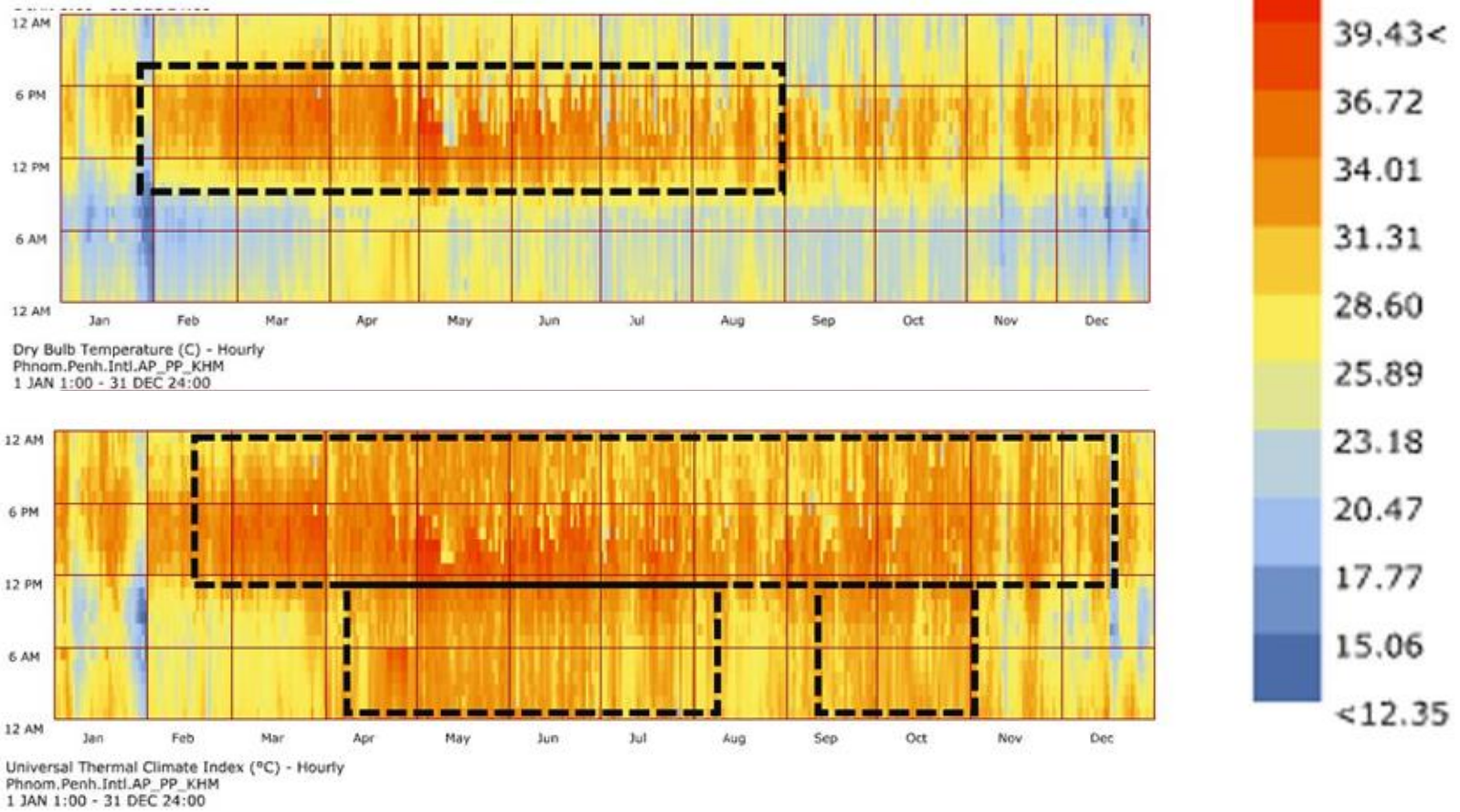
- ទឹកភ្លៀងប្រចាំឆ្នាំជាមធ្យមប្រហែល 1432 ម.ម (56.4 អ៊ីញ)
- ខែកុម្ភៈគឺជាខែដែលស្ងួតបំផុត ដោយមានភ្លៀងធ្លាក់ជាមធ្យម 9 មីលីម៉ែត្រ (0.4 អ៊ីង) ដែលមានរយៈពេល 1.87 ថ្ងៃ។ ផ្ទុយទៅវិញ ខែកញ្ញា មានបរិមាណទឹកភ្លៀងខ្ពស់បំផុត ដែលជាមធ្យម 255 ម.ម (10.0 អ៊ីង) ដែលមានរយៈពេល 26.07 ថ្ងៃ។

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Precipitation / Rainfall	17	9	41	86	163	157	159	185	255	246	86	28
mm (in)	(0)	(0)	(1)	(3)	(6)	(6)	(6)	(7)	(10)	(9)	(3)	(1)
Humidity(%)	60%	57%	60%	66%	75%	77%	77%	78%	82%	83%	76%	66%
Rainy days (d)	2	1	5	11	17	17	18	19	20	18	9	4

ការវិភាគអាកាសធាតុ

ឧទាហរណ៍៖ ភ្នំពេញ ប្រទេសកម្ពុជា៖ ការប្រៃប្រួលសីតុណ្ហភាព

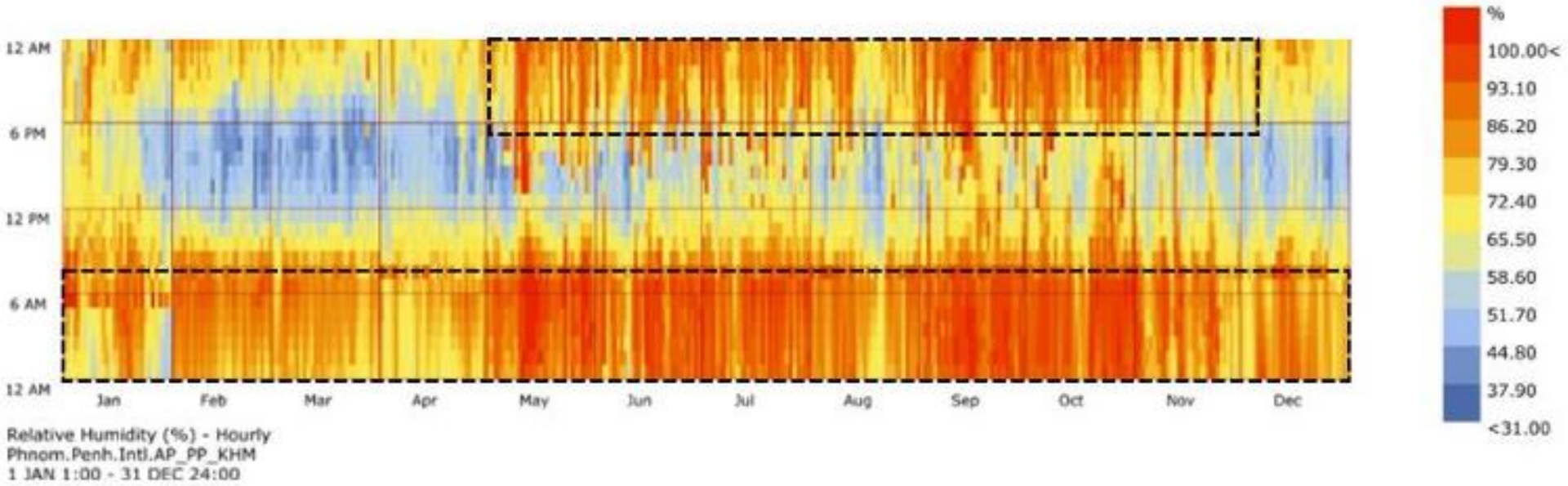
- សីតុណ្ហភាពកណ្តាក់ស្លួតខ្ពស់លើសពី 31°C ចាប់ពីខែកុម្ភៈដល់ខែសីហា
- សន្ទស្សន៍អាកាសធាតុកម្តៅសកល (UTCI) ដែលមានកត្តាប៉ារ៉ាម៉ែត្រដូចជា សំណើម និងល្បឿនខ្យល់ បានបង្កើនសីតុណ្ហភាពលើសពី 31°C ពេញមួយថ្ងៃចន្លោះពីខែមេសាដល់ខែកក្កដា អំឡុងខែកញ្ញា និងខែតុលា។



ការវិភាគអាកាសធាតុ

ឧទាហរណ៍៖ ភ្នំពេញ ប្រទេសកម្ពុជា៖សំណើមធៀប

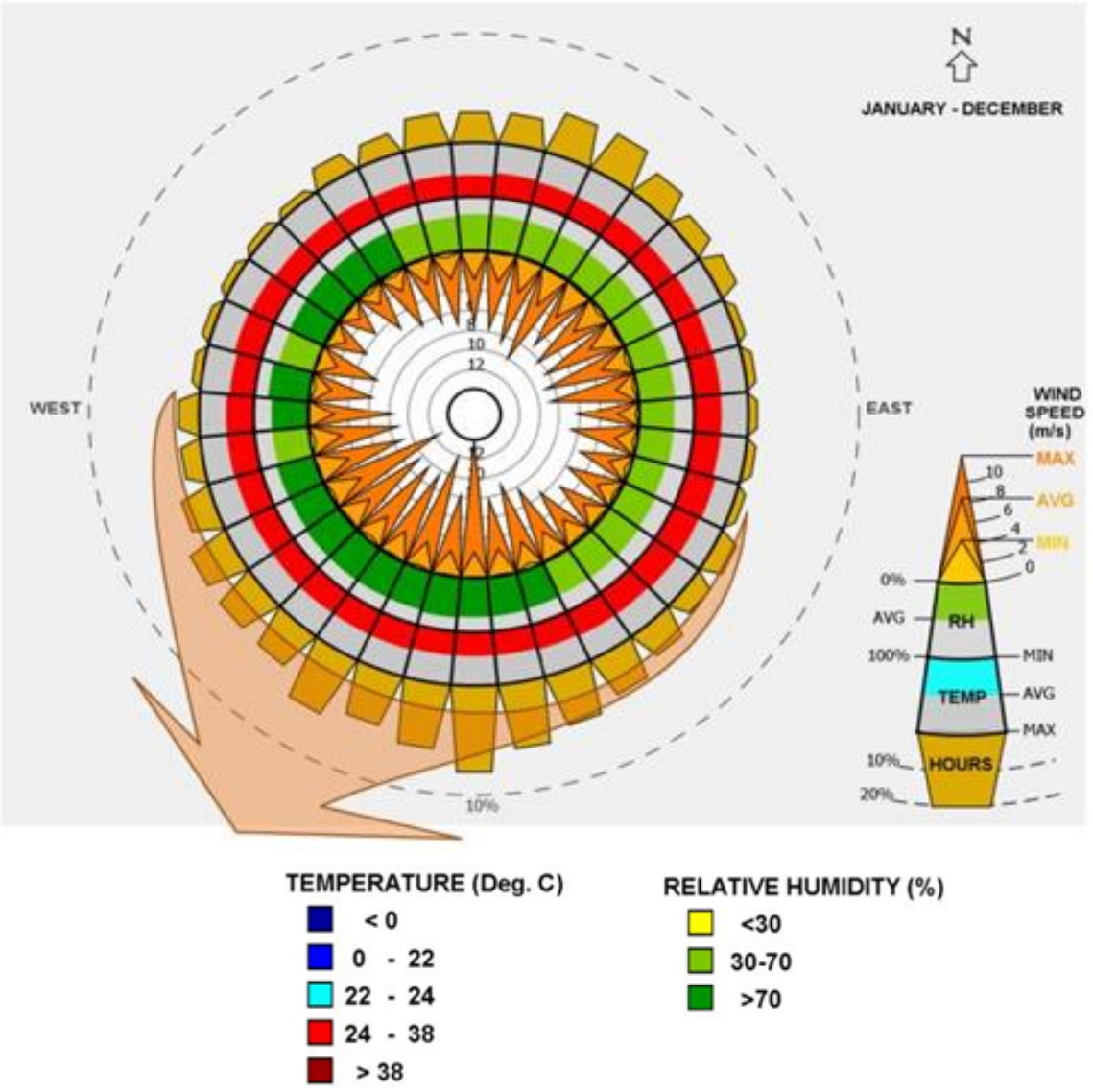
- កម្រិតខ្ពស់នៃសំណើមធៀប(RH) រយៈពេលពេញមួយឆ្នាំ។
- ក្នុងអំឡុងពេលយប់ RHនៅតែមានតម្លៃថេរលើសពី 70% ។ ចាប់ពីម៉ោង 6:00 ល្ងាចដល់ម៉ោង 12:00 ព្រឹក កម្រិតRH បន្តកើនឡើងនៅចន្លោះខែឧសភា ដល់ខែវិច្ឆិកា។
- ជាមធ្យម សំណើមនៅតែមានកម្រិតខ្ពស់ចាប់ពីខែឧសភាដល់ខែវិច្ឆិកា។ យ៉ាងណាមិញ ចាប់ពីខែវិច្ឆិកាដល់ខែមេសា RHមានចន្លោះពី 40% ទៅ 70% អំឡុងពេលថ្ងៃ។



ការវិភាគអាកាសធាតុ

ឧទាហរណ៍៖ ភ្នំពេញ ប្រទេសកម្ពុជា៖ ការវិភាគខ្យល់

- ជាទូទៅ ខ្យល់មានកម្រិតខ្លាំងបំផុតពីទិសនិរតី ទិសត្បូង និងទិសអាគ្នេយ៍ ចាប់ពីខែកុម្ភៈ ដល់ខែកញ្ញា
- ចាប់ពីខែតុលាដល់ខែមករា ទិសជើងខ្យល់បក់ប្តូរមកទិសខាងជើង និងទិសឦសាន
- សំណើមធៀបមានកម្រិតលើសពី 70%
- សីតុណ្ហភាពខ្យល់ជាមធ្យមពេញមួយឆ្នាំនៅរាជធានីភ្នំពេញមានចន្លោះពី 24°C ដល់ 38°C



ទំហំរូបភាព និងទិសដៅកអគារ

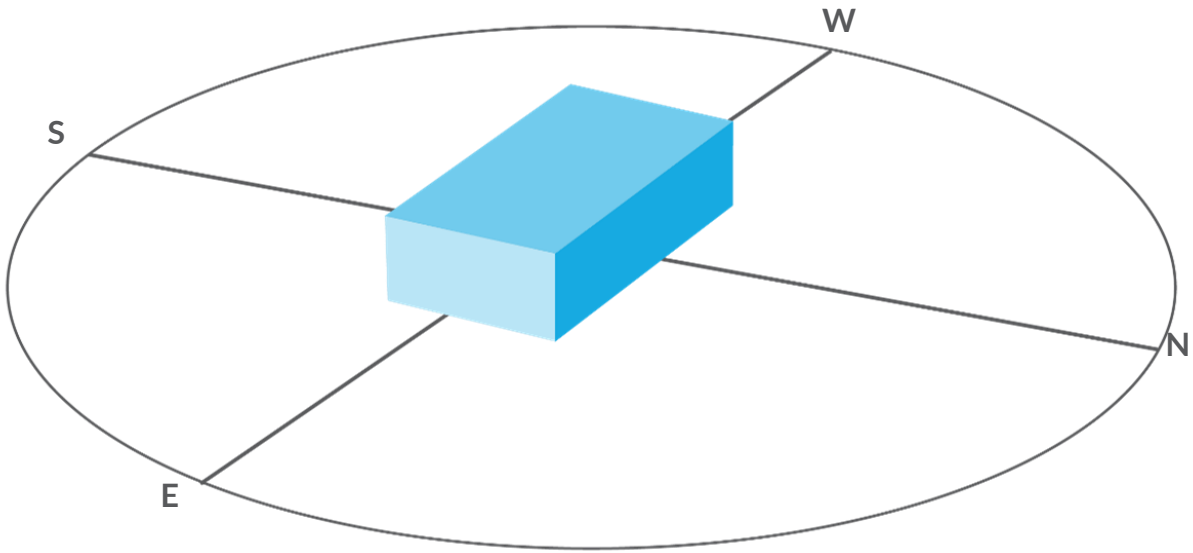
ការប្រើប្រាស់ពន្លឺថ្ងៃ និងលំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ

ទំហំរូបរាង និងទិសដៅអគារ

សំរាប់ការប្រើប្រាស់ពន្លឺថ្ងៃ និងលំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ

- **ទិសដៅអគារ** គឺជាការកំណត់ទីតាំងនៃអគារទាក់ទងទៅនឹងការប្រែប្រួលតាមរដូវនៅនៃគន្លងរបស់ព្រះអាទិត្យ ក៏ដូចជាទិសដៅលំហូរខ្យល់ដែលគ្របដណ្តប់។
- **ទំហំរូបរាងអគារ** គឺជារូបរាង និងទំហំទាំងមូលនៃអគារ។

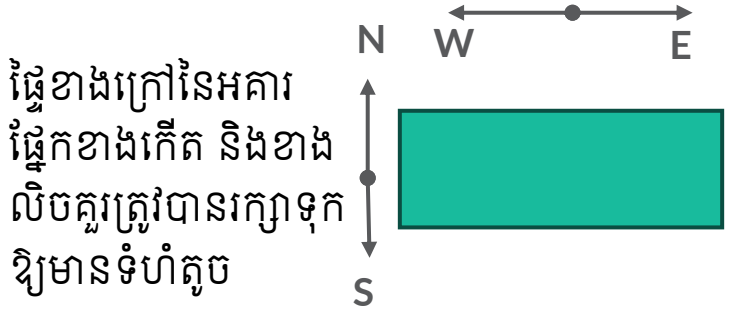
ទំហំរូបរាង និងទិសដៅអគារដែលសមស្របតាមអាកាសធាតុ អាចទាញយកពន្លឺថ្ងៃ ថាមពលព្រះអាទិត្យ និងខ្យល់មកប្រើប្រាស់ដើម្បីឱ្យមានផាកសុខភាពក្នុងអគារ និងកាត់បន្ថយការពឹងផ្អែកលើថាមពលអគ្គិសនី



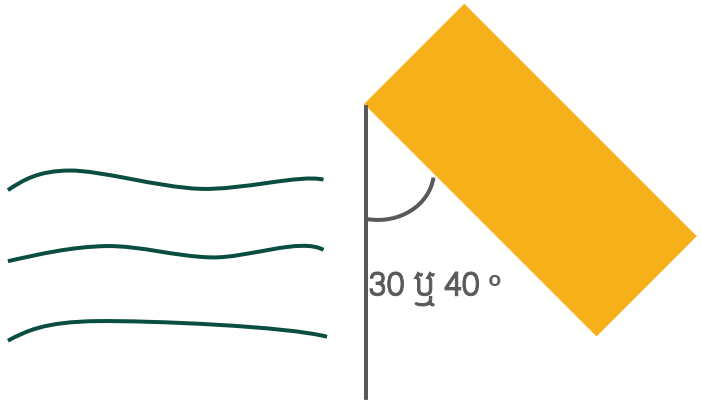
ទិសដៅអគារ
ដើម្បីប្រើប្រាស់ពន្លឺថ្ងៃ និងលំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ

- លក្ខខណ្ឌតម្រូវដើម្បីគ្រប់គ្រងការកើនឡើងកម្តៅពីពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងការប្រើប្រាស់លំហូរខ្យល់ជាញឹកញាប់អាចនាំឱ្យមានលទ្ធផលផ្ទុយគ្នា។
- អ្នករចនា **ត្រូវតែធ្វើឱ្យមានតុល្យភាព** រវាងការតម្រង់ទិសទាក់ទងនឹងព្រះអាទិត្យ និងលំហូរខ្យល់
- ផ្នែកជញ្ជាំងសំខាន់ៗ និងបង្ហួចសំខាន់ៗគួរតែមានម្លប់ល្អ ដើម្បីជៀសវាងការស្មីព្រះអាទិត្យដុះមកលើផ្ទាល់។

ផ្នែខាងក្រៅរែងនៃអគារ ទីតាំងទ្វារបង្ហួច និងកន្លែងដែលមានមនុស្សរស់នៅ យកល្អបំផុតគួរបែរទៅទិសខាងជើង និងខាងត្បូង ដោយសារទទួលការស្មីព្រះអាទិត្យតិច ប៉ុន្តែសមល្មមសម្រាប់បំភ្លឺ



ផ្នែខាងក្រៅនៃអគារ ផ្នែកខាងកើត និងខាងលិចគួរត្រូវបានរក្សាទុកឱ្យមានទំហំតូច



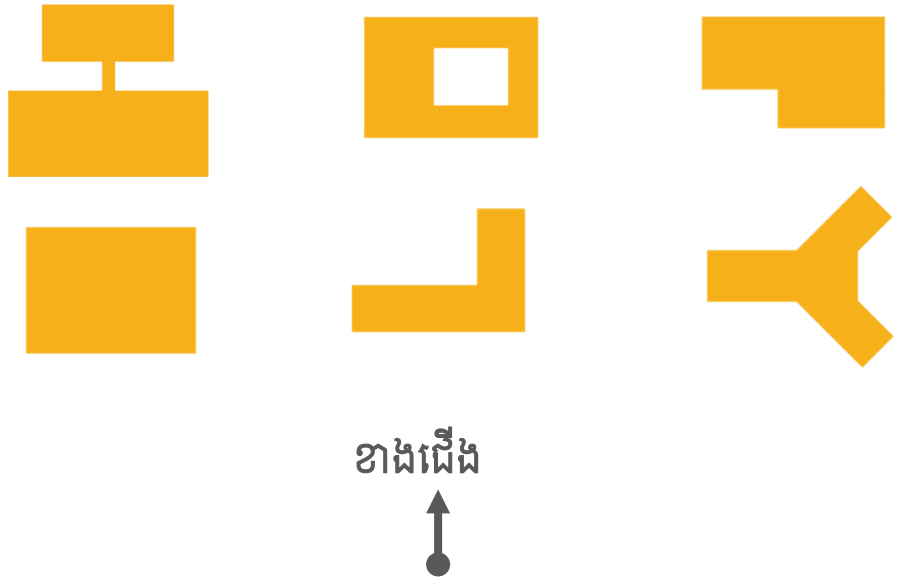
នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា ទិសខាងជើង និងខាងត្បូងគឺជាទិសដែលអំណោយផលសមស្របនឹងគន្លងព្រះអាទិត្យ

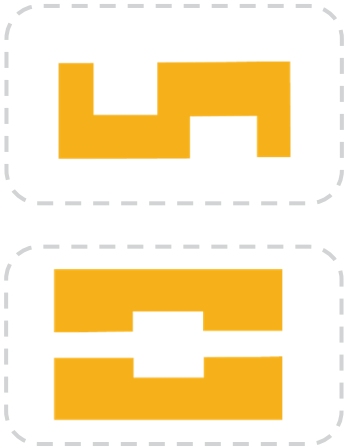
សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ខ្យល់បានត្រឹមត្រូវ ផ្នែកជញ្ជាំងវែងនៃអគារត្រូវបែរទៅមុំមួយ (ជាធម្មតា ±45 ដឺក្រេ) ធៀបនឹងទិសខ្យល់បក

ផ្ទៃបាតសម្រាប់អគារ

សម្រាប់ប្រើពន្លឺថ្ងៃ និងលំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ

ប្រភេទផ្សេងគ្នានៃផ្ទៃបាតអគារសម្រាប់ពន្លឺថ្ងៃល្អ និងលំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ





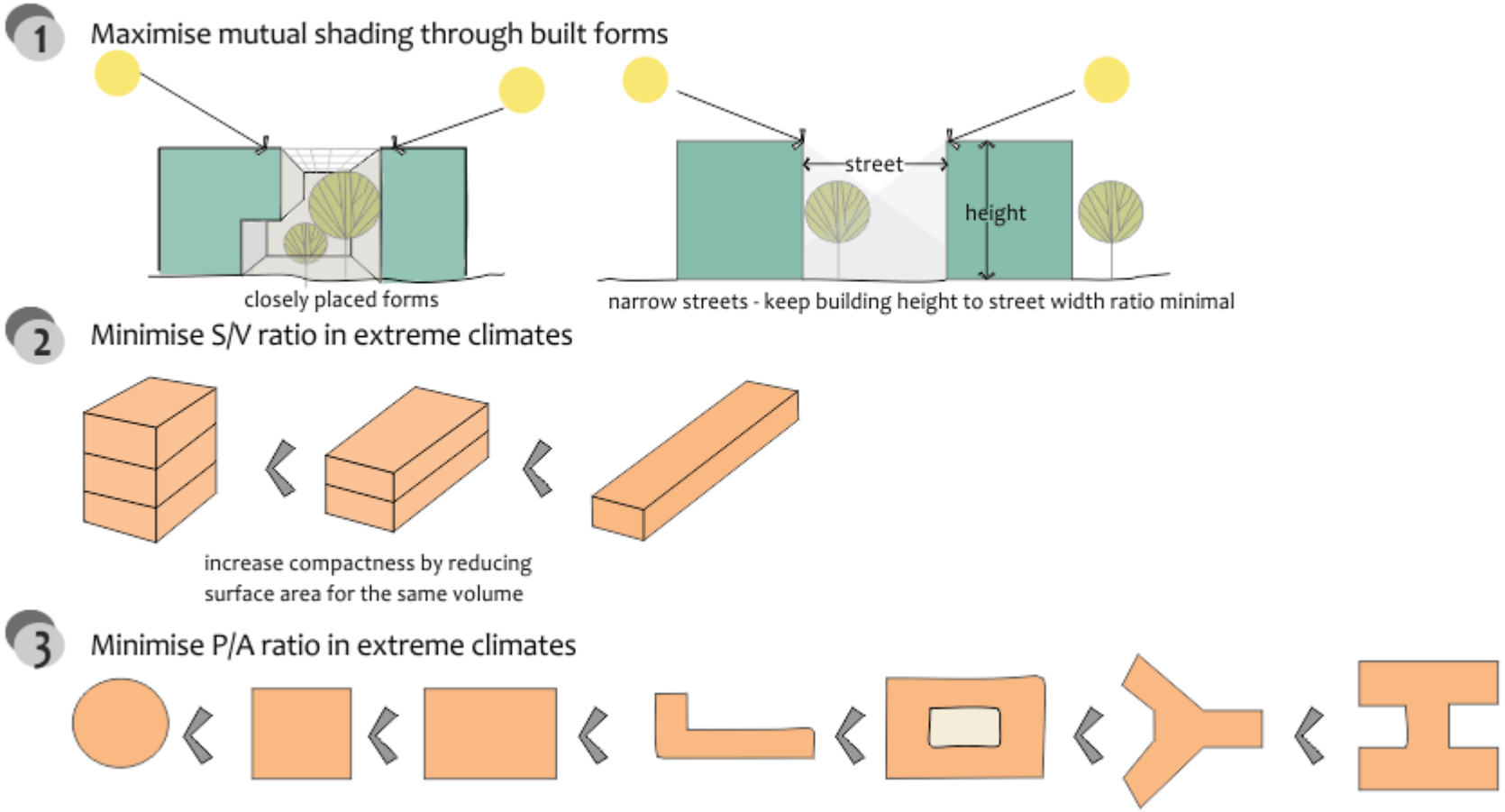
ទិសដៅទៅខាងជើង-ត្បូង អាចត្រូវបានប្រើដោយភាពច្នៃប្រឌិត ដើម្បីបង្កើតជាច្រើនជម្រើសសម្រាប់សាងសាង និងផ្ទៃបើកចំហនៃអគារ

ទិសដៅទៅខាងជើង-ត្បូង ក៏អាចប្រើក្នុងករណីដែលទិសដៅនៃទីតាំងដីមិនមានអំណោយផលផងដែរ

យុទ្ធសាស្ត្រការរចនាអកម្ម

យុទ្ធសាស្ត្របង្កើតទំហំរូបរាង

- **ការចាំងម្លប់ទៅវិញទៅមក** នៃទម្រង់អគារដែលបានសាងសង់
- ទម្រង់រូបរាងបង្ហាប់ ជាទម្រង់ល្អធននឹងអាកាសធាតុខ្លាំង។
  - ផលធៀបតូចនៃផ្ទៃក្រឡាលើមាឌ **(S/V)**
  - ផលធៀបតូចនៃបរិវេណលើផ្ទៃក្រឡាសរុប **(P/A)**
  - **ទម្រង់រូបរាងបង្ហាប់** ស្តុកកម្តៅទុកតិចក្នុងពេលថ្ងៃ ហើយបំភាយកំម្តៅតិចនៅពេលយប់។



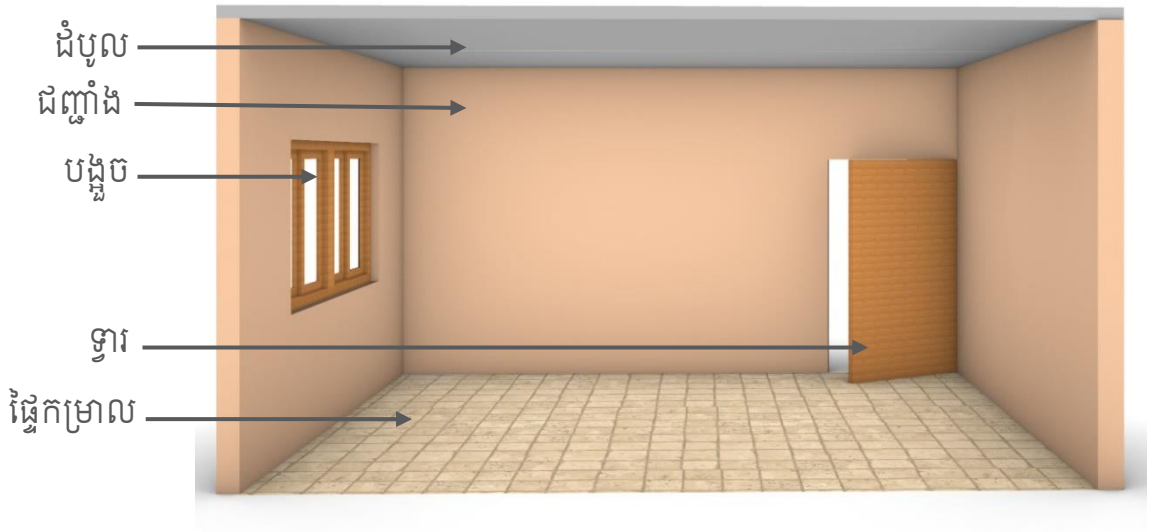
ប្រភព៖ https://nzeb.in/knowledge-centre/passive-design/form-orientation/

ការរចនាសំបកអគារ

សារៈសំខាន់

- **ការរចនាសំបកអគារគឺជាកត្តាសំខាន់ក្នុងការកំណត់បរិមាណថាមពលដែលនឹងត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងប្រតិបត្តិការអគារ។**
- ផលប៉ះពាល់បរិស្ថាននៃវដ្តជីវិតទាំងមូល និងតម្លៃថាមពលដែលទាក់ទងនឹងការផលិត និងការដឹកជញ្ជូនសម្ភារៈសំបកអគារផ្សេងៗគ្នាមានភាពខុសប្លែកគ្នាយ៉ាងខ្លាំង។
- សំបក ឬ "ស្បែក"អគារ ធ្សំដោយសម្ភារៈគ្រឿងបង្គុំ និង ខណ្ឌលំហខាងក្នុងអគារពីបរិយកាសខាងក្រៅពីគ្នា។

ធាតុនៃសំបកអគារ



ការរចនាសំបកអគារ គឺជាគន្លឹះសម្រាប់ឆ្ពោះទៅរកអគារប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពថាមពល

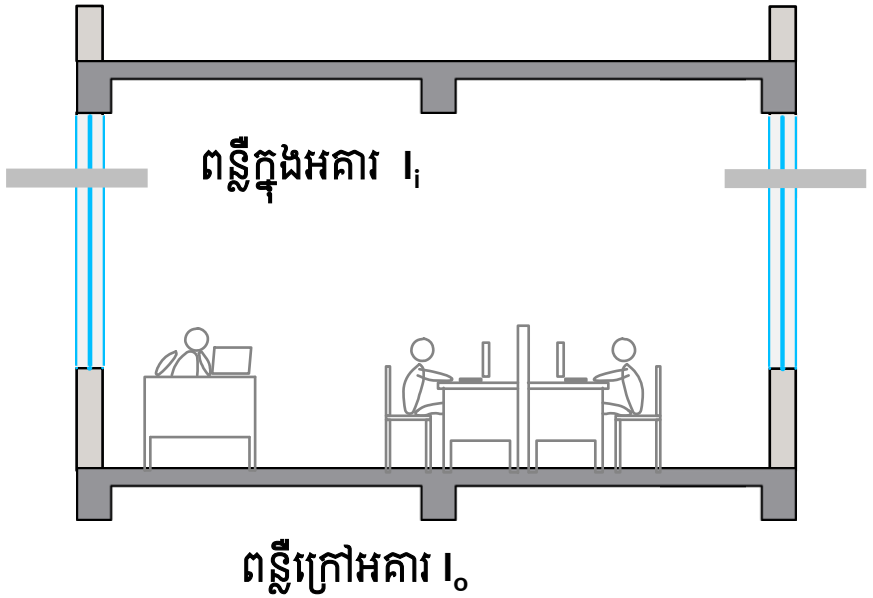
ប្រភព៖ ASHRAE Journal

ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពសំបកអគារ

បង្កើចទទួលពន្លឺថ្ងៃល្អ និងកាត់បន្ថយការកើនឡើងកម្តៅជាអប្បបរមា

កត្តាពន្លឺថ្ងៃ និងស្វ័យភាពពន្លឺថ្ងៃ

សន្ទស្សន៍គុណផលសំខាន់ៗសម្រាប់ពន្លឺថ្ងៃ



កត្តាពន្លឺថ្ងៃ = I_i / I_o

ស្វ័យភាពពន្លឺថ្ងៃ៖
ភាគរយនៃ ពេលវេលាប្រើប្រាស់ ដែលកម្រិតពន្លឺថ្ងៃលើស ពីពន្លឺគោលដៅដែល បានបញ្ជាក់ ឬចំណុចកំណត់ពន្លឺ។

ពេលវេលាប្រើប្រាស់៖
ពេលវេលាដែលអគារកំពុង ត្រូវបានប្រើប្រាស់។
ឧ. 9 ព្រឹក ដល់ 6 ល្ងាច

បាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃគោលដៅ / ចំនុចកំណត់ពន្លឺ៖
កម្រិតបាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃ (lux) ដែល បានណែនាំ។
ឧ. ចំណុចកំណត់ពន្លឺសម្រាប់ការិយាល័យ ស្តង់ដាគឺ 300 - 500 lux ។

ស្វ័យភាពនៃពន្លឺថ្ងៃ៖ភាគរយនៃពេលវេលាដែលអ្នកប្រើប្រាស់អាចធ្វើការតាមរយៈការប្រើប្រាស់ពន្លឺថ្ងៃដោយមិនមានភ្លើងបំភ្លឺអគ្គិសនីបន្ថែម

បង្អួច

ទំហំ និងការកំណត់ទីតាំង

លំហក្នុងអគារអាចរចនាដោយដាក់តំបន់ត្រូវការពន្លឺថ្ងៃច្រើននៅជិតផ្នែកខាងក្រៅអគារ។

តំបន់ដែលត្រូវការពន្លឺថ្ងៃតិចអាចដាក់នៅចំកណ្តាលនៃផ្នែកអគារ

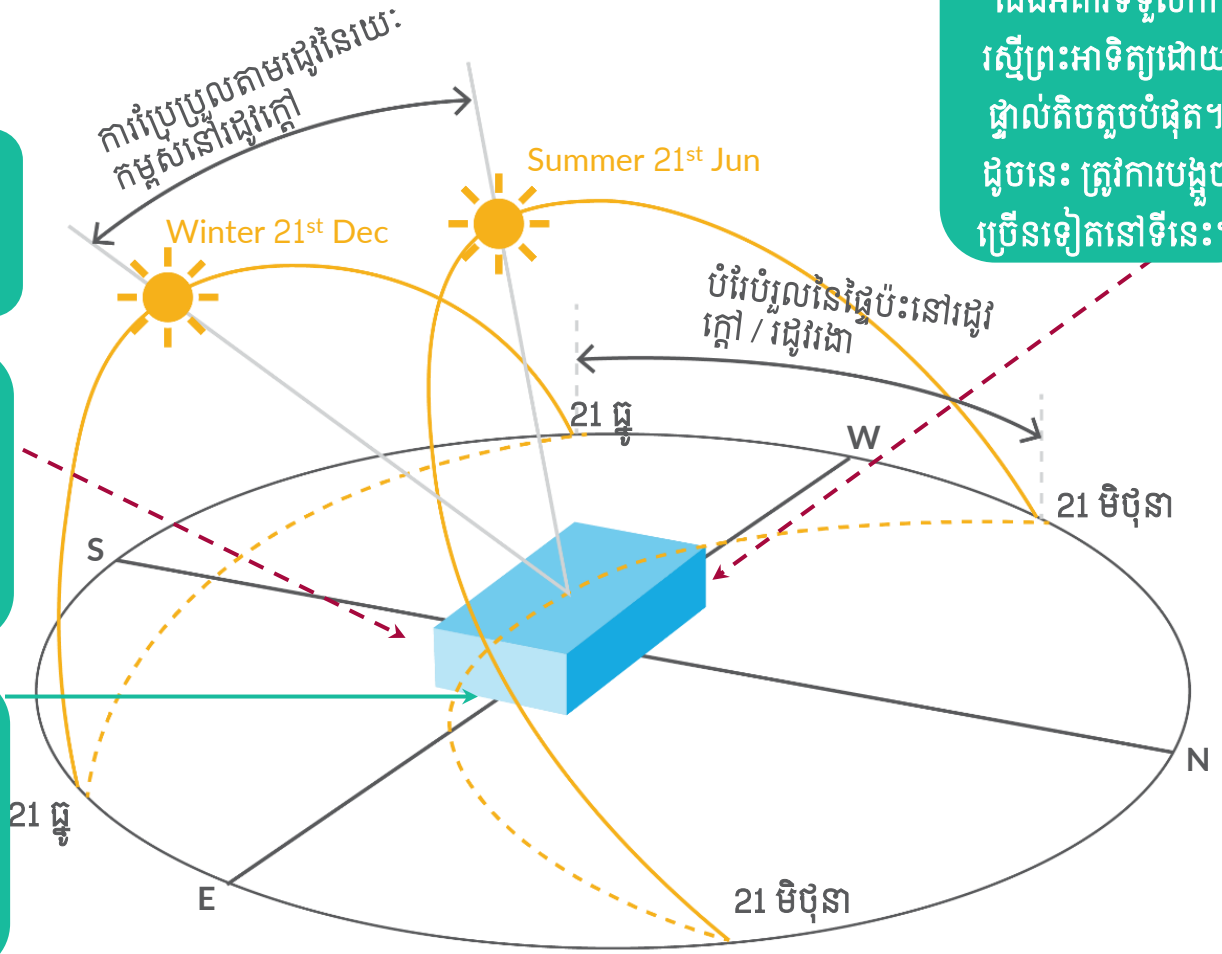
កំពស់ពិតានទៀបផ្តល់នូវពន្លឺថ្ងៃទៅកាន់ផ្នែកម្រាលបានច្រើនជាង

រក្សាផលធៀបបង្អួច-ផ្នែជញ្ជាំង (WWR) ប្រហែល 20%-30%។

ផ្នែកជញ្ជាំងខាងត្បូងទទួលបានពន្លឺខ្លាំងក្នុងរដូវរងារ ប៉ុន្តែតិចនៅរដូវក្តៅ។ បង្អួចនេះអាចដាក់ស្លាបព្រិលបាំងម្លប់យ៉ាងងាយស្រួល។

ផ្នែខាងក្រៅនៃអគារផ្នែកខាងកើត និងខាងលិចទទួលបានបរិមាណថាមពលអាទិត្យខ្ពស់។ ពិបាកក្នុងការបាំងម្លប់ដូច្នេះ ត្រូវការបង្អួចតិច

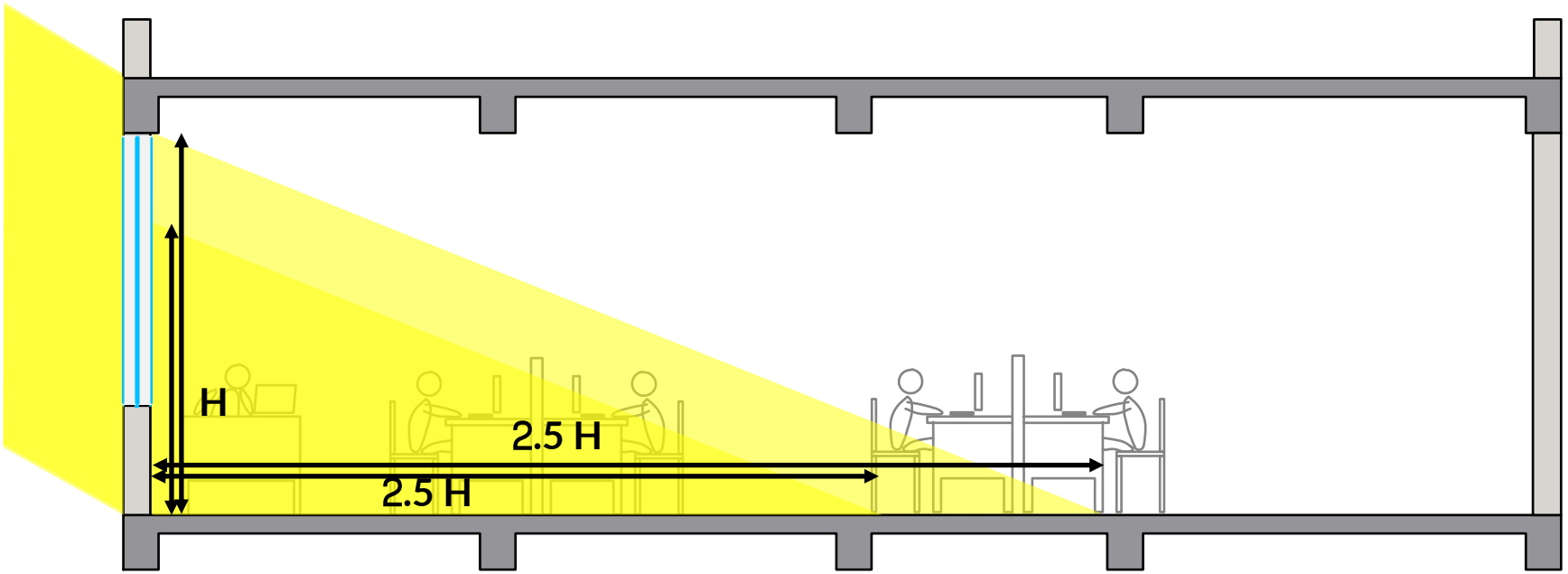
ផ្នែខាងក្រៅផ្នែកខាងជើងអគារទទួលកាំរស្មីព្រះអាទិត្យដោយផ្ទាល់តិចតួចបំផុត។ ដូចនេះ ត្រូវការបង្អួចច្រើនទៀតនៅទីនេះ។



បង្ហួច

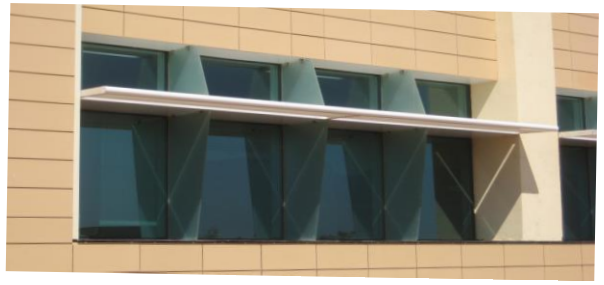
ទំហំ និងការកំណត់ទីតាំង

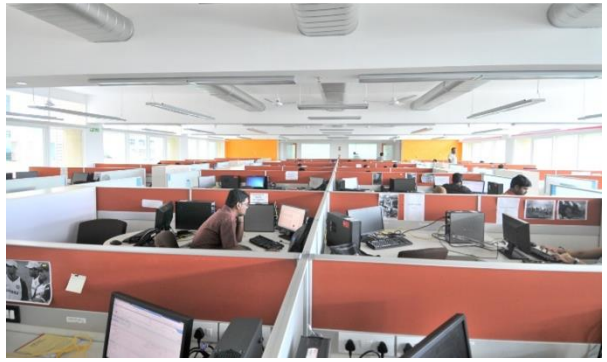
- ពន្លឺថ្ងៃជះចូលទៅក្នុងបន្ទប់ប្រហែល 2,5 ដងនៃកំពស់បង្ហួចគិតពីកម្រាលដល់ចុងខាងលើ
- បង្ហួចកាន់តែខ្ពស់ ពន្លឺថ្ងៃជះចូលកាន់តែជ្រៅទៅក្នុងបន្ទប់
- ជាធម្មតា ការជះចូលនៃពន្លឺថ្ងៃទៅក្នុងបន្ទប់គឺស្ថិតនៅចន្លោះពី 6m ទៅ 8m ពីបង្ហួច



ពន្លឺថ្ងៃចូលកាន់តែប្រសើរ

លក្ខណៈពិសេសដែលចង់បាន

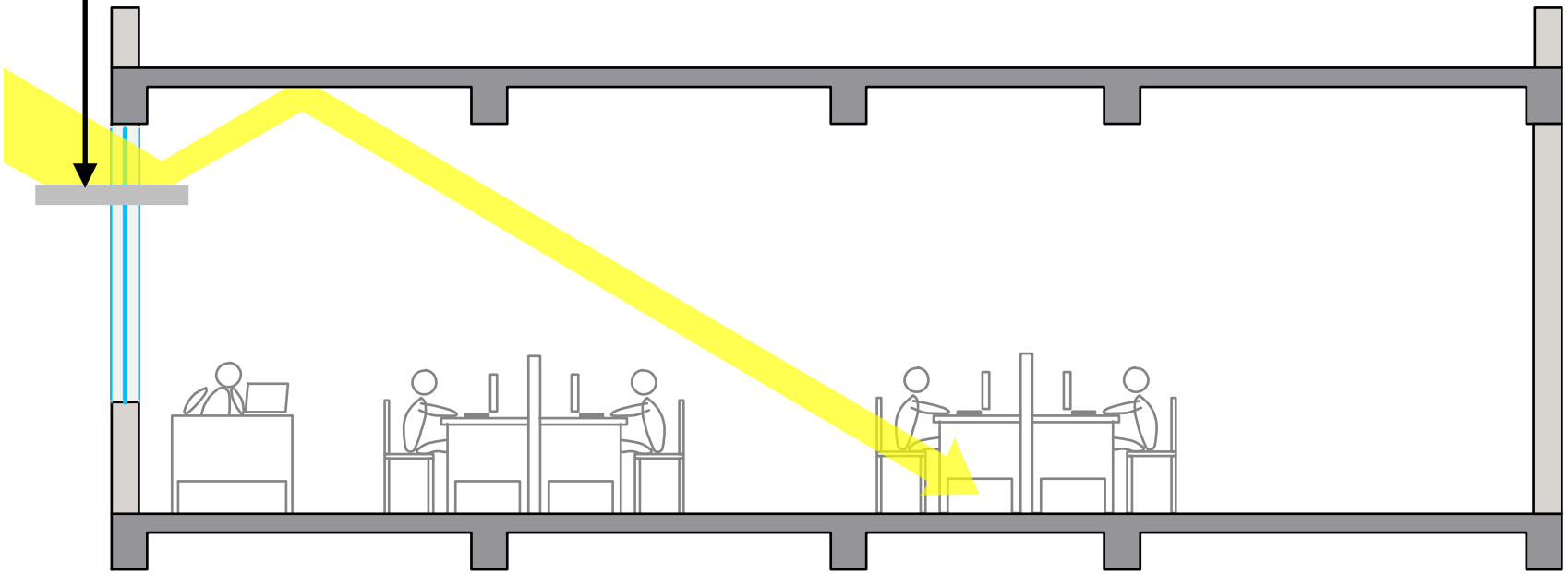




Infosys, Hyderabad Campus

- ពណ៌កាន់តែស្រាលនៃផ្ទៃខាងក្នុងនៃអគារ ចាំងពន្លឺចូលបានកាន់តែប្រសើរ។
- ជួយក្នុងការចែកចាយពន្លឺថ្ងៃ និងកាត់បន្ថយចំណាំងផ្លាត។

Light shelves ជួយចែកចាយពន្លឺថ្ងៃក្នុងបន្ទប់ ទទឹមគ្នានឹងផ្តល់ជាម្លប់



លក្ខណៈរបស់កញ្ចក់

VLT, SHGC & U-factor

VLT គឺផលធៀបនៃពន្លឺដែលអាចមើលឃើញដែលឆ្លងកាត់តាមកញ្ចក់ និងពន្លឺដែលអាចមើលឃើញសរុបដែលចាំងលើវា។

ប្រើកញ្ចក់មានVLTខ្ពស់នឹងផ្តល់ពន្លឺថ្ងៃបានកាន់តែប្រសើរ

SHGC គឺផលផលធៀបនៃការកើនឡើងកម្តៅនៃកាំរស្មីព្រះអាទិត្យដែលឆ្លងកាត់បង្អួច ទ្វារ ទៅនឹងកាំរស្មីព្រះអាទិត្យសរុបដែលចាំងមកលើវា។

SHGC គឺជាចំនួនគ្មានខ្នាត មានតម្លៃនៅចន្លោះ 0 និង 1។ ការប្រើប្រាស់ SHGC ទាបសម្រាប់ការឡើងកម្តៅអប្បបរមា

U-factor គឺជាមេគុណបញ្ជូនកម្តៅសរុបឆ្លងកាត់កញ្ចក់តាមរយៈកុងដុចស្យុង។

ការប្រើប្រាស់កញ្ចក់ដែលមាន U-Value ទាបសម្រាប់ការឡើងកម្តៅតិចតួចបំផុត។

កត្តាដែលជះឥទ្ធិពល VLT៖
- ពណ៌កញ្ចក់
- ថ្នាំលាប និងថ្នាំកូតនៅលើកញ្ចក់
- ចំនួនផ្ទាំងកញ្ចក់

កត្តាដែលជះឥទ្ធិពលដល់ SHGC ៖
- ការការពារពីកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ ឬការផ្តល់ម្លប់
- ប្រភេទនៃកញ្ចក់និងចំនួនបន្ទះ
- ថ្នាំលាប & ថ្នាំកូតនៅលើកញ្ចក់
- ការបំពេញឧស្ម័ននៅចន្លោះ ស្រទាប់កញ្ចក់

កត្តាដែលជះឥទ្ធិពលលើ U-FACTOR:
- ទំហំនៃគម្លាតខ្យល់រវាងបន្ទះកញ្ចក់
- ថ្នាំកូតនៅលើកញ្ចក់
- ការបំពេញឧស្ម័ននៅចន្លោះបន្ទះកញ្ចក់
- កាដំឡើងស៊ុម

ប្រភព៖ ASHRAE Journal

ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពសំបកអគារ

ដើម្បីលំហូរខ្យល់កាន់តែប្រសើរ

លំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ

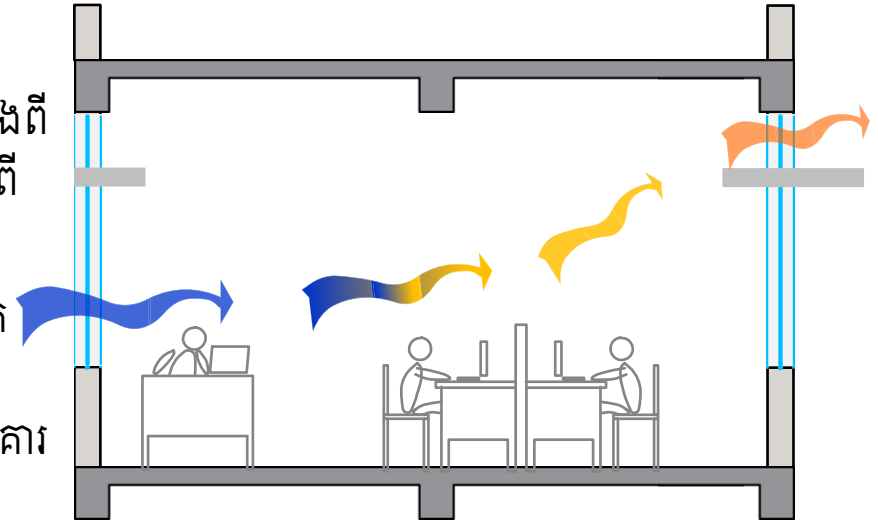
ការជាប់ពាក់ព័ន្ធ

លំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ (NV) គឺជាដំណើរការនៃការផ្លាស់ផ្តូរ និងបញ្ចេញខ្យល់ចេញពីក្នុងអគារដោយមិនប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធមេកានិក។

- NV ផ្តល់នូវគុណភាពខ្យល់ក្នុងអគារដែលអាចទទួលយកបាន (IAQ)
- NV ផ្តល់នូវផាសុកភាពកម្តៅតាមរយៈយន្តការជញ្ជូនកម្តៅ
  - ការធ្វើឱ្យត្រជាក់នៃខ្យល់ក្នុងផ្ទះដោយជ្រុនួស ឬលាយជាមួយនឹងខ្យល់ខាងក្រៅដែលមានសីតុណ្ហភាពខាងក្រៅទាបជាងសីតុណ្ហភាពក្នុងផ្ទះ។
  - សីតកម្មនៃគ្រឿងបង្គុំអគារ ពោលគឺម៉ាស់កម្តៅនៃអគារ។
  - ឥទ្ធិពលសីតកម្មដោយផ្ទាល់លើរាងកាយមនុស្សតាមរយៈកុងវិចស្យុង និងរំហួត។

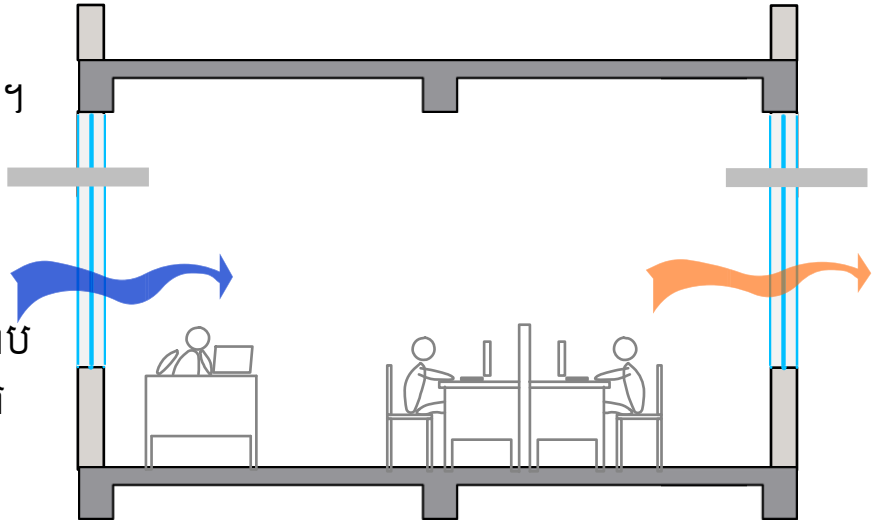
លំហូរខ្យល់ធម្មជាតិដោយដំណោលអាស៊ីម៉ែត

- ជាលំហូរធម្មជាតិនៃខ្យល់ក្នុងអគារដែលបង្កើតឡើងពីផលសងសម្ពាធតាមទិសបញ្ឈរ ដែលកើតឡើងពីភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងខ្យល់។
- វាកើតឡើងដោយខ្យល់ក្តៅហូរចេញពីកន្លែងបើកចំហរខ្ពស់នៅជាប់ជញ្ជាំងអគារ ហើយខ្យល់ខាងក្រៅដែលត្រជាក់ជាង និងធ្ងន់ជាងហូរចូលក្នុងអគារតាមកន្លែងចំហរនៅផ្នែកទាបនៃជញ្ជាំងអគារ។



លំហូរខ្យល់ធម្មជាតិដោយសម្ពាធខ្យល់

- ពឹងផ្អែកលើសម្ពាធខ្យល់ដើម្បីបង្កើតលំហូរខ្យល់។
- នៅពេលដែលខ្យល់បក់មកលើជញ្ជាំង វាបង្កើតសម្ពាធវិជ្ជមាននៅលើផ្នែកជញ្ជាំង។ បន្តទៀត នៅពេលដែលខ្យល់បកចេញឆ្ងាយពីផ្នែកជញ្ជាំងដែលមិនចំទិសដៅខ្យល់បង្កើតបានជាតំបន់សម្ពាធទាប។ ភាពខុសគ្នានៃសម្ពាធនេះបង្កើតឱ្យមានលំហូរខ្យល់។

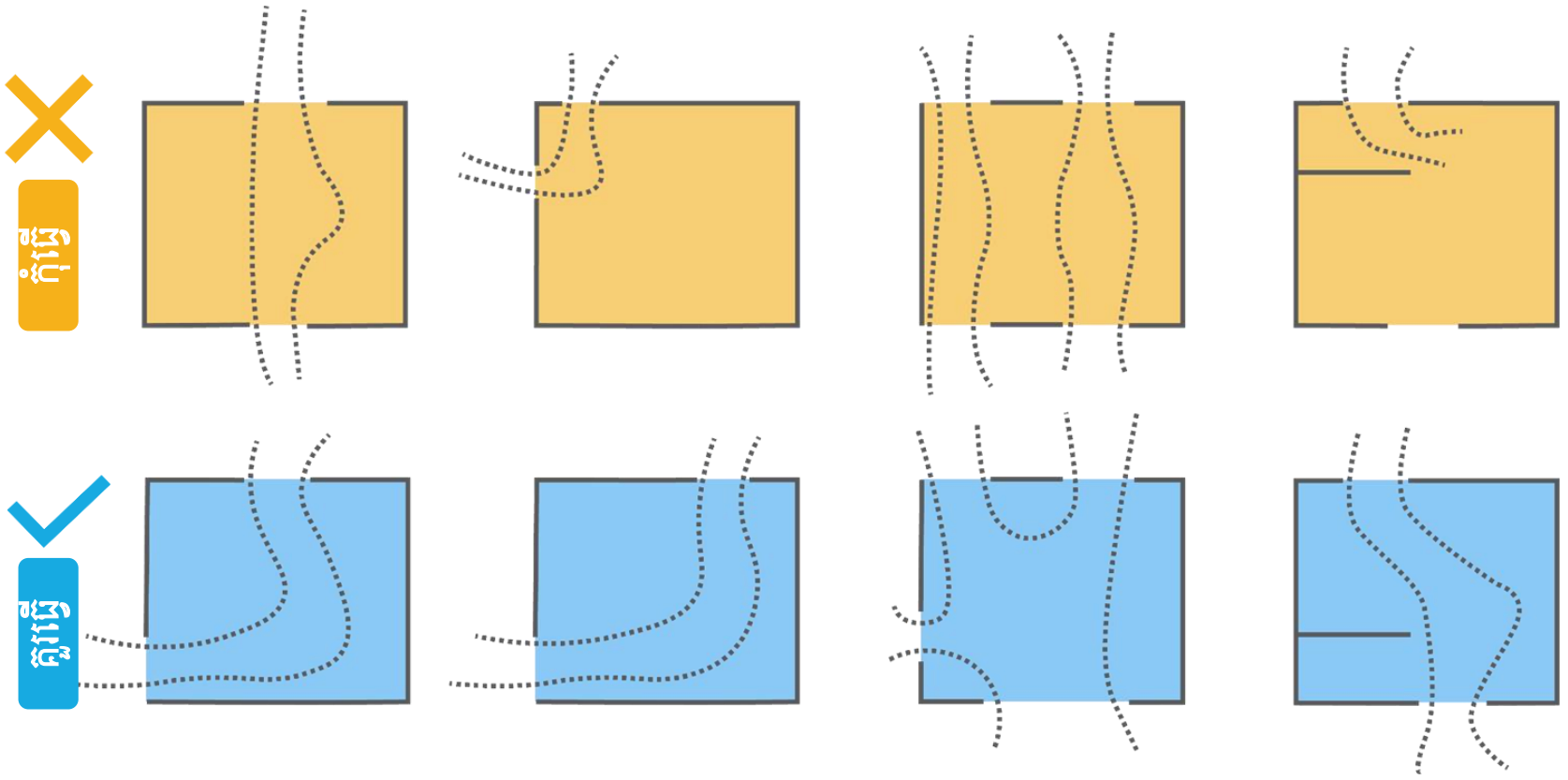


លំហូរខ្យល់ឆ្លងកាត់

គួរធ្វើ និងកុំធ្វើ

ទីតាំងបង្ហួចដែលនៅទល់មុខជាមួយនឹងបង្ហួចដែលនៅខាងទៀតនៃបន្ទប់ ហើយស្ថិតចំទិសខ្យល់បក់ផ្តល់លំហូរខ្យល់មានប្រសិទ្ធភាពល្អប្រសើរជាងទីតាំងបង្ហួចផ្សេងទៀត

ទីតាំងបង្ហួចអាចផ្លាស់ប្តូរលំហូរខ្យល់នៅខាងក្នុងលំហអគារ

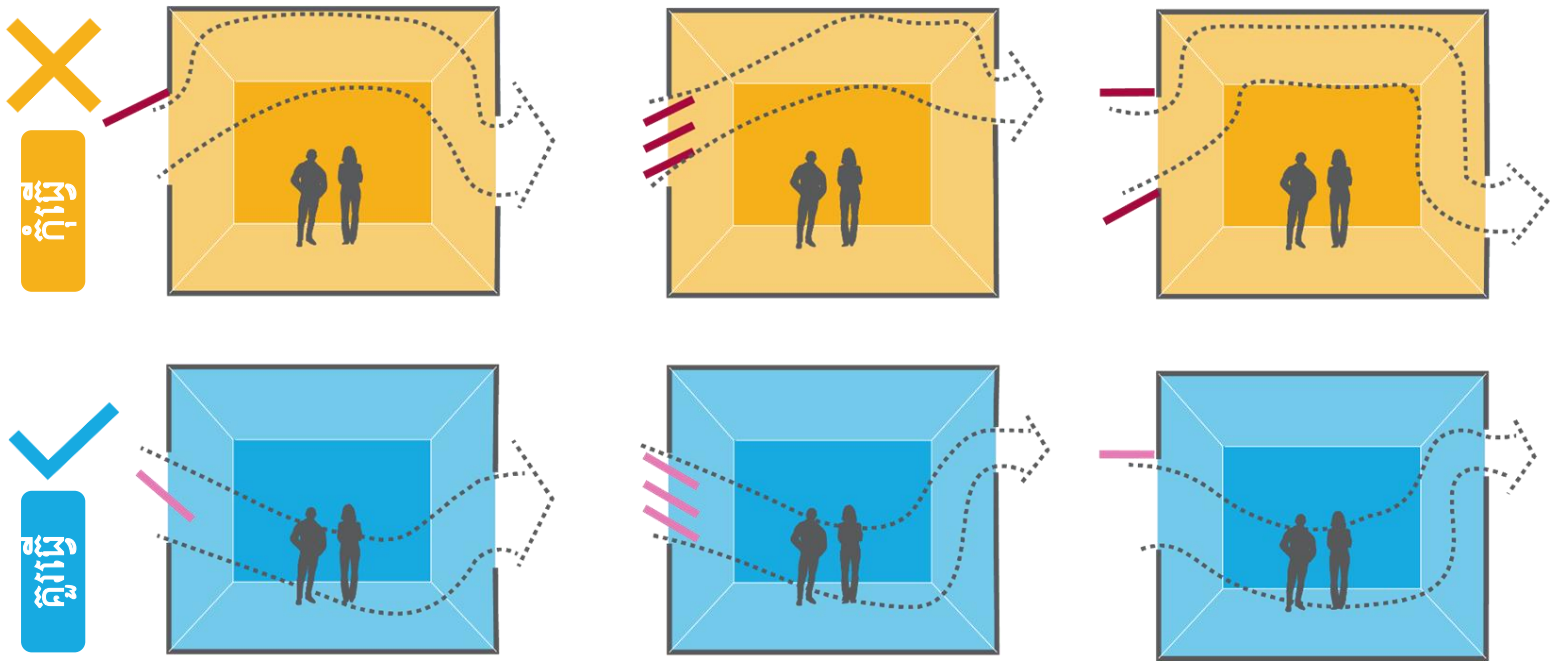


លំហូរខ្យល់ឆ្លងកាត់

គួរធ្វើ និងកុំធ្វើ

ការដាក់ស្លាបព្រិលនៅមុំ 45°C ក្នុងទិសដៅសមស្របជួយជំរុញលំហូរខ្យល់ក្នុងអគារ។ ការដាក់សំយាបស្លាបព្រិលនៅខាងក្រៅមានប្រសិទ្ធភាពជាងខាងក្នុង។

ទីតាំងនៃសំយាប និងស្លាបព្រិលអាចប្រើដើម្បីកំណត់ទិសខ្យល់ខាងក្នុងទៅតាមកម្រិត និងតំបន់ដែលត្រូវការ

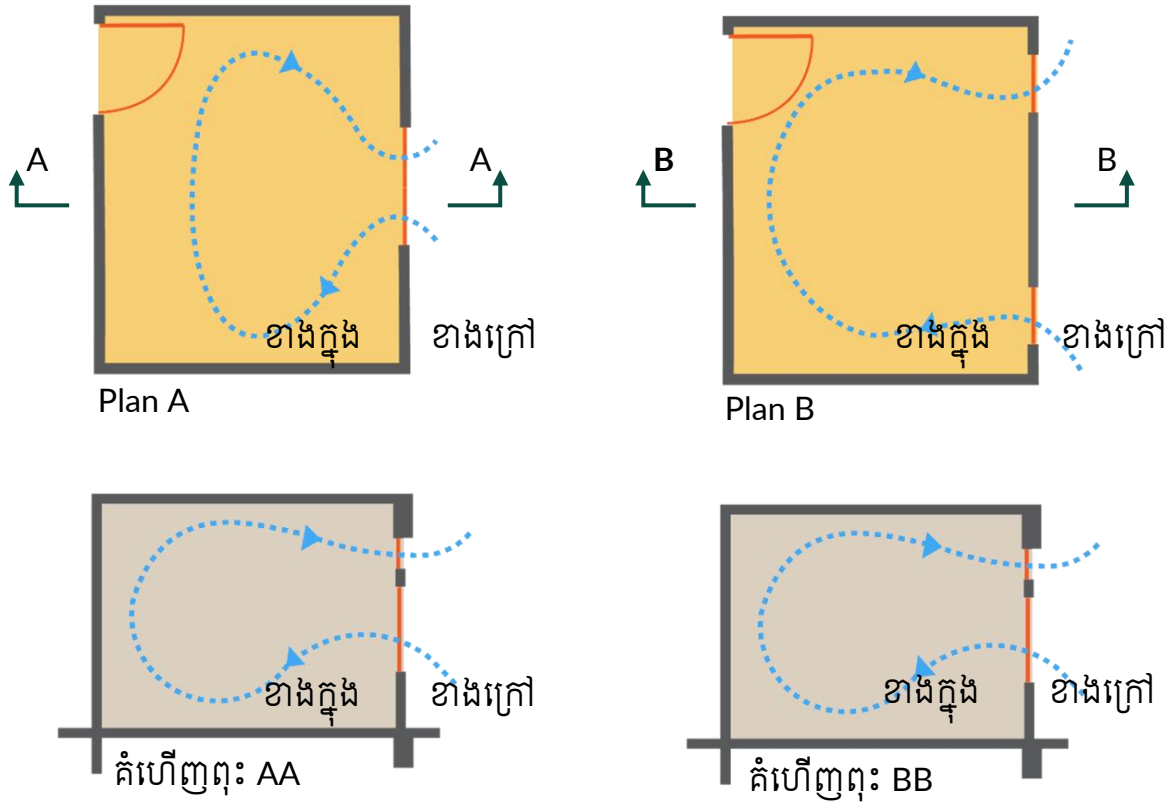


លំហូរខ្យល់តែមួយចំហៀង

គួរធ្វើ និងកុំធ្វើ

ខ្យល់ចេញចូលតែមួយចំហៀង គឺជាសេណារីយ៉ូដែលមានតែផ្នែចំហៀងនៃអគារណាមួយប៉ុណ្ណោះដែលប៉ះខ្យល់ និងបង្អួចដែលអាចបើកបានគឺស្ថិតនៅលើផ្នែជញ្ជាំងចំហៀងនោះតែប៉ុណ្ណោះ។ ក្នុងករណីបែបនេះ និងជាការចាំបាច់ បង្អួចគួរមានយ៉ាងហោចណាស់ចំនួន 2 នៅលើផ្នែជញ្ជាំងនោះ។

ការដាក់បង្អួចពីរនៅលើផ្នែជញ្ជាំងចំហៀងដូចគ្នា



ទំហំបង្ហួច

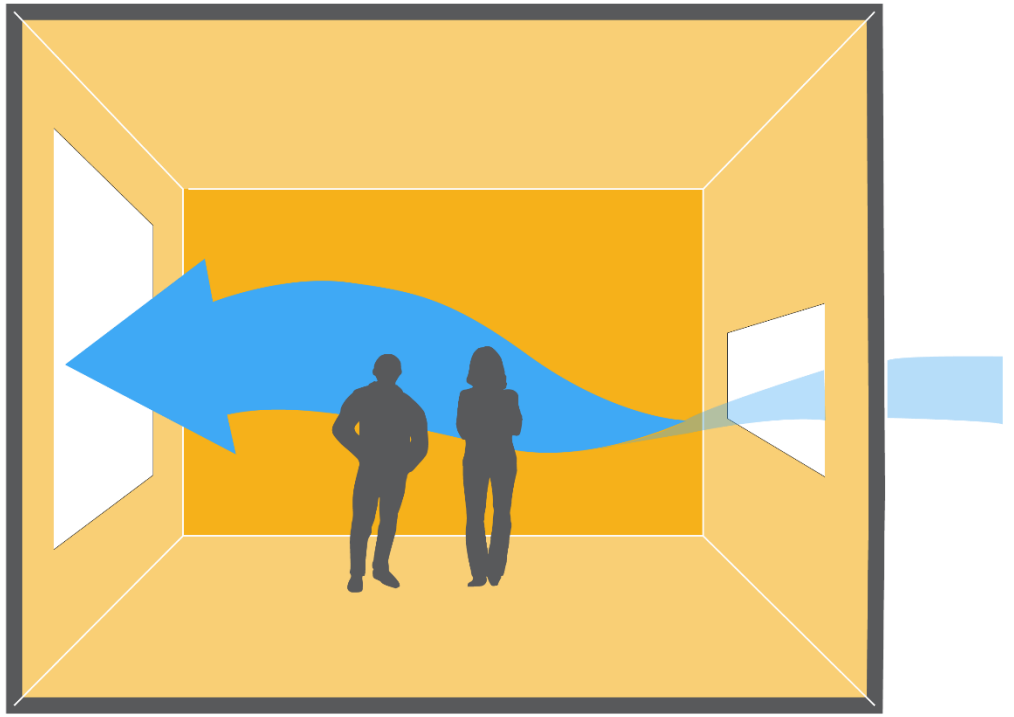
នៅក្នុងអគារដែលមានលំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ

ទំហំបង្ហួចមានឥទ្ធិពលដល់បរិមាណ និងល្បឿនរបស់ខ្យល់។

វិធានជាទំលាប់ចែងថាដើម្បីទទួលបានបរិមាណខ្យល់គ្រប់គ្រាន់ ផ្ទៃក្រឡានៃបង្ហួច ឬស្លាបព្រិលដែលអាចបើកបានគួរតែមានទំហំ 20% ឬច្រើនជាង ផ្ទៃក្រឡាកំរាលការ៉ូជាន់ ហើយផ្ទៃចំហស្រូបខ្យល់ចូលគួរប្រហាក់ប្រហែលនឹងផ្ទៃខ្យល់ហូរចេញ។

ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពត្រជាក់ ផ្ទៃខ្យល់ចូលតូចគួរជាគូរនឹងផ្ទៃខ្យល់ចេញធំ។ ការធ្វើបែបនេះនឹងបង្កើនល្បឿនខ្យល់ចូលឱ្យលឿនជាងមុន។

ជាធម្មតាសមាមាត្រ 1: 2.5 ឬ 1: 3 រវាងផ្នែកចំទិសខ្យល់បក់ និងផ្នែកមិនចំទិសខ្យល់បក់ ត្រូវបានគេពេញនិយមប្រើនៅក្នុងតំបន់ត្រូពិច



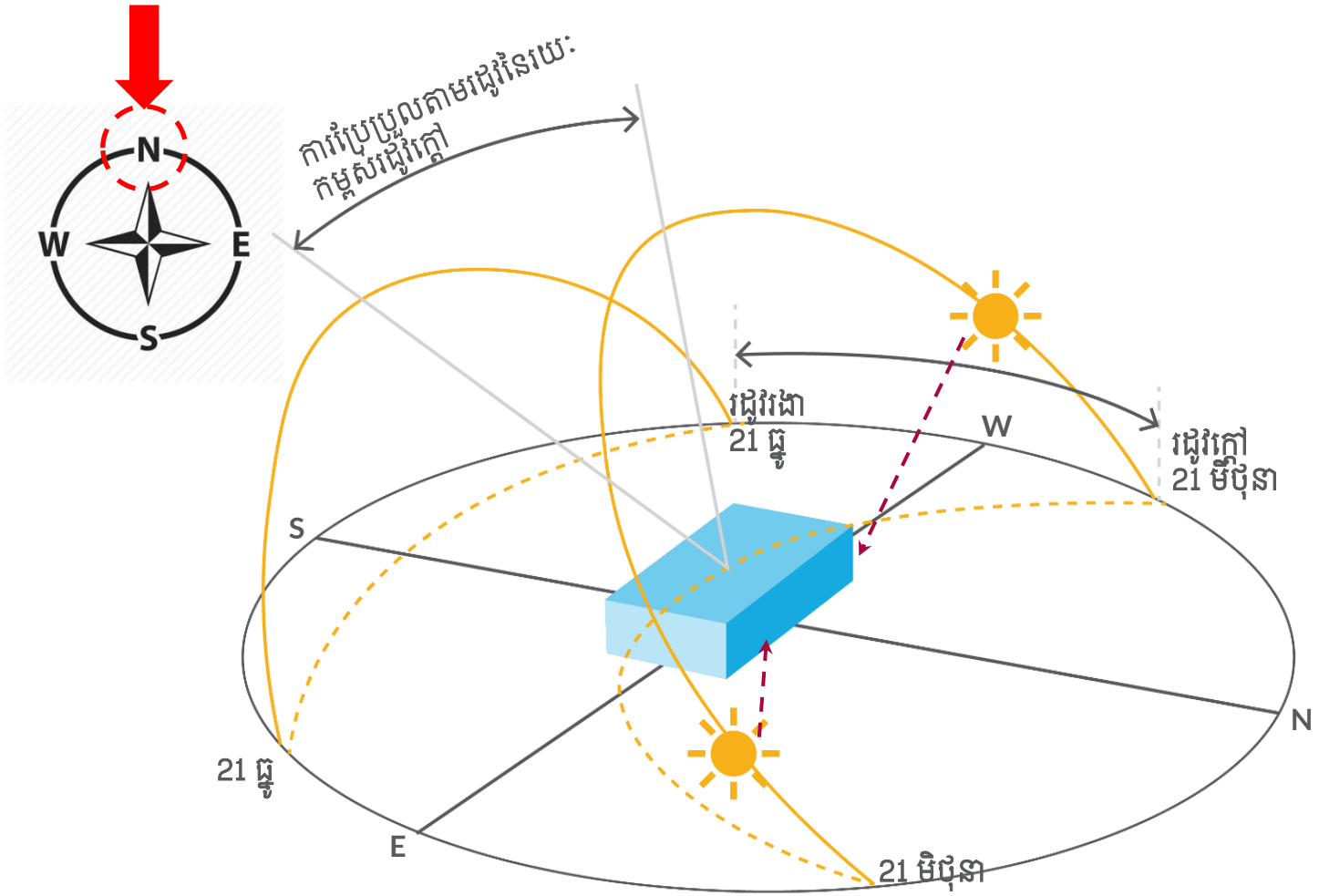
ប្រភព៖ Proceedings from Sustainability Workshop

របាំងការពារកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ

របាំងការពារកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ

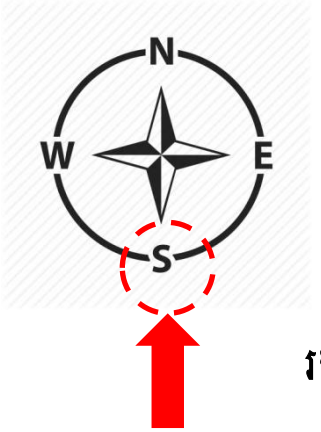
ផ្នែខាងក្រៅនៃអគារចំហៀងខាងជើង

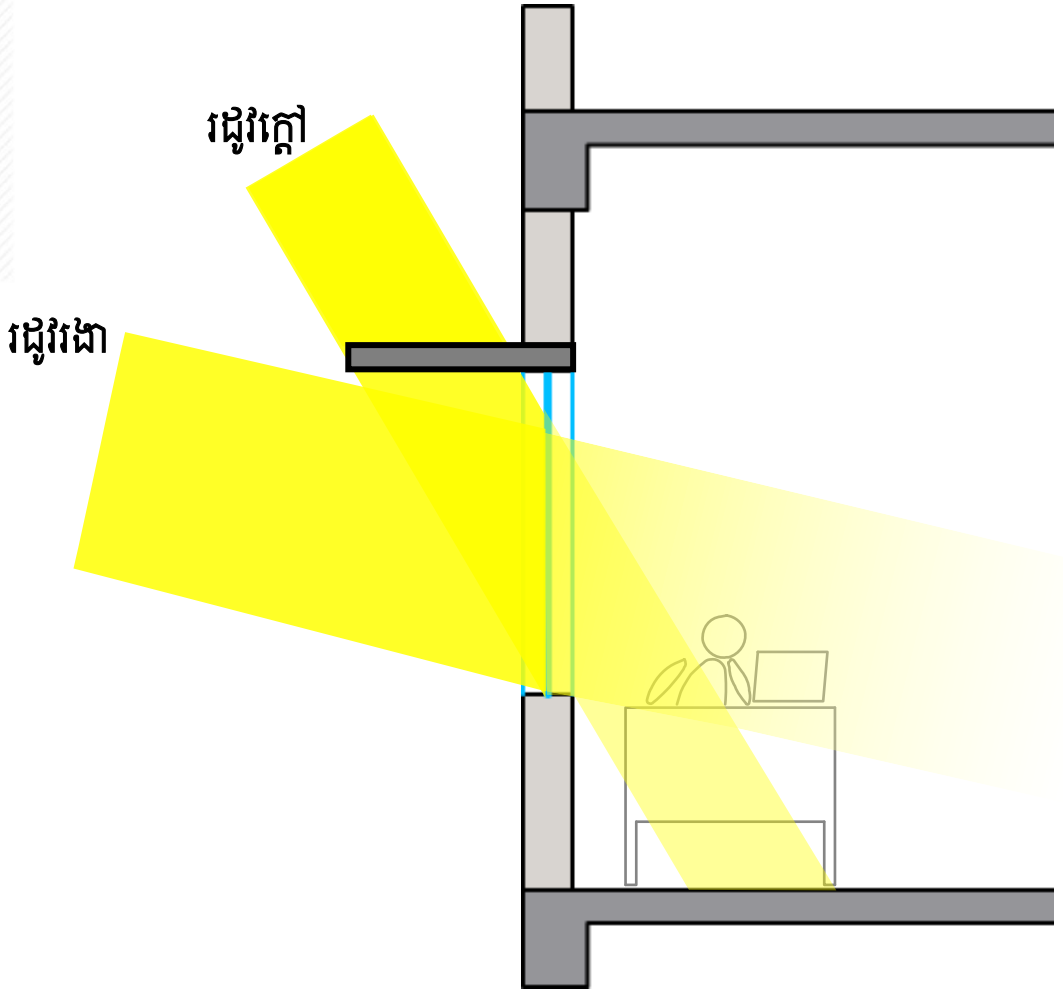
- នៅអឌ្ឍគោលខាងជើង បង្អួចបែរមុខទៅទិសខាងជើងទទួលពន្លឺព្រះអាទិត្យដោយផ្ទាល់នៅពេលព្រឹក និងពេលល្ងាចនៅរដូវក្តៅ។
- បន្ទះបញ្ឈរអាចបាំងម្លប់បានគ្រប់គ្រាន់



របាំងការពារកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ

ផ្នែខាងក្រៅនៃអគារចំហៀងខាងត្បូង





សំយោបផ្តេកអាចកាត់បន្ថយកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ
ដោយផ្ទាល់នៅផ្នែកចំហៀងខាងត្បូងយ៉ាងមាន
ប្រសិទ្ធភាពក្នុងរដូវក្តៅ

របាំងការពារកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ

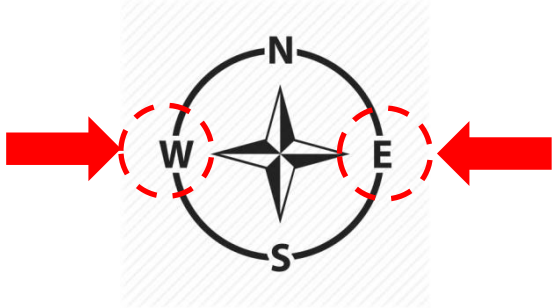
ករណីសិក្សា៖ ផ្នែខាងក្រៅនៃអគារចំហៀងខាងត្បូង

វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍ជនបទ Gurugram ប្រទេសឥណ្ឌា

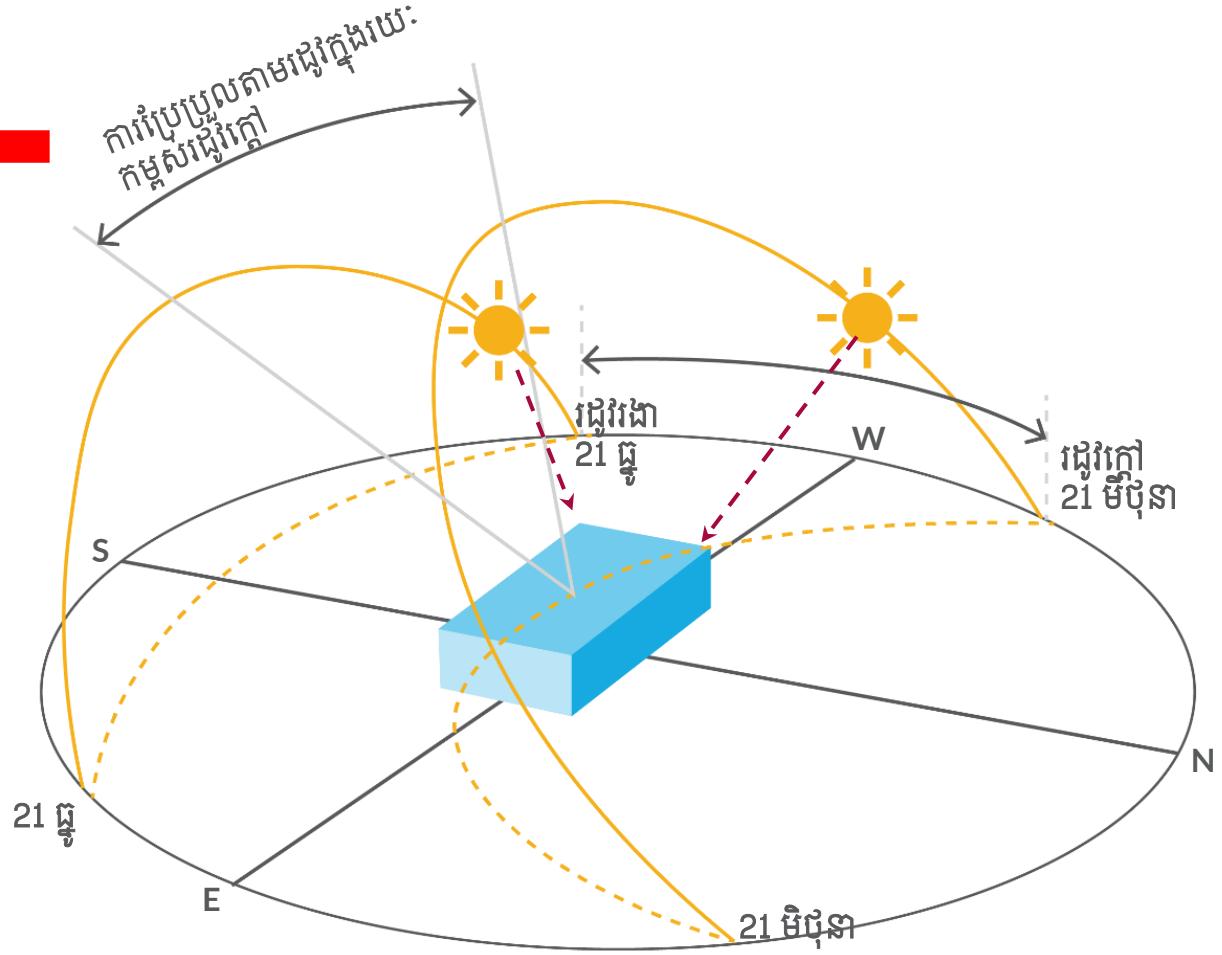
Infosys, Hyderabad, ប្រទេសឥណ្ឌា

របាំងការពារកាំរស្មីព្រះអាទិត្យ

ផ្នែខាងក្រៅនៃអគារចំហៀងខាងកើត និងខាងលិច

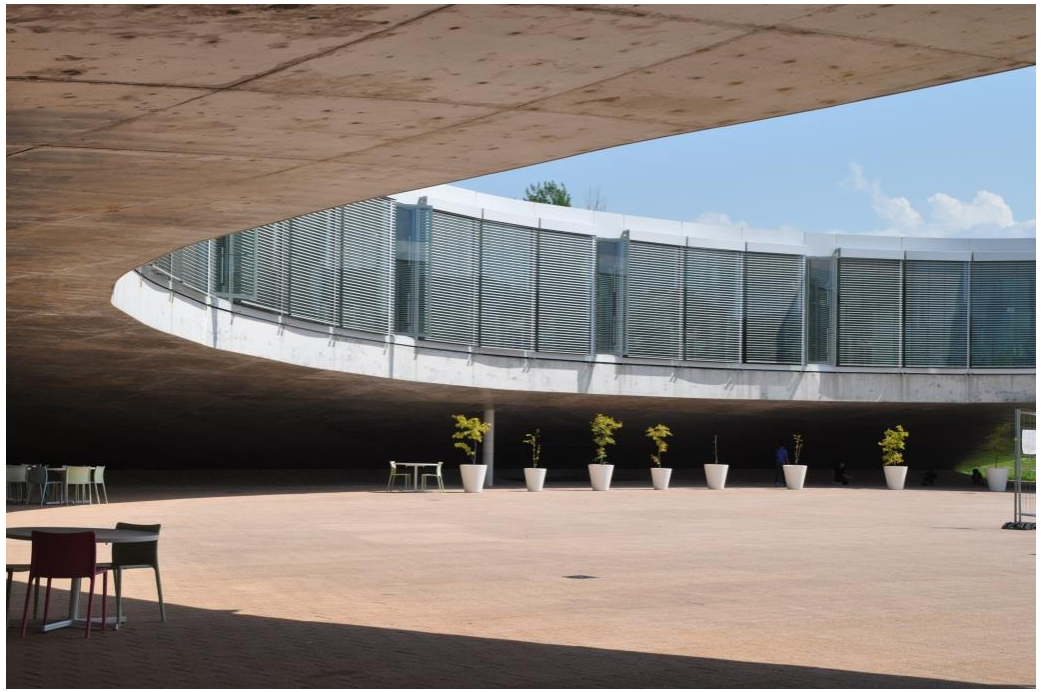


- ព្រះអាទិត្យទាបនៅលើផ្នែចំហៀងផ្នែកខាងកើតនិងខាងលិច
- មុំអាស៊ីមុតព្រះអាទិត្យក៏ផ្លាស់ប្តូរផងដែរ។
- **ការបាំងម្លប់បែបឌីនាមិច** មានប្រសិទ្ធភាពបំផុតនៅផ្នែចំហៀងខាងកើត និងខាងលិច



របាំងម្លប់ខាងក្រៅដែលអាចបង្វិលបាន

ករណីសិក្សា៖ ផ្នែខាងក្រៅនៃអគារចំហៀងខាងកើត និងខាងលិច



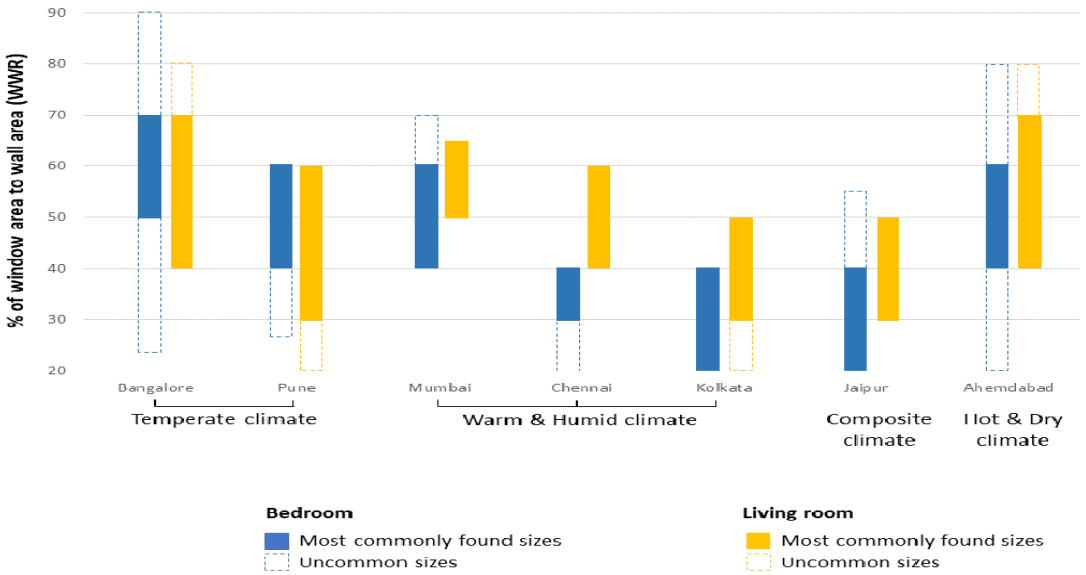
មជ្ឈមណ្ឌលសិក្សា Rolex, Lausanne

Safal Profitaire, Ahmedabad

របាំងម្លប់ខាងក្រៅដែលអាចបង្វិលបាន

កាត់បន្ថយការកើនឡើងកម្តៅដោយព្រះអាទិត្យ 60% - 80%

- ការតាមដានប្រសិទ្ធភាពនៃ**ផ្ទះល្វែងពីរ**ដូចគ្នានៅជាន់ទី 10 និងទី 11 ក្នុងទីក្រុង Gurugram ។
- ផ្ទះល្វែងមួយមាន**របាំងម្លប់ខាងក្រៅដែលអាចបង្វិលបាន**
- និងមួយទៀតមាន**វាំងននខាងក្នុង**។
- ត្រូវបានតាមដានផងដែរទាំង**លំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ (NV)** និង**ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ (AC)**។



NV

ក្នុងករណីលំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ ភាពខុសគ្នាប្រហែល 3.5 °C ត្រូវបានសង្កេតឃើញនៅពេលសីតុណ្ហភាពក្នុងអគារឡើងខ្ពស់បំផុត

AC

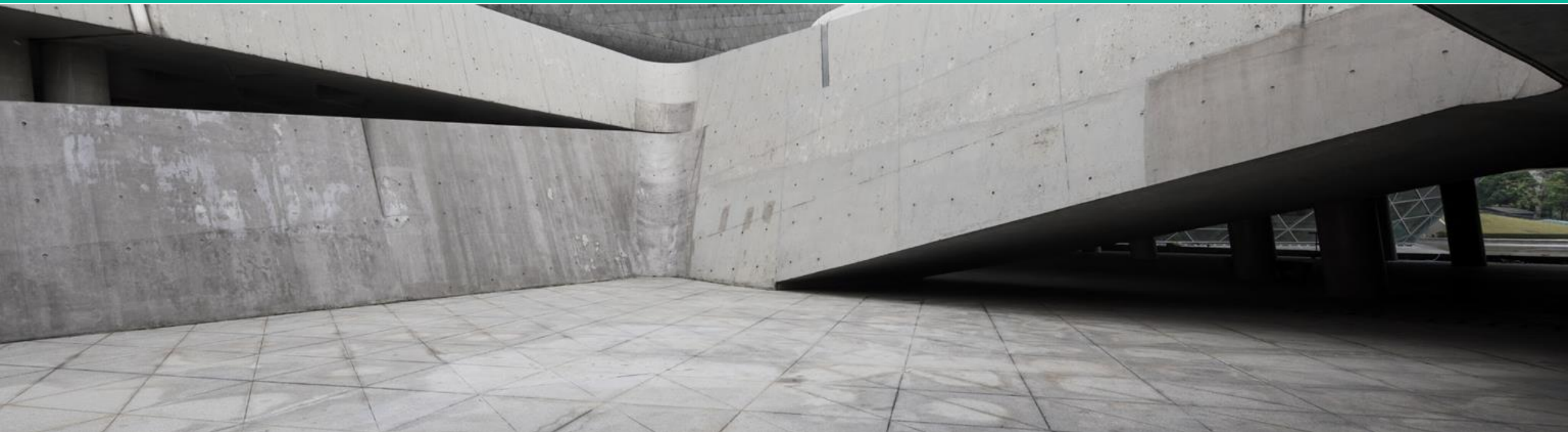
ក្នុងករណីម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ភាពខុសគ្នាប្រហែល 32% ត្រូវបានសង្កេតឃើញក្នុងតម្រូវការភាពត្រជាក់សរុប

- និន្នាការ**នៃការកើនឡើងផ្ទៃបង្ហួច**នៅក្នុងអគារលំនៅដ្ឋាន
- ការសង្កេត WWR នៃអគារចំនួន 50 នៅពាសពេញទីក្រុងចំនួន 7
- លំនៅដ្ឋានសម្រាប់អ្នកមានប្រាក់ចំណូលទាប អ្នកប្រាក់ចំណូលមធ្យម និងអ្នកប្រាក់ចំណូលខ្ពស់ត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុងការសិក្សា
- ផ្ទះសម្រាប់អ្នកមានប្រាក់ចំណូលខ្ពស់បានបង្ហាញពីទំហំបង្ហួចធំបំផុតនៅគ្រប់ទីក្រុង និងតំបន់អាកាសធាតុ។

ប្រភព៖ BEEP Studies on impact of external shading in residential buildings

ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពសំបកអគារ

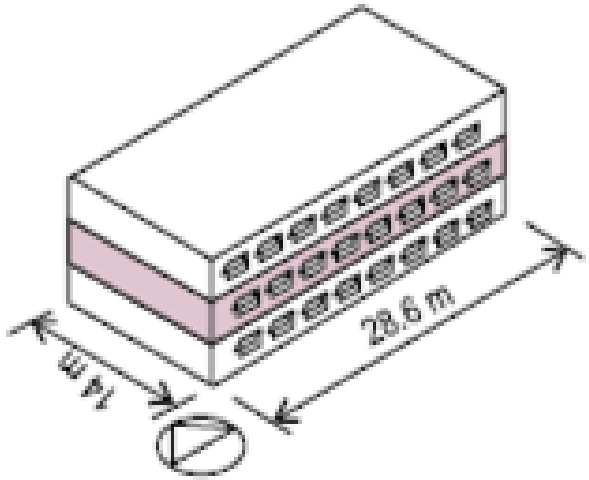
ជញ្ជាំង និងដំបូល



ជញ្ជាំង និងដំបូល

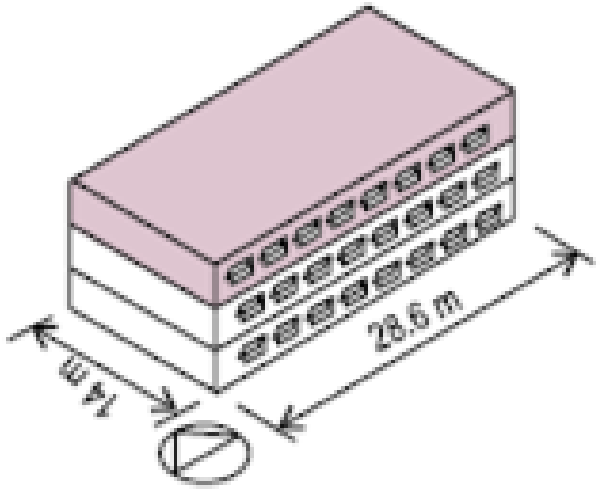
កាត់បន្ថយការកើនឡើងកម្តៅពីព្រះអាទិត្យ

- ជញ្ជាំង**ដែលមានម៉ាស់កម្តៅខ្ពស់ និងតម្លៃ U ទាប**
- ការប្រើប្រាស់អ៊ីសូឡង់
  - **ដំបូល** - គ្រប់អាកាសធាតុទាំងអស់។
  - **ជញ្ជាំង** - គ្រប់អាកាសធាតុទាំងអស់ លើកលែងតែអាកាសធាតុក្តៅ - សើម



កម្រិត៖ កម្រាលខណ្ឌនៃជាន់កណ្តាលៗ កម្រាស់ 6″ ជាមួយការបូកស៊ីម៉ង់
(តម្លៃ U ៖ 3.8 $W/m^2.K$)

ក្នុងករណីជាន់កណ្តាល ការកើនឡើងកម្តៅពីបង្គួចគឺខ្ពស់បំផុត

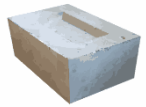
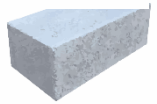


ដំបូល៖ កម្រាលខណ្ឌធ្វើពីRCC កម្រាស់ 150mm ជាមួយការបូកស៊ីម៉ង់
(តម្លៃ U តម្លៃ៖: 3.8 $W/m^2.K$)

ក្នុងករណីជាន់ខាងលើ ការឡើងកម្តៅពីដំបូលគឺខ្ពស់បំផុត

សម្ភារៈសំណង់សំរាប់ជញ្ជាំង

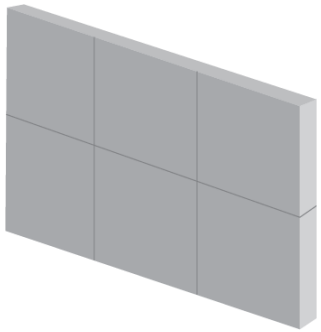
ប្រៀបធៀប លក្ខណៈផ្នែកកម្តៅ និងការបូនបង្កប់

	ប្រភេទ	U-Value (W/m-K)	ម៉ាសកម្តៅ	ថាមពលបង្កប់
	ឥដ្ឋតាន់ដែលធ្វើពីដីឥដ្ឋដុតរឹង	មធ្យម (0.4 -1.0)	មធ្យមទៅខ្ពស់	1616 MJ/m²
	ឥដ្ឋប្រហោងដែលធ្វើពីដីឥដ្ឋដុតរឹង	ខ្ពស់ (0.3)	ទាបទៅមធ្យម	814 MJ/m²
	ឥដ្ឋដីចាក់ពុម្ពដោយបំណែន	មធ្យម (0.6 - 1.0)	ខ្ពស់	203 MJ/m²
	ឥដ្ឋលំអងធូលីផេះ	មធ្យម (0.4 -0.9)	មធ្យមទៅខ្ពស់	466 MJ/m²
	ឥដ្ឋជុំបេតុង	អន់ (1.0-1.5)	ខ្ពស់	407 MJ/m²
	ឥដ្ឋជុំបេតុងខ្យល់	High (0.2)	ទាបទៅមធ្យម	317 MJ/m²

ប្រភព៖ Adapted from ECBC-R – Eco Niwas Samhita and EDGE User Guide S2

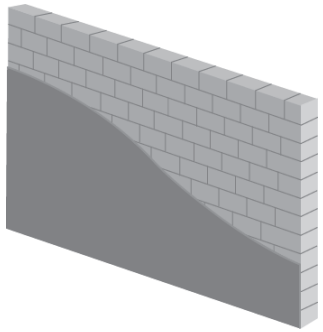
ប្រភេទជញ្ជាំងតាមការដំឡើង

តម្លៃ U



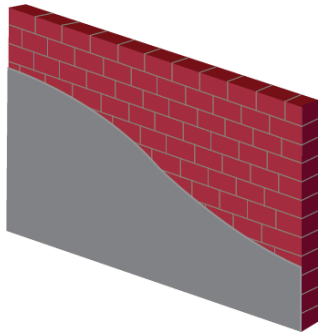
ជញ្ជាំងធ្វើពីបេតុងអាម៉េ (RCC) កម្រាស់ 150 mm (គ្មានសាច់បូក)

តម្លៃ U
3.77 W/m²K



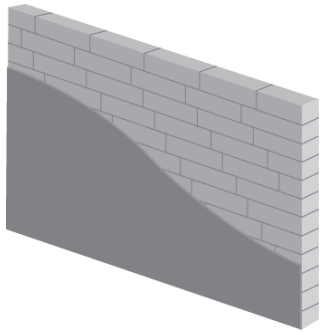
ជញ្ជាំងធ្វើពីបេតុងអាម៉ែកម្រាស់ 200 mm ជាមួយសាច់បូកកម្រាស់ 15 mm សងខាង

តម្លៃ U
2.8 W/m²K



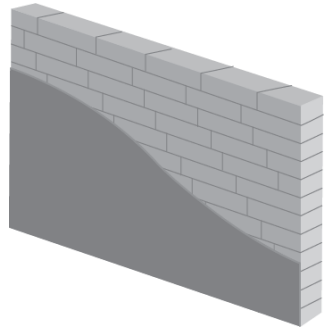
ជញ្ជាំងធ្វើពីឥដ្ឋកម្រាស់ 230 mm ជាមួយសាច់បូកជាមួយសាច់បូកកម្រាស់ 15 mm សងខាង

តម្លៃ
1.72 - 2.24 W/m²K



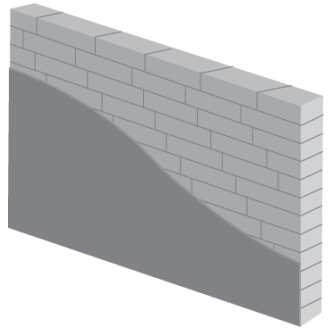
ជញ្ជាំងធ្វើពីឥដ្ឋឥដ្ឋដុំបេតុងខ្យល់(AAC) កម្រាស់ 200 mm ម៉ែត្រជាមួយសាច់បូក 15 mm សងខាង

តម្លៃ U
0.77 W/m²K



ជញ្ជាំងធ្វើពីឥដ្ឋឥដ្ឋដុំបេតុងខ្យល់ (AAC) កម្រាស់ 300 mm ជាមួយសាច់បូក 15 mm សងខាង

តម្លៃ U
0.54 W/m²K



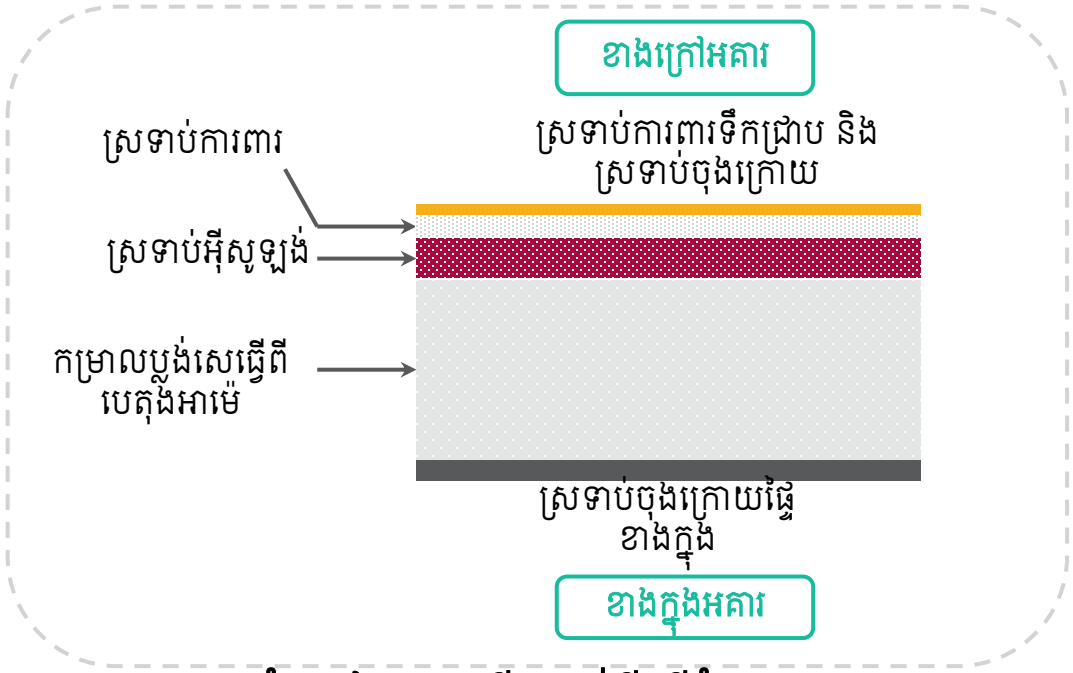
ជញ្ជាំងឥដ្ឋកម្រាស់ 230 mm (ជញ្ជាំងខាងក្រៅ 115 mm, ជញ្ជាំងខាងក្នុង 75 mm ជាមួយលំហប្រហោង 40 mm)

តម្លៃ U
0.62 W/m²K

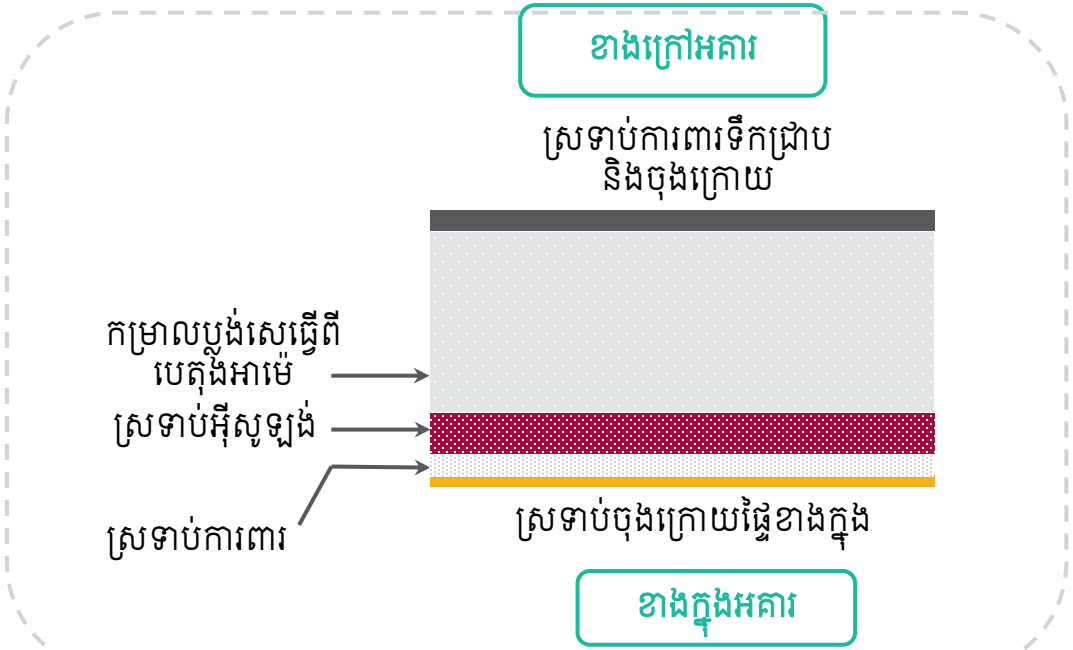
ប្រភព៖ ECBC-R – Eco Niwas Samhita

អ៊ីសូឡង់ដំបូល
វិធីសាស្ត្រអនុវត្ត

មេគុណចម្លងកម្តៅនៃសម្ភារៈអ៊ីសូឡង់ទូទៅជាធម្មតាមានចាប់ពី 0.03 -0.05 W/m.K ដែលជា 1/10th ដល់ 1/20th នៃឥដ្ឋដែលធ្វើពីដីឥដ្ឋដុតរឹង។

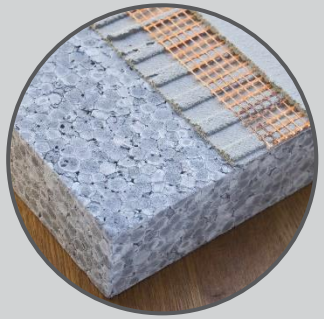


ដំបូលដែលមានអ៊ីសូឡង់ពីលើដំបូល



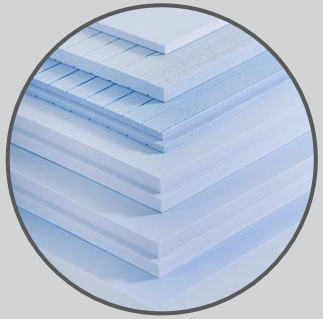
ដំបូលជាមួយអ៊ីសូឡង់នៅក្រោមដំបូល

អ៊ីសូឡង់អគារ
សម្ភារៈអ៊ីសូឡង់រឹង



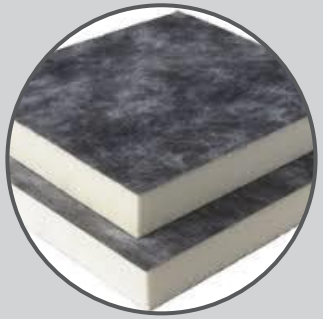
Expanded Polystyrene (EPS)

- ផ្សំពីអង្កាំតូចៗនៃសារធាតុ ប៉ូលីស្ទីរ៉ែន ដែលត្រូវបានរំលាយបញ្ចូលគ្នា។
- សម្ភារៈ thermoplastic គ្មានពណ៌ និងថ្លា។



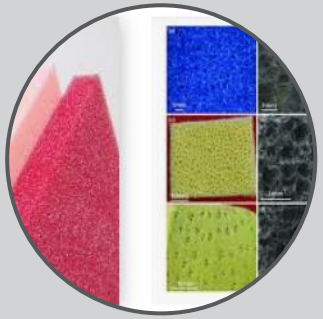
Extruded polystyrene (XPS)

- ក៏ធ្វើពីប៉ូលីស្ទីរ៉ែនផងដែរ ដែលក្នុងនោះ ប៉ូលីស្ទីរ៉ែនត្រូវបានសង្កត់ចេញពីទម្រង់ពពុះទៅជាទម្រង់សន្លឹក



Polyisocyanurate (PIR)

- ជាប្រភេទនៃផ្លាស្ទិកមានពពុះកោសិកាបិទជិតដែលនៅក្នុងកោសិការបស់វាជាឧស្ម័នគ្មានអ៊ីដ្រូក្លរ៉ូហ្វ្លរ៉ូកាបូន (NON-HCFC) ដែលមានការចម្លងកម្តៅទាប។
- អាចប្រើបានជារាវ ពពុះបាញ់ និងបន្ទះស្នោរឹង។.



Polyurethane (PUR)

- សម្ភារៈអ៊ីសូឡង់ស្នោដែលនៅក្នុងកោសិការបស់វាជាឧស្ម័នដែលចម្លងកម្តៅទាប

សម្ភារៈអ៊ីសូឡង់

សម្ភារៈអ៊ីសូឡង់សរសៃ

Glass Wool

- ផលិតពីសរសៃកញ្ចក់តូចឆ្មា
- ត្រូវបានផលិតស្រដៀងនឹងរោមចៀមដោយចាក់ជាបន្ទះ
- រន្ធខ្យល់តូចៗចន្លោះសរសៃកញ្ចក់បង្កើតជារនាំងអ៊ីសូឡង់កម្តៅបានខ្ពស់
- មាននៅក្នុងទម្រង់បីផ្សេងគ្នាជា បន្ទះទន់ (បន្ទះ និងដុំរុំ) សំលី និងបន្ទះរឹង។

Mineral Wool

- Rock wool ជាសម្ភារៈដែលមនុស្សបង្កើតពីសារធាតុរ៉ែធម្មជាតិដូចជា basalt or diabase
- Slag wool ជាវត្ថុដែលបង្កើតឡើងដោយមនុស្សដែលបានមកពីលោហធាតុផ្ទុះក្នុងឡ (សំណល់ដែលបង្កើតឡើងលើផ្ទៃលោហៈរលាយ)

សម្ភារៈអ៊ីសូឡង់
សារធាតុសរីរាង្គធម្មជាតិ

Hemp Insulation

- ធ្វើពីhemp wool
- Hemp wool គឺជាសរសៃឈើរឹងមាំដែលបានផលិតចេញពីដើម hemp

Cellulose Insulation

- សរសៃរុក្ខជាតិប្រើក្នុងជញ្ជាំង និងដំបូលសម្រាប់ធ្វើជាអ៊ីសូឡង់
- អ៊ីសូឡង់សែលុយឡូសទំនើបត្រូវបានផលិតចេញពីក្រដាសកែច្នៃ ឬអំបោះកែច្នៃឡើងវិញ

Straw Insulation

- ចំបើងជាកាកសំណល់កសិផល។ នៅពេលគ្រាប់ធញ្ញជាតិត្រូវបានប្រមូល (ស្រូវសាលី ឬស្រូវ) សំណល់ចំបើងដែលនៅសល់ត្រូវបានបង្គាប់ដើម្បីធ្វើបន្ទះអ៊ីសូឡង់

ដំបូលត្រជាក់

ផ្នែខាងក្រៅដំបូលចាំងផ្លាត

ដំបូល៖

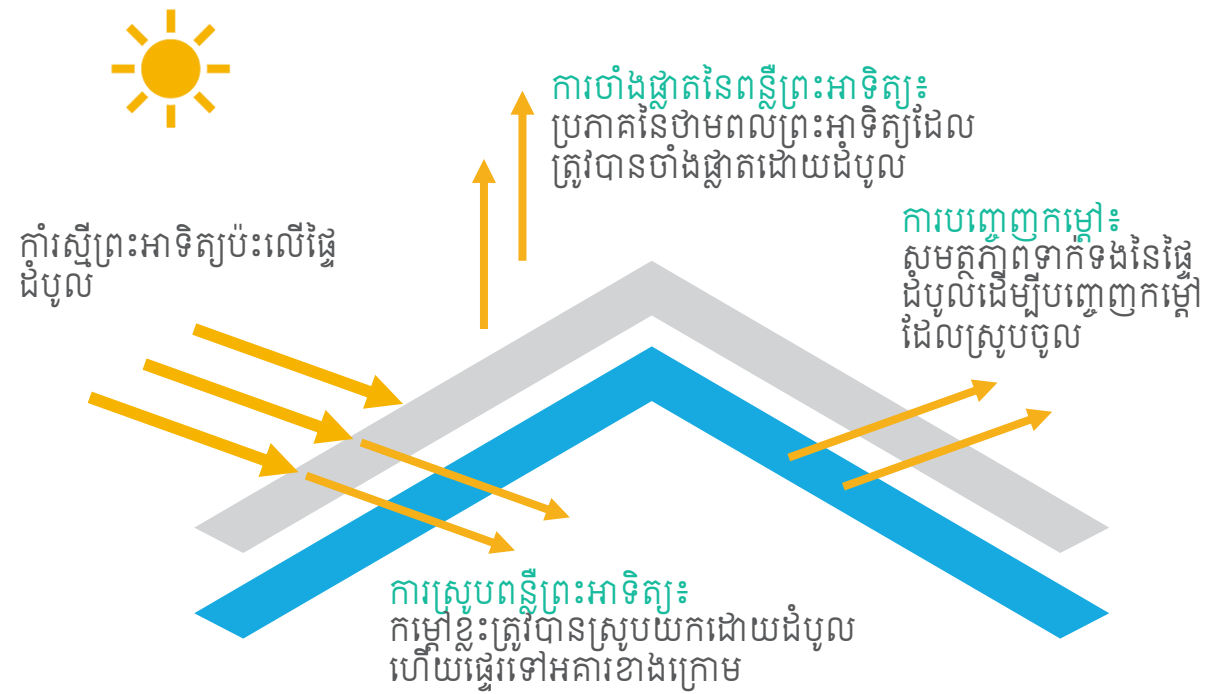
- SRI ខ្ពស់ជាស្រទាប់ចុងក្រោយនៅលើដំបូល
- ការប្រើប្រាស់**អ៊ីសូឡង់សម្រាប់គ្រប់អាកាសធាតុ** (គួរដាក់ពីលើដំបូល)

ដំបូលត្រជាក់ជាដំបូលចាំងផ្លាតពន្លឺព្រះអាទិត្យត្រឡប់ទៅបរិយាកាសវិញក្នុងកម្រិតធំជាងផ្ទៃដំបូលធម្មតា

នៅពេលដែលកាំរស្មីព្រះអាទិត្យធ្លាក់លើដំបូល ផ្ទៃដំបូលមានមុខងារបួនយ៉ាង៖

- វាចាំងផ្លាតផ្នែកមួយនៃកាំរស្មីព្រះអាទិត្យត្រឡប់ចូលទៅក្នុងបរិយាកាស
- វាដឹកនាំផ្នែកមួយនៃកម្តៅឆ្លងតាមខ្លួនវាចូលទៅក្នុងអគារ
- វាផ្ទេរផ្នែកមួយនៃកម្តៅទៅខ្យល់ជុំវិញ (ខាងក្រៅ និង ខាងក្នុង)

ដំបូលត្រជាក់បំភាយផ្នែកមួយនៃកម្តៅដែលស្រូបទៅផ្ទៃខាងក្នុង ហើយបញ្ចូនកម្តៅនៅសល់ត្រឡប់ទៅបរិយាកាសវិញ

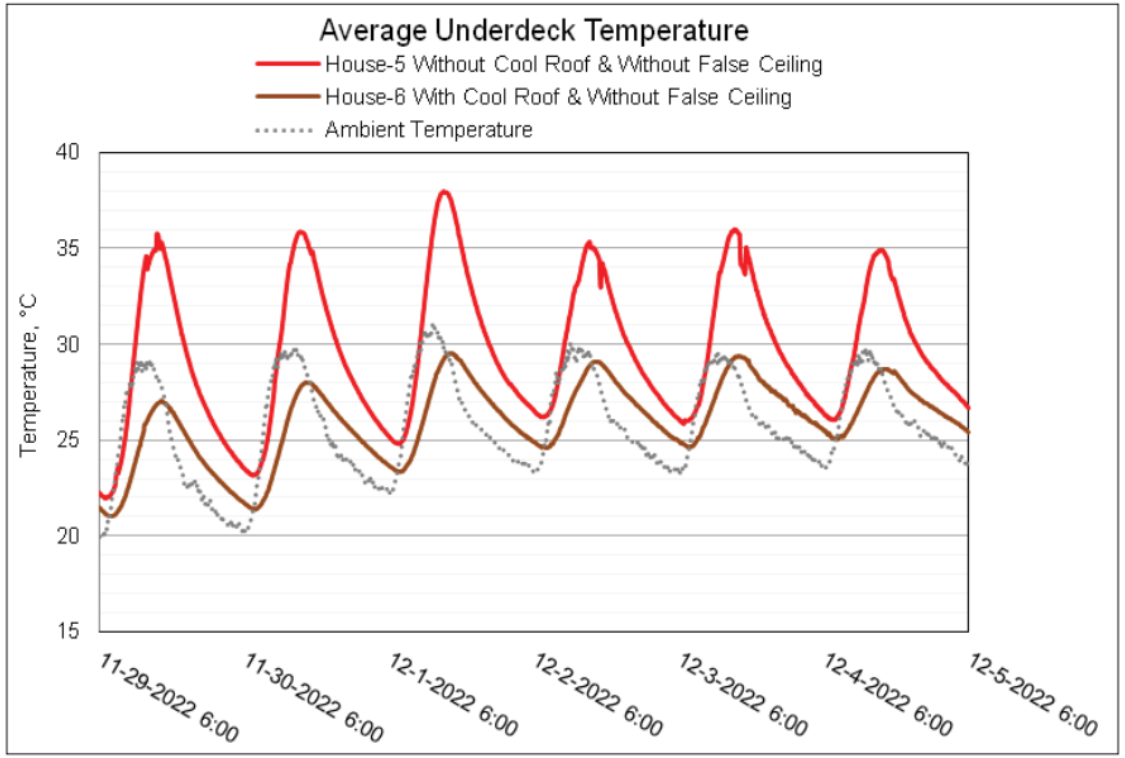


ដំបូលត្រជាក់

ករណីសិក្សា៖ គម្រោងលំនៅដ្ឋានតម្លៃសមរម្យនៅរដ្ឋ Andhra Pradesh

ការត្រួតពិនិត្យបង្ហាញពីប្រសិទ្ធភាពលើការអនុវត្តដំបូលត្រជាក់បានធ្វើនៅរដ្ឋ Andhra Pradesh ។ ផ្ទះសរុបចំនួន 12ខ្នងនៅក្នុង 3 ទីតាំងត្រូវបានតាមដានដោយពាក់កណ្តាលនៃផ្ទះមានដំបូលត្រជាក់ និងពាក់កណ្តាលផ្សេងទៀតគ្មានដំបូលត្រជាក់។

ការថយចុះប្រហែល 6-9 °C នៃសីតុណ្ហភាពក្រោមដំបូលត្រូវបានរកឃើញជាមួយផ្ទះមានដំបូលត្រជាក់ (ដោយគ្មានពីដានទម្លាក់ចុះ)



លក្ខណៈសំបកអគារ

អនុសាសន៍ណែនាំសម្រាប់អាកាសធាតុផ្សេងៗគ្នា

អាកាសធាតុក្តៅ និងសួត
អនុសាសន៍សំខាន់ៗ

គោលបំណង	ការបង្ហាញជារូបរាង
1) ទប់ទល់នឹងការកើនឡើងកម្តៅ	
• កាត់បន្ថយផ្ទៃប៉ះពាល់	ទំហំរូបរាង និងទិសដៅកអគារ
• បង្កើនភាពធន់នឹងកម្តៅ	អ៊ីសូឡង់នៃសំបកអគារ
• បង្កើនទំហំស្តុកកម្តៅ (ពេលវេលាស្រូបយឺត)	សំណង់មានម៉ាសកម្តៅធំ
• បង្កើនចន្លោះអ៊ីសូឡង់	លំហបើក/ឡប់ប៊ី/យ៉ារ/រានហាល
• បន្ថយអត្រាបណ្តូរខ្យល់ (ខ្យល់ចេញចូលពេលថ្ងៃ)	ការផ្លាស់ប្តូរអាកាសធាតុ និងការកំណត់ពេលផ្លាស់ប្តូរខ្យល់
• បង្កើនរបាំងម្លប់	ផ្ទៃខាងក្រៅត្រូវបានការពារដោយសំយាប បន្ទះស្តើង និងដើមឈើ
• បង្កើនមេគុណចាំងផ្លាតលើផ្ទៃ	ក្បឿងចិនធ្វើពីពូសាឡែនរលោង ពណ៌ស្លេក ។ល។
2) ការបញ្ចុះកម្តៅ	
• លំហូរខ្យល់ចេញចូលសម្រាប់ឧបករណ៍អគ្គិសនី	បើកបង្អួច / បំពង់ផ្សែង
• បង្កើនអត្រាបណ្តូរខ្យល់ (ខ្យល់ចេញចូលពេលយប់)	ទីធ្លា / ប៉មខ្យល់ / ការរៀបចំកន្លែងសម្រាប់បើក
• បង្កើនកម្រិតសំណើម	ដើមឈើ ស្រះទឹក ការធ្វើអោយត្រជាក់ដោយលំហួតទឹក

ប្រភព៖ J.K. Nayak, J.A. Prajapati (May 2006), Handbook on energy conscious buildings,

អាកាសធាតុក្តៅ និងសើម
អនុសាសន៍សំខាន់ៗ

គោលបំណង	ការបង្ហាញជារូបរាង
1) ទប់ទល់នឹងការកើនឡើងកម្តៅ	
• កាត់បន្ថយផ្ទៃប៉ះពាល់	ទំហំរូបរាង និងទិសដៅកអគារ
• បង្កើនភាពរសើស្តង់នឹងកម្តៅ	អ៊ីសូឡង់ដំបូលនិងជញ្ជាំង។ ផ្ទៃចាំងផ្លាតនៃដំបូល
• បង្កើនចន្លោះអ៊ីសូឡង់	យ៉ារ និងរានហាល
• បង្កើនការបាំងម្លប់	ជញ្ជាំងផ្នែកខាងក្រៅត្រូវបានបាំងដោយសំយាប បន្ទះព្រិលស្តើង និងដើមឈើ
• បង្កើនមេគុណចាំងផ្លាតលើផ្ទៃ	ក្បឿងចិនធ្វើពីពូសាឡែនរលោង ពណ៌ស្លេក ។ល។
2) ការបញ្ចុះកម្តៅ	
• លំហូរខ្យល់ចេញចូលសម្រាប់ឧបករណ៍អគ្គិសនី	បើកបង្ហួច / បំពង់ផ្សែង
• បង្កើនអត្រាបណ្តូរខ្យល់ (ខ្យល់ចេញចូលពេលថ្ងៃ)	ការសាងសង់ដំបូលដែលមានខ្យល់ចេញចូល ទីធ្លា ប៉មខ្យល់ និងការរៀបចំកន្លែងសម្រាប់បើក

ប្រភព៖ J.K. Nayak, J.A. Prajapati (May 2006), Handbook on energy conscious buildings,

អាកាសធាតុនៃសីតុណ្ហភាពមធ្យម
អនុសាសន៍សំខាន់ៗ

គោលបំណង	ការបង្ហាញជារូបរាង
1) ទប់ទល់នឹងការកើនឡើងកម្តៅ	
• កាត់បន្ថយផ្ទៃប៉ះពាល់	ទំហំរូបរាង និងទិសដៅកអគារ
• បង្កើនរេស៊ីស្តង់កម្តៅ	អ៊ីសូឡង់ដំបូល អ៊ីសូឡង់ជញ្ជាំងខាងកើត និងខាងលិច
• បង្កើនការបាំងម្លប់	ជញ្ជាំងខាងកើត និងខាងលិច កញ្ចក់ផ្នែកខាងក្រៅបាំងដោយសំយាប បន្ទះព្រិលស្តើង និងដើមឈើ
• បង្កើនភាពមេគុណចាំងផ្លាតលើផ្ទៃ	ក្បឿងចិនធ្វើពីពូសាឡែនរលោង ពណ៌ស្លេក ។ល។
2) ការបញ្ចុះកម្តៅ	
• ខ្យល់ចេញចូលសម្រាប់ឧបករណ៍អគ្គិសនី	បើកបង្អួច / បំពង់ផ្សែង
• បង្កើនអត្រាបណ្តូរខ្យល់ (លំហូរខ្យល់ពេញមួយថ្ងៃ)	ទីធ្លាសួនលំហែ ប៉មខ្យល់ និងការរៀបចំកន្លែងសម្រាប់បើក

ប្រភព៖ J.K. Nayak, J.A. Prajapati (May 2006), Handbook on energy conscious buildings,

អាកាសធាតុចម្រុះ
អនុសាសន៍សំខាន់ៗ

គោលបំណង	ការបង្ហាញជារូបរាង
1) ទប់ទល់នឹងការកើនឡើងកម្តៅក្នុងរដូវក្តៅ និងទប់ទល់នឹងការបាត់បង់កម្តៅក្នុងរដូវរងា	
• កាត់បន្ថយផ្ទៃប៉ះពាល់	ការតម្រង់ទិសនិងរូបរាងអគារ។ ការប្រើប្រាស់ដើមឈើជារបាំងខ្យល់
• បង្កើនភាពរសើបស្តង់កម្តៅ	អ៊ីសូឡង់ដំបូលនិងជញ្ជាំង
• បង្កើនទំហំស្តុកកម្តៅ (ពន្យាពេលការឡើងចុះសីតុណ្ហភាព)	ជញ្ជាំងក្រាស់
• បង្កើនចន្លោះអ៊ីសូឡង់	បន្ទប់បិទជិត/ យ៉ារ
• បន្ថយអត្រាបណ្តូរខ្យល់	ការបិតផ្ចិតចន្លោះប្រហោងនៅតាមបង្អួចទ្វារ ឬកន្លែងចំហ
• បង្កើនការបាំងម្លប់	ជញ្ជាំង និងកញ្ចក់ផ្នែកខាងក្រៅបាំងដោយសំយាប បន្ទះព្រិល និងដើមឈើ
• បង្កើនមេគុណចាំងផ្លាតលើផ្ទៃ	ក្បឿងចិនធ្វើពីពូសាឡែនរលោង ពណ៌ស្លេក ។ល។
2) ការបញ្ចុះកម្តៅ	
• លំហូរខ្យល់សម្រាប់ឧបករណ៍អគ្គិសនី	ដំឡើងបំពង់ប៊ីតខ្យល់ចេញ
• បង្កើនអត្រាប្តូរខ្យល់ (លំហូរខ្យល់)	ទីធ្លាលំហសួន/ ប៉មខ្យល់ / និងការរៀបចំកន្លែងបើក
• បង្កើនកម្រិតសំណើមនៅរដូវក្តៅស្ងួត	ដើមឈើ ស្រះទឹក សំរាប់ការសីតកម្មដោយលំហួតទឹក

ប្រភព៖ J.K. Nayak, J.A. Prajapati (May 2006), Handbook on energy conscious buildings,

អាកាសធាតុត្រជាក់
អនុសាសន៍សំខាន់ៗ

គោលបំណង	ការបង្ហាញជារូបរាង
1) ទប់ទល់នឹងការកើនឡើងកម្តៅក្នុងរដូវក្តៅ និងទប់ទល់នឹងការបាត់បង់កម្តៅក្នុងរដូវរងា	
• កាត់បន្ថយផ្ទៃប៉ះពាល់	• ទំហំរូបរាង និងទិសដៅកអគារ។ ការប្រើប្រាស់ដើមឈើជារបាំងខ្យល់។
• បង្កើនភាពរសើស្តង់កម្តៅ	• អ៊ីសូឡង់ដំបូល អ៊ីសូឡង់ជញ្ជាំង និងកញ្ចក់ពីរជាន់
• បង្កើនទំហំស្តុកកម្តៅ (ពន្យាពេលការឡើងចុះសីតុណ្ហភាព)	• ជញ្ជាំងក្រាស់
• បង្កើនចន្លោះអ៊ីសូឡង់	• បន្ទប់បិទជិត/ ឡប់ប៊ី
• បន្ថយអត្រាបណ្តូរខ្យល់	• ការបិតផ្ចិតចន្លោះប្រហោងនៅតាមបង្អួចទ្វារ ឬកន្លែងចំហ
• បង្កើនការស្រូបយកខ្យល់	• ពណ៌ងងឹត
2) ការបញ្ចុះកម្តៅក្នុងរដូវក្តៅ/រដូវរសៀ	
• កាត់បន្ថយការបាំងម្លប់	• ជញ្ជាំងនិងកញ្ចក់
• ប្រើកម្តៅពីឧបករណ៍អគ្គិសនី	
• ចាប់ទុកកម្តៅ	• ជញ្ជាំងព្រះអាទិត្យ / ផ្ទះបៃតង / ជញ្ជាំង Trombe ។ល។

ប្រភព៖ J.K. Nayak, J.A. Prajapati (May 2006), Handbook on energy conscious buildings,

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (**អ្នកដឹកនាំ**)

- **អ៊ីម៉ែល៖** kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (**អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍**)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ារ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ារ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងការបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង ALCBT តាមរយៈអ៊ីម៉ែល៖ chan.suong@gggi.org ឬ heang.latin@itc.edu.kh

យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល (IKI)

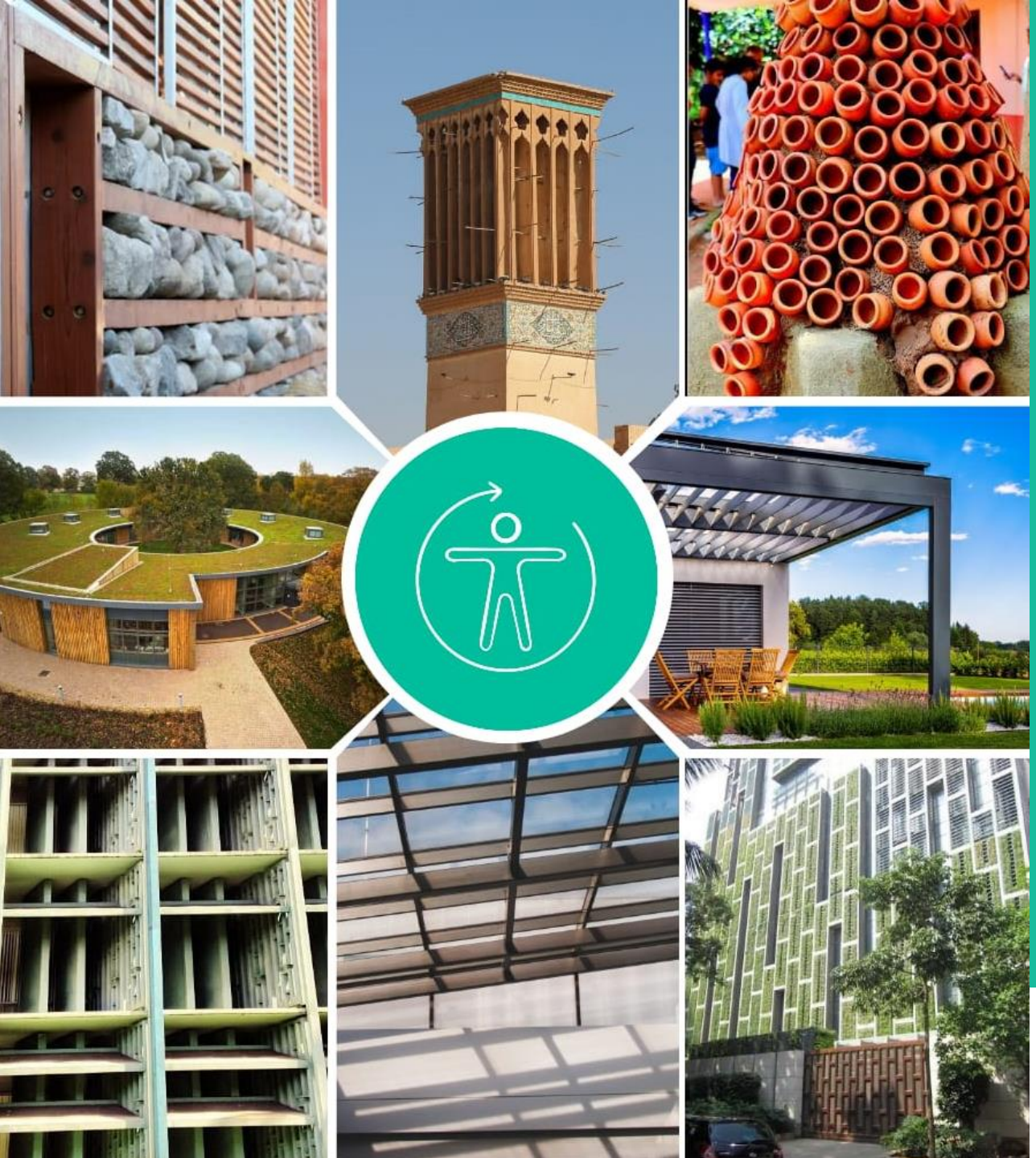
បុគ្គលណាដែលជឿថាពួកគេអាចរងផលប៉ះពាល់ដោយគម្រោង IKI ឬដែលចង់រាយការណ៍អំពីអំពើពុករលួយ ឬការប្រើប្រាស់មូលនិធិមិនត្រឹមត្រូវ អាចដាក់ពាក្យបណ្តឹងទៅកាន់យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ IKI តាមរយៈ IKI-complaints@z-u-g.org។ យន្តការបណ្តឹងរបស់ IKI មានក្រុមអ្នកជំនាញឯករាជ្យដែលនឹងធ្វើការស៊ើបអង្កេតលើបណ្តឹងនោះ។ នៅក្នុងដំណើរការនៃការស៊ើបអង្កេត 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE



ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy

២.៣ យល់ដឹងអំពីការបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

តើអ្នកនឹងរៀនពីអ្វីខ្លះ?

ស្វែងយល់អំពីកាបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

01 កាបូនបង្កប់ និងអត្ថប្រយោជន៍

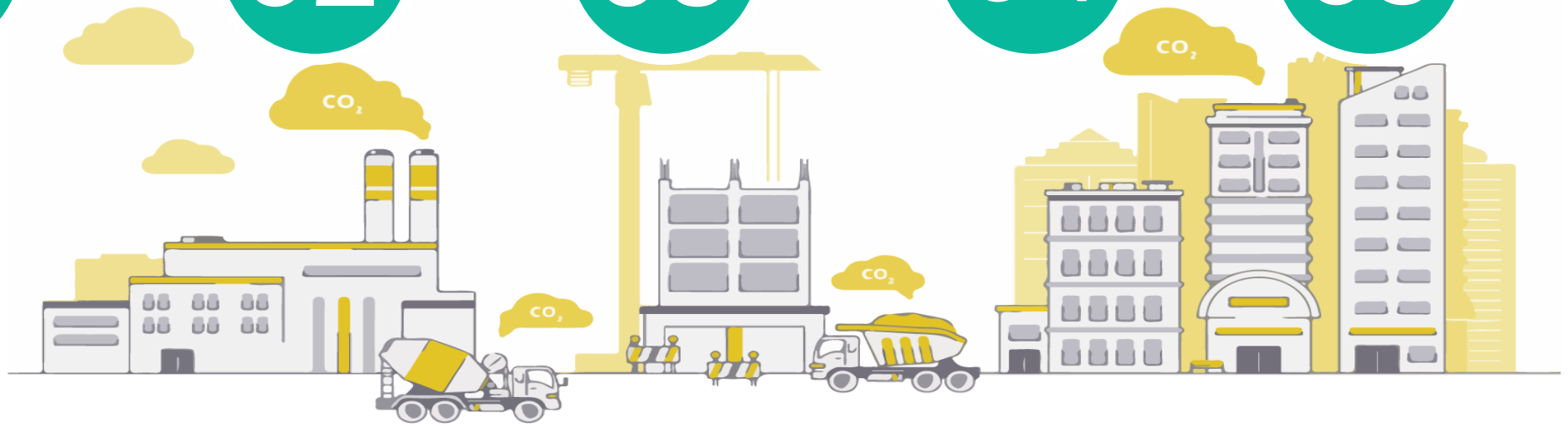
02 សម្ភារៈសំខាន់ៗដែលជំរុញឲ្យមានកាបូ

03 ការគណនាកាបូនបង្កប់

04 ការកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

05 បទប្បញ្ញត្តិអំពីកាបូនបង្កប់

06 ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ



ការបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

ភាពពាក់ព័ន្ធគ្នា និងអត្ថប្រយោជន៍

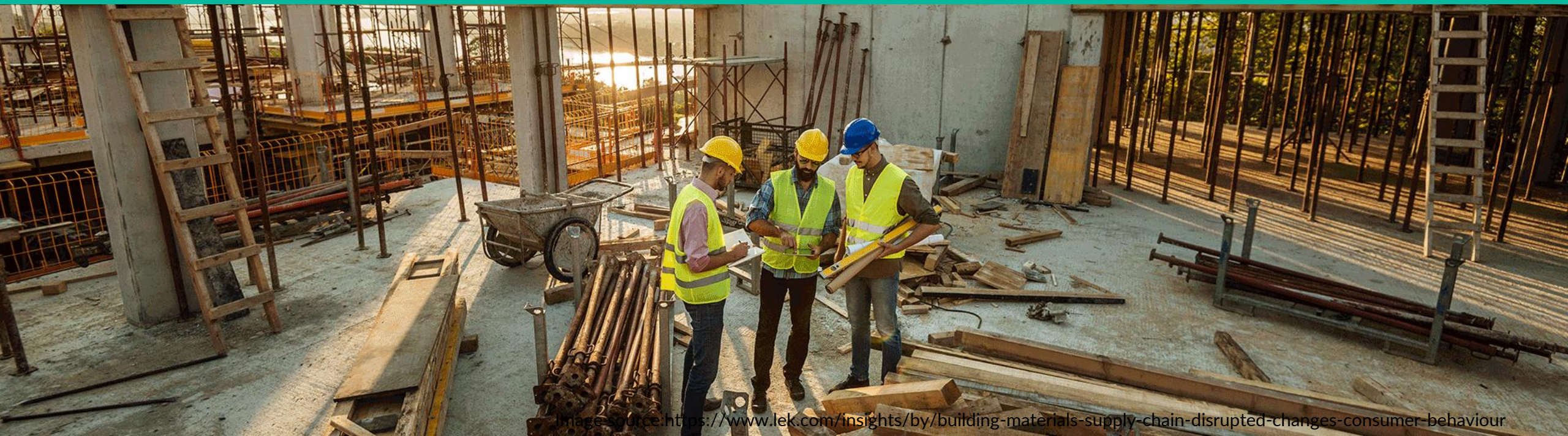


Image source:https://www.lek.com/insights/by/building-materials-supply-chain-disrupted-changes-consumer-behaviour

កាបូនមួយវដ្តជីវិតពេញ

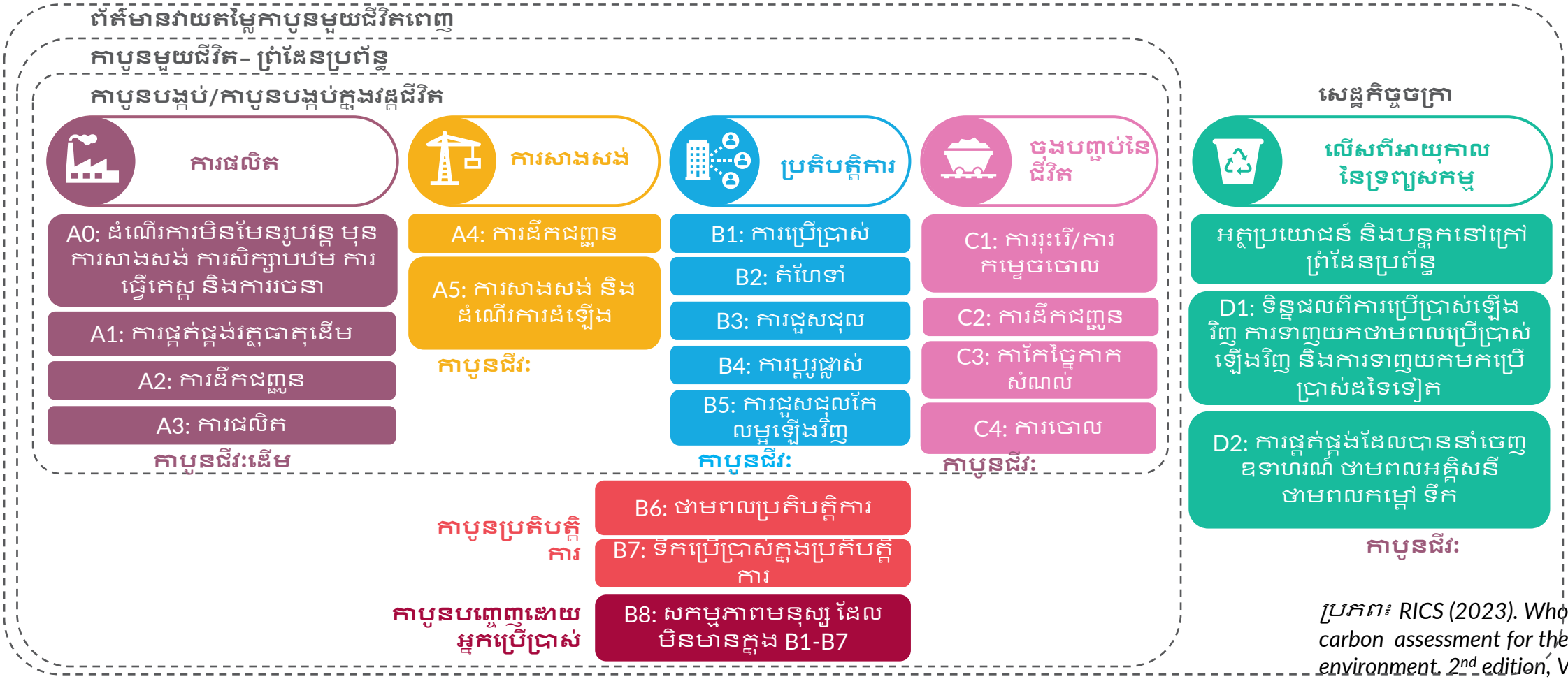
កាបូនបង្កប់ និងកាបូនប្រតិបត្តិការ

- អាយុកាលមួយវដ្តជីវិតពេញនៃអគារគឺជា “អាយុកាលជីវិតទាំងមូលនៃអគារចាប់ពីការផ្គត់ផ្គង់សម្ភារៈផលិត ការផលិត ការសាងសង់ ការប្រើប្រាស់ក្នុងរយៈពេលដែលបានកំណត់ ការរាយកម្ទេច និងការបោះបង់ចោល ឬប្រើប្រាស់ឡើងវិញ“។
- **កាបូនមួយវដ្តជីវិតពេញ (WLC)** សំដៅទៅលើផលប៉ះពាល់របស់កាបូនទៅលើវដ្តជីវិតទាំងមូលនៃទ្រព្យសកម្មដែលត្រូវបានសាងសង់ឡើង ចាប់ពីការសាងសង់រហូតដល់ចុងបញ្ចប់នៃជីវិតរបស់អគារ។ WLCត្រូវបានផ្សំឡើងដោយប្រភពសំខាន់ៗពីរនៃការការបញ្ចេញឧស្ម័ន៖ **ការបញ្ចេញឧស្ម័នក្នុងប្រតិបត្តិការ និងបង្កប់**
- កាបូនមួយវដ្តជីវិតពេញរបស់អគារផ្សំដោយកាបូនប្រតិបត្តិការ និងកាបូនបង្កប់។
- លើសពីនេះ វាក៏មានផលប៉ះពាល់ពីកាបូនផ្សេងទៀត ចេញពីការប្រើប្រាស់ដែលបង្កដោយសកម្មភាពរបស់អ្នកប្រើប្រាស់នៃទ្រព្យសកម្មដែលត្រូវបានសាងសង់ឡើង ក្រៅពីការប្រើប្រាស់ថាមពល និងទឹកដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់ប្រតិបត្តិការទ្រព្យសកម្មនោះ។

ប្រភព៖ RICS (2023) Whole life carbon assessment for the built environment. 2nd edition, Version 2

វដ្តជីវិតអគារ

ដំណាក់កាលផ្សេងៗ



ប្រភព៖ RICS (2023). Whole life carbon assessment for the built environment. 2nd edition, Version 2

កាបូនបង្កប់

ដើម(កំណើត) ក្នុងដំណាក់កាលប្រើប្រាស់ និងអវសានកាល

កាបូនបង្កប់ តំណាងឱ្យការបំភាយកាបូនដែលពាក់ព័ន្ធនឹងសម្ភារៈ និងដំណើរការសាងសង់ពេញមួយវដ្តជីវិតទាំងមូលនៃអគារ។ កាបូនទាំងនោះរួមមាន៖

- **កាបូនបង្កប់ដើម(Upfront carbon)៖** ការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលបង្កឡើងក្នុងដំណាក់កាលផលិតសម្ភារៈសំណង់ និងដំណាក់កាលសាងសង់ (A0-5) នៃវដ្តជីវិតរបស់អគារ មុនពេលអគារត្រូវបានប្រើប្រាស់។ ផ្គួយទៅនឹងប្រភេទផ្សេងទៀតនៃការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលបានរាយបញ្ជីនៅទីនេះ ការបំភាយឧស្ម័នទាំងនេះត្រូវបានបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាសរួចជាស្រេចហើយ មុនពេលអគារត្រូវបានចូលប្រើប្រាស់ ឬហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធចាប់ផ្តើមដំណើរការ។
- **កាបូនបង្កប់ ក្នុងដំណាក់កាលប្រើប្រាស់ (Use stage embodied carbon)៖** ការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលពាក់ព័ន្ធជាមួយនឹងសម្ភារៈសំណង់ និងដំណើរការដែលត្រូវការដើម្បីថែទាំអគារ ឬហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធក្នុងអំឡុងពេលប្រើប្រាស់ ដូចជាសម្រាប់ការជួសជុលកែលម្អឡើងវិញ (B1-5)។ ទាំងនេះគឺជាការបន្ថែមទៅលើកាបូនដែលបានបញ្ចេញក្នុងប្រតិបត្តិការដែលបញ្ចេញដោយសារការផ្តល់កម្តៅ និងការផ្តល់ភាពត្រជាក់ និងថាមពល។ល។
- **កាបូនបង្កប់អវសានកាល (End of life carbon) ៖**ការបញ្ចេញកាបូនដែលទាក់ទងនឹងការរុះរើ/ការកម្ទេចចោល(C1) ការដឹកជញ្ជូនពីកន្លែង (C2) ការកែច្នៃការចំណាយ(C3) និងការបោះបង់ចោល (C4) ដំណាក់កាលនៃវដ្តជីវិតរបស់អគារឬសង្ឃឹមនាសម្ព័ន្ធដែលកើតឡើងបន្ទាប់ពីការប្រើប្រាស់របស់វា។

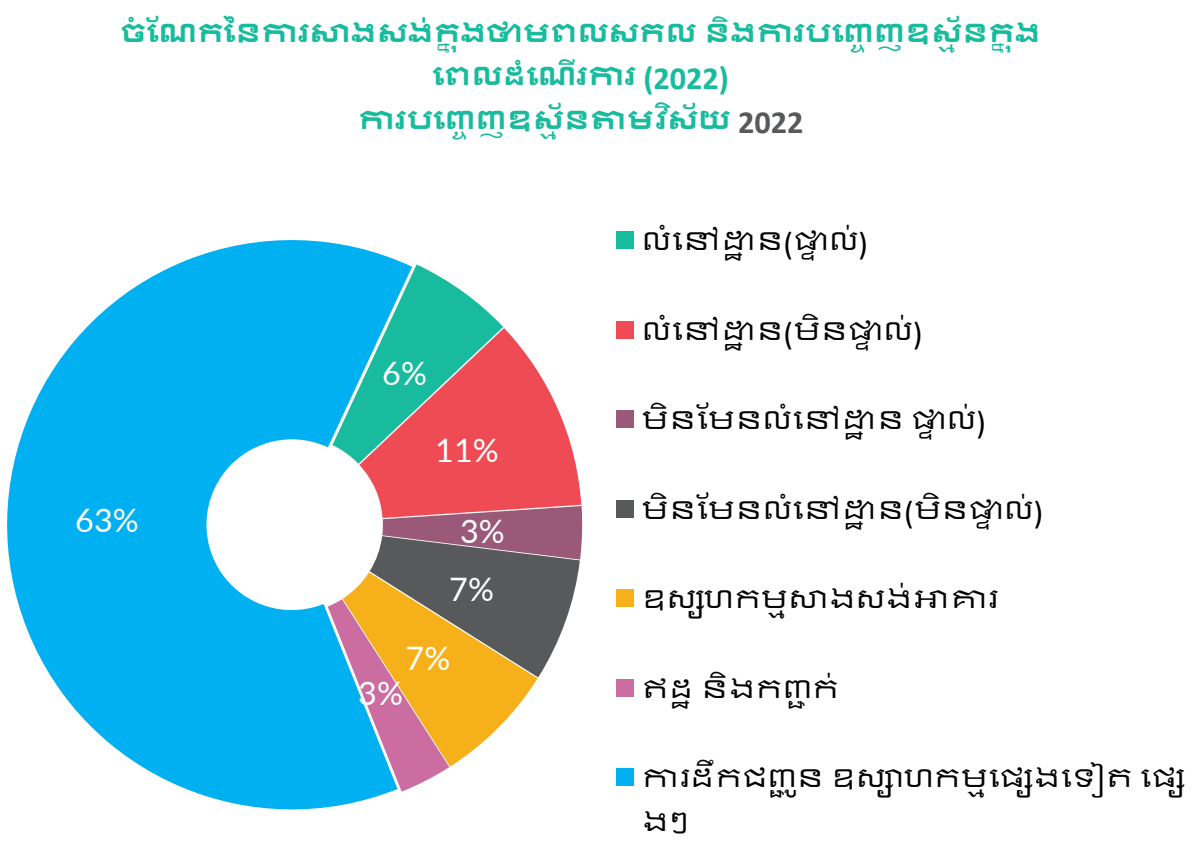
ប្រភព៖ WGBC (2019). Bringing embodied carbon upfront

កាបូនបង្កប់

ភាពពាក់ព័ន្ធគ្នា និងអត្ថប្រយោជន៍

យ៉ាងហោចណាស់មួយភាគបួននៃការបញ្ចេញឧស្ម័នសកលពីអគារ បណ្តាលមកពីកាបូនបង្កប់ ពោលគឺការការបញ្ចេញកាបូនដែលទាក់ទងនឹងសម្ភារៈសំណង់ និងការសាងសង់។

នៅពេលដែលការសាងសង់ជាសកលនៅតែបន្តកើនឡើង ហើយប្រតិបត្តិការអគារដែលមានស្រាប់កាន់តែមានប្រសិទ្ធភាព កាបូនបង្កប់ នឹងក្លាយទៅជាបញ្ហាសំខាន់កាន់តែខ្លាំងឡើង ដែលស្មើនឹងប្រមាណ 50% នៃការបំភាយឧស្ម័នក្នុងវិស័យអគារសកលនៅចន្លោះពេលបច្ចុប្បន្នដល់ឆ្នាំ 2050។ វានឹងមានបរិមាណច្រើននៃកាបូនសេសសល់ ហើយចាំបាច់ត្រូវដោះស្រាយជាបន្ទាន់ដោយអ្នកបង្កើតគោលនយោបាយ និងអ្នកអនុវត្ត។



ប្រភព៖ RMI (2021). Reducing Embodied Carbon in Buildings: Low-Cost, High-Value Opportunities. ប្រភព៖ 2024, UNEP Global Alliance for Buildings and Construction, Beyond Foundations

ការបូនបង្កប់

ភាពពាក់ព័ន្ធគ្នា និងអត្ថប្រយោជន៍

- **តម្លៃពេលវេលារបស់ការបូន (Time value of carbon)៖** មិនដូចការបញ្ចេញការបូនប្រតិបត្តិការ ដែលអាចកាត់បន្ថយបានតាមពេលវេលា ជាមួយនឹងការកែលម្អប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៃអគារ និងការប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញ ការបញ្ចេញការបូនបង្កប់ត្រូវបានបង្ខាំងនៅនឹងកន្លែង ភ្លាមៗនៅពេលដែលអគារមួយត្រូវបានសាងសង់រួច។ ដូច្នេះ វាមានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញការបូនបង្កប់ឱ្យបានលឿនតាមដែលអាចធ្វើទៅបាន។

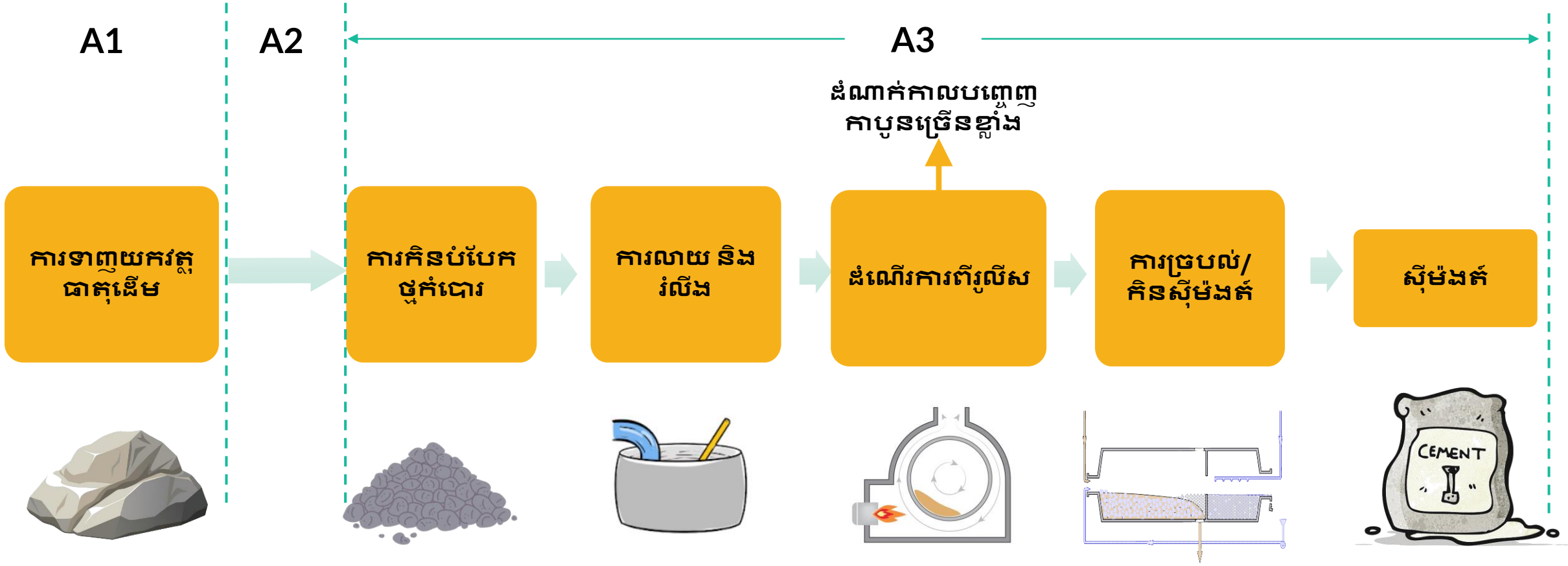
- **ការកាត់បន្ថយការបូនបង្កប់អាចជំរុញឱ្យមានតម្លៃ៖**

  - កាត់បន្ថយការចំណាយដោយកាត់បន្ថយសម្ភារៈសំណង់ដែលត្រូវការនៅក្នុងគម្រោង។
  - យុទ្ធសាស្ត្រកាត់បន្ថយការបូនក្នុងការផលិតវត្ថុធាតុដែលបញ្ចេញឧស្ម័នខ្ពស់ដូចជាបេតុងក៏អាចកាត់បន្ថយការចំណាយផងដែរ។
  - លុះត្រាតែមានដំណើរការត្រូវបានជំរុញដោយប្រតិកម្មគីមីដែលពឹងផ្អែកលើការបូនខ្លាំង ផលិតផលដែលមានការបូនបង្កប់ទាប នាំឱ្យមានលំហូរការសន្សំសំចៃថាមពលនៃការប្រើប្រាស់ចុងក្រោយរបស់សម្ភារៈ ដោយលក្ខណៈធម្មជាតិ ដែលបណ្តាលឱ្យមានការសន្សំថ្លៃដើមសម្រាប់ក្រុមហ៊ុនផលិតសម្ភារៈ។
  - គម្រោងដែលកាត់បន្ថយការបូនបង្កប់ និង/ឬរួមបញ្ចូលការវាយតម្លៃវដ្តជីវិតពេញនៃអគារអាចជួយបំពេញតម្រូវការចាំបាច់សម្រាប់ការចេញវិញ្ញាបនប័ត្រអគារបៃតង។
  - ការរចនាអគារដែលមានការបូនបង្កប់ទាបនឹងត្រូវបានរៀបចំឱ្យកាន់តែមានភាពប្រសើរឡើង សម្រាប់ការប្រែប្រួលក្រម ឬគោលនយោបាយនាពេលអនាគត ដែលជំរុញ ឬតម្រូវឱ្យមានការបូនបង្កប់ទាប។
  - ការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នក្នុងការទាញយកវត្ថុធាតុដើម ការផលិត និងការដឹកជញ្ជូនវត្ថុធាតុដើមដែលមានការបូនទាប ធ្វើអោយប្រសើរឡើងនូវគុណភាពខ្យល់ និងសុខភាពសាធារណៈនៅក្នុងសហគមន៍ដែលមានទីតាំងនៅជិតមជ្ឈមណ្ឌលឧស្សាហកម្ម។

ប្រភព៖ RMI (2021). Reducing Embodied Carbon in Buildings: Low-Cost, High-Value Opportunities.

ការផលិតស៊ីម៉ងត៍

ដំណើរការផលិត



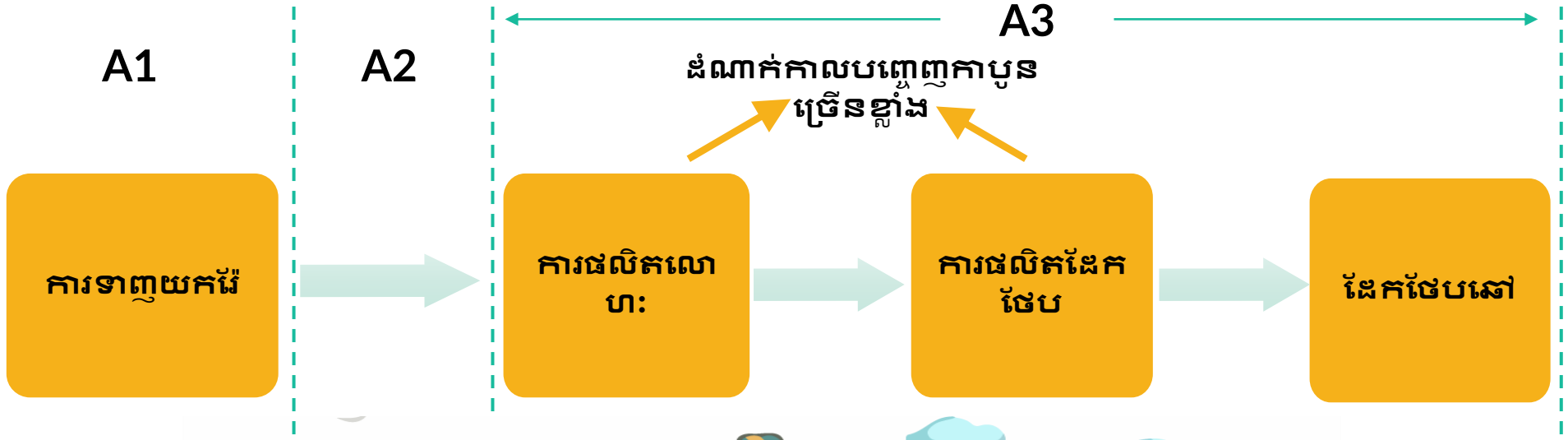
ការផលិតស៊ីម៉ងត៍

ជម្រើសសម្រាប់ការកាត់បន្ថយដានកាបូន

- **ការប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើមជំនួសដូចជា លំអងធូលីផេះ (fly ash) កម្ទេលដែក (slag) និងសម្ភារៈលាយជាមួយស៊ីម៉ងត៍បន្ថែមផ្សេងទៀត**
- **ការប្រើប្រាស់ប្រភពថាមពលជំនួសសម្រាប់កាត់បន្ថយដានកាបូនិក**
  - ការប្រើប្រាស់កាកសំណល់ដូចជាសំបកកង់ ក្រណាត់ ក្រដាស សំណល់រឹង កាកសំណល់គ្រោះថ្នាក់ ជាដើម ជាឥន្ធនៈបន្ថែមនៅក្នុងឡដុតសម្រាប់ដំណើរការពីរូលីស។
  - ការប្រើប្រាស់ឥន្ធនៈប្រកបដោយនិរន្តរភាពដូចជាជីវម៉ាសសម្រាប់ការជំនួសខ្លះៗនៃឥន្ធនៈហ្វូស៊ីលនៅក្នុងឡដុតកម្តៅ។
  - ការបង្កើនដំណាក់កាលកម្តៅមុនចូលឡដុតកម្តៅ ដើម្បីកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពផ្សេងឧស្ម័ន។
  - ការផលិតថាមពលអគ្គិសនីពីកម្តៅដែលភាយចោលក្នុងប្រតិបត្តិការ។
  - ការប្រើប្រាស់ប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញ (ជីវម៉ាស / ពន្លឺព្រះអាទិត្យ) សម្រាប់ថាមពលអគ្គិសនី។
  - អ៊ីដ្រូសែនបៃតងជាឥន្ធនៈនៅក្នុងដំណើរការពីរូលីស /ការផលិតស៊ីម៉ងត៍។
  - ស្វែងរកពីលទ្ធភាពនៃការផ្ទង់ផ្តត់ថាមពលអគ្គិសនីដល់ឡដុតកម្តៅ (បច្ចេកវិទ្យាស្ថិតក្នុងដំណាក់កាលដំបូង)។
- **ការគ្រប់គ្រងការបញ្ចេញកាបូនតាមរយៈការចាប់យក ការប្រើប្រាស់ និងការបង្ខាំងកាបូន (CCUS) និងការទូទាត់កាបូន(carbon offsets)**

ការផលិតដែកថែប

ដំណើរការផលិត



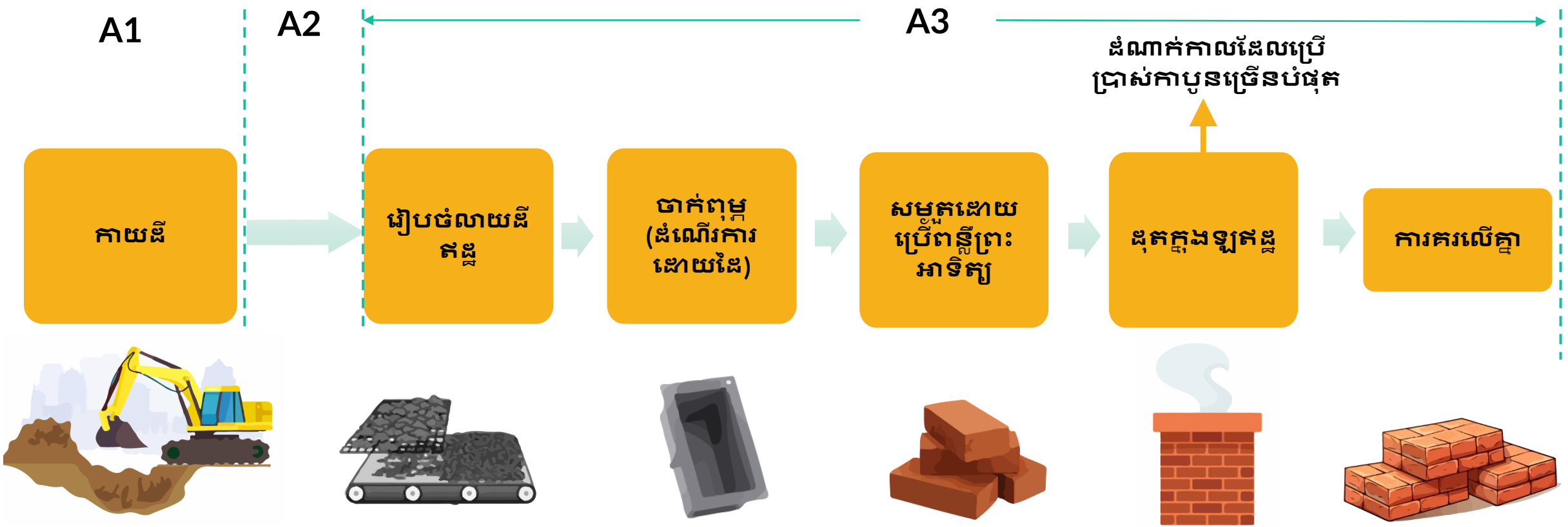
ការផលិតដែកថែប

ជម្រើសសម្រាប់ការកាត់បន្ថយដានកាបូន

- **វិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពលនានា**
  - ការធ្វើឲ្យប្រសើរបំផុតនៃការប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើម
  - ការធ្វើឲ្យប្រសើរ ក្នុងដំណើរការ និង ប្រសិទ្ធភាពថាមពល
  - បង្កើនការទាញយកមកប្រើឡើងវិញនូវកម្តៅដែលភាយចោល
  - កាត់បន្ថយការកម្តៅសារឡើងវិញនៃផលិតផលពាក់កណ្តាលសម្រេច
- **ការប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញសម្រាប់ថាមពលអគ្គិសនី**
- **ឥន្ធនៈជំនួសផ្សេងៗទៀតសម្រាប់ចំហេះ និងជាសារធាតុសម្រាប់កាត់បន្ថយបរិមាណប្រើប្រាស់**
  - ស្វែងរកលទ្ធភាពក្នុងការប្តូរផ្តាស់ដំណើរការដែលប្រើប្រាស់ធ្យូងថ្ម ទៅជាប្រើប្រាស់ឧស្ម័នធម្មជាតិ និងអ៊ីដ្រូសែន បៃតង តែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ជម្រើសទាំងនោះអាចនឹងពិបាកអនុវត្តក្នុងរោងចក្រដែលមានស្រាប់។
- **ការគ្រប់គ្រងកាបូន តាមរយៈ ការចាប់យក ការប្រើប្រាស់ និងការបង្ខាំងកាបូន (CCUS) និងការទូទាត់កាបូន**

ការផលិតឥដ្ឋ

ដំណើរការផលិត



ការផលិតឥដ្ឋ

ជម្រើសសម្រាប់ការកាត់បន្ថយដានកាបូន

- **វិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពលនានា**
  - ធ្វើឲ្យចំហេះឥន្ធនៈមានប្រសិទ្ធភាព
  - គ្រប់គ្រង និងតាមដានការប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើម និងឥន្ធនៈ និងការបញ្ចេញឧស្ម័ន
- **ឥន្ធនៈជំនួសសម្រាប់ចំហេះ**
  - ស្វែងរកលទ្ធភាពក្នុងការប្តូរផ្តាស់ការប្រើប្រាស់ធ្យូងថ្ម ទៅប្រើប្រាស់ឧស្ម័នធម្មជាតិ និងជីវម៉ាស
- **ការប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញសម្រាប់ថាមពលអគ្គិសនី**
- **ផ្លាស់ប្តូរទៅផលិតផលទប់ទល់អគ្គីភ័យ**
  - ការផលិតប្រភេទឥដ្ឋដែលអាចទប់ទល់នឹងអគ្គីភ័យ ដូចជាឥដ្ឋប្រហោង ឬមានរន្ធច្រើន ជាដើមដែលត្រូវការប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើមតិច។ ការធ្វើបែបនេះនឹងធ្វើតម្រូវឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរបន្ថែមក្នុងដំណើរផលិតកម្ម។

ការបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

សម្ភារៈជម្រុញសំខាន់ៗ

Image source:https://www.bricknbolt.com/blogs-and-articles/construction-guide/building-material-density-importance-construction

សម្ភារៈជម្រុញសំខាន់ៗ

ស៊ីម៉ងត៍ និងដែកថែប

គ្រឿងបង្គុំក្រោម និងគ្រឿងបង្គុំអគារជាទូទៅបង្កើតជាប្រភពធំបំផុតនៃការបូនបង្កប់ដើមរបស់អគារ ដែលមានតម្លៃរហូតដល់ 80% អាស្រ័យលើប្រភេទអគារ។ តែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ដោយសារតែការជួសជុលកែលម្អផ្នែកខាងក្នុងនៃអគារមានភាពរហ័សពាក់ព័ន្ធនឹងការជួលឱ្យ និងការផ្លាស់ប្តូរអតិថិន ការបូនបង្កប់សរុបដែលចេញពីការជួសជុលកែលម្អផ្នែកខាងក្នុងអគារ អាចមានតម្លៃប្រហាក់ប្រហែលនឹងការបូនបង្កប់គ្រឿងបង្គុំក្នុងមួយអាយុកាលនៃអគារ[1]។

ជាសកល ស៊ីម៉ងត៍ និងដែកថែបគឺជាប្រភពដ៏សំខាន់បំផុតពីរនៃការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលទាក់ទងនឹងសម្ភារៈនៅក្នុងអគារ។ ការផលិតស៊ីម៉ងត៍មានចំណែក 7% នៃការបញ្ចេញការបូនសកល ហើយដែកថែបក៏រួមចំណែក 7-9% នៃការបញ្ចេញការបូនសកល ផងដែរ (ដោយមានពាក់កណ្តាលចំពោះអគារ)[2]។

ទាំងស៊ីម៉ងត៍ និងដែកថែបត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងអគារក្នុងបរិមាណដ៏ច្រើន។ សម្ភារៈទាំងនេះគឺជាសម្ភារៈដែលបញ្ចេញការបូនខ្លាំងដោយសារដំណើរការផលិតទាមទារឱ្យមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ខ្លាំង ដោយការដុតឥន្ធនៈហ្វូស៊ីល។ ការបញ្ចេញឧស្ម័នការបូនិកកើតឡើងដោយសារតែចំហេះនៃឥន្ធនៈ និងមួយផ្នែកពីប្រតិកម្មគីមីក្នុងអំឡុងពេលដំណើរការផលិត[2]។

ស៊ីម៉ងត៍ / បេតុង និងដែករួមចំណែកខ្ពស់បំផុតក្នុងសំណង់ទូទៅ នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា។ ការសិក្សាមួយនៃអគារលំនៅដ្ឋានបង្ហាញថាបេតុង និងដែកត្រូវបានចំណែក 75-94% នៃការបូនិកបង្កប់ពាក់កណ្តាលផលិតផល[3]។

[1] *ប្រភព៖ Adapted from RMI (2021). Reducing Embodied Carbon in Buildings: Low-Cost, High-Value Opportunities.*
[2] *ប្រភព៖ Adapted from WGBC (2020). Asia Pacific Embodied Carbon Primer.*
[3] *ប្រភព៖ GKSPL (2024). Whole-life carbon analysis of residential buildings in India: Three case studies from Bengaluru.*

សម្ភារៈជម្រុញសំខាន់ៗ

សម្ភារៈសំណង់ដទៃទៀត

សម្ភារៈសម្រាប់ជញ្ជាំង ក៏ជាសម្ភារៈចូលរួមចំណែកយ៉ាងសំខាន់ផងដែរព្រោះអគារមួយចំនួនធំគឺមានគ្រឿងបង្គុំអគារដែលធ្វើពី RCC ដែលមាន បំពេញដោយបាយអរ។ សម្ភារៈសម្រាប់ជញ្ជាំងមួយចំនួនដូចជាឥដ្ឋក្រហម និងឥដ្ឋបេតុងគឺជាសម្ភារៈដែលបញ្ចេញកាបូនខ្លាំង។

ស្រដៀងគ្នានេះដែរ កញ្ចក់ និងអាលុយមីញ៉ូមដែលមានដំណើរការផលិតនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់គឺជាសម្ភារៈដែលបញ្ចេញកាបូនខ្លាំង ទោះបីជាឥទ្ធិពលរបស់វាទៅលើអគារមានទំហំតូចជាងបើប្រៀបធៀបទៅនឹងស៊ីម៉ងត៍ និងដែកថែបក៏ដោយ។

អាស្រ័យលើប្រភេទអគារ និងបច្ចេកវិទ្យាសាងសង់ដែលជាទូទៅប្រើនៅក្នុងតំបន់ ឬប្រទេសមួយ សម្ភារៈសំខាន់ៗដែលមានកាបូនបង្កប់អាចខុសគ្នា។

ការបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

វិធីសាស្ត្រគណនា

ការបូនបង្កប់

វិធីសាស្ត្រគណនា

ការបូនដែលបង្កប់ក្នុងអគារ ជាទូទៅមានខ្នាតគិតជា **$kgCO_2e/m^2$ (គីឡូក្រាមនៃសមមូលឧស្ម័នកាបូនិចក្នុងមួយម៉ែត្រការ៉េនៃអគារ)**។ តម្លៃនេះអាចអនុញ្ញាតឲ្យធ្វើប្រៀបធៀបលើការបូនបង្កប់ក្នុងអគារ។

ការគណនា:

បញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌ	×	ផលប៉ះពាល់	=	សរុប
បរិមាណនៃសម្ភារៈ ឬ ផលិតផលដែលប្រើក្នុងអគារ		មេគុណការបូន ឬ GWP នៃសម្ភារៈ និងផលិតផលមួយៗ		ការបញ្ចេញឧស្ម័នការបូនបង្កប់សរុប

ការបញ្ចេញឧស្ម័ន 'ដំណាក់កាលផលិតផល' (A1-A3) ទាក់ទងនឹងការទាញយកវត្ថុធាតុដើម ការដឹកជញ្ជូនតាមនាវាមករោងចក្រ និងការផលិត គឺជាទូទៅមានក្នុងប្រព័ន្ធផ្គុំកទិន្នន័យការបូនបង្កប់។

ដូច្នោះដោយប្រើប្រាស់នូវតម្លៃចេញពីប្រព័ន្ធផ្គុំកទិន្នន័យការបូនបង្កប់ ការគណនាខាងលើនឹងផ្តល់នូវការបញ្ចេញការបូននៃសម្ភារៈតែក្នុងដំណាក់កាលផលិតផល A1-A3 នៃអគារ។

ប្រភព៖ https://www.ribaj.com/intelligence/how-to-calculate-embodied-carbon-for-riba-2030-climate-challenge

សក្ការុពលកម្តៅសកល

សម្ភារៈសំណង់សំខាន់ៗ

សម្ភារៈ / ផលិតផល	ខ្នាត	GWP ($kgCO_2$/unit) (ដំណាក់កាល A1-A3)	ភូមិសាស្ត្រ	ប្រភព
ស៊ីម៉ងត៍ផតឡែន (OPC)	kg	0.842	ឥណ្ឌា	*CSE (2023). Decarbonizing India: Cement Sector.*
ស៊ីម៉ងត៍ផតឡែនពូហ្សូឡាន (PPC)	kg	0.582	ឥណ្ឌា	
ស៊ីម៉ងត៍កម្ទេលដែក (PSC)	kg	0.381	ឥណ្ឌា	
បេតង់	m^3	~450 to ~240 (ប្រែប្រួលក្នុងការលាយម្តងៗ)	សកល	*Witte, A. and Garg, N. (2024). Case Studies in Construction Materials.*
ដែកថែប	kg	2.3 – 2.5	ឥណ្ឌា	*Various, including Ministry of Steel (2020), CSE (2023), CEEW (2023)*
ឥដ្ឋក្រហមតាន់ (Solid Burnt Clay Brick)	m^3	198.87	ឥណ្ឌា	*Maithel, S. (2023). Book of Proceedings. CATE 2023.*
ឥដ្ឋបេតុងតាន់ (Solid Concrete Block)	m^3	~200	ឥណ្ឌា	*Calculated from India Construction Materials Database of Embodied Energy and Global Warming Potential (2017).*
អាលុយមីញ៉ូម	kg	26	ឥណ្ឌា	
កញ្ចក់ (កម្រាស់ 6mm)	m^2	~19	ឥណ្ឌា	*Manufacturer's EPD*

ការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត

ធាតុផ្សេងនៃ LCA ៖ ការកំណត់គោលដៅ និងវិសាលភាព ការវិភាគបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌ ការវាយតម្លៃផលប៉ះពាល់ ការបកស្រាយ

គ្រប់ផ្នែកខាងក្រោម ការបំភាយកាបូនត្រូវបានកំណត់បរិមាណនៅពេលផលិតផល ដឹកជញ្ជូន ដំណាក់កាលសាងសង់ ដំណាក់កាលប្រើប្រាស់ និងចុងបញ្ចប់នៃជីវិត។

ប្រភព៖ LETI (2020). LETI Climate Emergency Design Guide

ការបូនបង្កប់

កំណត់បរិមាណការបូនដើម

ការទទួលបានវិក័យប័ត្របរិមាណ (BOQ) ពីអ្នកសាងសង់

↓

កំណត់សម្ភារៈទាំងអស់ដែលត្រូវបញ្ចូលសម្រាប់ការរាយតម្លៃ

↓

ការបំបែកសម្ភារៈសមាស

↓

កំណត់កត្តាបំភាយឧស្ម័នដែលពាក់ព័ន្ធ និងសមស្របបំផុត។

↓

គណនាការបូនបង្កប់ (A1-A3)

ការកំណត់ទីតាំងអ្នកផ្គត់ផ្គង់ របៀបដឹកជញ្ជូន សមត្ថភាពផ្ទុកបន្ទុកលើរថយន្ត និងកត្តាបំភាយ ដើម្បីគណនាការបំភាយឧស្ម័នតាមការដឹកជញ្ជូន (A4)

ការទទួលបានព័ត៌មានអំពីការប្រើប្រាស់ថាមពលនៅកន្លែងសាងសង់ (ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី និងឥន្ធនៈផ្សេងទៀត) ដោយគុណនឹងបរិមាណសរុបដែលបានប្រើជាមួយនឹងកត្តាបំភាយឧស្ម័នដែលពាក់ព័ន្ធបំផុតរបស់ពួកវា ដើម្បីទទួលបានការបំភាយការតាមការសាងសង់ (A5)

គណនាកាបូនបង្កប់

បញ្ហាប្រឈមក្នុងការគណនាកាបូនបង្កប់ពីដំណាក់កាលវដ្តជីវិតដទៃទៀត

- **ដំណាក់កាលផលិតផល (A1-A3) បង្ហាញថាមានការរួមចំណែកខ្ពស់ក្នុងកាបូនបង្កប់សរុបក្នុងអគារ។ ដូច្នោះការគណនាកាបូនបង្កប់ក្នុងដំណាក់កាលផលិតផល បង្ហាញពីចំនុចរសើប និងទិសដៅនៃការកាត់បន្ថយ**។
- **ការបញ្ចេញឧស្ម័នសម្រាប់ការដឹកជញ្ជូនដល់ការដ្ឋាន (A4) និងដំណើរការសាងសង់ (A5)** ចាំបាច់ត្រូវការការរាយតម្លៃកាបូនដើមរបស់គម្រោង ឲ្យបានពេញលេញ។ វិធីសាស្ត្រងាយស្រួលបំផុត គឺប្រើប្រាស់ស្តង់ដារសូចនាការជំនួស (proxies) ខ្លះៗ ដែលបានអនុម័តដោយរោងចក្រខ្លះៗ នៅកម្រិតជាតិ (បើមាន) ឬកម្រិតសកល។
- **ការបញ្ចេញឧស្ម័នក្នុងដំណាក់កាលប្រើប្រាស់ (B1-B5)** ពិបាកប៉ាន់ស្មាន ព្រោះមិនមែនគ្រប់វិធីសាស្ត្រទាំងអស់ដែលមានស្រាប់ អាចអនុញ្ញាតឱ្យគេប៉ាន់ស្មានបានសុក្រិតត្រឹមត្រូវនោះទេ។
- **ការបញ្ចេញឧស្ម័ន នាអវសានកាល(C1-C4)** ពឹងផ្អែកយ៉ាងខ្លាំងទៅលើរបៀបដែលសម្ភារៈត្រូវបានចាត់ចែងគ្រប់គ្រង ក្នុងអំឡុងពេលនិងបន្ទាប់ពីការរាយកម្ទេចអគារ។ ទិន្នន័យទាំងនេះនៅមិនទានមានគ្រប់គ្រាន់ទេ។

ចំណែកជាភាគរយនៃកាបូនដំណាក់កាលផលិតផលធៀបនឹងកាបូនបង្កប់សរុបសម្រាប់អគារនៅចក្រភពអង់គ្លេស

ប្រភេទអគារ	ភាគរយនៃកាបូនដំណាក់កាលផលិតផល
ផ្ទះខ្នាតតូច	80%
ផ្ទះខ្នាតមធ្យម & ធំ	64%
ការិយាល័យពាណិជ្ជកម្ម	48%
សាលារៀន	65%

ប្រភព៖LETI (2020). LETI Climate Emergency Design Guide

កាបូនបង្កប់

ការគណនា

បញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌ	×	ផលប៉ះពាល់	=	សរុប
បរិមាណនៃសម្ភារៈ ឬ ផលិតផលដែលប្រើក្នុងអគារ		មេគុណកាបូន ឬ GWP នៃសម្ភារៈ និងផលិតផលមួយៗ		ការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូនបង្កប់សរុប

បរិមាណសម្ភារៈ៖ ទិន្នន័យសម្រាប់បរិមាណសម្ភារៈប្រើប្រាស់ក្នុងអគារ ជាធម្មតាអាចរកបានជាមួយអ្នកស្ទើគម្រោងក្នុងទម្រង់ជា “វិក័យប័ត្របរិមាណ” (BoQ)។

ឧបករណ៍រចនាម៉ូដែលព័ត៌មានអគារ (BIM) ក៏អាចផ្តល់នូវការប៉ាន់ប្រមាណបរិមាណសម្ភារៈក្នុងដំណាក់កាលរចនាផងដែរ។

មេគុណកាបូន / GWP នៃសម្ភារៈសំណង់៖

ប្រភព

- លក្ខណៈបច្ចេកទេសក្រុមហ៊ុនផលិត ឬសេចក្តីប្រកាសថាជាផលិតផលបរិស្ថាន (EPD)
- ប្រព័ន្ធផ្តុកទិន្នន័យផ្នែកលើរដ្ឋាភិបាល ឬលើទីផ្សារ ឬឧស្សាហកម្ម ឬបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌ
  វដ្តជីវិត (LCIs)
- ប្រព័ន្ធផ្តុកទិន្នន័យផ្សេងទៀតដូចជាបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌនៃប្រព័ន្ធផ្តុកទិន្នន័យកាបូននិងថាមពល (Inventory of Carbon and Energy (ICE) database) ជាដើម។

ឧបករណ៍គណនា

សម្រាប់ការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត (LCA) និងកាបូនបង្កប់

ឧបករណ៍គណនា	ឧបករណ៍សាមញ្ញតាមអ៊ីនធឺណិត ឬ ឧបករណ៍ផ្អែកលើតារាងទិន្នន័យ ដែលត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីអនុញ្ញាតឱ្យមានការសម្រេចចិត្តជាយុទ្ធសាស្ត្រគោលដៅ និងរហ័ស។ **Building calculators** ជួយអ្នករចនាឱ្យយល់បានរហ័សអំពីកម្រិតទំហំនៃកាបូនបង្កប់។ ជាធម្មតា ទាំងនេះគឺមានប្រយោជន៍បំផុតក្នុងដំណាក់កាលរចនាដំបូង មុនពេលចាប់ផ្តើម បង្កើតគំរូ ក៏ប៉ុន្តែវាមិនសាកសមសម្រាប់ការវាយការណ៍អំពីកាបូនបង្កប់ដើម្បីបំពេញតាមតម្រូវការនៃស្តង់ដារ ឬប្រព័ន្ធវាយតម្លៃចំណាត់ថ្នាក់នោះទេ។ **ឧទាហរណ៍៖** Build Carbon Neutral, Athena EcoCalculator **Material-specific or assembly-specific calculators** ជួយអ្នករចនាឱ្យវាយតម្លៃការរចនា ឬសម្រេចចិត្តបានឆាប់រហ័ស លើលទ្ធកម្ម និងការគ្រប់គ្រងច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់ ទាក់ទងនឹងសម្ភារៈតែមួយ ឬផ្គុំគ្នា ដូចជាឈើ ឬផ្ទៃខាងក្រៅអគារ (facades) ។ **ឧទាហរណ៍៖** Kaleidoscope, Upstream Forestry & Carbon LCA Tool
ការជ្រើរើសផលិតផល/ឧបករណ៍លទ្ធកម្ម	ការជ្រើសរើសទាំងនេះប្រមូលទិន្នន័យផលិតផល ដូចជា EPDs និងសម្របសម្រួលការប្រៀបធៀបដើម្បីជួយអ្នកប្រើប្រាស់ជ្រើសរើសផលិតផល ឬអ្នកផ្គត់ផ្គង់។ **ឧទាហរណ៍៖** Embodied Carbon in Construction Calculator (EC3)

ប្រភព៖ AIA-CLF Embodied carbon toolkit for architects. Part II: Measuring embodied carbon

ឧបករណ៍គណនា

សម្រាប់ការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត (LCA) និងកាបូនបង្កប់

ឧបករណ៍ LCA ដែលរួមបញ្ចូលក្នុងការរចនា

ឧបករណ៍ទាំងនេះអាចត្រូវបានរួមបញ្ចូលទៅក្នុងកម្មវិធីដែលស្ថាបត្យករបានប្រើរួចហើយ ឬពួកវាអាចជាឧបករណ៍ដែលមានមុខងារឯករាជ្យដែលត្រូវបញ្ចូលបន្ថែម (freestanding tools)។

Whole building LCA tools: ទាំងនេះអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់ងាយស្រួលធ្វើម៉ូឌែលតាមអគារទាំងមូលក្នុងកម្រិតលម្អិតសមរម្យ (ក្នុងលក្ខខណ្ឌនៃប្រភេទសម្ភារៈ និងបរិមាណសម្ភារៈ) និងអនុវត្តការគណនាដើម្បីបង្កើតលទ្ធផល LCA ។ **ឧទាហរណ៍៖** Tally (បញ្ចូលបន្ថែម សម្រាប់កម្មវិធី Revit), One Click LCA, Athena Impact Estimator.

Assembly-specific design tools: ឧបករណ៍មួយចំនួនត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីតាមដាន និងគ្រប់គ្រងកាបូនបង្កប់សម្រាប់ផ្នែកជាក់លាក់ណាមួយដូចជាគ្រឿងបង្គុំអគារ ឬផ្នែខាងក្រៅអគារ (facade)។ **ឧទាហរណ៍ ៖** Beacon, Building and Habitats object Model (BHoM)

កម្មវិធី LCA លក្ខណៈអាជីព

ទាំងនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាចម្បងដោយអ្នកជំនាញ និងអ្នកប្រឹក្សា LCA សម្រាប់ផលិតផលគ្រប់ប្រភេទ មិនត្រឹមតែផលិតផលដែលទាក់ទងនឹងឧស្សាហកម្មសំណង់ប៉ុណ្ណោះទេ។ ឧបករណ៍ទាំងនេះក៏ត្រូវបានគេប្រើជាទូទៅដើម្បីធ្វើ LCA ដោយផ្អែកលើ EPD មួយដែលត្រូវបង្កើតជាសំណុំទិន្នន័យសម្រាប់ប្រើប្រាស់នៅក្នុងឧបករណ៍ WBLCA។
ឧទាហរណ៍ ៖ SimaPro, OpenLCA, GaBi

ប្រភព៖ AIA-CLF Embodied carbon toolkit for architects. Part II: Measuring embodied carbon

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យការជ្រើសរើសឧបករណ៍វាយតម្លៃ

សម្រាប់ការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត (LCA)

- សារតាទិន្នន័យ**(Background data)** ៖ បញ្ជីសារពើភណ្ឌវដ្តជីវិត (LCIs) គឺជាសំណុំទិន្នន័យដែលរាយការណ៍ពីការបញ្ចេញឧស្ម័នសម្រាប់ដំណើរការផ្សេងៗដែលរួមចំណែកក្នុងការបង្កើតសម្ភារៈ ឬផលិតផល។ ឧបករណ៍ផ្សេងគ្នាអាចប្រើ LCIs ផ្សេងគ្នា ដូច្នេះវាជាការសំខាន់ណាស់ដែលត្រូវដឹងថាសំណុំទិន្នន័យណាមួយដែលឧបករណ៍នីមួយៗប្រើ ព្រោះលទ្ធផលអាចខុសគ្នា។ មូលដ្ឋានទិន្នន័យ LCI ត្រូវបានបង្កើត និងគ្រប់គ្រងដោយរដ្ឋាភិបាល អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល និងស្ថាប័នឯកជន។

- **ទីតាំងភូមិសាស្ត្រ ៖** LCIs អាចមានវិសាលភាពភូមិសាស្ត្រខុសៗគ្នា។ ដើម្បីសុក្រិតភាព សំណុំទិន្នន័យនៅក្នុងឧបករណ៍គួរតែត្រូវគ្នានឹងទីតាំងភូមិសាស្ត្រនៃគម្រោង។

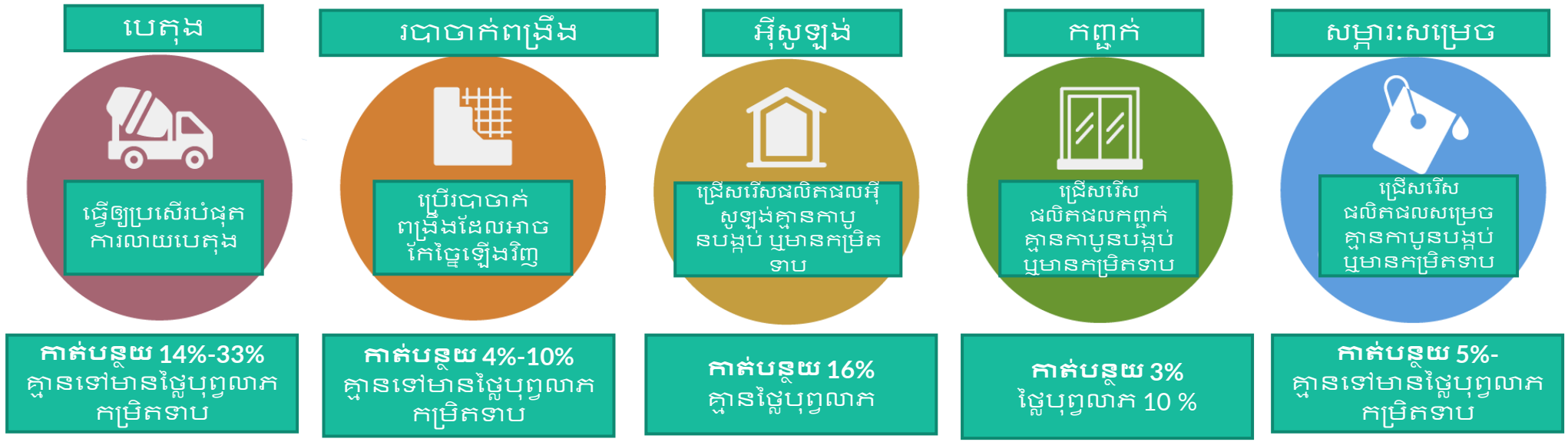
- **វិសាលភាពវដ្តជីវិត៖** ស្តង់ដារនិងប្រព័ន្ធចាត់ចំណាត់ថ្នាក់រាយតម្លៃផ្សេងៗគ្នា អាចតម្រូវឱ្យមានការរាយការណ៍អំពីដំណាក់កាលវដ្តជីវិតមួយចំនួន ឬទាំងអស់។ ប្រសិនបើវាត្រូវបានប្រើដើម្បីរាយការណ៍ពីលទ្ធផលនៃ**ការវិភាគវដ្តមួយជីវិតពេញរបស់អគារ** (WBLCA) ឧបករណ៍ត្រូវតែរួមបញ្ចូលដំណាក់កាលនៃវដ្តជីវិតទាំងអស់ (ផលិតផល ការសាងសង់ ការប្រើប្រាស់ និងអាចជាជម្រើសផងដែរគឺអវសានកាលរបស់អគារ)។

- **ការរួមបញ្ចូល BIM៖** ឧបករណ៍ LCA ដែលរួមបញ្ចូល BIM គឺជាឧបករណ៍ត្រូវបានបញ្ចូលបន្ថែមទៅក្នុងកម្មវិធី BIM ដូចជាកម្មវិធី Revit ជាដើម។ ពួកវាធ្វើការដោយស្វ័យប្រវត្តិតាមផ្នែកនៃដំណើរការ LCA ដោយទាញយកទិន្នន័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌពីគំរូ BIM បន្ថែមពីការរួមបញ្ចូលជាមួយដំណើរការចងក្រងនិងការគណនាផ្អែកលើកម្រិតលម្អិតនៃគំរូ ហើយលើការវិធីសាស្ត្រដែលបានស្នានដោយដៃមនុស្ស។

ប្រភព៖ AIA-CLF Embodied carbon toolkit for architects, Part II: Measuring embodied carbon

កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

គោលការណ៍ និងយុទ្ធសាស្ត្រ



កាត់បន្ថយការបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

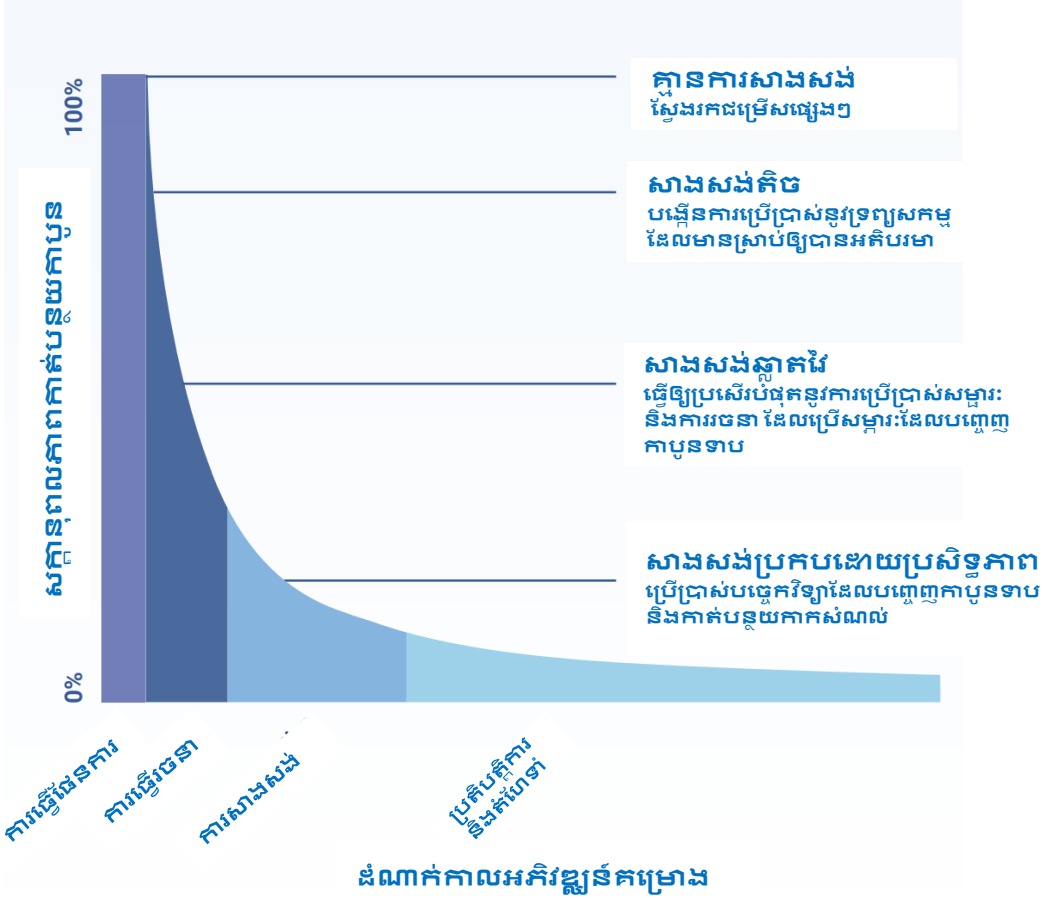
កត្តាដែលពាក់ព័ន្ធ

កត្តាទាំងឡាយដែលប៉ះពាល់ដល់ការបញ្ចេញការបូនដែលបានបង្កប់៖

- ប្រភេទ និងបរិមាណនៃគ្រឿងបង្គុំដែលត្រូវបានដំឡើង
- សម្ភារៈដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់
- អាំងតង់ស៊ីតេការបូននៃការផលិតសម្ភារៈ
- របៀប និងចម្ងាយដែលសម្ភារៈត្រូវបានដឹកជញ្ជូន
- ដំណើរការដែលសម្ភារៈទាំងនេះត្រូវបានសាងសង់ តំហែទាំ និងចុងក្រោយត្រូវបានយកចេញ និងប្រព្រឹត្តកម្មនាអវសានកាល។

ឱកាសសម្រាប់កាត់បន្ថយ ឬលុបបំបាត់ការបូនបង្កប់គឺមានភាពខុសប្លែកគ្នា ហើយនឹងខុសគ្នារវាងប្រភេទនៃគម្រោង ក៏ដូចជាតាមតំបន់។

ការសន្សំដ៏ធំសម្បើមបំផុតជាធម្មតាអាចសម្រេចបាននៅដំណាក់កាលដំបូងនៃគម្រោង។



ប្រភព៖ WGBC (2019). Bringing embodied carbon upfront

ការកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

គោលការណ៍

1. បង្ហាវ

- សួរអំពីតម្រូវការក្នុងការសាងសង់ថ្មី ឬប្រើប្រាស់សម្ភារៈអ្វីទាំងអស់។
- លើកទឹកចិត្តឱ្យប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ការផ្ទៃលម្អ និងជួសជុលឡើងវិញនូវផ្នែកខ្លះ ឬផ្នែកទាំងមូលនៃអគារជាជាងការរាយកម្ទេចចោលដើម្បីសាងសង់ថ្មី
- កាត់បន្ថយផ្ទៃក្រឡាជាន់ថ្មី
- កាត់បន្ថយការសាងសង់ដែលមានកម្រិតក្រោមចំណាត់ថ្នាក់

2. កាត់បន្ថយ & ធ្វើឱ្យប្រសើរបំផុត

- អនុវត្តវិធីសាស្ត្រថែទាំដែលកាត់បន្ថយបរិមាណនៃសម្ភារៈថ្មីដែលត្រូវការដើម្បីផ្តល់មុខងារដែលចង់បាន។ ឧ. រចនាប្រព័ន្ធគ្រឿងបង្គុំប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព កាត់បន្ថយការងារបញ្ចប់ដែលមិនចាំបាច់សម្រាប់ដំណើរការបំពេញមុខងារ។ល។
- ផ្តល់អាទិភាពដល់សម្ភារៈដែលបញ្ចេញកាបូនទាប ឬកម្រិតសូន្យ (រួមទាំងប្រព័ន្ធ MEP ដែលប្រើប្រាស់សីតុណភាពដែលបញ្ចេញកាបូនទាប) ដែលជាប្រភពទទួលខុសត្រូវ និងដែលមានឥទ្ធិពលទាបលើវដ្តជីវិតនៅក្នុងចំនុចផ្សេងទៀត ដូចជា
  - ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រតិបត្តិការ
  - សុខភាពអ្នកប្រើប្រាស់
- ជ្រើសរើសបច្ចេកទេសសាងសង់ដែលបញ្ចេញកាបូនទាប ឬកម្រិតសូន្យ ដែលមានប្រសិទ្ធភាពអតិបរមា និងសំណល់អប្បបរមានៅនឹងកន្លែង

ប្រភព៖ 1) WGBC (2019). Bringing embodied carbon upfront
2) AIA-CLF Embodied carbon toolkit for architects. Part III: Strategies for reducing embodied carbon

ការកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

គោលការណ៍

3. គម្រោងសម្រាប់អនាគត

- ពិចារណាលើស៊ីណារីយ៉ូនៃការប្រើប្រាស់នាពេលអនាគត និងអវសានកាល ដើម្បីពង្រីកសក្តានុពលអតិបរមាសម្រាប់ការតំហែទាំ ជួសជុល និងជួសជួលកែលម្អឡើងវិញ និងធានានូវភាពបត់បែនសម្រាប់ការសម្របខ្លួននាពេលអនាគត។
- ការរចនាសម្រាប់ការដោះរើបំបែក និងការរុះរើ ដើម្បីជួយសម្រួលដល់ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញនាពេលអនាគត ជ្រើសរើសសម្ភារៈដែលអាចកែច្នៃឡើងវិញបាន ហើយដែលអាចទាញយក និងបំបែកបានយ៉ាងងាយស្រួលសម្រាប់ដំណើរការ។

4. ការទូទាត់កាបូន

- ជាមធ្យោបាយចុងក្រោយ ទូទាត់ការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលនៅសេសសល់ទាំងនៅក្នុងគម្រោង ឬព្រំដែនរបស់ស្ថាប័ន ឬតាមរយៈគ្រោងការណ៍ទូទាត់ដែលបានទទួលស្គាល់

ប្រភព៖ 1) WGBC (2019). Bringing embodied carbon upfront
2) AIA-CLF Embodied carbon toolkit for architects. Part III: Strategies for reducing embodied carbon

ការកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

លក្ខណៈបច្ចេកទេស និងយុទ្ធសាស្ត្រលទ្ធកម្ម

- **រួមបញ្ចូលដែនកំណត់ EPDs & GWP ទៅក្នុងលក្ខណៈបច្ចេកទេសរបស់គម្រោង៖** សេចក្តីប្រកាសថាជាផលិតផលបរិស្ថានដែលហៅថា EPD គឺជាឯកសារដែលរាយការណ៍ដោយតម្លាភាពអំពីផលប៉ះពាល់បរិស្ថានរបស់ផលិតផល ឬសម្ភារៈ ដោយផ្អែកលើ LCA ផលិតផល។ ដែនកំណត់កាបូនបង្កប់អាចត្រូវបានរួមបញ្ចូលទៅក្នុងតម្រូវការគុណផលសម្រាប់ផលិតផលមួយ ដោយតម្រូវឱ្យ EPD ធ្វើឯកសារស្តីពីការអនុលោមតាមដែនកំណត់កាបូនបង្កប់។
- **ធ្វើឱ្យប្រសើរបំផុតនូវលក្ខណៈបច្ចេកទេសបេតុង & ការរចនាចំរុះ៖**
  - ការប្រើប្រាស់លក្ខណៈបច្ចេកទេសផ្អែកលើគុណផល(ជាជាងតម្រូវការដែលបានចែង)
  - កាត់បន្ថយបរិមាណស៊ីម៉ងត៍ផតឡែន ដោយសម្ភារៈស៊ីម៉ងត៍លាយផ្សេងទៀត (SCMs) ដែលអនុញ្ញាតឱ្យមានពេលវេលាដែលធ្វើឱ្យមានរបឹងខ្លាំង (cure time) យូរជាង (ដោយកំណត់របឹងនៅ 56 ថ្ងៃជំនួសឱ្យ 28 ថ្ងៃដើម្បីទុកពេលបន្ថែមទៀតសម្រាប់ការបង្កើនរបឹងបន្ថែម) ។ល។
- **ឈើដែលមានប្រភពប្រកបដោយនិរន្តរភាព ៖** ការប្រើប្រាស់ឈើមានការប្រកាសពីប្រភព និងស្នើសុំវិញ្ញាបនបត្រខ្សែច្រវាក់ថែទាំនិងគ្រប់គ្រង (chain-of-custody) ឬព័ត៌មានតម្លាភាពនៃខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់ ស្នើសុំវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់ការគ្រប់គ្រងព្រៃឈើប្រកបដោយនិរន្តរភាព (ដូចជា FSC ឬ SFI) និងបញ្ជាក់ឈើស្រុកដែលបានប្រមូលផល និងប្រមូលផលពីព្រៃឈើដែលត្រូវបានគ្រប់គ្រង(មិនមែនតំបន់ការពារ)។

ប្រភព៖ AIA-CLF Embodied carbon toolkit for architects. Part III: Strategies for reducing embodied carbon; https://oneclicklca.com/en/resources/articles/guide-to-epds

កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

លក្ខណៈបច្ចេកទេស និងយុទ្ធសាស្ត្រលទ្ធកម្ម

- **បញ្ជាក់ជម្រើសផ្សេងដែលបញ្ចេញកាបូនទាប (Specify lower-carbon alternatives)**៖ ឧទាហរណ៍ ឥដ្ឋក្រហមប្រហោងដុតនៅកម្តៅទាប ឥដ្ឋបេតុងស្តោតអូតូក្លេវ (AAC) ឥដ្ឋដីលាយស៊ីម៉ងត៍(CSEB) គឺជាជម្រើសដែលបញ្ចេញកាបូនទាបជាងឥដ្ឋក្រហមតាន់ធម្មតា។វត្ថុធាតុពីរដែលមានដំណើរការដូចគ្នាក៏អាចមានដានកាបូនខុសគ្នាដែរ ដោយសារប្រភពថាមពល ការរចនាផលិតផល និង/ឬប្រភពរូបធាតុផ្សំកាបូនទាប ខុសគ្នា ។

  ដោយសារតែវិធីដែលផលិតផលត្រូវបានបញ្ជាក់ និងជ្រើសរើស EPDs គឺជាមធ្យោបាយធម្មតាដ៏ល្អបំផុត (ឬតែមួយគត់) សម្រាប់ក្រុមគម្រោងដើម្បីកំណត់អត្តសញ្ញាណផលិតផលដែលផលិតតាមយុទ្ធសាស្ត្រខាងលើ។

- **វាយតម្លៃការចំណាយ និងកាបូននៅក្នុងដំណើរការដេញថ្លៃ**៖ សម្រាប់វិនិច្ឆ័យជ្រើសរើសអ្នកដេញថ្លៃគម្រោង គួរបន្ថែមការវាយតម្លៃកាបូនពីលើថ្លៃចំណាយ និងលក្ខខណ្ឌវិនិច្ឆ័យផ្សេងទៀតទៅក្នុងដំណើរការដេញថ្លៃរបស់គម្រោងឯកជន និងសាធារណៈ។

ប្រភព៖ AIA-CLF Embodied carbon toolkit for architects. Part III: Strategies for reducing embodied carbon

ការកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

ឧទាហរណ៍៖ ស៊ីម៉ងត៍កាបូនទាបក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា

កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ OPC	• កាបូនក្នុងដំណាក់កាលផលិតផល of OPC= 0.842 kg CO_2e/kg • កាបូនក្នុងដំណាក់កាលផលិតផល of PPC (ជាមួយលំអងធូលីផេះ 31%)= 0.582 kg CO_2e/kg
បង្កើនភាគរយនៃលំអងធូលីផេះ និង កម្អែលដែកចូលក្នុង PPC & PSC	• លំអងធូលីផេះអតិបរមា 35% ត្រូវបានអនុញ្ញាតនៅក្នុង PPC នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា • កម្អែលដែកអតិបរមា 70% ត្រូវបានអនុញ្ញាតនៅក្នុង PSC នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា (ជាមធ្យម 57% នាបច្ចុប្បន្ន) • លំអងធូលីផេះត្រូវបានអនុញ្ញាតនៅក្នុងប្រទេសកាណាដា 50 - 60%; អឺរ៉ុប 36 – 55% • លំអងធូលីផេះរហូតដល់ 50% និងកម្អែលដែកពីឡស្លដែក រហូតដល់ 75% ត្រូវបានអនុញ្ញាតនៅក្នុងប្រទេសប្រេស៊ីល
ប្រើប្រាស់ដីឥដ្ឋដុត / សម្ភារៈផ្សេងទៀតដើម្បីជំនួសគ្លិនកែរ	• ស៊ីម៉ងត៍ដែលលាយដីឥដ្ឋជាមួយថ្មកំបោរ (Limestone calcined clay cement) (LC3) អាចកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័ន CO2 បានរហូតដល់ 40%

ប្រភព៖CSE (2023). Decarbonizing India: Cement Sector.

ការកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

ការរចនាដោយមានការគិតពិចារណាកាបូនមួយជីវិតពេញ

ខណៈពេលការកាត់បន្ថយជាអាទិភាពមានសារៈសំខាន់ខ្លាំង វាត្រូវតែមិនបង្កើតលទ្ធផលអវិជ្ជមាន ឬធ្ងន់ធ្ងរសម្រាប់ទាំងកាបូនបញ្ចេញក្នុងប្រតិបត្តិការ និងកាបូនមួយជីវិតពេញនោះទេ។ អគារកាបូនបង្កប់កាន់តែទាប ដែលមិនមានប្រតិបត្តិការល្អ មានផលប៉ះពាល់ផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ បរិស្ថាន និងសង្គម។

សកម្មភាពដើម្បីទប់ទល់នឹងកាបូនបង្កប់ដើម ត្រូវតែបានគិតគូរធ្វើនៅពេលដែលការរចនាកាបូនមួយជីវិតពេញ។ វិធីសាស្ត្រក្តោបរួមនេះអនុញ្ញាតឱ្យមានការផ្តោតអារម្មណ៍រួមគ្នាលើផ្លូវផ្លាស់ប្តូរសម្រាប់ទាំងការបញ្ចេញកាបូនបង្កប់សូន្យ និងកាបូនប្រតិបត្តិការសូន្យ។

ប្រភព៖WGBC (2019). Bringing embodied carbon upfront

កាបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

បទប្បញ្ញត្តិ

ប្រភពរូបភាព៖ https://www.storaenso.com/en/newsroom/news/2022/1/good-for-wood-new-embodied-carbon-

ការបូនបង្កប់

ការចេញវិញ្ញាបនបត្រ និងបទប្បញ្ញត្តិ

ទិដ្ឋភាពការងារនៃការបូនប្រតិបត្តិការបានបង្ហាញ និងការកែលម្អជាច្រើនចាប់តាំងពីរបត្តិប្រែងឥន្ធន:នៃទសវត្សរ៍ឆ្នាំ 1970 ។ កិច្ច ខិតខំប្រឹងប្រែងដើម្បីដោះស្រាយការបំភាយឧស្ម័នការបូនក្នុងកម្រិតសកលចាំបាច់ត្រូវបង្កើន ទន្ទឹមគ្នានឹងការបន្តដោះស្រាយការបូន ប្រតិបត្តិការ។

One Click LCA in their report "The Embodied Carbon Review" (2018, updated 2021) បានសិក្សាលើវិញ្ញាបនប័ត្រ 156 និង ប្រព័ន្ធបទប្បញ្ញត្តិជាតិនៅទូទាំងពិភពលោក ដែលដោះស្រាយការបូនបង្កប់។

- ប្រព័ន្ធកាត់បន្ថយការបូនបង្កប់ទាំងនេះភាគច្រើនជាទម្រង់នៃវិញ្ញាបនប័ត្រស្ម័គ្រចិត្ត (69%) ជាមួយនិងបទប្បញ្ញត្តិ (14%) ស្តង់ ដារដូចជា ISO និង EN (12%) និងសេសសល់ ជាគោលការណ៍ណែនាំ (4%) ។
- 105 រួមបញ្ចូលវិធានការផ្តាល់សម្រាប់ការបូនបង្កប់ ហើយស្ទើរតែទាំងអស់កាត់បន្ថយតាមរយៈការអនុវត្តដូចជាការប្រើប្រាស់ស ម្ភារៈកែច្នៃ ការកាត់បន្ថយកាកសំណល់ និងវិធានការប្រសិទ្ធភាពសម្ភារៈ។
- អត្រាអនុម័តខ្ពស់បំផុតគឺនៅក្នុងតំបន់អឺរ៉ុបមួយចំនួន ហើយអត្រាអនុម័តទាបបំផុតគឺនៅមជ្ឈិមបូព៌ា អាមេរិកខាងត្បូង និងអាស៊ី។

បទប្បញ្ញត្តិកាបូនបង្កប់

បទប្បញ្ញត្តិទូទៅ

- **ការធ្វើរបាយការណ៍កាបូន (Carbon reporting)៖** គណនាកាបូនបង្កប់ក្នុងគម្រោងសាងសង់ ហើយធ្វើរបាយការណ៍។
- **ការប្រៀបធៀបកាបូន៖** ប្រៀបធៀបជម្រើសរចនាសម្រាប់កាបូន; ឧទាហរណ៍ ការរចនាជាមូលដ្ឋាន និងការរចនាដែលបានស្នើរឡើង ហើយបង្ហាញការកែលម្អធៀបនឹងតម្លៃមូលដ្ឋានដែលបានប្រកាសដោយខ្លួនឯង។
- **ការវាយតម្លៃកាបូន (Carbon rating) ៖** ការវាយតម្លៃនៃគុណផលកាបូន។ កាបូននៃគម្រោងត្រូវបានវាយតម្លៃតាមមាត្រដ្ឋានមានកម្រិតពីល្អបំផុតទៅអាក្រក់បំផុត ប៉ុន្តែមិនមានកំណត់តម្លៃប្រសិទ្ធភាពអតិបរមានោះទេ។
- **ការកំណត់បរិមាណកាបូន (Carbon cap) ៖** គណនាកាបូនបង្កប់របស់គម្រោង ហើយបង្ហាញថាវាមិនលើសពីដែនកំណត់ នៃការបញ្ចេញឧស្ម័ន កាបូនិចសមមូល CO_2e។
- **ការកាត់បន្ថយកាបូន (Decarbonization)៖** ដើម្បីកាត់បន្ថយកាបូនទៅកម្រិតអប្បបរមា បន្ទាប់មកទូទាត់សងការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលនៅសេសសល់ទាំងអស់ ដោយការនាំចេញថាមពលផ្ទាល់ខ្លួន ឬការទិញការទូទាត់កាបូន។

ប្រភព៖ One Click LCA Ltd. (2018). The Embodied Carbon Review.

បទប្បញ្ញត្តិការបូនបង្កប់

ការលើកទឹកចិត្តសម្រាប់គោលនយោបាយកាត់បន្ថយការបូន

ទម្រង់នៃការលើកទឹកចិត្តទូទៅបំផុតគឺការវាយតម្លៃចំណាត់ថ្នាក់កាន់តែប្រសើរឡើងនៅក្នុងប្រព័ន្ធចំណាត់ថ្នាក់វាយតម្លៃឬចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់អគារ។

គោលនយោបាយកាត់បន្ថយការបូនបង្កប់ជាលក្ខខណ្ឌផ្តល់មូលនិធិសម្រាប់ការសាងសង់។

ការផ្តល់ប្រាក់រង្វាន់ផ្អែកលើដង់ស៊ីតេ (density bonus) ស្រដៀងគ្នាទៅនឹងការផ្តល់ប្រាក់រង្វាន់លើផលធៀបផ្ទៃជាន់បន្ថែម (FAR) ដែលផ្តល់សម្រាប់អគារបៃតងដែលបានទទួលស្គាល់ក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា។

បង្កើតលំហូរសាច់ប្រាក់ក្នុងទម្រង់ដែលផ្តល់មូលនិធិជាការទូទាត់កាបូន ឬការទូទាត់ប្រសិទ្ធភាពកាបូន។

ជាលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យចាំបាច់សម្រាប់ការសាងសង់

ប្រភព៖ One Click LCA Ltd. (2018). The Embodied Carbon Review.

ការបូនបង្កប់

សូចនាករគោល

សូចនាករកំណត់ចំណុចធៀបដើម្បីវាយតម្លៃគុណផលធៀបនៃអគារមួយ។ ឧទាហរណ៍ សូចនករគោលអាំងតង់ស៊ីតេនៃការប្រើប្រាស់ថាមពល (EUI) ឬសន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (EPI) ត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ថាមពលប្រតិបត្តិការ។

សូចនាករកាបូនបង្កប់ និងកាបូនមួយជីវិតពេញក្នុងកម្រិតអគានៅមិនទាន់មានទូលំទូលាយនៅឡើយទេ។ ការសិក្សាសូចនករគោល និងស្តង់ដារដែលអាចរកបានភាគច្រើនគឺសម្រាប់ប្រទេសនៅអឺរ៉ុប។ គុណភាព ភាពជាតំណាង វិសាលភាពនៃវដ្តជីវិត និងសមាសធាតុនៃអគារដែលរួមបញ្ចូលមានភាពប្រែប្រួលយ៉ាងខ្លាំង។

ការបូនបង្កប់

សូចនាករគោល

ប្រភព	តំបន់ភូមិសាស្ត្រ	រយៈពេលសិក្សាយោង	ព្រំដែនប្រព័ន្ធ		តម្លៃសូចនាករគោលការបូនបង្កប់ ($kgCO_2e/m^2$)				
			វិសាលភាពវដ្តជីវិត	វិសាលភព	ប្រភេទអគារ				
					លំនៅដ្ឋាន	ការិយាល័យ	សាលា	ឧស្សាហកម្ម	ចម្រុះ
CLF	អាមេរិចខាងជើង	សេចក្តីសន្និដ្ឋានមិនបង្ហាញ	A ប៉ុណ្ណោះ	*គ្រឹះ* *គ្រឿងបង្គុំ* *សំបកអគារ (Enclosure)* *ផ្នែកខាងក្នុងអគារ*	200 - 660	270 - 540	230 - 460	-	200 - 640
LETI	ចក្រភពអង់គ្លេស	សេចក្តីសន្និដ្ឋានមិនបង្ហាញ	A1 – A5	*គ្រឿងបង្គុំក្រោម (substructure)* *គ្រឿងបង្គុំលើ(superstructure)* *ផ្នែខាងក្រៅអគារ (Façade)* *ការងារបញ្ចប់ផ្នែកខាងក្នុងប្រព័ន្ធ MEP*	800	1000	1000	-	-
RIBA	ចក្រភពអង់គ្លេស	សេចក្តីសន្និដ្ឋានមិនបង្ហាញ	A1 – A5 B1 – B5 C1 – C4	*គ្រឿងបង្គុំក្រោម* *គ្រឿងបង្គុំលើ* *ការងារបញ្ចប់ / FF&E* *សេវាផ្សេងៗរបស់អគារ(& ការលេចជ្រោបសន្ទនីយ៍ធ្វើឲ្យត្រជាក់ដែលពាក់ព័ន្ធ)*	1200	1400	1400	-	-

ប្រភព៖ AIA-CLF Embodied carbon toolkit for architects. Part II: Measuring embodied carbon

ការបូនបង្កប់

សូចនាករគោល

ប្រភព	តំបន់ភូមិសាស្ត្រ	រយៈពេលសិក្សាយោង	ព្រំដែនប្រព័ន្ធ		តម្លៃសូចនាករគោលការបូនបង្កប់ ($kgCO_2e/m^2$)				
			វិសាលភាពវដ្តជីវិត	វិសាលភព	ប្រភេទអគារ				
					លំនៅដ្ឋាន	ការិយាល័យ	សាលា	ឧស្សាហកម្ម	ចម្រុះ
One Click LCA	អឺរ៉ុប	សេចក្តីសន្និដ្ឋានមិនបង្ហាញ	A1 – A3, A4 B4 – B5 C1 – C4	*ប្រៃប្រួល*	-	520 - 680	380 - 490	500 - 560	-
Zimmerman et al.	ដានីម៉ាក	60 ឆ្នាំ	A1 – A3, B4, B6 C3 – C4	*គ្រឿងបង្គុំក្រោម គ្រឿងបង្គុំលើ ផ្ទៃខាងក្រៅអគារ (ប្រពន្ធ័ផ្គាស់ទីពីជាន់មួយទៅជាន់មួយក្នុងសេវាអគារ)*	315 - 425		-	-	-

ប្រភព៖ AIA-CLF Embodied carbon toolkit for architects. Part II: Measuring embodied carbon

ការបញ្ចេញស្ទើសូន្យ (NET ZERO)

សកម្មភាពដើម្បី កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

រដ្ឋាភិបាល	អ្នកវិនិយោគ	អ្នកអភិវឌ្ឍន៍	អ្នករចនា	អ្នកផលិត	អង្គការក្រៅរដ្ឋាភិបាល NGOs, បណ្ណាញនានា និងអ្នកស្រាវជ្រាវ
• ផ្តល់ការអប់រំ និងការបណ្តុះបណ្តាល • ផ្តល់ការលើកទឹកចិត្តផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ • បង្កើតផែនទីបង្ហាញផ្លូវ • កំណត់គោលនយោបាយលទ្ធកម្មសាធារណៈដែលមានកាបូនទាប • កំណត់គោលដៅសូចនករគោល និងបង្ហាញតម្លាភាព	• ទាមទារវិធីសាស្ត្រវដ្តមួយជីវិតពេញក្តោបរួម • ផ្តល់ផលិតផលដែលមានហិរញ្ញវត្ថុប្រកបដោយនិរន្តរភាព ដើម្បីលើកទឹកចិត្តផលិតផល/គម្រោងដែលបញ្ចេញកាបូនទាប ឬស្ទើសូន្យ • ក្រុមវិនិយោគិនដើម្បីអនុម័តនិងកំណត់គោលដៅ និងសូចនករគោលកាបូន បង្កប់ • សហការដោយមានភាគហ៊ុន	• ប្រើ LCA និងវិធីសាស្ត្រវដ្តមួយជីវិតពេញ • បង្កើនប្រសិទ្ធភាពល្អបំផុតនូវគ្រឿងបង្គំ • ផ្តល់អាទិភាពដល់សម្ភារៈដែលបញ្ចេញកាបូនទាប ហើយបង្ហាញតម្លាភាព • ស្វែងរកដំណោះស្រាយប្រកបដោយនវានុវត្តន៍ • ប្រើការលើកទឹកចិត្តផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ / កាតព្វកិច្ចតាមកិច្ចសន្យា	• អប់រំអតិថិជន • បញ្ជាក់សម្ភារៈកាបូនទាប • ប្រើ LCA និងវិធីសាស្ត្រវដ្តមួយជីវិតពេញ • បង្កើនប្រសិទ្ធភាពល្អបំផុតក្នុងរចនាគម្រោងបង្គំអគារ • ស្វែងរកដំណោះស្រាយប្រកបដោយនវានុវត្តន៍	• បង្កើត ផលិតផលដែលបញ្ជាក់ EPDs • អនុវត្តគោលការណ៍កែច្នៃឡើងវិញ និងគោលការណ៍សេដ្ឋកិច្ចចក្រា • បង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពលដំណើរការឲ្យបានអតិបរិមា • អនុវត្តប្រភពថាមពលកកើតតឡើងវិញ • ធ្វើការជាមួយឧស្សាហកម្មដើម្បីកំណត់ស្តង់ដារ EPDs • បង្កើតផលិតផល និងសម្ភារៈសំណង់ដែលបញ្ចេញកាបូនទាប/ស្ទើសូន្យ ប្រកបដោយនវានុវត្តន៍	• រួមចំណែកដល់ការប្រមូលទិន្នន័យកាបូនបង្កប់ • ជំរុញការរកឃើញនៃការស្រាវជ្រាវសំខាន់ៗ • ធ្វើការជាមួយរដ្ឋាភិបាល វិស័យសាធារណៈ និងឯកជន • ផ្តល់ការបណ្តុះបណ្តាល • គ្រោងការណ៍ការចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់តម្រូវឱ្យបង្ហាញឲ្យឃើញ EPDs និងកំណត់ការវាស់វែង និងការអនុវត្តគោលដៅ

ប្រភព៖ WGBC (2020). Asia Pacific Embodied Carbon Primer.

ការបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ

Microsoft’s headquarters in Redmond, Washington
Image Source: www.archdaily.com/976015

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ

មជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវទំនើប Houston

20% **កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់** (គ្រឿងបង្គុំ និងសំបកអគារ)

0% **ផលប៉ះពាល់ចំណាយ** (មិនមានថ្លៃបុព្វលាភ)

យុទ្ធសាស្ត្រ៖

- ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពឲ្យបានល្អបំផុតនូវប្រព័ន្ធគ្រឿងបង្គុំ
- សម្រេចបាននូវការរចនាគ្រឿងបង្គុំទាំងមូលស្រាលជាងមុន។
- កាត់បន្ថយតម្រូវការសម្រាប់គ្រឹះជ្រៅ (extensive foundations)ដោយកាត់បន្ថយគ្រឿងបង្គុំដែលវែងធំដូចជារបារ ធ្នឹម និងសសរ (long-span elements)
- កំណត់កំរាស់កម្រាលបេតុងឱ្យបានល្អប្រសើរ កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់សម្ភារៈ។
- បានប្រើប្រាស់ល្បាយបេតុងកម្រិតខ្ពស់ជាមួយនឹងរយៈពេលវិត្តន៍ប៊ឹងបន្ថែម និងការរួមបញ្ចូលសម្ភារៈស៊ីម៉ងត៍ជំនួសផ្សេងៗ ។
- បានអនុវត្តតាមវិញ្ញាបនប័ត្រ LEED Platinum ដើម្បីបំពេញតាមស្តង់ដារនិរន្តរភាពលំដាប់កំពូល

ប្រភព៖ Driving Action on Embodied, Carbon in Buildings, RMI and U.S. Green Building Council (USGBC), 2023

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ

ស្ថានីយសេវាវេដ្ឋសាស្ត្របន្ទាន់ Toronto

30% កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

0% ផលប៉ះពាល់ចំណាយ (មិនមានថ្លៃបុព្វលាភ)

យុទ្ធសាស្ត្រ:

- ប្រើអ៊ីសូឡង់ប៉ូលីស្ទីរីនដែលមានផលប៉ះពាល់ទាប (XPS)
- បានបង្កើនភាគរយនៃសម្ភារៈលាយជាមួយស៊ីម៉ងត៍បន្ថែម (SCM)) នៅក្នុងល្បាយបេតុង។
- បានលាបការបិទផ្ចិតកម្រាលខ័ណ្ឌបេតុងដែលមិនប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន។
- ដែកថែបដែលរួមបញ្ចូលជាមួយនឹងសមាសធាតុដែលអាចកែច្នៃឡើងវិញខ្ពស់។
- ជំនួសសំណុំចាក់ពបំពេញស៊ីម៉ងត៍បេតុង (concrete masonry units (CMU)) ជាមួយនឹងប្លុកធ្វើពីឈើ hempcrete ។
- ប្រើកញ្ចក់(glass gravel)ដែលផលិតពីកញ្ចក់កែច្នៃជាអ៊ីសូឡង់។

ប្រភព៖ Driving Action on Embodied, Carbon in Buildings, RMI and U.S. Green Building Council (USGBC), 2023

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ

អគារការិយាល័យពហុបំណងកម្ពស់មធ្យម

យុទ្ធសាស្ត្រ:

- ល្បាយបេតុងដែលបានប្រើជាមួយនឹងសមាសធាតុកាត់បន្ថយបរិមាណស៊ីម៉ងត៍។
- ជ្រើសរើសសម្រាប់ការលាយដែលមានរយៈពេលដែលធ្វើឲ្យបេតុងមានរឹងបន្ថែមទៀត។
- ជំនួសអ៊ីសូឡង់ XPS ជាមួយប៉ូលីអ៊ីសូ ឬ សំឡីខនិង (mineral wool) ជំនួស។
- ដែកថែបដែលរួមបញ្ចូលជាមួយនឹងសមាសធាតុដែលអាចកែច្នៃឡើងវិញខ្ពស់។
- ជំនួសស្រទាប់ការពារ (sheathing) ម្ហាងសិលា ស្តង់ដារជាមួយនឹងសម្ភារៈជំនួសផ្សេងៗ។
- បានប្រើផលិតផលកញ្ចក់ដែលមានដានកាបូនទាប។

46% កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

0% **ផលប៉ះពាល់ចំណាយ**
បុព្វលាភដោយសារសម្ភារៈកញ្ចក់កាបូនទាប និងលទ្ធកម្មយុទ្ធសាស្ត្រដែក

ប្រភព៖ Driving Action on Embodied, Carbon in Buildings, RMI and U.S. Green Building Council (USGBC), 2023

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ

SDE1 & SDE3 Blocks, NUS Kent Ridge Campus

- SDE1 និង SDE3 គឺជាអគារដែលមានវ័យចំណាស់ជាងគេនៅសាកលវិទ្យាល័យជាតិសិង្ហបុរី (NUS) Kent Ridge Campus ដែលបានសាងសង់ក្នុងទសវត្សរ៍ឆ្នាំ 1970 ។
- ដោយសម្រាបខ្លួនប្រើប្រាស់អគារឡើងវិញ កាបូនបង្កប់នៃអគារមានកម្រិតទាបជាងមួយភាគបីនៃសំណង់ថ្មីស្រដៀងគ្នានេះ។
- ការចំណាយលើការជួសជុលអគារគឺទាបជាងការរាយកម្ទេចចោល រួចសាងសង់អគារថ្មី។
- តាមរយៈការដាក់បញ្ចូលនូវយុទ្ធសាស្ត្រដូចជា ផ្ទៃខាងក្រៅអគារដែលលាតសន្ធឹងទៅខាងលិច ប្រព័ន្ធសីតកម្មកូនកាត់ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ (BMS) សម្រាប់ប្រតិបត្តិការកាន់តែប្រសើរជាដើម វាក៏កំពុងកំណត់គោលដៅដើម្បីសម្រេចបាននូវការបំភាយកាបូនក្នុងប្រតិបត្តិការស្មើសូន្យផងដែរ។

ប្រភព៖ *https://news.nus.edu.sg/nus-launches-its-first-building-cluster-targeting-net-zero-and-a-new-interdisciplinary-centre/*

សម្រាបការប្រើប្រាស់អគារចាស់ឡើងវិញ

កាបូនប្រតិបត្តិសូន្យ

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងការបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy | PROJECT

២.៤ (ក)

ការយល់ដឹងអំពីការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រតិបត្តិការក្នុងអគារ

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

អ្វីដែលអ្នកនឹងរៀន?

ប្រធានបទ

01 ថាមពលប្រតិបត្តិការ និងការប្រើប្រាស់ចុងក្រោយសម្រាប់សេវាកម្មខុសៗគ្នា

02 ប្រព័ន្ធ HVAC: ប្រព័ន្ធដែលប្រើប្រាស់ទូទៅ និងមូលដ្ឋាន

03 ភ្លើងបំភ្លឺ: ប្រព័ន្ធដែលប្រើប្រាស់ទូទៅ និងមូលដ្ឋាន

04 ប្រព័ន្ធដែលប្រើប្រាស់ជាទូទៅសម្រាប់សេវាផ្សេងៗ

05 សន្ទស្សន៍នៃថាមពលប្រតិបត្តិការ

06 កម្រិតចំណាត់ថ្នាក់ជាផ្លាយ សម្រាប់អគារ និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់សំខាន់ៗ

សេចក្តីបន្តនៅផ្នែកទី2 [ម៉ូឌុល 2(ខ)] នឹងផ្តោតអំពីឱកាសសម្រាប់ការធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងនៃប្រតិបត្តិការ ថាមពលរួមមានការបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញនៅក្នុងអគារ

ថាមពលប្រតិបត្តិការក្នុងអគារ

ថាមពលសម្រាប់ដំណើរការឧបករណ៍ទាំងឡាយក្នុងអគារ

ថាមពលប្រតិបត្តិការក្នុងអគារ គឺជាថាមពលក្នុងទម្រង់អគ្គិសនី និងឥន្ធនៈដើម្បីដំណើរការឧបករណ៍ទាំងឡាយសម្រាប់ផ្តល់លក្ខខណ្ឌក្នុងបន្ទប់អោយមានផាសុភាព សម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់អគារ និងដំណើរការឧបករណ៍នានា នៅក្នុងអគារ។

ឧបករណ៍ HVAC : គឺជាឧបករណ៍ផ្តល់កម្តៅ លំហូរខ្យល់ និងប្រព័ន្ធខ្យល់ត្រជាក់ដើម្បីធានាសីតុណ្ហភាពក្នុងអគារអោយមានផាសុភាព និងគុណភាពខ្យល់

ភ្លើងប[illegible]យអគ្គិសនី: ប្រព័ន្ធបំភ្លឺសិប្បនិម្មិតដើម្បីបំពេញការងារពេលដែលពន្លឺថ្ងៃ មិនគ្រប់គ្រាន់ /មិនមាន

ប្រព័ន្ធទឹកក្តៅ: ឧបករណ៍ដែលប្រើអគ្គសនី ឬឥន្ធនៈដើម្បីផ្តត់ផ្គង់ទឹកក្តៅសម្រាប់ ងូតចម្អិន បោកគក់ លាងសម្អាត ។ល។

ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់: ទូទឹកកក ទូរក្លាសេម្ហូបអាហារខ្ពាតជំ (deep freezers) កុំព្យូទ័រម៉ាស៊ីនព្រីនម៉ាស៊ីនបញ្ចាំង (projectors) ទូរទស្សន៍ ។ល។

សេវាដទៃទៀត: ជណ្តើរយោង ជណ្តើរយន្តម៉ាស៊ីនបូមទឹក ឧបករណ៍ចម្អិន/ផ្ទះបាយ ។ល។

ការបូនប្រតិបត្តិការ

ថាមពលសម្រាប់ដំណើរការឧបករណ៍ទាំងឡាយក្នុងអគារ

ការបូនប្រតិបត្តិការ $(kgCO_2e)$

= ថាមពលប្រតិបត្តិការសរុប (kWh) × មេគុណបំភាយឧស្ម័ននៃ *ឥន្ធនៈ*ដែលប្រើប្រាស់ $\left(\frac{kgCO_2}{kWh}\right)$

ក្នុងករណីភាគច្រើន ប្រភពនៃថាមពលប្រើប្រាស់គឺជាថាមពលអគ្គិសនីចេញពីបណ្តាញជាតិ ដូច្នេះមេគុណបំភាយឧស្ម័ននៃអគ្គិសនីបណ្តាញជាតិតាមប្រទេសនីមួយត្រូវបានយកមកប្រើប្រាស់។

សម្រាប់ប្រភពថាមពលផ្សេងទៀត មេគុណបំភាយស្តង់ដារដែលត្រូវបានទទួលស្គាល់ជាសកលត្រូវបានយកមកប្រើប្រាស់។

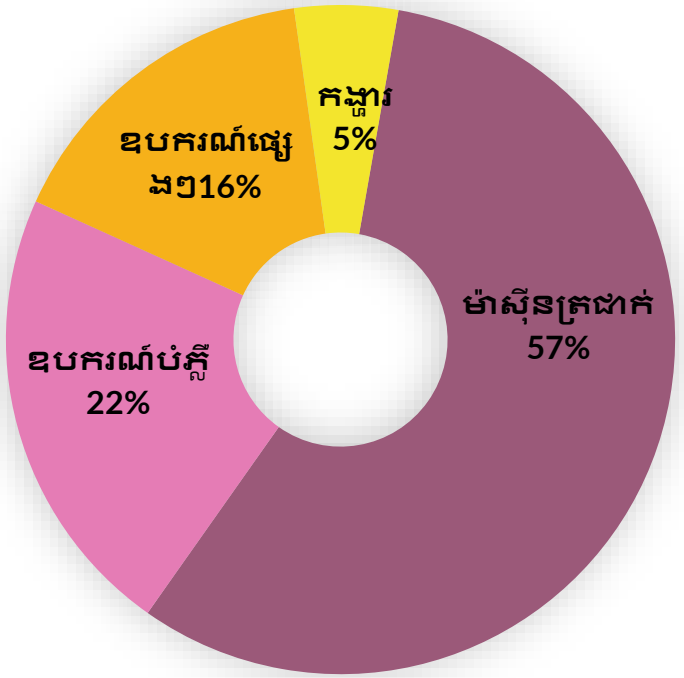
ថាមពលប្រតិបត្តិការក្នុងអគារ

របាយថាមពលដែលប្រើប្រាស់ចុងក្រោយក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម

ជាធម្មតា ក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្មដែលបំពាក់ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ការប្រើប្រាស់ថាមពលរួមមាន :

- ប្រព័ន្ធ HVAC (50% - 70%)
- ឧបករណ៍ភ្លើងបំភ្លឺ (5% - 20%)
- ឧបករណ៍ផ្សេងៗ (10% - 20%) និង
- កង្ហារផ្គត់ផ្គង់លំហូរខ្យល់ និង កង្ហារបឺតបញ្ចេញ (1% - 5%)

ឧទាហរណ៍៖ របាយថាមពលដែលប្រើប្រាស់ចុងក្រោយក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម



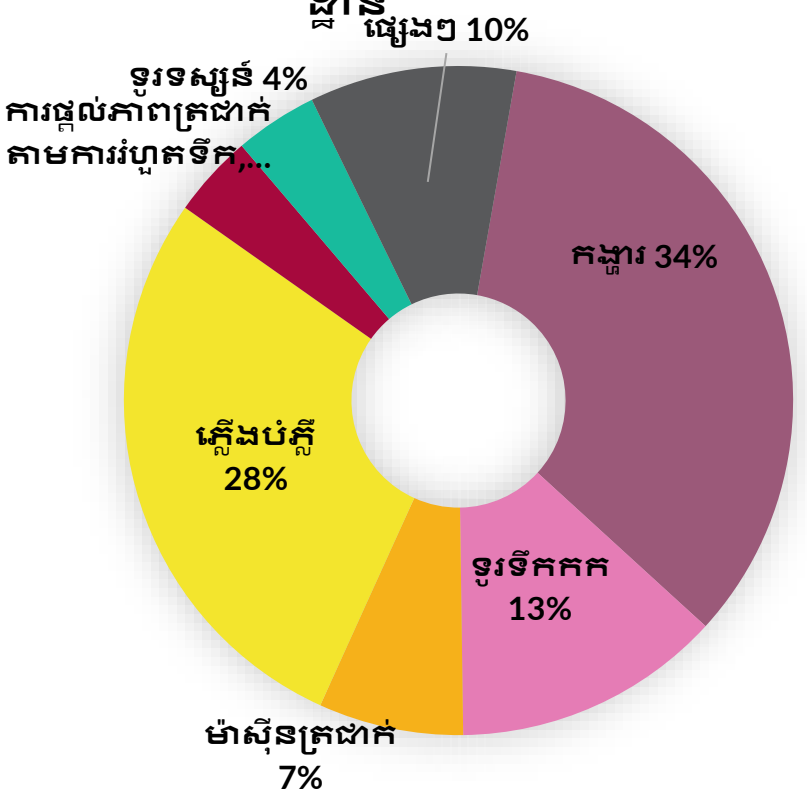
ថាមពលប្រតិបត្តិការក្នុងអគារ

ថាមពលសម្រាប់ដំណើរការឧបករណ៍ទាំងឡាយក្នុងអគារ

ក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា ការសិក្សានៃការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងអគារលំនៅដ្ឋាន បង្ហាញថា៖

- ថាមពលសម្រាប់ផាសុភាពកម្តៅ (ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនផ្តល់ភាពត្រជាក់ តាមការរំហួតទឹក និងកង្ហារ) មានប្រមាណ 45%។
- ភ្លើងបំភ្លឺជាការប្រើប្រាស់ច្រើនលំដាប់ទី ២ ដែលមានតម្លៃប្រហែល 28%។
- គ្រឿងឧបករណ៍ផ្សេងៗ (រួមមានទូរទស្សន៍ ទូរទឹកកក ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ផ្សេងៗ) មានប្រមាណ 27%។

របាយថាមពលដែលប្រើប្រាស់ចុងក្រោយក្នុងអគារលំនៅដ្ឋាន



Source: Bureau of Energy Efficiency (BEE), India

ប្រព័ន្ធ HVAC

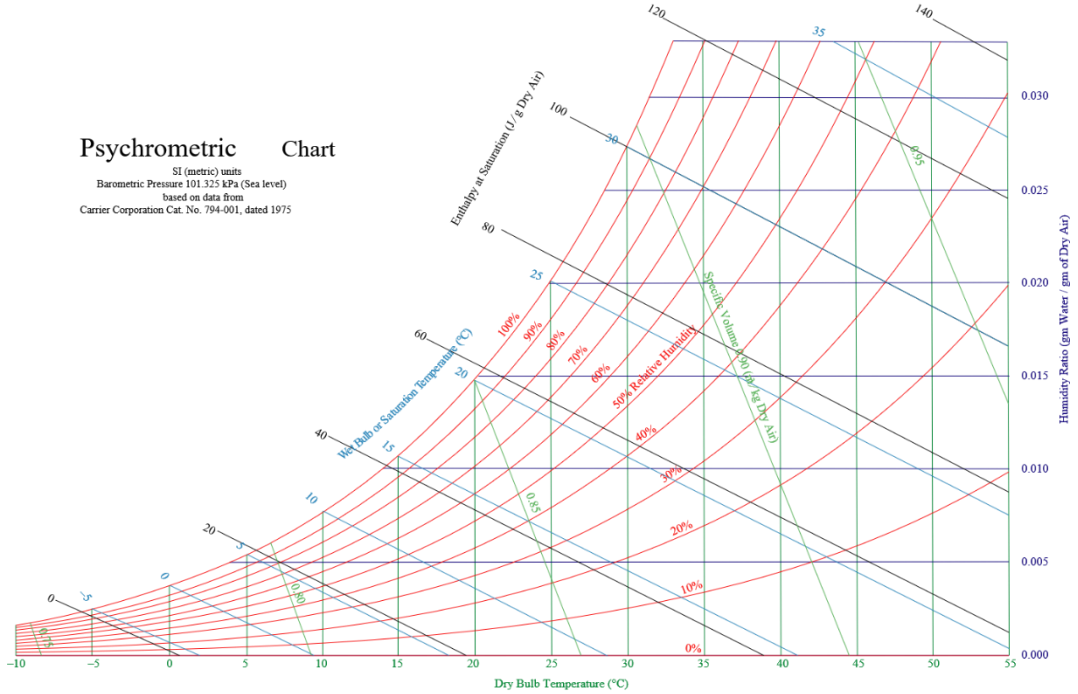
ប្រព័ន្ធដែលប្រើប្រាស់ទូទៅ និងមូលដ្ឋាន

Image source: https://envigaurd.com/topics/what-is-hvac-system/

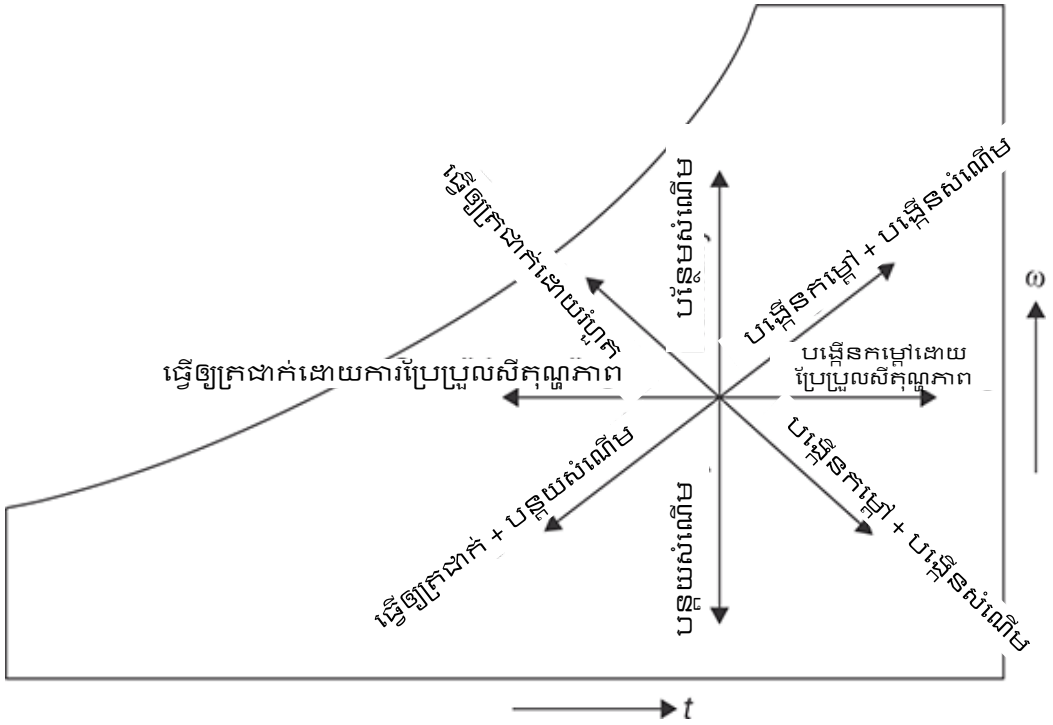
ចរិកលក្ខណៈរបស់ខ្យល់ (Air Properties)

ការយល់ដឹងពីលក្ខខណ្ឌខ្យល់ក្នុងដ្យាក្រាមស៊ីគ្រូមេទ្រិក (psychrometric chart)

ដ្យាក្រាមស៊ីគ្រូមេទ្រិក ជាបណ្តុំដ្យាក្រាមដែលបង្ហាញអំពី ចរិកលក្ខណៈរបស់ខ្យល់ (សីតុណ្ហភាពកណ្តក់សួត , សីតុណ្ហភាពកណ្តក់សើម, សំណើម, សីតុណ្ហភាពកំណកជាញើស, ផលធៀបសំណើម, បរិមាណថាមពលសរុប (អង់តាពី) និង មាឌធៀបនៅសម្ពាធជាក់លាក់ណាមួយ។



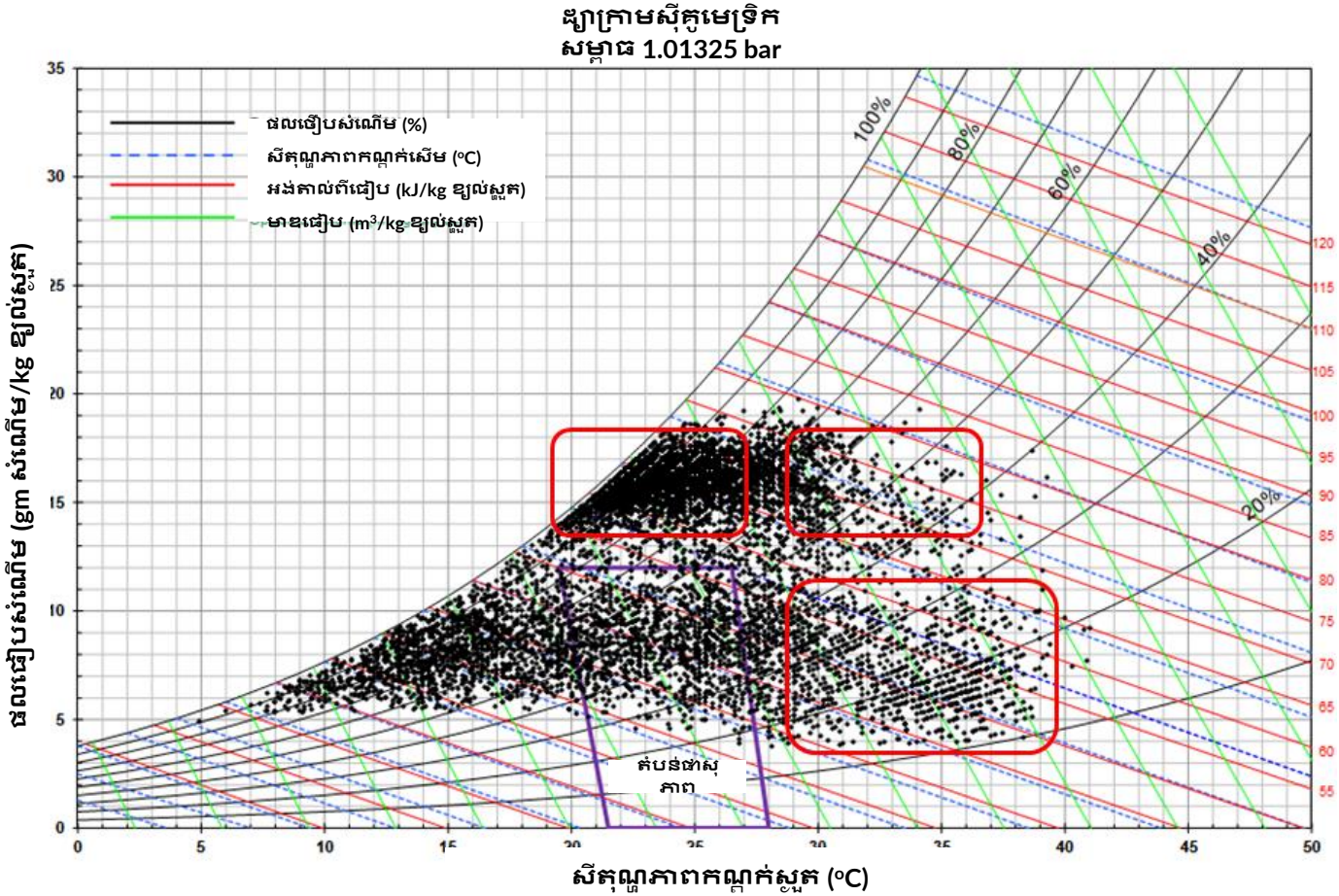
សំខាន់សម្រាប់រាយតម្លៃនូវដាសុភាពកម្តៅ និងយល់ដឹអំពីដំណើរការផ្តល់ភាពត្រជាក់ កម្តៅ ការបន្ថយសំណើម និងការបង្កើនសំណើមនៃលក្ខណៈរបស់ខ្យល់។



តម្រូវការសម្រាប់ប្រព័ន្ធ HVAC

ឧទាហរណ៍ Pune នៅឥណ្ឌា ៖ លក្ខខណ្ឌបរិយាកាស

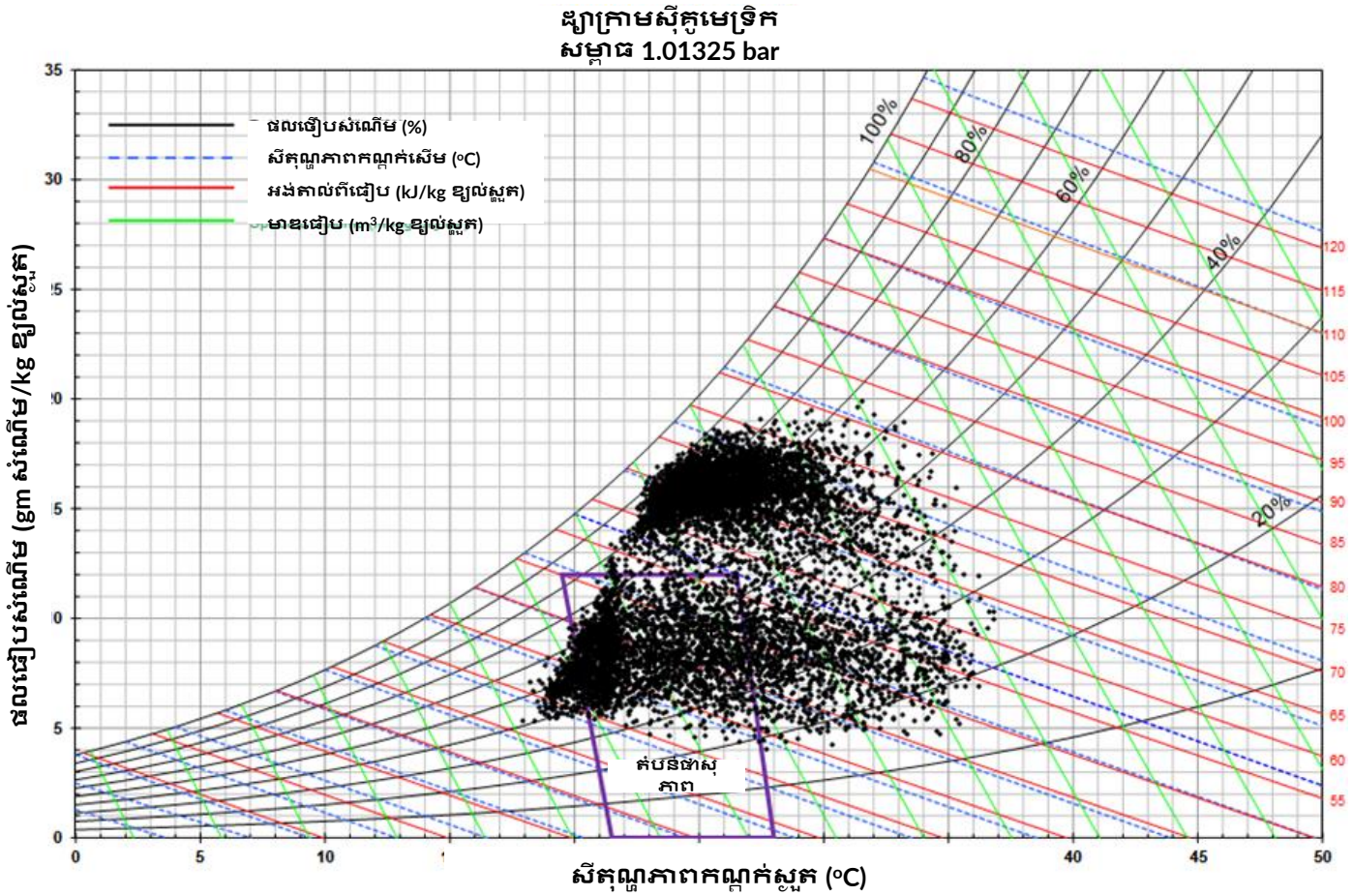
ជាប្រចាំឆ្នាំ លក្ខខណ្ឌបរិយាកាស (ដែលបង្ហាញដោយចំនុចពណ៌ខ្មៅ) គឺស្ថិតនៅខាងក្រៅតំបន់ផាសុភាពរបស់មនុស្ស ស្ទើរតែគ្រប់កំឡុងពេលកត់សំគាល់។



តម្រូវការសម្រាប់ប្រព័ន្ធ HVAC

លក្ខខណ្ឌបន្ទប់ក្នុងអគារដែលមិនមានប្រព័ន្ធ HVAC

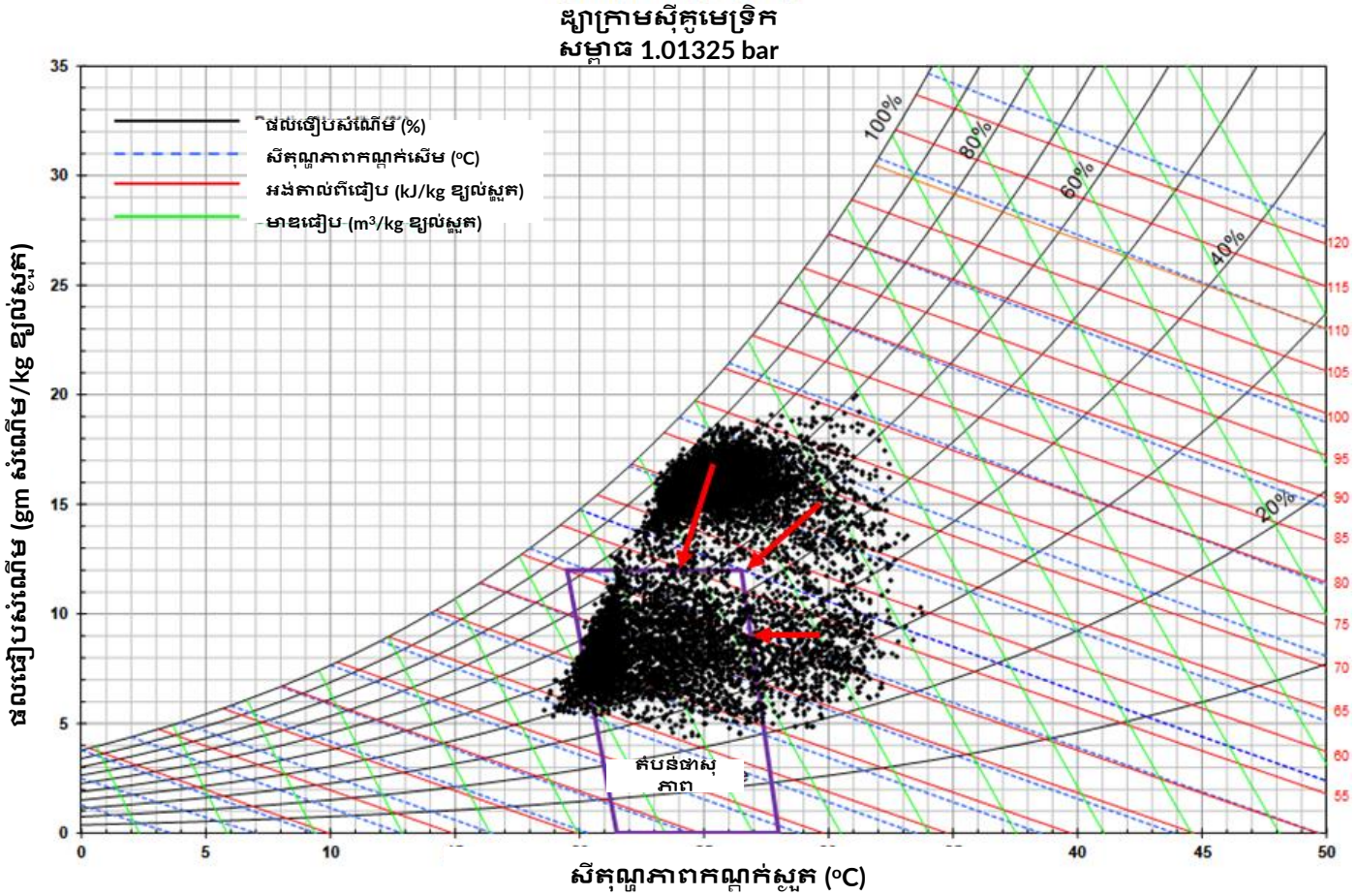
- ទោះជាមានការរចនាអគារតាមទម្លាប់ធម្មតា ក៏លក្ខខណ្ឌខាងក្នុងអគារ ធៀបជាមួយនឹងលក្ខខណ្ឌបរិយាកាស មានភាពប្រែប្រួលតិច (សង្កេតមើលដង់ស៊ីតេខ្ពស់នៃចំនុចពណ៌ខ្មៅ ក្នុងតំបន់ផាសុភាព)។
- តែទោះជាយ៉ាងណា សម្រាប់អំឡុងពេលសំខាន់ លក្ខខណ្ឌខាងក្នុងអគារនៅតែស្ថិតនៅក្រៅតំបន់ផាសុភាពកម្តៅរបស់មនុស្ស។



ការយល់ដឹងអំពីតម្រូវការប្រព័ន្ធ HVAC

លក្ខខណ្ឌបន្ទប់ដែលមានវិធានរចនាស្តាបត្យកម្មអកម្ម

- វិធានរចនាស្តាបត្យកម្មអកម្មជួយឲ្យមានការរំកិលចូលក្នុងតំបន់ផាសុភាពកម្តៅបានមួយផ្នែក។
- តែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ នៅមានតែមានអំឡុងពេលមួយផ្នែក នៅតែស្ថិតនៅខាងក្រៅ តំបន់ផាសុភាពកម្តៅ។
- **គេត្រូវការប្រព័ន្ធ HVAC ដើម្បីធានាថាគ្រប់ពេលវេលាទាំងអស់ស្ថិតនៅក្នុងតំបន់ផាសុភាពកម្តៅរបស់មនុស្ស។**



ម៉ាស៊ីនត្រជាក់

គោលបំណង

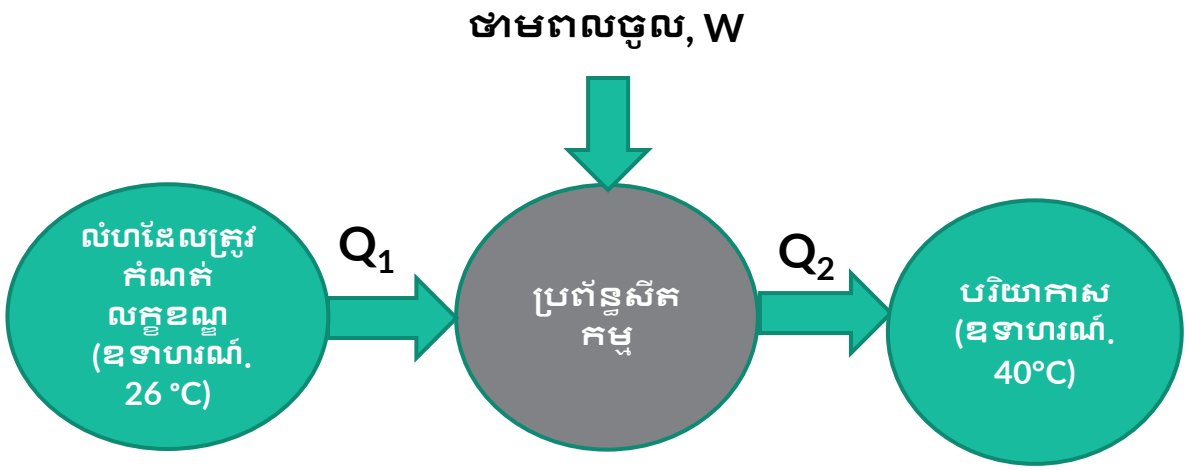
- ការដកកម្តៅពីបន្ទប់បិទជិត ដើម្បីធានាសីតុណ្ហភាពថេរនៅក្នុងបន្ទប់។
- ការដកទឹកពីបន្ទប់បិទជិត ដើម្បីធានា សំណើមថេរក្នុងបន្ទប់។
- ដកធូលី ដែលបង្កើតឡើង និងសារធាតុកខ្វក់នៅក្នុងបន្ទប់បិទជិត តាម
  រយៈ ការសម្អាតខ្យល់
- បង្ការធូលី និងភាពកខ្វក់ក្នុងបរិយាកាស មិនឲ្យចូលក្នុងបន្ទប់
- បង្ការមិនឲ្យកើតពពួកអតិសុខុមប្រាណ និងភាពកខ្វក់ឆ្លងកាត់រវាងបន្ទប់

រូបភាព ៖SM Solutions

ប្រព័ន្ធផ្តល់កម្តៅ/ភាពត្រជាក់

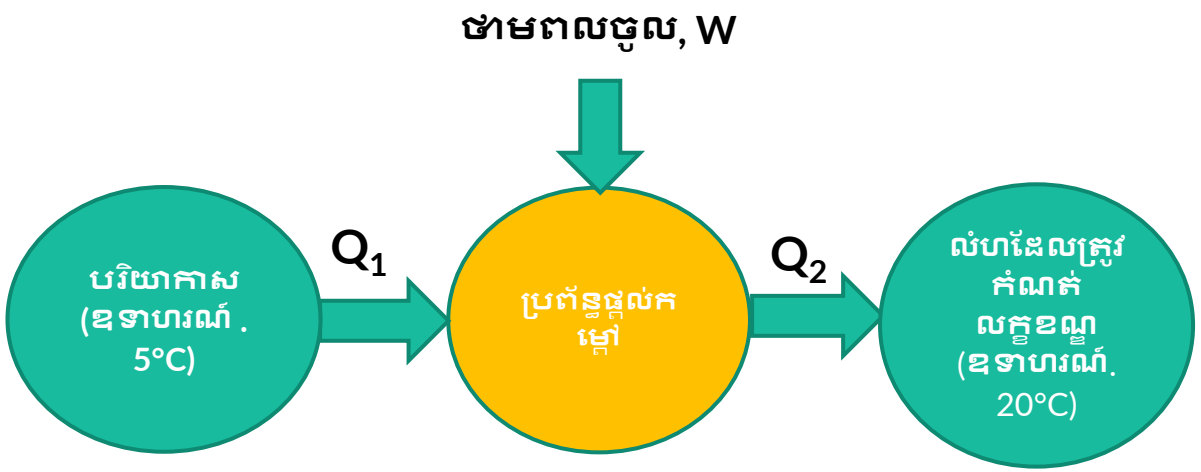
តុល្យភាពកម្តៅ និង តម្លៃរង្វាស់

ដើម្បីផ្តល់ភាពត្រជាក់ ជាធម្មតាគេប្រើប្រាស់បរិមាណថាមពលមួយចំនួន (កម្មន្ត) ដើម្បីបំលាស់ទីកម្តៅពីសីតុណ្ហភាពទាបទៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ។ តម្លៃរង្វាស់សម្រាប់វាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពគឺមេគុណគុណផល (Coefficient of Performance (COP))



តុល្យភាពថាមពល, $Q_1 + W = Q_2$

មេគុណគុណផល, $COP = \frac{\text{ថាមពលសីតកម្ម}}{\text{ថាមពលត្រូវការ}} = \frac{Q_1}{W}$



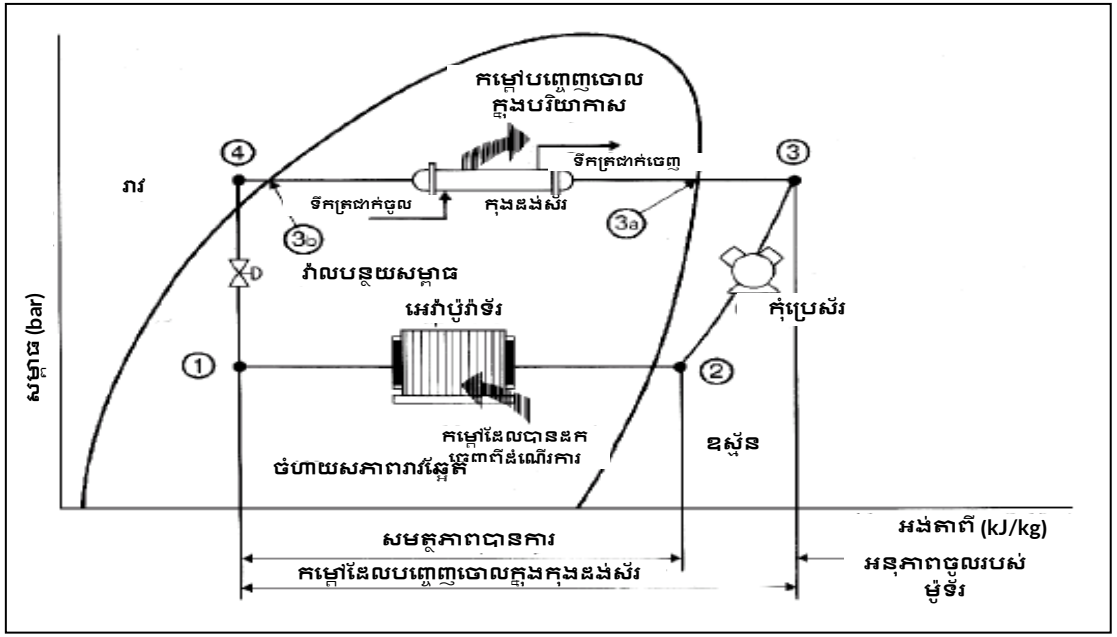
តុល្យភាពថាមពល, $Q_1 + W = Q_2$

មេគុណគុណផល, $COP = \frac{\text{ថាមពលផ្តល់កម្តៅ}}{\text{ថាមពលត្រូវការ}} = \frac{Q_2}{W}$

ប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ (VAPOR COMPRESSION SYSTEM)

យល់ដឹងពីវដ្តម៉ូឌីណាមិច

- ជាលក្ខណៈធម្មជាតិ កម្តៅបំភាយពីសីតុណ្ហភាពក្តៅទៅសីតុណ្ហភាពត្រជាក់។ ទោះជាយ៉ាងនេះក៏ដោយ នៅក្នុងប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ កម្តៅត្រូវបានបញ្ជូនពីសីតុណ្ហភាពទាប ទៅបរិយាកាសខាងក្រៅដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាង។ តាមច្បាប់ទី2 នៃវដ្តម៉ូឌីណាមិចៈ កម្មន្តត្រូវតែបំពេញ ដើម្បីបញ្ជូនកម្តៅពីសីតុណ្ហភាពទាប ទៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។
- នៅក្នុងវដ្តម៉ាស៊ីនត្រជាក់ដែលមានការបំណែនចំហាយ, កម្មន្តត្រូវបានបំពេញនៅកុងដង់ស័រ។ រូបខាងស្តាំបង្ហាញពីដ្យាក្រាមសម្ពាធ និងអង់តាលពីនៃ ដំណើរការបំណែនចំហាយ។
- សីតកត្រូវពុះភាយក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ នៅសម្ពាធទាប សីតុណ្ហភាពទាប ដើម្បីធ្វើឲ្យទឹកត្រជាក់ ឬខ្យល់ត្រជាក់ (1 – 2) សន្ទនីយសីតកររំហួតជាចំហាយត្រូវបានបំណែន ឲ្យមានសម្ពាធ និង សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាងបរិយាកាស (2 – 3) កម្តៅត្រូវបានបញ្ចេញចោលទៅបរិយាកាស នៅក្នុងកុងដង់ស័រ ដែលបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក ឬខ្យល់ ដែលធ្វើឲ្យសីតករប្តូរសភាពពីចំហាយទៅជាកំណកញើសដោយប្រែសភាពពីចំហាយទៅសាភាពារ នៅសម្ពាធខ្ពស់ និង សីតុណ្ហភាពទាប (3 – 4) សីតករ ដែលមានសម្ពាធខ្ពស់ និង សីតុណ្ហភាពទាបនឹងហូរពីកុងដង់ស័រ ត្រលប់ទៅអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រនៅសម្ពាធទាប បណ្តាលឲ្យសីតកររំពុះដោយបានផ្តល់ភាពត្រជាក់ និងបន្តវដ្តដដែលៗ។



ដ្យាក្រាមសម្ពាធ និងអង់តាពី

ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់

ឧបករណ៍ និងការតម្រៀប

- ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនប្រភេទរួមបញ្ចូលក្នុងសណ្ដាំតែមួយ (Window air-conditioners)
- ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនប្រភេទ Split ប្រើបំពង់ខ្យល់ / មិនប្រើបំពង់ខ្យល់
- ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនប្រភេទ VRV ប្រើបំពង់ខ្យល់ / មិនប្រើបំពង់ខ្យល់
- ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់រួម(Centralized AC systems) ដូចជា:
  - ឆីលែរ (ម៉ាស៊ីនផលិតទឹកត្រជាក់ខ្នាតធំ)
  - ប្រព័ន្ធស្ដុកទឹកត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធបូមទឹក
  - សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ (AHUs)
  - បំពង់ខ្យល់ និងដំណើរការបន្សុទ្ធខ្យល់

ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនប្រភេទ រួមបញ្ចូលក្នុងសណ្ដាំតែមួយ

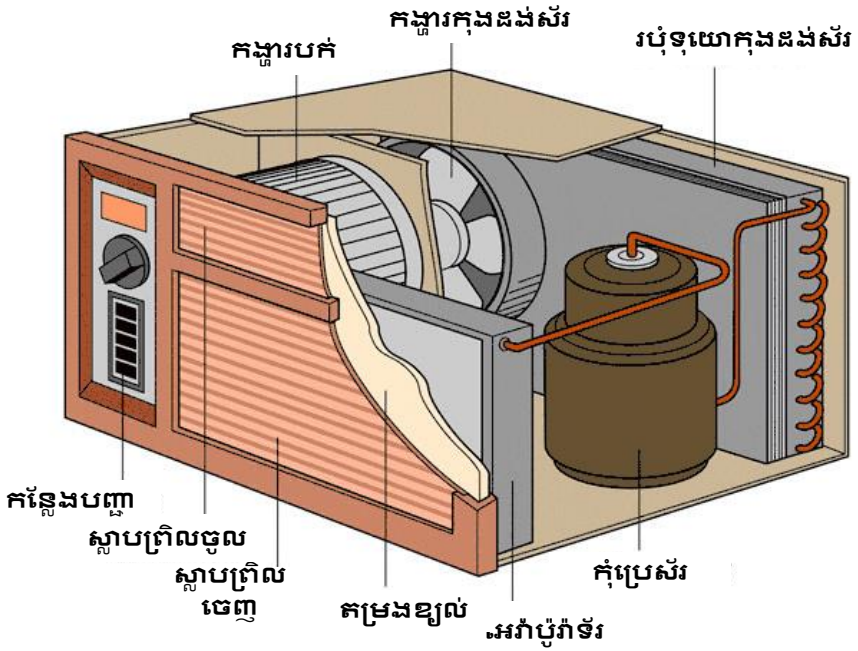
ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនប្រភេទ Split

ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនប្រភេទ VRV

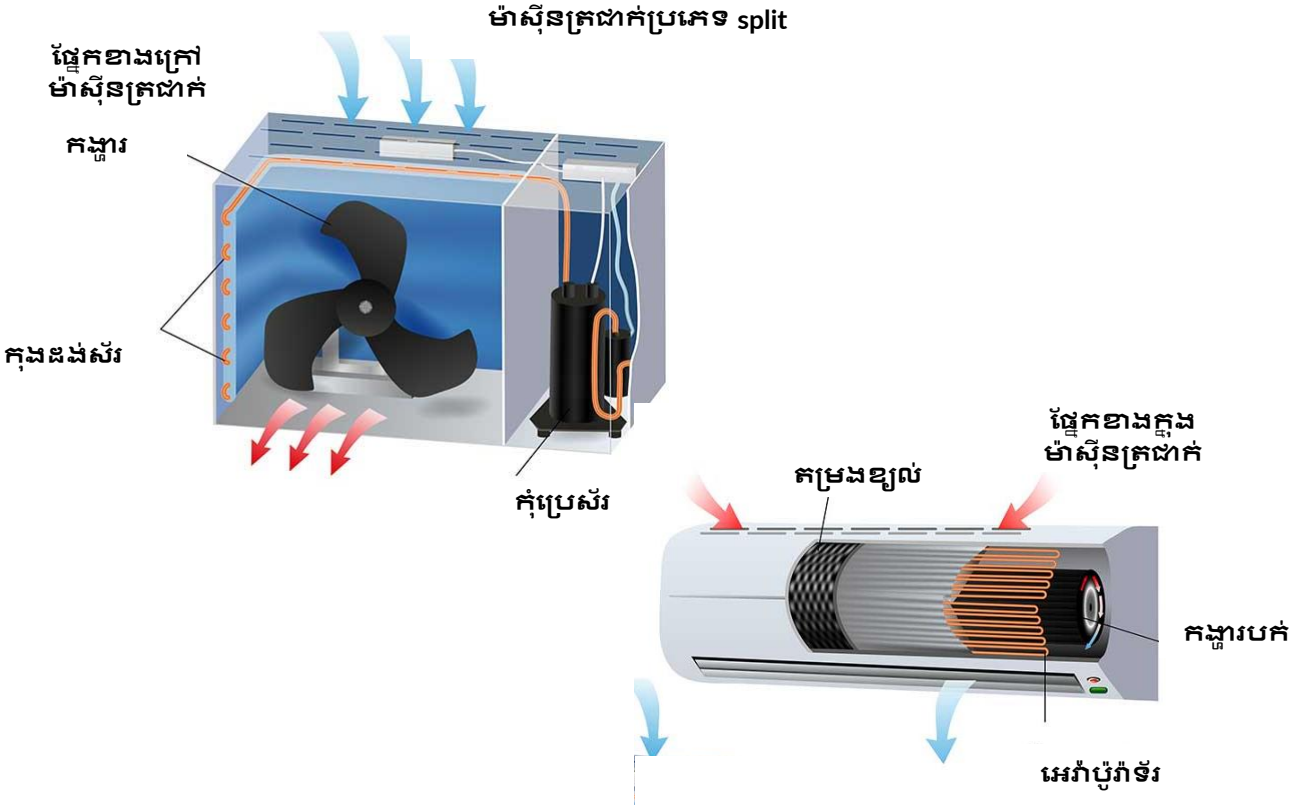
ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនប្រភេទ សង់ត្រាល់

ប្រព័ន្ធផ្តត់ផ្តង់ភាពត្រជាក់ខ្នាតតូច

ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទរួមបញ្ចូលក្នុងសណ្ដាំតែមួយ / ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទ split



Source: https://www.hometips.com/how-it-works/air-conditioners-room-window.html



https://bprassets.s3.amazonaws.com/blogfiles/assets/images/post/Body%20Pics/05-03-12_images/split-system-indoor-and-outdoor-air-conditioning-units-diagram.jpg

ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទ VRF

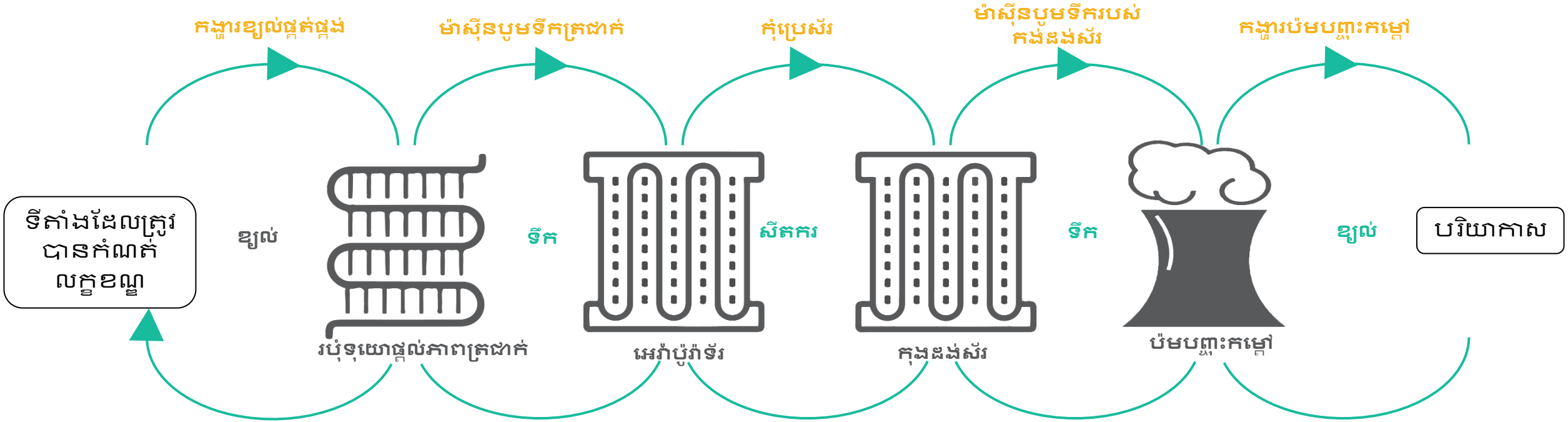
លំហូរសីតកររអាចប្រែប្រួល (VRF) សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ខ្នាតមធ្យម

- សម្រាប់ដោះស្រាយ បន្ទុកដែលមានភាពប្រែប្រួល គេនិយមប្រើប្រព័ន្ធ DX ដែលមានលំហូរសីតកររប្រែប្រួល
- មិនមានការដំឡើងបំពង់ខ្យល់ធំនៅក្នុងតំបន់មានអ្នកប្រើប្រាស់ និងជៀសវាងបញ្ហាទាក់ទងនឹងកម្ពស់ពិដានបញ្ហោត។
- នៅក្នុងតំបន់មានអ្នកប្រើប្រាស់ ប្រភេទជាប់ពិដាន (Cassette) ឬប្រភេទតំឡើងជាប់ជញ្ជាំងខ្ពស់អាចត្រូវបានដំឡើង អាស្រ័យទៅលើភាពងាយស្រួលនៃការដំឡើង
- សូម្បីតែ AHU ប្រភេទ DX ក៏អាចរចនាពិសេសតម្រូវតាមកម្ពស់សម្ពាធស្ថាទិច និងសម្ពាធនៃតម្រងបន្សុទ្ធខ្យល់ផងដែរ។

រូបភាព៖ SM Solutions

ប្រព័ន្ធផ្តល់ភាពត្រជាក់រួម(ប្រភេទខ្នាតធំ)

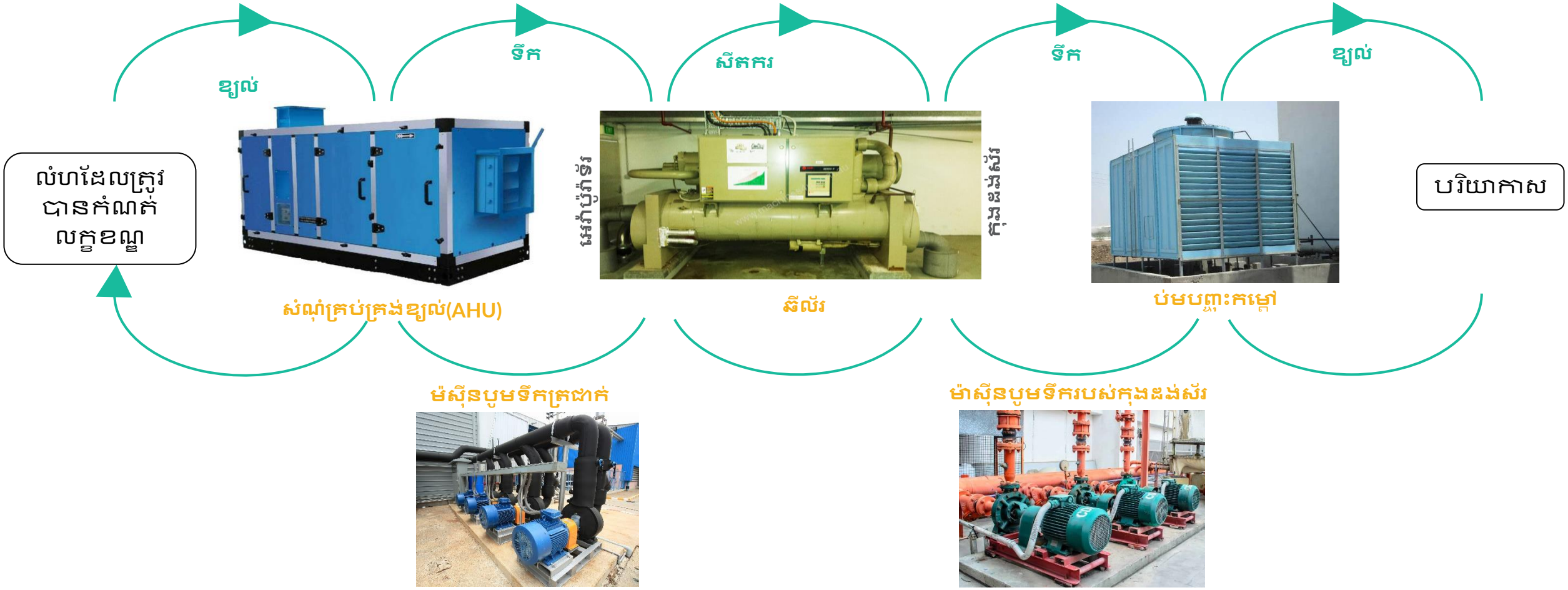
ទិដ្ឋភាពរួម



តាមលក្ខណៈទែរម៉ូឌីណាមិច កម្តៅត្រូវបានបញ្ចេញចោលនៅប៉មបញ្ចុះកម្តៅស្មើនឹងផលបូកនៃផលនៃការផ្តល់ភាពត្រជាក់ ដែលបានផ្តល់ឲ្យនៅអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និងថាមពលដែលប្រើប្រាស់ដោយកុំប្រេស័ររបស់ឆីល័រ។

ប្រព័ន្ធផ្តល់ភាពត្រជាក់រួម (ខ្នាតធំ)

សមាសធាតុសំខាន់ៗ

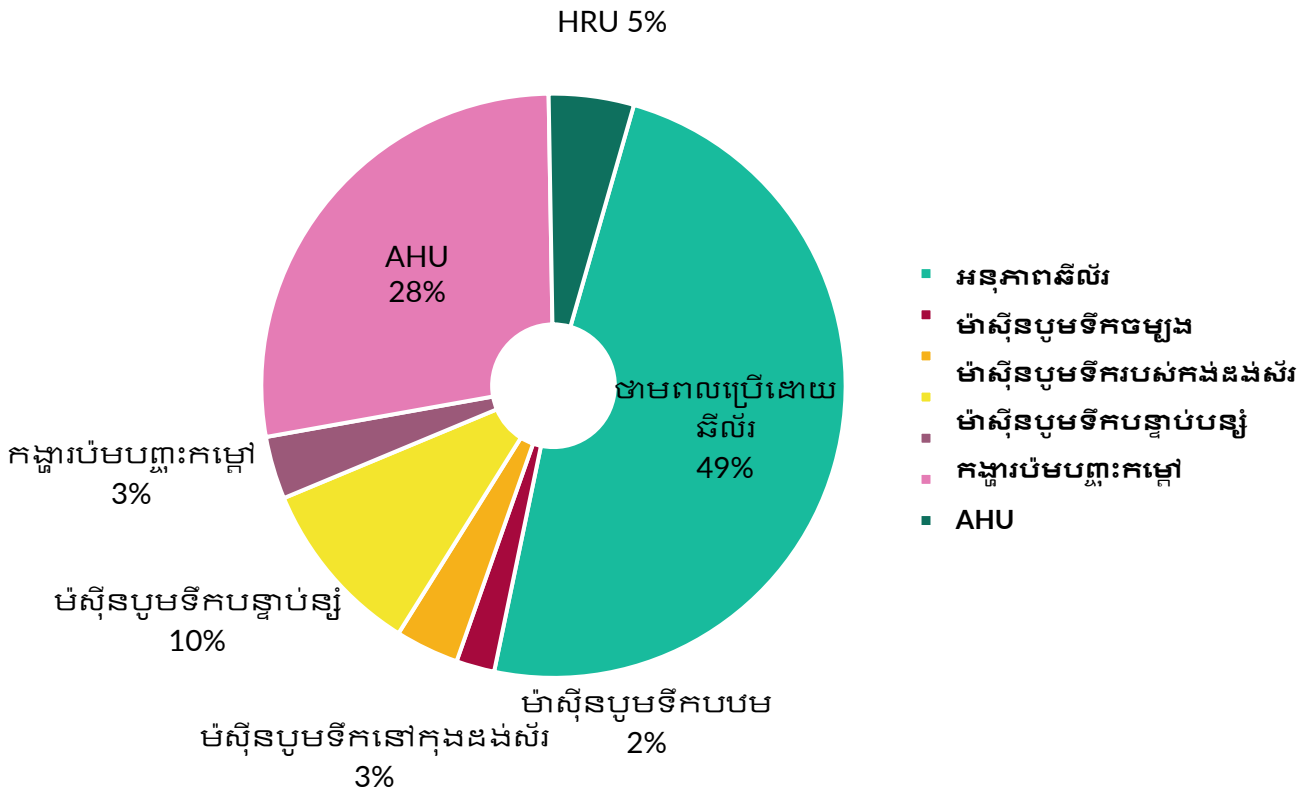


ប្រព័ន្ធ HVAC៖ ការចែកចាយថាមពល

ម៉ាស៊ីនឆីលឺរផលិតទឹកត្រជាក់ជាបន្តុកចម្បង

- ក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC ក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម ម៉ាស៊ីនឆីលឺរផលិតទឹកត្រជាក់មានតម្លៃបន្តុកប្រមាណ 50%
- បន្តុកដទៃទៀត មានប្រហាក់ប្រហែល ៖
  - AHUs (28%)
  - ម៉ាស៊ីនបូមទឹក (15%)
  - ឧបករណ៍ទាញយកកម្តៅភាយចោលមកប្រើប្រាស់ឡើងវិញ (Heat Recovery Units) (5%), និង
  - កង្ហារប៉មបញ្ចេះកម្តៅ (3%)

សង្កេបរួមនៃប្រព័ន្ធសីតកម្ម



កំណត់អនុភាពសីតកម្ម

វាក្យសព្ទ និងការបំបែកខ្ចាត

និយមន័យ “តោននៃជាតុត្រជាក់ (Ton of Refrigeration) (TR)”:

បរិមាណថាមពល ត្រូវការដើម្បីបម្លែង 1 តោននៃទឹក នៅសីតុណ្ហភាព 0°C ទៅជាទឹកកកក្នុងរយៈពេល 24 ម៉ោង។

ទំនាក់ទំនង រវាង TR និងពាក្យថាមពលដែលសមមូល៖

1 TR ស្មើនឹង៖

- 3024 kCal/h
- 3.51 kW
- 12,000 Btu/h

សីតកម្ម

ប្រសិទ្ធភាពថាមពល៖ តម្លៃរង្វាស់

ការកំណត់ជាបរិមាណអនុភាពសីតកម្ម

1 តោននៃធាតុត្រជាក់ (TR) = 3023 kcal/h

= 3.51 $kW_{thermal}$

= 12000 Btu/h

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

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

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

ឧទាហរណ៍នៃការគណនា

សមត្ថភាពសីតកម្ម = ៥០ តោននៃធាតុត្រជាក់ ឬអាច
និយាយថា

= 175.5 $kW_{thermal}$

= 600,000 Btu/h

ថាមពលប្រើប្រាស់ដោយកុំប្រេស័រ = 40 kW (យកត្រឹមនឹង)

នាំឱ្យ៖

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

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

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

ប្រសិទ្ធភាពរបស់ឆីលឺរ

តម្លៃរង្វាស់ នៃឆីលឺរប្រភេទបញ្ចេះកម្តៅដោយទឹក និង ឆីលឺរប្រភេទបញ្ចេះកម្តៅដោយខ្យល់

សម្រាប់ឆីលឺរប្រភេទបញ្ចេះកម្តៅដោយទឹក៖

ថាមពលប្រើប្រាស់ជាក់លាក់, SEC = 0.45 to 0.65 kW/TR

មេគុណគុណផល, COP = 5.4 to 7.8

ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល EER = 18.5 to 26.7

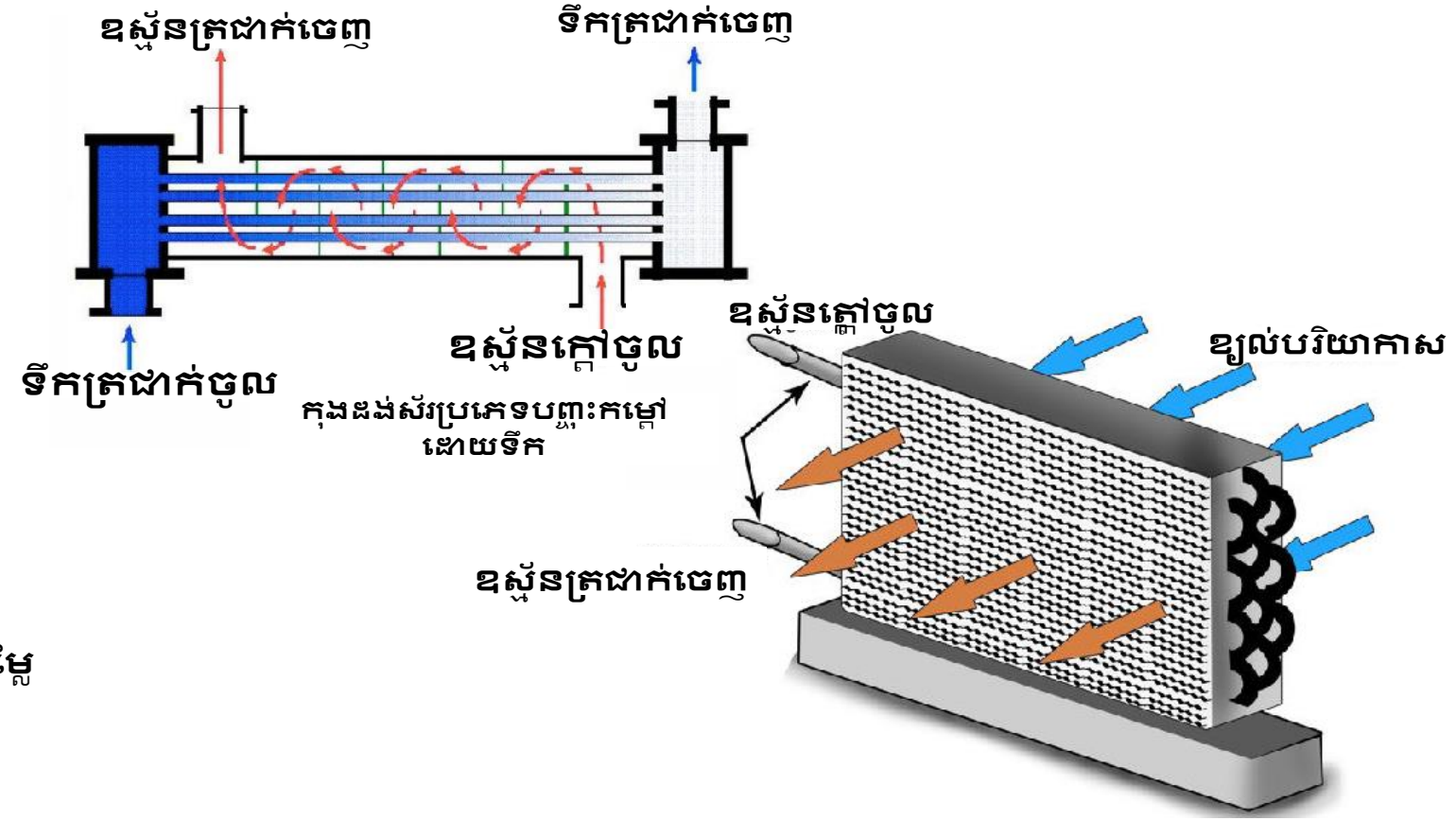
សម្រាប់ឆីលឺរប្រភេទបញ្ចេះកម្តៅដោយខ្យល់៖

ថាមពលប្រើប្រាស់ជាក់លាក់ SEC = 0.90 to 1.20 kW/TR

មេគុណគុណផល, COP = 2.9 to 3.9

ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល EER = 10 to 13.3

COP / EER មានតម្លៃកាន់តែខ្ពស់ និង SEC មានតម្លៃកាន់តែទាប បង្ហាញពីប្រសិទ្ធភាពរបស់ប្រព័ន្ធកាន់តែប្រសើរ។



កុងដង់ស័រប្រភេទបញ្ចេះកម្តៅដោយខ្យល់

រូបភាព៖ https://www.senho-chiller.com/technical-suport/difference-between-air-cooled-and-water-cooled-chiller.html

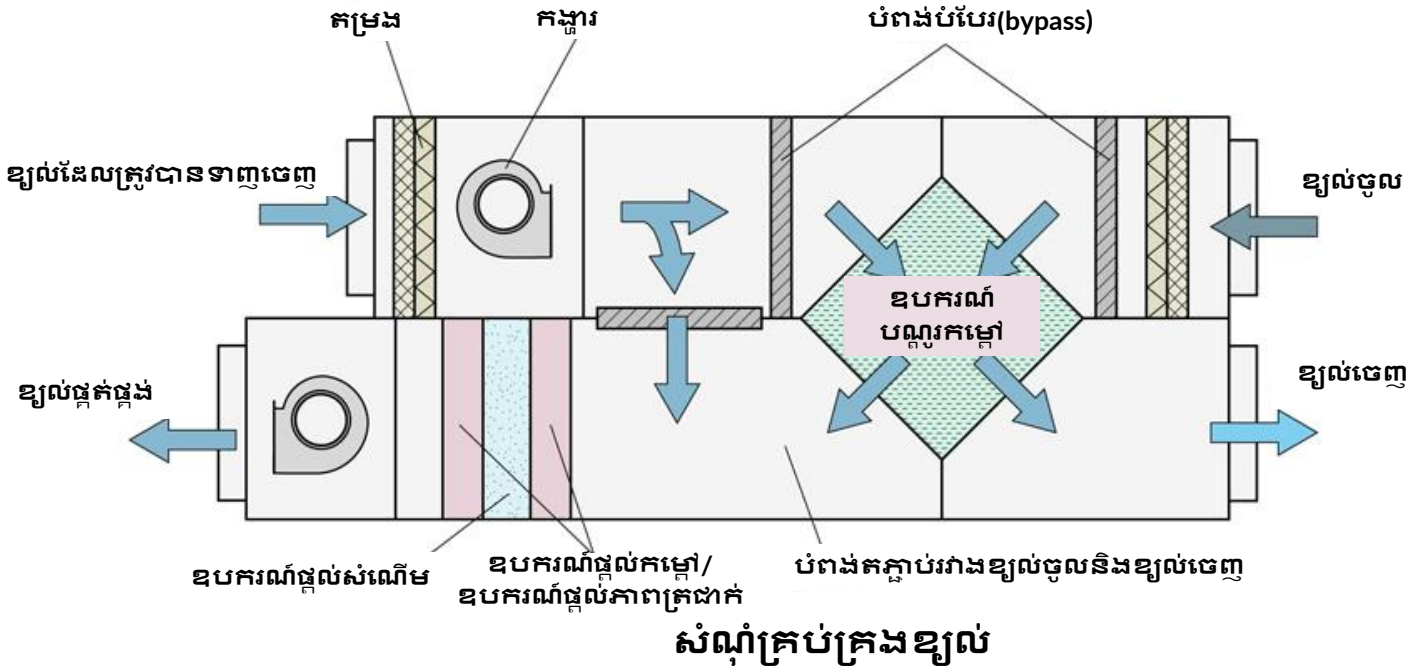
សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ (AHU)

សមាសធាតុ និងការប្រើប្រាស់ថាមពល

សមាសធាតុសំខាន់ៗ

- កង្ហារផ្គត់ផ្គង់
- កង្ហារត្រលប់
- តម្រង
- របុំទុយោកម្តៅ / ត្រជាក់
- ឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅ (ជម្រើស)

ការប្រើប្រាស់ថាមពល ត្រូវបានកំណត់ដោយ លំហូរខ្យល់, សម្ពាធ និងប្រសិទ្ធភាពកង្ហារ & ម៉ូទ័រ។ គេចង់បានការដំណើរការលំហូរខ្យល់ដែលល្អបំផុត ដែលត្រូវបានកំណត់ដោយ បន្ទុកនៃភាពត្រជាក់, សម្ពាធប្រសើរបំផុត (មិនមានការបញ្ជាដោយសន្ទះបិទបើកខ្យល់ ច្រើនហួសហេតុ) និងការប្រើប្រាស់កង្ហារនិងម៉ូទ័រដែលមានទំហំសមរម្យ និងមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ ដែលអាចមានការគ្រប់គ្រងដោយឧបករណ៍ប្រែប្រួលប្រេកង់ VFD កាន់តែល្អប្រសើរ



សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់

រូបភាព៖ *https://www.airtecnics.com/news/what-is-an-air-handling-unit-ahu*

ម៉ាស៊ីនបូមក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

សមាសធាតុ និងការប្រើប្រាស់ថាមពល

- ម៉ាស៊ីនបូមទឹកផ្គត់ផ្គង់ទឹកត្រជាក់ដែលត្រូវបានបញ្ចេះកម្តៅក្នុងឆីលែរទៅឲ្យ AHU ។ ទុយោដែលបញ្ជូនទឹកត្រជាក់ត្រូវរុំអ៊ីសូឡង់ ដើម្បីកាត់បន្ថយកំហាតថាមពលកម្តៅ(ធាតុត្រជាក់)។
- ទឹកនៃកុងដង់សឺរនឹងបូមទៅប៉មបញ្ចេះកម្តៅ ដែលនាំយកកម្តៅចេញពីឆីលែរ។ ជាទូទៅ ទុយោដែលតភ្ជាប់តំបន់នេះមិនត្រូវបានរុំអ៊ីសូឡង់ទេ។

ការប្រើប្រាស់ថាមពល ត្រូវបានកំណត់ដោយ លំហូរទឹក សម្ពាធ និងប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹក & ម៉ូទ័រ។ គេចង់បានដំណើរការនៅលំហូរខ្សល់ដែលល្អបំផុត ដែលត្រូវបានកំណត់ដោយ បន្ទុកនៃភាពត្រជាក់ សម្ពាធប្រសើរបំផុត(ដោយមិនមានវ៉ាលច្រើនហួសហេតុ) និងការប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងម៉ូទ័រដែលមានទំហំសមរម្យ និងមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ និងកាន់តែប្រសើរដោយប្រើឧបករណ៍ប្រែប្រួលប្រេកង់ VFD។

ម៉ាស៊ីនបូមទឹកត្រជាក់

រូបភាព៖
https://www.durapump.co.uk/how-to-improve-chilled-cooled-water-system-efficiency/

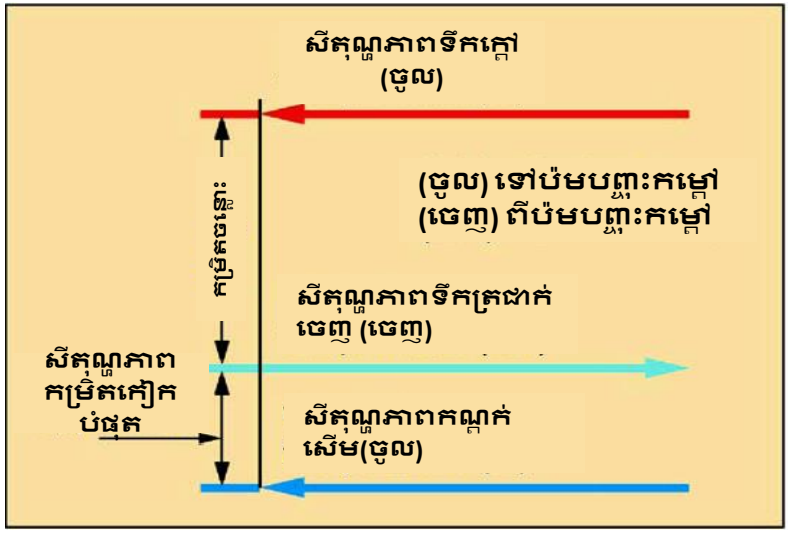
ម៉ាស៊ីនបូមទឹកពីកុងដង់សឺរ

រូបភាព៖
https://aircondlounge.com/how-to-calculate-chilled-water-pump-head/

ប៉មបញ្ចុះកម្តៅ

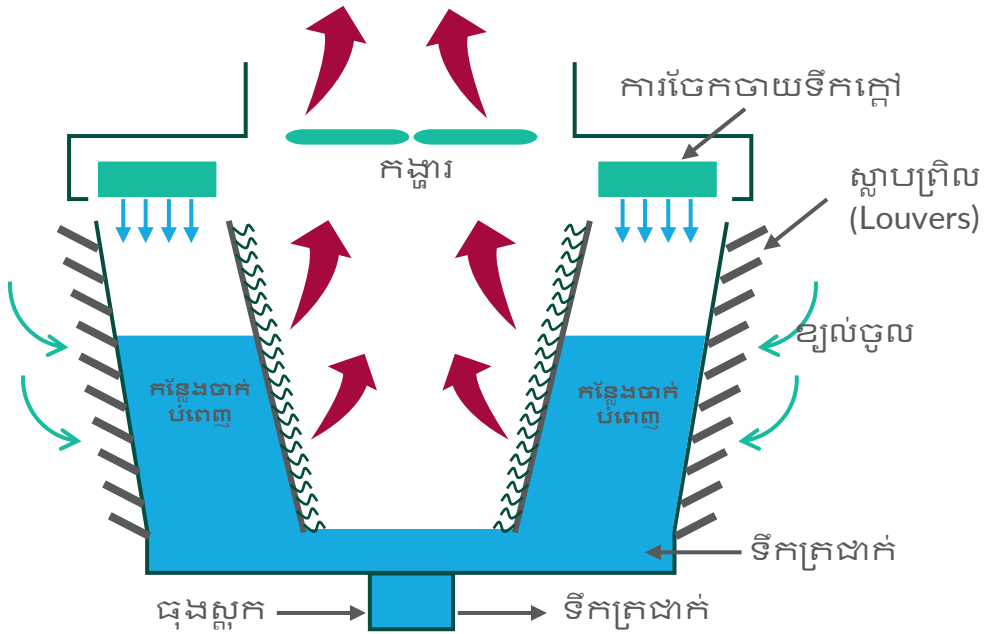
ប៉ារ៉ាមែត្រសំខាន់ៗ៖ កម្រិតចន្លោះសីតុណ្ហភាព និងវិធីសាស្ត្រសីតុណ្ហភាព

កម្តៅឡាតង់របស់កំណកញើសនៃចំហាយរបស់សីតកររត្រូវបានផ្ទេរទៅទឹកត្រជាក់ និងបន្តបញ្ចេញចោលទៅបរិយាកាស តាមរយៈរំហួតទឹកកើតឡើងពីលំហូរខ្យល់នៅក្នុងប៉មបញ្ចុះកម្តៅ។



- **ចន្លោះសីតុណ្ហភាពទឹក៖ សីតុណ្ហភាពទឹកចូល– សីតុណ្ហភាពទឹកចេញ**
- **សីតុណ្ហភាពកម្រិតក្បៀកបំផុត៖ សីតុណ្ហភាពកណ្តាក់សើម WBT – សីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ចេញ**
- **ប្រសិទ្ធភាព៖ ចន្លោះសីតុណ្ហភាពទឹក / (ចន្លោះសីតុណ្ហភាពទឹក + សីតុណ្ហភាពកម្រិតក្បៀក**

បំផុត)(តម្លៃកាន់តែខ្ពស់កាន់តែប្រសើរ)



ប៉មបញ្ចុះកម្តៅប្រភេទប៊ីតលំហូរខ្យល់ឆ្លងកាត់ទ្វេ
(Induced draft, double-flow crossflow tower)

រូបភាព៖ *BEE Guidebook for Certified Energy Managers and Auditors*

ប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធទាំងមូល

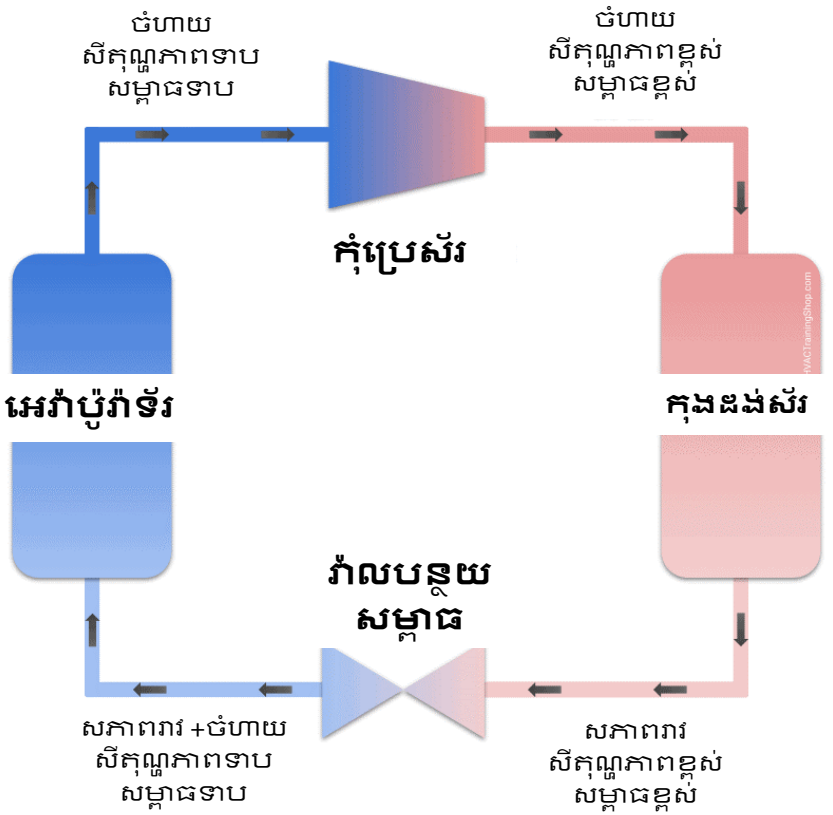
រួមបញ្ចូលសមាសធាតុទាំងអស់នៃប្រព័ន្ធធីលីរ

ប្រព័ន្ធផលិតទឹកត្រជាក់រួមទាំងមូល (combined central chilled water plant) រួមមាន ធីលីរ ម៉ូទ័របូមទឹកត្រជាក់ ម៉ូទ័របូមទឹកនៅប៉មបញ្ចុះកម្តៅ និង កង្ហារប៉មបញ្ចុះកម្តៅ (មិនរាប់បញ្ចូល សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ AHU)

ប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធផលិតទឹកត្រជាក់រួមទាំងមូលត្រូវបានកំណត់ដោយ៖

(សមត្ថភាពម៉ូទ័រដែលតំឡើងសរុប kW) ធៀបនឹង(បន្ទុកសីតកម្ម kW_r)។

- ECBC 2017 (India) កំណត់នូវកម្រិត 0.26 kW/kWr



ប្រភពរូបភាព៖ https://www.linkedin.com/pulse/how-chilled-water-system-works-muhammad-adnan-arshad/

ភ្លើងបំភ្លឺ

ប្រព័ន្ធដែលប្រើប្រាស់ជាទូទៅ និងជាមូលដ្ឋាន

ចង្កៀងបំភ្លឺ

ចង្កៀងបំភ្លឺដែលប្រើខាងក្នុង និងក្រៅអគារទូទៅ

ប្រើប្រាស់ខាងក្រៅ

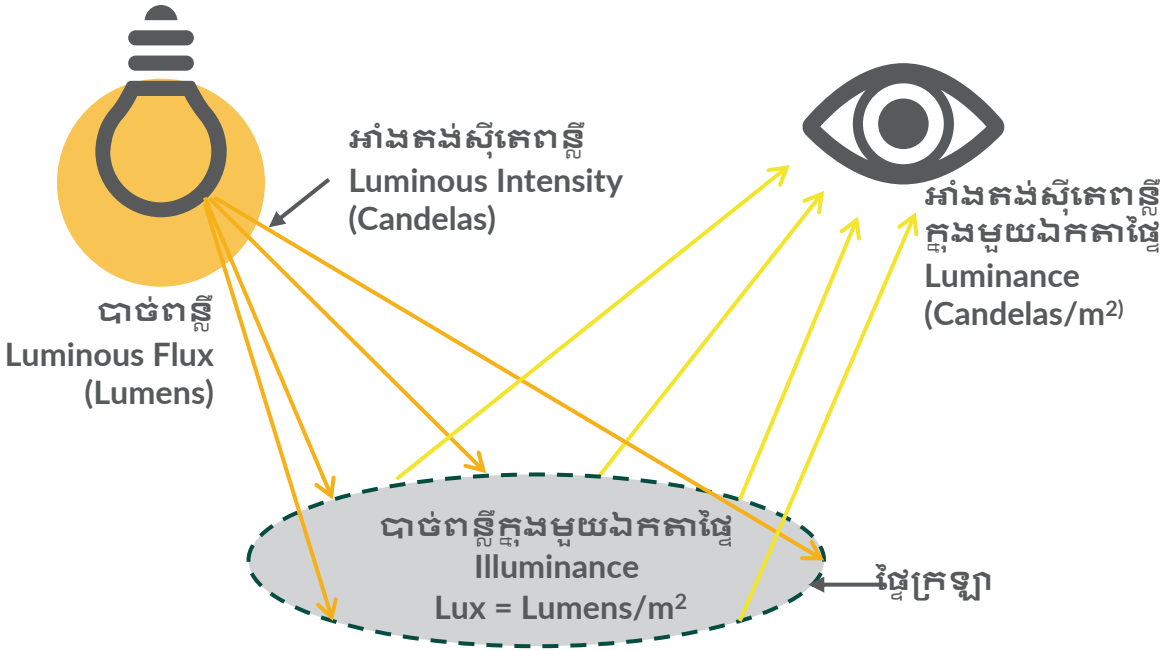
ប្រើប្រាស់ខាងក្នុង

ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រប្រសិទ្ធភាព

- **ជាច់ពន្លឺ (Luminous flux)**៖ ជាច់ពន្លឺពណ៌នាអំពីបរិមាណនៃពន្លឺដែលបញ្ចេញដោយប្រភពពន្លឺ។ ការវាស់វែងឬឯកតានៃជាច់ពន្លឺទូទៅបំផុតគឺ **lumen (lm)** ។ តម្លៃ lumen នៃចង្កៀងគឺជារង្វាស់នៃទិន្នផលពន្លឺសរុបនៃចង្កៀង។
- **ជាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃ (Illuminance)**៖ គឺជាផលធៀបនៃជាច់ពន្លឺដែលចាំងប៉ះទៅលើធាតុមួយរបស់ក្រឡាផ្ទៃនៅត្រង់ចំណុចមួយនៃផ្ទៃក្រឡាដែលមានចំណុចនោះ ធៀបនឹងផ្ទៃក្រឡានៃធាតុនោះ។ លុច **(lx)** គឺជាឯកតារង្វាស់សម្រាប់បំភ្លឺរបស់ផ្ទៃក្រឡាមួយ។
- **ប្រសិទ្ធភាពនៃពន្លឺ (Luminous Efficacy)**៖ គឺជាផលធៀបនៃជាច់ពន្លឺដែលបញ្ចេញដោយអំពូលធៀបនឹងថាមពលដែលប្រើប្រាស់ដោយអំពូល។ វាគឺជាការឆ្លុះបញ្ចាំងពីប្រសិទ្ធភាពនៃការបំប្លែងថាមពលពីអគ្គិសនីទៅជាទម្រង់ពន្លឺ។ **(ឯកតា៖ lumen ក្នុងមួយវ៉ាត់អំពូល (lm/W)**
- **សន្ទស្សន៍បង្ហាញពណ៌ (Color rendering index (CRI))**៖ គឺជារង្វាស់នៃឥទ្ធិពលនៃពន្លឺទៅលើពណ៌ដើមរបស់វត្ថុ។ មានតម្លៃចាប់ពី **0-100** ។ CRI ទាបបង្ហាញថាពណ៌ខ្លះអាចលេចឡើងខុសពីធម្មជាតិរបស់វានៅពេលបំភ្លឺដោយពន្លឺអំពូល។

$$E(Lux) = \frac{\textbf{ប្រសិទ្ធភាពនៃពន្លឺ} \times \text{មេគុណរចនា}}{\text{ផ្ទៃក្រឡា}}$$



ប្រភពរូបភាព៖ *https://www.etaplighting.com/en/blog/lux-and-lumen-whats-difference*

ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ
អំពូលដែលប្រើប្រាស់ទូទៅ

អំពូលទូទៅ

អំពូលពងមាន់
(Incandescent Lamps)

អំពូលម៉ែត្រ
(Tubular Fluorescent lamps)

ចង្កៀង LED

អំពូល LED

អំពូលម៉ែត្រ LED

អំពូល៖ ប៉ារ៉ាម៉ែត្រសំខាន់ៗ

ប្រភេទអំពូល	អាយុកាល (in hours)	Lumens/ Watt	សន្ទស្សន៍បង្ហាញពណ៌ (CRI)
អំពូលពងមាន់	1000-2000	8 - 18	100 (ល្អឥតខ្ចោះ)
អំពូលម៉ែត្រមូល CFL	12,000	40 - 70	85 (ល្អណាស់)
អំពូលម៉ែត្រ	25,000-40,000	46-60	67-77 (ល្អ)
អំពូលម៉ែត្រ LED/អំពូល ពងមាន់ LED	50,000-1,00,000	50 - 130	80 (ល្អណាស់)

Source: https://s3.ap-south-1.amazonaws.com/aipnpc.org/downloads/T_5052_ENERGY_EFFICIENCY_IN_ELECTRICAL_UTILITIES_BOOK_03.pdf

សេវាកម្មផ្សេងៗ

ប្រព័ន្ធ និងឧបករណ៍និយមប្រើប្រាស់

Image: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Building_services

សេវាកម្មផ្សេងៗ

រង្វាស់ប្រសិទ្ធភាព & កម្រិតប្រសិទ្ធភាពបអប្បរមា

កម្រិតប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធត្រូវបានកំណត់ទាំងនៅកម្រិតអន្តរជាតិ និងថ្នាក់ជាតិនៅក្នុងប្រទេសជាច្រើនដែលត្រូវបានធ្វើបច្ចុប្បន្នភាពក្នុងចន្លោះពេលទៀងទាត់។ នៅកម្រិតអន្តរជាតិ តម្លៃ "**ប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមាសម្រាប់ឧបករណ៍** " ដែលកំណត់ក្នុងបទដ្ឋាន **ASHRAE Standard 90.1** ត្រូវបានទទួលស្គាល់យ៉ាងល្អប្រសើរ និងត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយ។ ការអនុវត្តតាមបទដ្ឋានដែលបានធ្វើបច្ចុប្បន្នភាពចុងក្រោយបំផុតអាចធានាថា ប្រព័ន្ធដែលបានជ្រើសរើសនឹងត្រូវការថាមពលប្រតិបត្តិការទាប។

នៅកម្រិតជាតិ ក្រម ឬស្តង់ដារក្នុងស្រុកនឹងប្រើជំនួសវិញ។ ជាឧទាហរណ៍ នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា **“ក្រមអគារសន្សំសំចៃថាមពល**" មានវិសាលភាពទាំងអគារ "ពាណិជ្ជកម្ម" និង "លំនៅដ្ឋាន" ។ តម្លៃ "**ប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមាសម្រាប់ឧបករណ៍** " ត្រូវបានចែងដោយយោងទៅលើលក្ខខណ្ឌក្នុងប្រទេស ប្រព័ន្ធដែលមានសម្រាប់ និងការព្យាករនាពេលអនាគតលើកម្រិតប្រតិបត្តិការអប្បបរមា។

រង្វាស់រនៃកម្មវិធីស្លាកសញ្ញាថាមពលរបស់ប្រទេសឥណ្ឌាសម្រាប់ឧបករណ៍ និងបរិក្ខារ ត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងម៉ូឌុលនេះ។

បរិក្ខារផ្តល់សេវាកម្ម

ការប្រើប្រាស់ថាមពលសំខាន់ៗ ៖ កង្ហារពិដាន & ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅប្រើអគ្គិសនី

ជ៉ារ៉ាម៉ែត្រគុណផលដែលបានចែង៖

តម្លៃសេវាកម្ម (Service value), ដែលត្រូវបានគណនាជាផលធៀប នៃការផ្តត់ផ្តង់ខ្យល់ (គិតជាមួយម៉ែត្រគូបក្នុងមួយនាទី) លើថាមពលដែលបានប្រើប្រាស់ (គិតជាវ៉ាត់ watts).

ជ៉ារ៉ាម៉ែត្រគុណផលដែលបានចែង

កំហាតតាមរយៈការរក្សាសីតុណ្ហភាពទឹក (Standing loss) គិតជាគីឡូវ៉ាត់ម៉ោងក្នុងមួយថ្ងៃ (kWh/24 ម៉ោង) សម្រាប់សីតុណ្ហភាពខុសពី 45°C។ វាបញ្ជាក់ពីកំហាតថាមពលដែលម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅប្រើដើម្បីរក្សានូវសីតុណ្ហភាពទឹក។

បរិក្ខារផ្តល់សេវា

ការប្រើប្រាស់ថាមពលសំខាន់ៗ៖ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក & ផណ្តើរយោង

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រគុណផលដែលបានចែង

ការប្រើប្រាស់ថាមពល (kW) នៅកម្រិតកម្តស់នៃសម្ពាធ និងលំហូរជាក់លាក់ណាមួយ

សេចក្តីណែនាំដែលបានចែង

- **អនុលោម៖** សេចក្តីណែនាំ VDI 4707៖ Class 1-5 សម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពផណ្តើរយោង
- **ប្រភេទម៉ូទ័រ៖** ប្រើប្រាស់ម៉ូទ័រ IE3 និងល្អលើសនេះ
- ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ប្រែប្រួលប្រេកង់និងតង់ស្យុង(VVVF) &ឧបករណ៍ផលិតអគ្គិសនីឡើងវិញ (regenerative drives)
- **ប្រសិទ្ធភាពពន្លឺនៃអំពូលក្នុងណ្តើរយោង៖** លើសពី 85 lumen/W។

សន្ទុះសន្សំថាមពលប្រើប្រាស់ក្នុងប្រតិបត្តិការ

សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (EPI)

ខ្នាតរង្វាស់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលទាំងមូលនៃអគារ

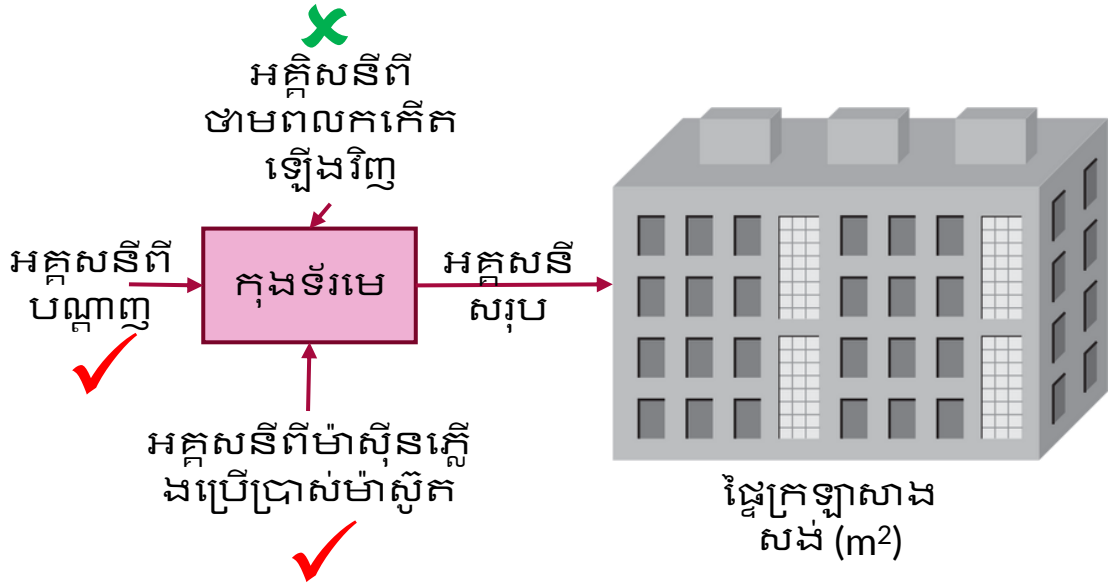
- **និយមន័យ៖** EPI ខ្នាតរង្វាស់ដែលត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ ដើម្បីវាស់វែង ប្រសិទ្ធភាពថាមពល នៃអគារ ឬ រោងចក្រ។ ជាទូទៅ ត្រូវបានកំណត់ជា ការប្រើប្រាស់ថាមពលសរុប ក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃ, គិតជា kWh/m² ក្នុងមួយឆ្នាំ

- **គោលបំណងនៃ EPI៖** EPI គឺមានសារៈសំខាន់សម្រាប់ការវាយតម្លៃ និងប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៃអគារផ្សេងៗ ឬតំបន់ទីក្រុង។ វាជួយកំណត់ឱកាសសម្រាប់ការកែលម្អ និងតាមដានកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងសន្សំសំចៃថាមពលតាមពេលវេលា។

- EPI ដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការកាត់បន្ថយការចំណាយលើប្រតិបត្តិការ កាត់បន្ថយដានកាបូន និងរួមចំណែកដល់គោលដៅអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយចីរភាព និងត្រូវបានគេប្រើជាញឹកញាប់នៅក្នុងការអនុលោមតាមបទប្បញ្ញត្តិ និងវិញ្ញាបនប័ត្រប្រសិទ្ធភាពថាមពល។

- **រូបមន្ត៖**

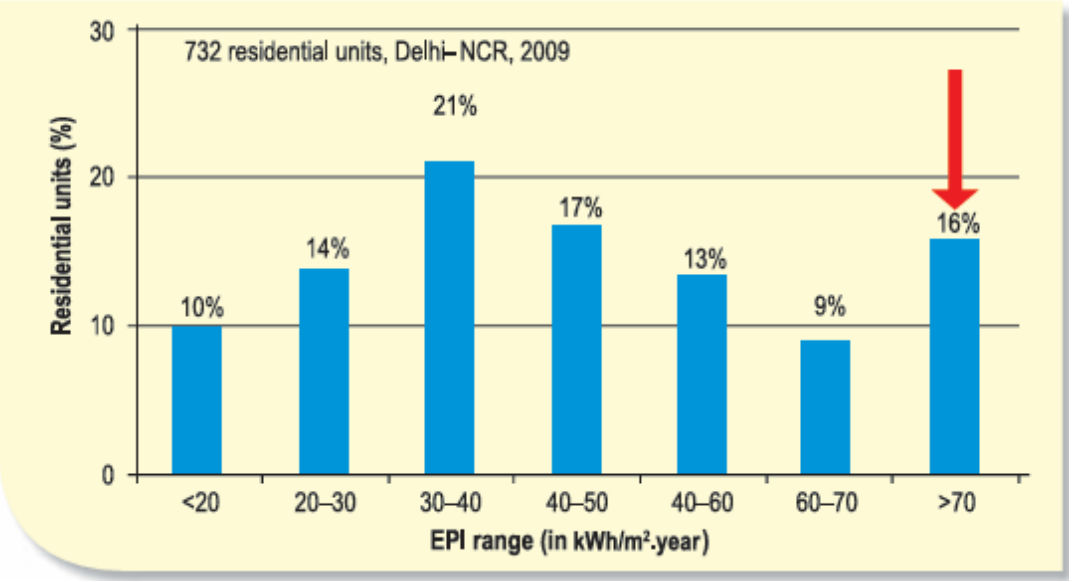
$$\text{EPI} = \frac{\text{ការប្រើប្រាស់ថាមពលសរុប (kWh/ឆ្នាំ)}}{\text{ផ្ទៃក្រឡាជាន់សរុប (m}^2\text{)}}$$



ប្រភព៖BEE Star rating for Office Building & BEE Star rating for BPO

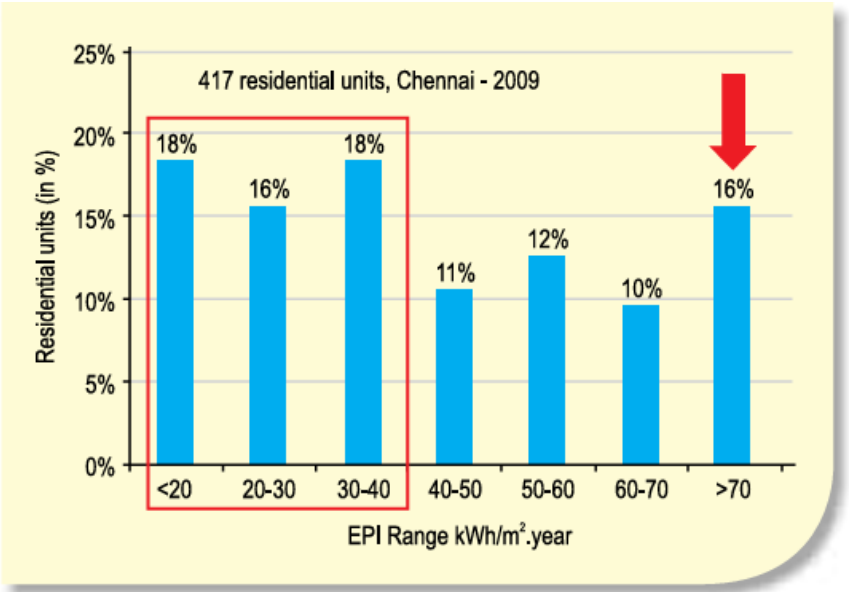
សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (EPI)

សម្រាប់អគារលំនៅដ្ឋាន



ផ្អែកលើទិន្នន័យដែលប្រមូលពីលំនៅដ្ឋាន 700 ខ្នង សម្រាប់ឆ្នាំ 2009, EPI មធ្យមមានតម្លៃ **48 kWh/m².ឆ្នាំ** សម្រាប់អាកាសធាតុសមាសក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា។ EPI មិនរាប់បញ្ចូលការប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនីសម្រាប់សេវារួមទេ។

ជាង 16% នៃលំនៅដ្ឋានមានតម្លៃ EPI លើសពី **70 kWh/m².ឆ្នាំ** ។ ភាគច្រើននៃអគារលំនៅដ្ឋានទាំងនេះមានម៉ាស៊ីនត្រជាក់បី ឬច្រើនជាងនេះ។



ផ្អែកលើទិន្នន័យដែលប្រមូលបានពីលំនៅដ្ឋានជាង 400 ខ្នង សម្រាប់ឆ្នាំ 2009, EPI ជាមធ្យម គឺ **44 kWh/m². ឆ្នាំ** សម្រាប់អាកាសធាតុក្តៅសើមនៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា។ EPI មិនរាប់បញ្ចូលការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីសម្រាប់សេវារួមទេ។

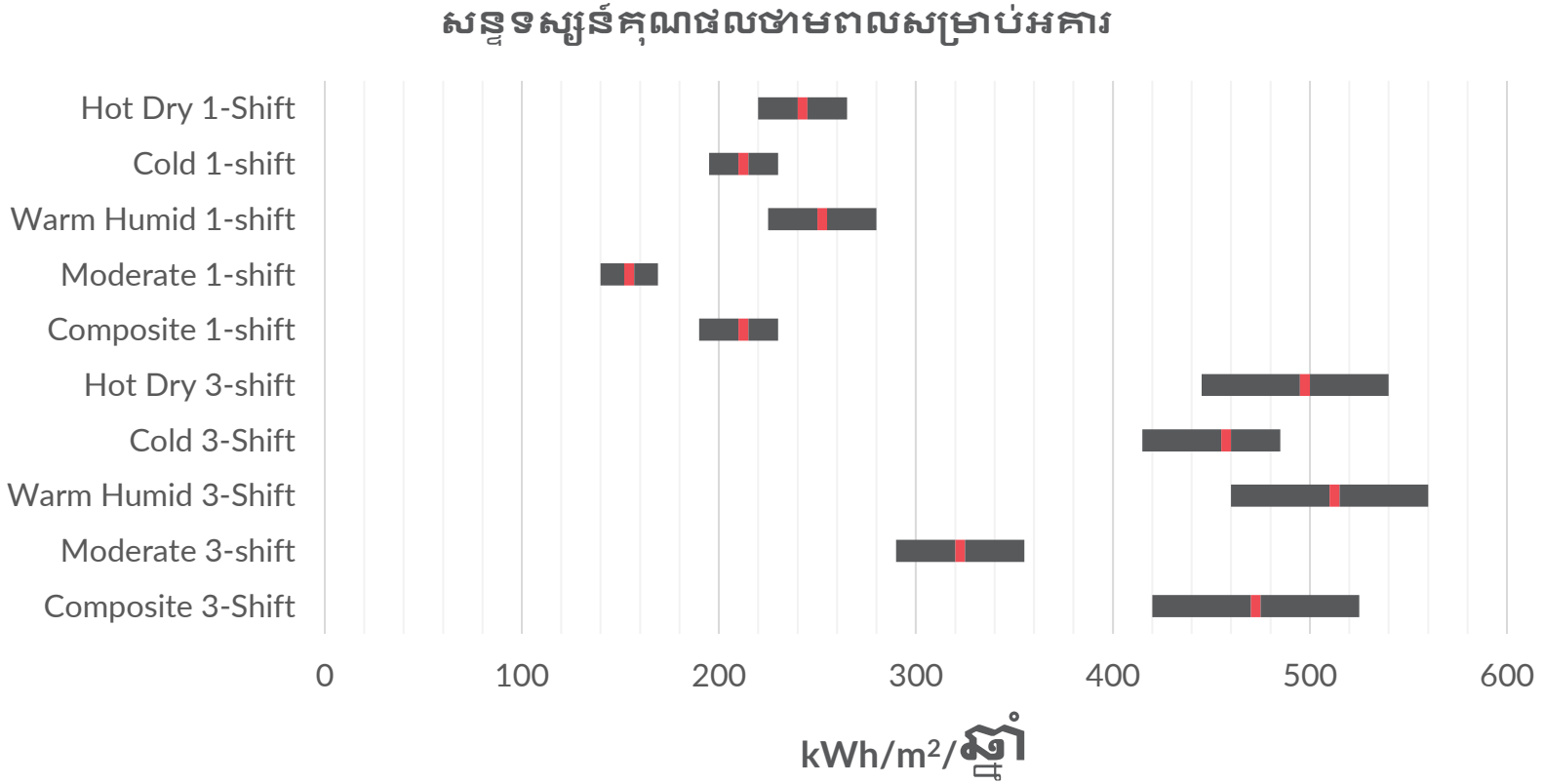
សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល(EPI)

សម្រាប់អគារ (ដំណើរការ 1 វេន និង 3 វេន)

ការស្ទង់មតិថ្នាក់ជាតិសម្រាប់ការវាយតម្លៃសន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល **(EPI)** នៃអគារដែលមានស្រាប់ក្នុងលក្ខខណ្ឌនៃ kWh/m^2/ឆ្នាំ

ការសិក្សានេះត្រូវបានធ្វើឡើងនៅក្នុងតំបន់អាកាសធាតុចំនួន 5 នៃប្រទេសឥណ្ឌា និងអគារ 2 ប្រភេទ៖

- ការប្រើប្រាស់ពេលថ្ងៃ
- ការប្រើប្រាស់ 24 x 7



ប្រភព៖TWG-CEPT Study

អាគ្រាចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយសម្រាប់អគារ

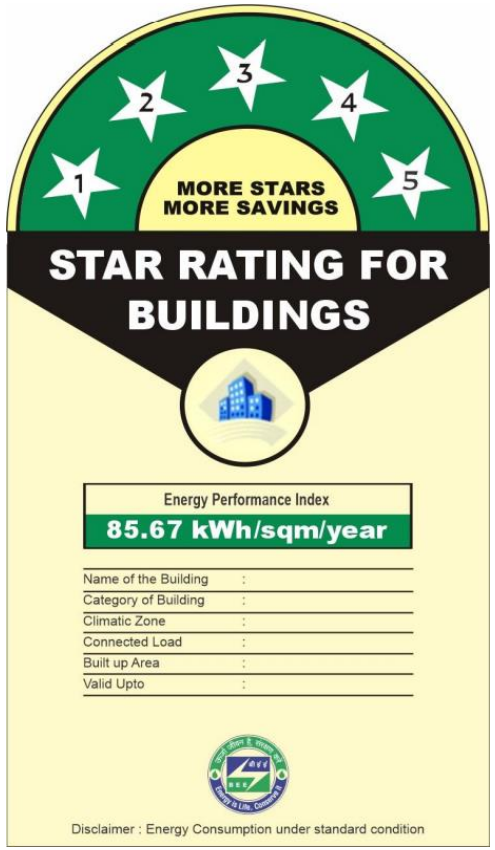
អត្រាចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយសម្រាប់អគារ

សម្រាប់អគារ (ដំណើរការ 1 វេន និង 3 វេន)

ប្រព័ន្ធវាយតម្លៃចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីវាយតម្លៃ និងចាត់ចំណាត់ថ្នាក់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៃអគារ A លើមាត្រដ្ឋាន ជាធម្មតាពីផ្កាយ 1 ដល់ ផ្កាយ 5 ។ វាផ្តល់នូវខ្នាតរង្វាស់ងាយយល់សម្រាប់ម្ចាស់ផ្ទះ អ្នកទិញ និងអ្នកជួល ដើម្បីវាយតម្លៃថាតើអចលនទ្រព្យមួយមានប្រសិទ្ធភាពថាមពលកម្រិតណា។

មាត្រដ្ឋានចំណាត់ថ្នាក់៖ ចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ 1 បង្ហាញពីប្រសិទ្ធភាពថាមពលទាប ហើយចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ 5 បញ្ជាក់ពីប្រសិទ្ធភាពឥតខ្ចោះ។ ចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយកាន់តែខ្ពស់តំណាងឲ្យកម្រិតកាន់តែខ្ពស់ទៀតនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពល។

- ផ្កាយ 1៖ ការអនុលោមតាមកូដអគារក្នុងតំបន់; អ៊ីសូឡង់តិចតួច និងប្រព័ន្ធសន្សំសំចៃថាមពលតិចតួច។
- ផ្កាយ 2៖ ការកែលម្អបន្តិចបន្តួចលើតម្រូវការមូលដ្ឋាន ជាមួយនឹងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់សន្សំសំចៃថាមពល និងអ៊ីសូឡង់មួយចំនួន។
- ផ្កាយ 3៖ ប្រសិទ្ធភាពថាមពលមធ្យមជាមួយនឹងអ៊ីសូឡង់គ្រប់គ្រាន់, ប្រព័ន្ធ HVAC មានប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងអំពូល LED ។
- ផ្កាយ 4៖ ប្រសិទ្ធភាពថាមពលលើសពីមធ្យម អាចរាប់បញ្ចូលបង្អួចកញ្ចក់ពីរជាន់ (double-glazed) អ៊ីសូឡង់គុណភាពខ្ពស់ និងប្រព័ន្ធ HVAC ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។
- ផ្កាយ 5៖ ប្រសិទ្ធភាពថាមពលកម្រិតកំពូលជាមួយនឹងប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញ អ៊ីសូឡង់ពេញលេញ, កញ្ចក់បង្អួចប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ បច្ចេកវិទ្យាផ្ទះឆ្លាតវៃ និងការប្រើប្រាស់ថាមពលទាបទាំងស្រុង។



ប្រភព៖ https://beeindia.gov.in/sites/default/files/Schedule%20-%20Residential%20building%20labelling.pdf

អគារលំនៅដ្ឋាន

ប្រព័ន្ធចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ

- ប្រព័ន្ធវាយតម្លៃចំណាត់ថ្នាក់សម្រាប់អគារលំនៅដ្ឋានក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា ដែលបង្កើតឡើងដោយ ការិយល័យប្រសិទ្ធភាពថាមពល គឺជាកម្មវិធីដែលកំណាត់ចំណាត់ថ្នាក់ប្រសិទ្ធភាពថាមពល នៃអគារលំនៅដ្ឋានដែលមាន**មាត្រដ្ឋាន ពីផ្កាយ 1 ដល់ផ្កាយ 5** ។
- **ការគណនា EPI ៖**

  EPI សម្រាប់លំហបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ (25% នៃផ្ទៃក្រឡា) ដែលកំណត់សីតុណ្ហភាពនៅ 24°C (E1) + EPI សម្រាប់លំហផ្សេងទៀត (75% នៃផ្ទៃក្រឡា) ដែលមានលំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ (E2) ដែលកំណត់សីតុណ្ហភាពដោយ IMAC ជាមួយការបើកប្រើម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- និង EPI សម្រាប់ឧបករណ៍អគ្គិសនីប្រើប្រាស់ដទៃទៀត ៖ E3 (តម្លៃថេរ)
- **ការគណនា EPI** គឺតាមរយៈឧបករណ៍វិភាគគ្រាប់ ដែលនឹងត្រូវបានប្រើដើម្បីគណនា EPI នៃលំនៅដ្ឋាននីមួយៗ។ អ្នកប្រើប្រាស់នឹងត្រូវបញ្ចូលព័ត៌មាននៃលំនៅដ្ឋានរៀងៗខ្លួននៅក្នុងឧបករណ៍វិភាគ ហើយការគណនា EPI នឹងដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិ។.

គម្រោងវាយតម្លៃចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយនៅអគារលំនៅដ្ឋាន				
រយៈពេល៖ 14 ធ្នូ 2018 ដល់ 31 ធ្នូ 2024				
ចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ	សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល [1] (E1+E2) នៃអគារលំនៅដ្ឋាន			
	អាកាសធាតុសមាស	អាកាសធាតុក្តៅ &សើម	អាកាសធាតុក្តៅខ្លាំង & ស្ងួត	អាកាសធាតុបង្គួរ
ផ្កាយ 1	52 < EPI ≤ 60	58 < EPI ≤ 64	55 < EPI ≤ 67	28 < EPI ≤ 31
ផ្កាយ 2	45 < EPI ≤ 52	49 < EPI ≤ 58	47 < EPI ≤ 55	24 < EPI ≤ 28
ផ្កាយ 3	37 < EPI ≤ 45	39 < EPI ≤ 49	38 < EPI ≤ 47	21 < EPI ≤ 24
ផ្កាយ 4	29 < EPI ≤ 37	30 < EPI ≤ 39	29 < EPI ≤ 38	17 < EPI ≤ 21
ផ្កាយ 5	EPI ≤ 29	EPI ≤ 30	EPI ≤ 29	EPI ≤ 17

- **E1** និង **E2** រួមបញ្ចូលប្រព័ន្ធខាងក្រោម៖ លក្ខណៈសំបកអគារ ប្រពន្ធបំភ្លឺ និងប្រព័ន្ធផ្តល់ជាសុភាព(ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់)
- **E3** រួមបញ្ចូលឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ដូចជា ៖ ចង្ក្រានមីក្រូវេវ ម៉ាស៊ីនក្រឡុក ទូរទឹកកក ទូរទស្សន៍ ម៉ូទ័របូមទឹក ម៉ាស៊ីនបោកខោអាវ ។ល។

ប្រភព៖ https://beeindia.gov.in/sites/default/files/Schedule%20-%20Residential%20building%20labelling.pdf

អគារការិយាល័យ

ប្រព័ន្ធចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ

- ប្រភេទទំហំអគារទាំង 3 គឺផ្អែកលើ ផ្ទៃក្រឡាសាងសង់ (built-up Area (BUA)) និងស្របតាមប្រភេទនៅក្នុង ECBC 2017 ។
- កម្រិតចន្លោះអត្រាចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយសមីការបន្ទាត់ត្រង់គឺនៅក្នុងទម្រង់ **y = (a*b) + c,**
  - **'y'** ជា EPI
  - **'a'** ជាមេគុណក្នុងតារាង
  - **'b'** ជាភាគរយនៃផ្ទៃក្រឡាដែលបានបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់នៃផ្ទៃក្រឡាសាងសង់សរុប

តម្លៃចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយសម្រាប់អគារការិយាល័យ

តំបន់អាកាសធាតុ	ប្រភេទអគារ	ផ្កាយ 1	ផ្កាយ 2	ផ្កាយ 3	ផ្កាយ 4	ផ្កាយ 5
អាកាសធាតុសមាស	ការិយាល័យធំ	y = 0.95x + 60	y = 0.9x + 50	y = 0.85x + 40	y = 0.8x + 30	y = 0.75x + 20
	ការិយាល័យមធ្យម	y = 1.1x + 60	y = 1.05x + 50	y = x + 40	y = 0.95x + 30	y = 0.9x + 20
	ការិយាល័យតូច	y = 0.65x + 60	y = 0.6x + 50	y = 0.55x + 40	y = 0.5x + 30	y = 0.45x + 20
អាកាសធាតុក្តៅ & សើម	ការិយាល័យធំ	y = 0.9x + 65	y = 0.85x + 55	y = 0.8x + 45	y = 0.75x + 35	y = 0.7x + 25
	ការិយាល័យមធ្យម	y = 0.9x + 65	y = 0.85x + 55	y = 0.8x + 45	y = 0.75x + 35	y = 0.7x + 25
	ការិយាល័យតូច	y = 0.7x + 65	y = 0.65x + 55	y = 0.6x + 45	y = 0.55x + 35	y = 0.5x + 25
អាកាសធាតុក្តៅខ្លាំង &ស្អួត	ការិយាល័យធំ	y = 1.1x + 55	y = 1.05x + 45	y = x + 35	y = 0.95x + 25	y = 0.9x + 15
	ការិយាល័យមធ្យម	y = 1.25x + 55	y = 1.2x + 45	y = 1.15x + 35	y = 1.1x + 25	y = 1.05x + 15
	ការិយាល័យតូច	y= 0.75x + 55	y = 0.7x + 45	y = 0.65x + 35	y = 0.6x + 25	y = 0.55x + 15

ប្រភព៖ https://beeindia.gov.in/sites/default/files/Schedule%20for%20Office%20Building%20July%202023%20(1).pdf

អគារការិយាល័យ

ប្រព័ន្ធចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ៖ យល់ពីកម្រិតចន្លោះសម្រាប់ប្រភេទផ្កាយនីមួយៗ

- **កម្រិតស្លាកសញ្ញាផ្កាយ**
  - តម្លៃកម្រិតចន្លោះខាងលើ: ដូចក្នុងសមីការដែលបានផ្តល់
  - តម្លៃកម្រិតចន្លោះខាងក្រោម: ដូចគ្នាក្នុងសមីការនៃការចំណាត់ថ្នាក់ខ្ពស់បន្ទាប់ (ឧ.សមីការនៃចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ 2 សម្រាប់កម្រិតចន្លោះចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ 1)

- **ឧទាហរណ៍ ៖** អគារការិយាល័យធំៗក្នុងអាកាសធាតុសមាសមានផ្ទៃក្រឡា 75% បំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ (b=75)
  - សម្រាប់ចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ 1 ៖ តម្លៃកម្រិតចន្លោះខាងលើ គឺ៖ 0.95*75 + 60 = **131.25 kWh/m^2**.
  - សម្រាប់ចំណាត់ថ្នាក់ ផ្កាយ 1៖ តម្លៃកម្រិតចន្លោះខាងក្រោម គឺ៖ 0.9*75 + 50 = **117.5 kWh/m^2**.
  - ដូច្នេះ សម្រាប់អគារ មានផ្ទៃក្រឡា 75% បំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ កម្រិតចន្លោះ EPI សម្រាប់ចំណាត់ផ្កាយ 1 គឺ មានតម្លៃចន្លោះ**117.5 – 131.25 kWh/m^2**

តម្លៃចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយសម្រាប់អគារការិយាល័យ

តំបន់អាកាសធាតុ	ប្រភេទអគារ	ផ្កាយ 1	ផ្កាយ 2	ផ្កាយ 3	ផ្កាយ 4	ផ្កាយ 5
អាកាសធាតុសមាស	ការិយាល័យធំ	y = 0.95x + 60	y = 0.9x + 50	y = 0.85x + 40	y = 0.8x + 30	y = 0.75x + 20
	ការិយាល័យមធ្យម	y = 1.1x + 60	y = 1.05x + 50	y = x + 40	y = 0.95x + 30	y = 0.9x + 20
	ការិយាល័យតូច	y = 0.65x + 60	y = 0.6x + 50	y = 0.55x + 40	y = 0.5x + 30	y = 0.45x + 20
អាកាសធាតុក្តៅ & សើម	ការិយាល័យធំ	y = 0.9x + 65	y = 0.85x + 55	y = 0.8x + 45	y = 0.75x + 35	y = 0.7x + 25
	ការិយាល័យមធ្យម	y = 0.9x + 65	y = 0.85x + 55	y = 0.8x + 45	y = 0.75x + 35	y = 0.7x + 25
	ការិយាល័យតូច	y = 0.7x + 65	y = 0.65x + 55	y = 0.6x + 45	y = 0.55x + 35	y = 0.5x + 25
អាកាសធាតុក្តៅខ្លាំង &ស្អួត	ការិយាល័យធំ	y = 1.1x + 55	y = 1.05x + 45	y = x + 35	y = 0.95x + 25	y = 0.9x + 15
	ការិយាល័យមធ្យម	y = 1.25x + 55	y = 1.2x + 45	y = 1.15x + 35	y = 1.1x + 25	y = 1.05x + 15
	ការិយាល័យតូច	y= 0.75x + 55	y = 0.7x + 45	y = 0.65x + 35	y = 0.6x + 25	y = 0.55x + 15

*ប្រភព៖*https://beeindia.gov.in/sites/default/files/Schedule%20for%20Office%20Building%20July%202023%20(1).pdf

ស្តង់ដារ & ស្លាកសញ្ញា

សម្រាប់ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់

Image: https://www.paiinternational.in/blogs/understanding-the-bee-star-rating-in-electronics-w/400/

ស្តង់ដារ & ស្លាកសញ្ញា

សម្រាប់ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់

- ប្រព័ន្ធនេះផ្តល់ឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់នូវមធ្យោបាយងាយស្រួលក្នុងការប្រៀបធៀបការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការចំណាយក្នុងប្រតិបត្តិការនៃផលិតផលផ្សេងៗគ្នា ដោយលើកទឹកចិត្តឱ្យទិញគំរូដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល។
- **មាត្រដ្ឋានចំណាត់ថ្នាក់ ៖** ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ត្រូវបានកំណត់ចំណាត់ថ្នាក់អត្រា ពី ផ្កាយ 1 (ប្រសិទ្ធភាពទាបបំផុត) ទៅផ្កាយ 5 (ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុត)។
- **ស្លាកសញ្ញាការប្រើប្រាស់ថាមពល ៖** ស្លាកសញ្ញាឧបករណ៍ប្រើប្រាស់និមួយៗ រួមមាន ព័ត៌មានអំពី ការប្រើប្រាស់ថាមពល និងអាត្រាប្រសិទ្ធភាពរបស់ឧបករណ៍នោះ។
- **ការធ្វើតេស្ត និងស្តង់ដារផលិតផល ៖** ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ត្រូវបានតេស្ត តាមស្តង់ដារ ដែលបានកំនត់ដោយ BEE ដែលមានការធ្វើបច្ចុប្បន្នជាប្រចាំនូវភាពលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដើម្បីឆ្លុះបញ្ចាំងពីការវិវត្តន៍ជឿនលឿននៃបច្ចេកវិទ្យា។
- **ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ដែលត្រូវបានចាត់ចំណាត់ថ្នាក់ជាទូទៅ៖** ទូទឹកកក, ម៉ាស៊ីនត្រាជាក់, កង្ហារពិដាន, ទូរទស្សន៍, ម៉ាស៊ីនបោកខោអាវ, ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ អំពូលភ្លើង និងអំពូលម៉ែត្រ LED
- **លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល (EER):** បញ្ជាក់ពីប្រសិទ្ធភាពរបស់ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ ដូចជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និងទូរទឹកកក។
  - **ថាមពលប្រើប្រាស់ប្រចាំឆ្នាំ ៖** កំណត់ការប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនីប្រចាំឆ្នាំដែលបានប៉ាន់ស្មាន គិតជា គីឡូវ៉ាត់ម៉ោង (kWh) សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ទូទៅ

ស្តង់ដារ & ស្លាកសញ្ញា

ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ដែលជាកាតព្វកិច្ច & ស្មគ្រចិត្ត

លេខរៀង	កាតព្វកិច្ច
1	ទូរទឹកកកប្រភេទបង្ហាររាកកដោយស្វ័យប្រវត្តិ (Frost free Refrigerator)
2	ទូរទឹកកកប្រភេទមិនមានបង្ហាររាកកដោយស្វ័យប្រវត្តិ (Direct Cool Refrigerator)
3	ទូរក្លាសេម្ហូបអាហារខ្នាតធំ
4	ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ក្នុងបន្ទប់ (ល្បឿនប្រែប្រួល)
5	ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ក្នុងបន្ទប់ (ល្បឿនថេរ)
6	ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើក្នុងសណ្ឋាគារ (កាសែត ប្រភេទបញ្ឈរ ប្រភេទពិដាន)
7	ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ប្រើក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម ធន់ស្រាល ដែលមានល្បឿនថេរ
8	ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅប្រភេទមានធុងស្តុក
9	អំពូល ម៉ែត្រ
10	អំពូល LED
11	ទូរទស្សន៍ UHD
12	ទូរទស្សន៍ពណ៌
13	ត្រង់ស្ទ័រចែកចាយ
14	កង្ហារពិដាន
15	ឆ្នីល័រ
16	ម៉ាស៊ីនបោកគក់

លេខរៀង	ស្មគ្រចិត្ត
1	ម៉ូទ័រឧស្សាហកម្មប្រើប្រាស់ទូទៅ
2	ម៉ាស៊ីនបូម ប្រភេទជ្រមុជទឹក (Submersible Pump Set)
3	ចង្ក្រានហ្គាសប្រើក្នុងផ្ទះ
4	កំប្យូទ័រ
5	ឧបករណ៍បញ្ជាចរន្ត (Ballast)
6	ផលិតផលដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិប្រើប្រាស់ក្នុងការិយាល័យ
7	ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដើរដោយម៉ាស៊ីនម៉ាស៊ូត សម្រាប់គោលបំណងកសិកម្ម
8	ឧបករណ៍បម្លែងចរន្តជាប់ទៅឆ្លាស់ប្រភេទ Solid State
9	ម៉ាស៊ីនភ្លើងប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ូត
10	ចង្ក្រានមីក្រូវ៉ែវ
11	ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅប្រើប្រាស់បន្ទីព្រះអាទិត្យ
12	កុំព្រេស័រខ្យល់
13	អាគុយលីស្សូម ថាមពលខ្ពស់
14	សំបកកង់
15	ទូរទឹកកមានទ្វារច្រើន
16	កង្ហារបញ្ឈរ, កង្ហារលើតុ, កង្ហារជាប់ជញ្ជាំង
17	ចង្ក្រានប្រភេទម៉ាញេទិច (Induction Hob)
18	សូឡា PV

ម៉ូឌុលបន្ទាប់ ២.៤ (ខ)

សេចក្តីសង្ខេបរួមក្នុងម៉ូឌុល ២.៤ (ខ)

- ការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងប្រតិបត្តិការឲ្យប្រសើរបំផុត
- ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី សូហេង

លោក នុន សុផាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុផាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy

២.៤(ខ) ថាមពលប្រតិបត្តិការ - ឱកាសសម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាព

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

តើអ្នកនឹងរៀនអំពីអ្វីខ្លះ?

01 វិធីសាស្ត្រកាត់បន្ថយថាមពលប្រតិបត្តិការ

02 ការកាត់បន្ថយថាមពលប្រតបត្តិការក្នុងប្រព័ន្ធកម្តៅ លំហូរខ្យល់ និងម៉ាស៊ីនបង្កក់

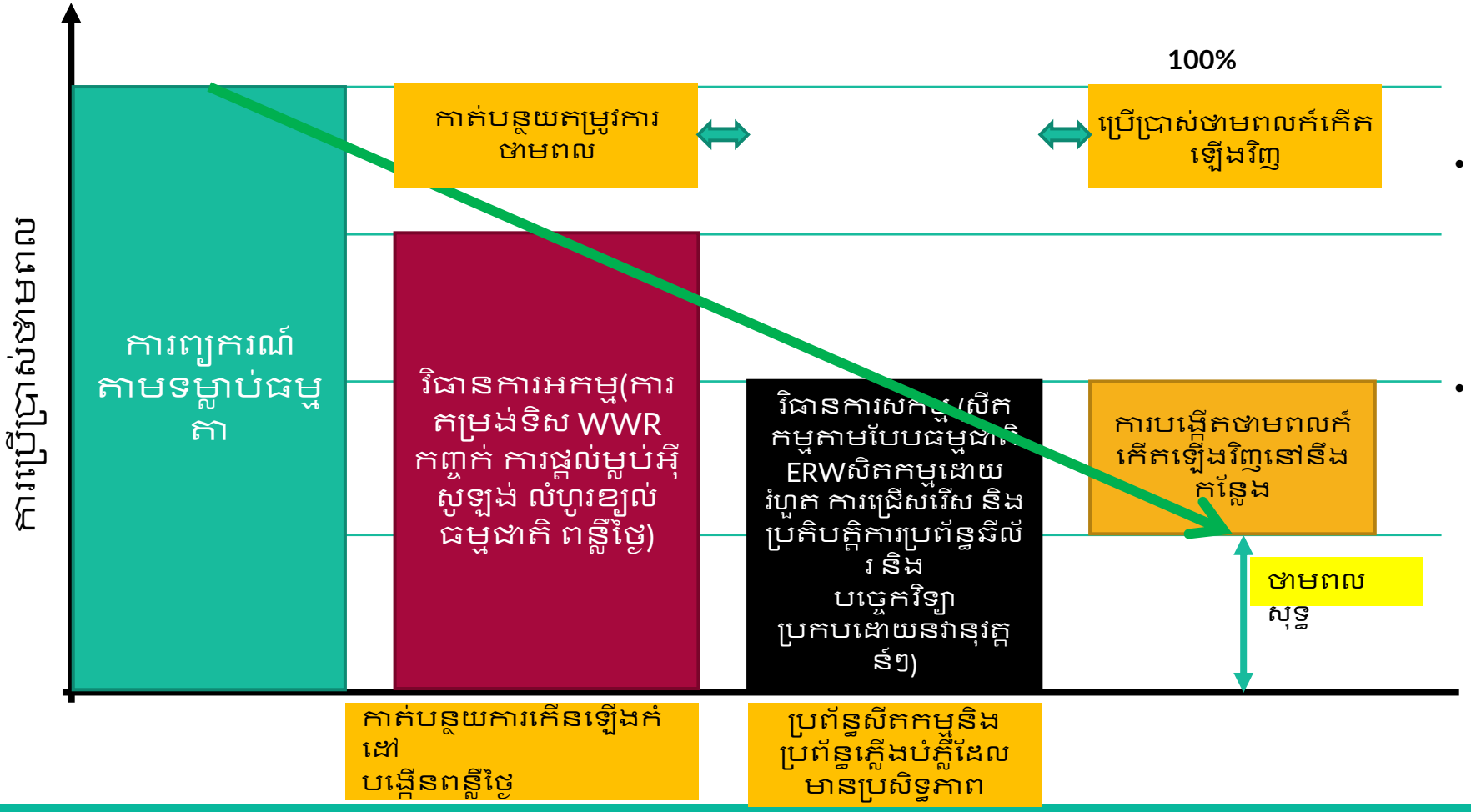
03 ការកាត់បន្ថយថាមពលប្រតិបត្តិការតាមរយៈប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ

04 ការកាត់បន្ថយថាមពលប្រតិបត្តិការនៅក្នុងសេវាកម្មផ្សេង

05 ការរួមបញ្ចូលថាមពលកើតឡើងវិញ

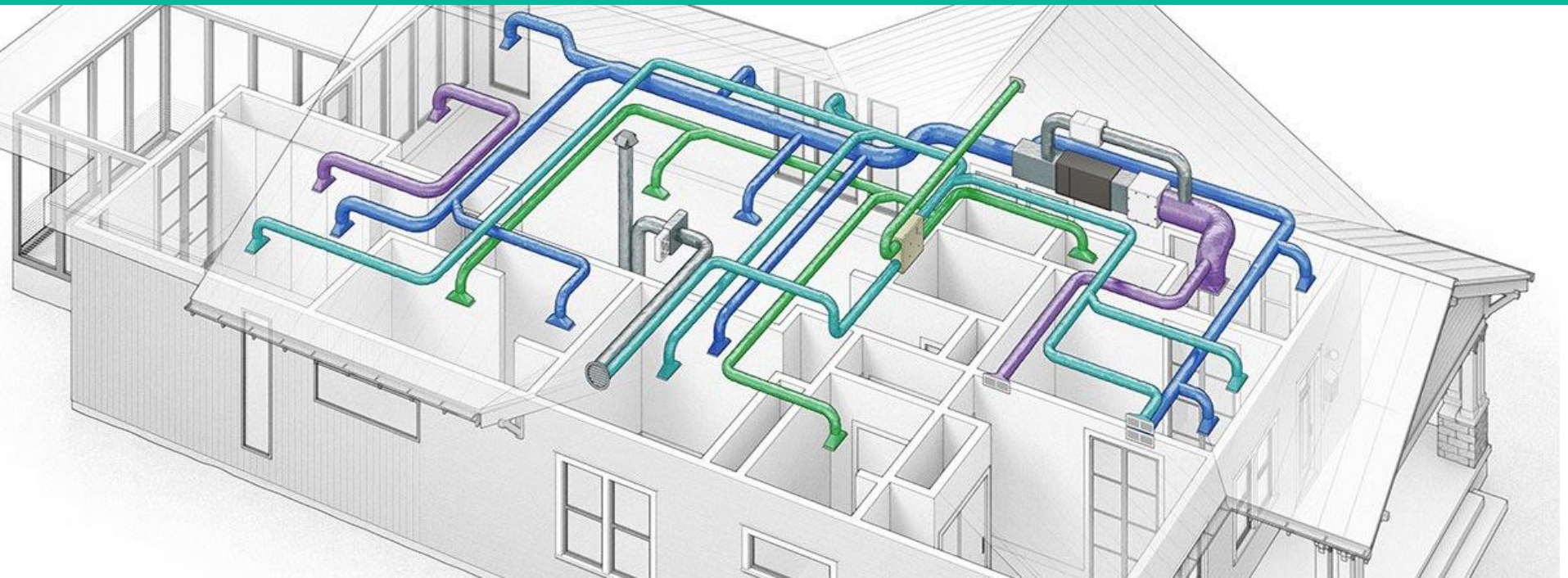
ការកាត់បន្ថយថាមពលប្រតិបត្តិការ

ជំហានទី១៖ កាត់បន្ថយលក្ខខណ្ឌតម្រូវការថាមពលដោយវិធានការបន្សាំអកម្ម



- ដំបូង កាត់បន្ថយតម្រូវការថាមពលនៃអគារដោយប្រើវិធានអកម្ម
- ដំណើរការរចនារួមបញ្ចូលគឺត្រូវតែមានដើម្បីសម្រេចបានគោលដៅថាមពលប្រកបដោយនិរន្តរភាព

ការកាត់បន្ថយថាមពលប្រតិបត្តិការក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC



ការកំណត់ទំហំប្រព័ន្ធ HVAC

កត្តាដែលអាចបង្កើនប្រសិទ្ធភាព

អាស្រ័យលើកត្តាជាច្រើន រួមាន៖

- លក្ខខណ្ឌបរិយាកាស (សីតុណ្ហភាព សំណើម កំដៅព្រះអាទិត្រ ខ្យល់ ល។)
- តម្រូវការលក្ខខណ្ឌផ្ទៃកខាងក្នុង (ការកំណត់តម្រូវការអោយបានតឹងតែង ការបន្សាំនឹងជាសុកភាព)
- ការប្រើប្រាស់អគារ និងបរិមាណកំដៅផ្ទៃកខាងក្នុង (ចំនួនមនុស្ស បរិមាណភ្លើងបំភ្លឺ បរិមាណឧបករណ៍)
- ស្រោមអគារ (ជញ្ជាំង បង្អួច ដំបូល) ហើយនឹងសម្ភារៈផ្សេងៗទៀត (រួមបញ្ចូលទាំង ការបង្កើនវិធានការអកម្មដែលអាចជួយកាត់បន្ថយទំហំដែលត្រូវការ និងបន្ទុកកំដៅ)
- គួរកុំគិតអំពីសេណារីយ៉ូមិនល្អ។ ប្រើការគណនាដោយប្រើ excel/ ឧបករណ៍សូហ្វវែ ដើម្បីកំណត់ទំហំឱ្យបានល្អប្រសើរបំផុត។

គោលដៅសីតកម្ម គីឡូវ៉ាត់/តោនត្រជាក់ (kW/RT)?

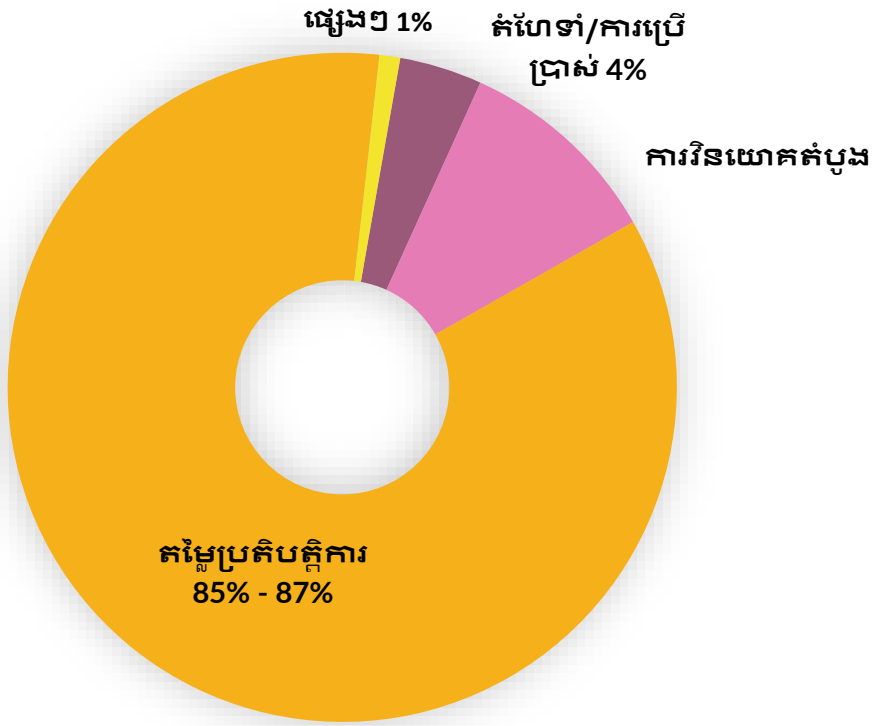
ប្រព័ន្ធ HVAC៖ ការចំណាយក្នុងវដ្តជីវិត

តម្លៃថាមពលជាកត្តាដែលគួរយកចិត្តទុកដាក់

ដោយឧបមាថា អាយុកាលនៃប្រតិបត្តិការរយៈពេល 15 ឆ្នាំ

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

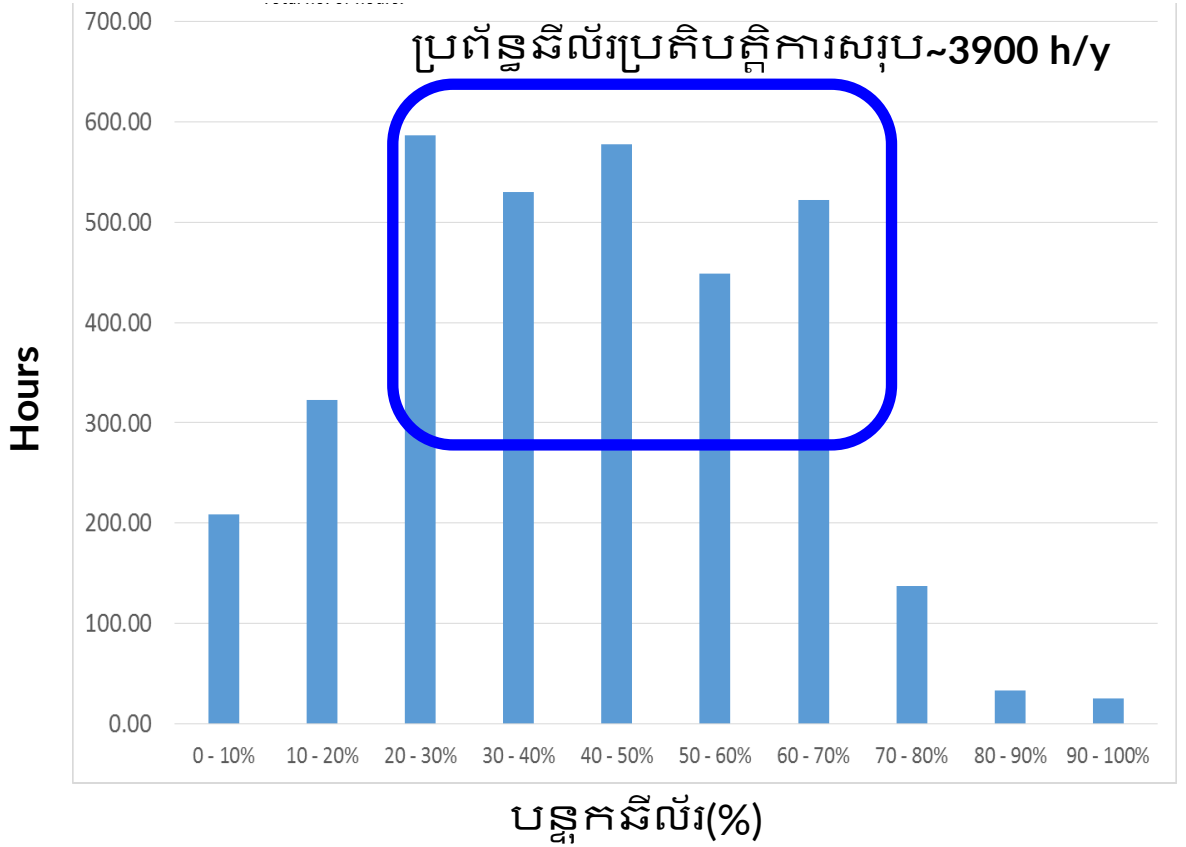
ដូច្នេះយើងត្រូវតែធ្វើការជ្រើសរើសប្រព័ន្ធ និងបរិក្ខារជាមួយនឹងទស្សនវិស័យរយៈពេលវែង ដោយមិនគ្រាន់តែមើលទៅលើការចំណាយដំបូងនោះទេ។



ការជ្រើសរើសប្រព័ន្ធដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់

សារៈសំខាន់នៃគុណផលបន្ទុកដោយផ្នែក

- គ្រឿងបរិក្ខារភាគច្រើនមានតម្លៃប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមាសម្រាបបរិមាណសរុបដោយផ្អែកលើលក្ខខណ្ឌស្តង់ដារធៀបនឹងអត្រាបរិមាណ
- នៅពេលយើងជ្រើសរើសប្រព័ន្ធសម្រាប់ប្រើប្រាសយើងត្រូវគិតអំពីគុណផលបន្ទូកដោយផ្នែក ដែលអាចផ្តល់ប្រសិទ្ធភាពនៅពេលដែលដំណើរការនៅលក្ខខណ្ឌ និងបន្ទុកប្រែប្រួល
- តួលេខមួយចំនួនដែលមានគុណសម្បត្តិសម្រាប់ប្រព័ន្ធ ជីលើរ៖
  - តម្លៃបន្ទុករួម (IPLV)
  - ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពលរួម (IEER)
  - ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវកាល (SEER)
- ដូចជ្រើសរើសប្រព័ន្ធជីលើដែលមានគុណផលបន្ទុកបន្ទាប់មកវាប្រៀបធៀបទៅតាមស្ថានភាពអាកាសធាតុដែលប្រែប្រួលដែលអ្នកនឹងជួបប្រទះ និងការប្រើប្រាស់អគារ។ ចន្លោះបន្ទុកប្រតិបត្តិការញឹកញាប់បំផុត។



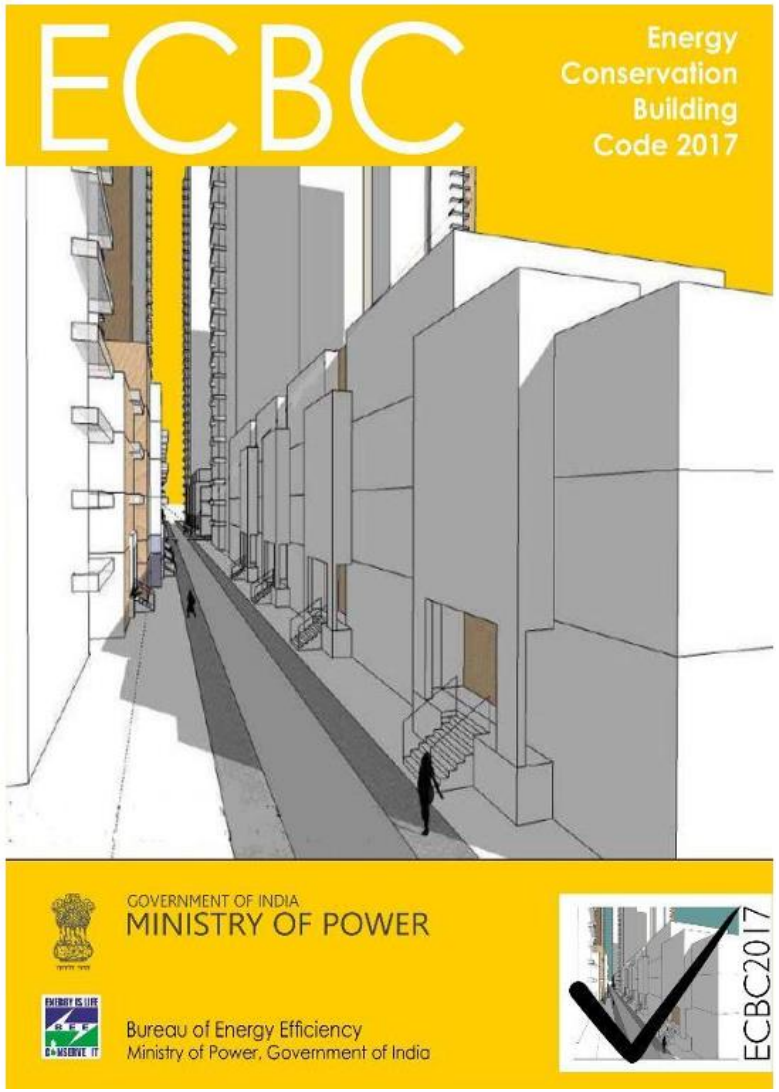
ឧទាហរណ៍៖ បំរែបម្រួលបន្ទុកទៅលើជីលើរ

ប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធ

ការណែនាំអំពីកម្រិតប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមា

- កម្រិតប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធត្រូវបានបញ្ចូកទាំងកម្រិតអន្តរជាតិនិង ថ្នាក់ជាតិ ក្នុងប្រទេសជាច្រើនដែលត្រូវបានធ្វើបច្ចុប្បន្នភាពក្នុងចន្លោះពេលទៀងទាត់។
- ជាអន្តរជាតិ ប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមារបស់ឧបករណ៍ ត្រូវបានកំណត់ក្នុងបទដ្ឋាន **ASHRAE 90.1** និងត្រូវបានទទួលស្គាល់ និងប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយ។ ការបំពេញតាមបញ្ជាតិនៅក្នុងបទដ្ឋានបោះពុម្ពចិងក្រោយ អាចធានាថា ការជ្រើសរើសប្រព័ន្ធមកប្រតិបត្តិការមានតម្រូវការថាមពលទាប។
- នៅកម្រិតជាតិ បទដ្ឋានបច្ចេកក្នុងស្រុកត្រូវបានជំនួយវិញ ឧទាហរណ៍៖ “ក្រមអគារអភិរក្សថាមពល” របស់ប្រទេសឥណ្ឌា ត្រូវបានអនុវត្តទៅលើអគារពាណិជ្ជកម្ម និង អគារលំនៅដ្ឋាន។ តម្លៃប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមានៃឧបករណ៍ ត្រូវបានបកស្រាយដោយយោងទៅលើស្ថានភាពក្នុងស្រុក ប្រព័ន្ធដែលអាចប្រើប្រាស់បាន និង អនាគតអំពីកម្រិតគុណផលអប្បបរមា

ឯកសារយោង”ប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមានៃឧបករណ៍” នៃបទដ្ឋានបច្ចេកទេស “ក្រមអគារអភិរក្សថាមពល” របស់ប្រទេសឥណ្ឌា ដូចបង្ហាញនៅរូបខាងស្តាំ។



ប្រភពរូបភាព៖ Bureau of Energy Efficiency, India

ប្រភេទនៃប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ធម្មតា

បញ្ញាតិ ECBC 2017 (ឥណ្ឌា) អំពីមេគុណគុណ នៃប្រភេទម៉ាស៊ីនត្រជាក់ធម្មតា

លក្ខខណ្ឌតម្រូវនៃម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទ Split និង ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទជាសំណុំតែមួយ

សមត្ថភាពសីតកម្ម		**អគារ ECBC**		**អគារ ECBC+**		**អគារ Super ECBC**	
kW_r	**TR (តោន)**	**បញ្ជាក់ដោយទឹក**	**បញ្ជាក់ដោយខ្យល់**	**បញ្ជាក់ដោយទឹក**	**បញ្ជាក់ដោយខ្យល់**	**បញ្ជាក់ដោយទឹក**	**បញ្ជាក់ដោយខ្យល់**
≤ 10.5	≤ 3	NA	ផ្កាយ BEE 3	NA	ផ្កាយ BEE 4	NA	ផ្កាយ BEE 4
> 10.5	> 3	3.3 EER	2.8 EER	3.9 EER	3.4 EER	3.9 EER	3.4 EER

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានផ្តល់ឱ្យក្រោមក្រម “**អគារ BCEC**” តម្រូវឱ្យមានជាដាច់ខាតក្នុងប្រទេសឥណ្ឌាតាមរយៈច្បាប់។ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសម្រាប **“BCEC+”** ហើយនិងក្រម **“Super BCEC+”** ជាជម្រើស។ ក៏ប៉ុន្តែ ត្រូវផ្តល់នូវលក្ខណៈជាក់លាក់សម្រាប់ប្រព័ន្ធដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ជាងមុន។

ប្រភព៖ ECBC 2017

ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ VRF បញ្ចុះកំដៅដោយខ្យល់

បញ្ញាតិ ECBC 2017 (ឥណ្ឌា) អំពីមេគុណគុណនៃម៉ាស៊ីនត្រជាក់ VRF

លក្ខខណ្ឌតម្រូវសម្រាប់ ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ VRF

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

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានផ្តល់ឱ្យក្រោមក្រម “**អគារ BCEC**” តម្រូវឱ្យមានជាដាច់ខាតក្នុងប្រទេសឥណ្ឌាតាមរយៈច្បាប់។

ប្រភព៖ ECBC 2017

ប្រសិទ្ធភាពរបស់ឆីលែរ

តម្លៃគុណផលអប្បបរមាដែលបានចែងក្នុងក្រម ECBC របស់ឥណ្ឌា

តម្រូវការចាំបាច់សម្រាប់ឆីលែរ

ឆីលែរ	អគារ ECBC	អគារ ECBC+	អគារ Super ECBC
ទាំងអស់	ផ្កាយ BEE 1	ផ្កាយ BEE 3	ផ្កាយ BEE 5

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

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

ប្រភព៖ ECBC 2017

កម្រិតផ្កាយសម្រាប់ឆីលែរបញ្ចោះកំដៅដោយខ្យល់
(មានសុពលភាពពី 1 មករា 2024 ដល់ 31 ធ្នូ 2025)

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

ប៉មបញ្ចុះកំដៅ

បញ្ញាតិនៃ ECBC 2017 (ឥណ្ឌា)

អនុភាពប្រើប្រាស់សម្រាប់បូមទឹករបស់ប៉មបញ្ចុះកំដៅ សម្រាប អគារ ECBC អគារ ECBC+ និង អគារ Super ECBC

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

អគារ ECBC+ and Super ECBC មានlលក្ខខណ្ឌតម្រូវអោយមានឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើហ្វ្រេកង់ (VFD) បានតម្លើងនៅកង្ហារប៉មបញ្ចុះកំដៅ។

ប្រភព៖ ECBC 2017

ម៉ាស៊ីនបូមទឹកនៅក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

បញ្ញាតិនៃ ECBC 2017 (ឥណ្ឌា) សម្រាប់ថាមពលប្រើប្រាស់ជាក់លាក់សម្រាប់ម៉ូទ័របូមទឹក

ការប្រើប្រាស់ថាមពលសម្រាប់អនុភាពបូមទឹក

ឧបករណ៍	អគារ ECBC	អគារ ECBC+	អគារ Super ECBC
ម៉ាស៊ីនប៉ូមទឹកសម្រាប់ឆិលឹរ (បឋម និងបន្ទាប់បន្សំ)	18.2 W / kW_r សម្រាប់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកបន្ទាប់បន្សំជាមួយឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន VFD	16.9 W/kW_r សម្រាប់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកបន្ទាប់បន្សំជាមួយឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន VFD	14.9 W / kW_r សម្រាប់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកបន្ទាប់បន្សំជាមួយឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន VFD
ម៉ាស៊ីនប៉ូមទឹកសម្រាប់ឆីលឹរ	17.7 W / kW_r	16.5 W/kW_r	14.6 W / kW_r
ប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ាស៊ីនប៉ូមទឹក	អប្បរមា 70%	អប្បរមា. 75%	អប្បរមា 85%

ប្រភព៖ ECBC 2017

ការប្រើប្រាស់បន្ទប់សម្រាប់ដាក់ប្រព័ន្ធត្រជាក់

បញ្ញាតិនៃ ECBC 2017 (ឥណ្ឌា) សម្រាប់សម្រាប់ ប្រព័ន្ធធីលីរកណ្តាលបញ្ចុះកំដៅដោយទឹក

នៅក្នុង ECBC-2017 បន្ទប់សម្រាប់តម្លើងប្រព័ន្ធធីលីរទាំងមូល ដែលមានប្រសិទ្ធភាពត្រូវបានបែងចែងទៅតាមប្រទេសអគារ

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

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

ប្រភព៖ ECBC 2017

ប្រសិទ្ធភាពកង្ហានៃម៉ាស៊ីនគ្រប់គ្រងខ្យល់

បញ្ញាតិនៃ ECBC 2017 (ឥណ្ឌា) សម្រាប់សម្រាប់ ប្រសិទ្ធភាពអប្បបរមារបស់កង្ហា AHU

ការកំណត់ជាក់លាក់ទៅលើប្រសិទ្ធភាពមេកានិកអប្បបរមា និងប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអប្បបរមា សម្រាបកង្ហារក្នុងអគារ ECBC

ប្រភេទប្រព័ន្ធ	ប្រភេទកង្ហារ	ប្រសិទ្ធភាពមេកានិក	ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រ (បើតាម IS 12615)
សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ AHU	ការផ្គត់ផ្គង់ខ្យល់ ការបឺតខ្យល់ ត្រលប់ និងការបឺតក្លិនទៅក្រៅ	60%	IE 2

ការកំណត់ជាក់លាក់ទៅលើប្រសិទ្ធភាពមេកានិកអប្បបរមា និងប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអប្បបរមា សម្រាបកង្ហារក្នុងអគារ ECBC

ប្រភេទប្រព័ន្ធ	ប្រភេទកង្ហារ	ប្រសិទ្ធភាពមេកានិក	ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រ (បើតាម IS 12615)
សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ AHU	ការផ្គត់ផ្គង់ខ្យល់ ការបឺតខ្យល់ ត្រលប់ និងការបឺតក្លិនទៅក្រៅ	65%	IE 3

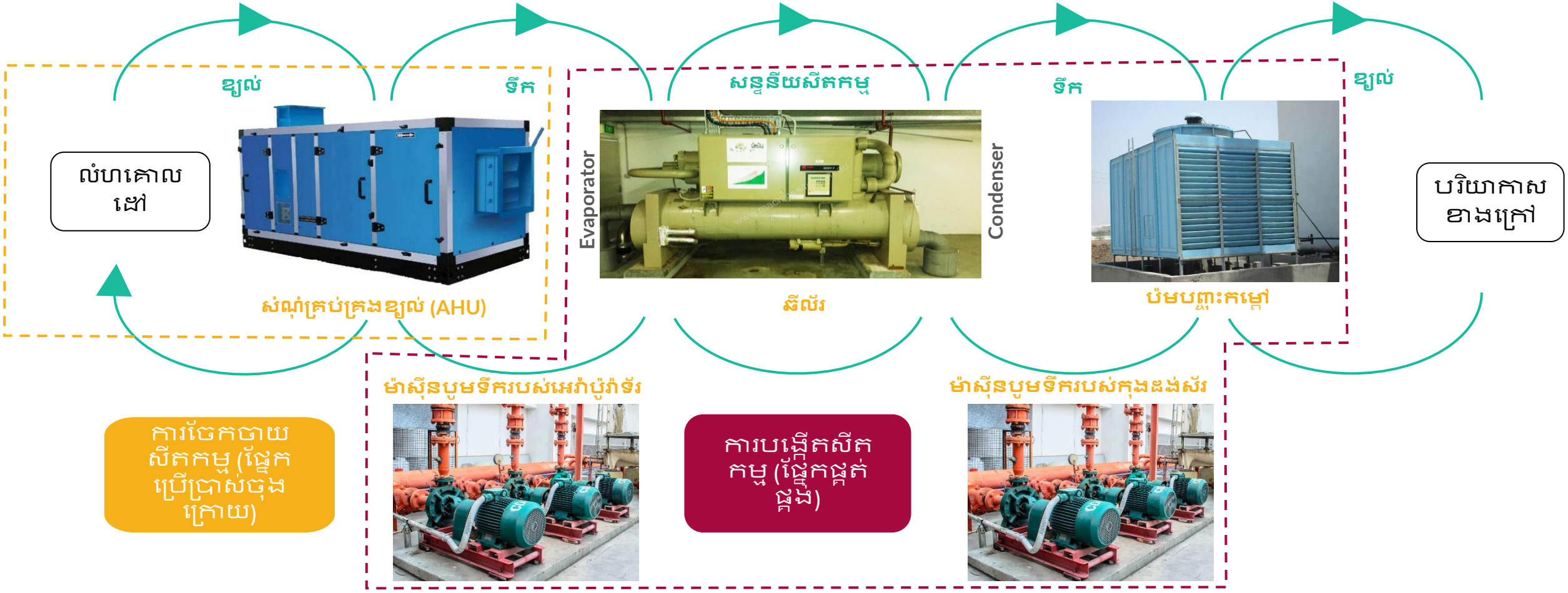
ការកំណត់ជាក់លាក់ទៅលើប្រសិទ្ធភាពមេកានិកអប្បបរមា និងប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រអប្បបរមា សម្រាបកង្ហារ

ប្រភេទប្រព័ន្ធ	ប្រភេទកង្ហារ	ប្រសិទ្ធភាពមេកានិក	ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រ (បើតាម IS 12615)
សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ AHU	ការផ្គត់ផ្គង់ខ្យល់ ការបឺតខ្យល់ ត្រលប់ និងការបឺតក្លិនទៅក្រៅ	70%	IE 4

ប្រភព៖ ECBC 2017

ប្រព័ន្ធធីលើរកណ្តាលទូទៅ

ផ្នែកសំខាន់ពីរ



បង្កើនប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធឆីលឺរកណ្តាលទូទៅ

យុទ្ធសាស្ត្រសំខាន់ៗ

ការបង្កើតសីតកម្ម

- ការបង្កើនសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់
- ការបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពទឹកនៅកុងដង់សឺរ
- ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន VFD សម្រាប់ឆីលឺរ
- ការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូម

ការចែកចាយសីតកម្ម

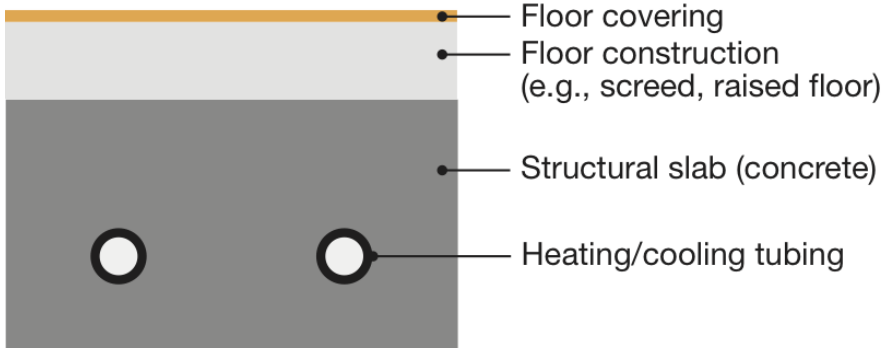
- កាត់បន្ថយផ្លូវចែកចាយខ្យល់ត្រជាក់
- ការទាញយកថាមពល(អង់តាល់ពី)មកប្រើឡើងវិញ
- សីតកម្មតាមបែបធម្មជាតិ
- ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើហ្វ្រេកង់ (VFD)

ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ (BMS) និងប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មអគារ (BAS) ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការល្អបំផុត

សីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់

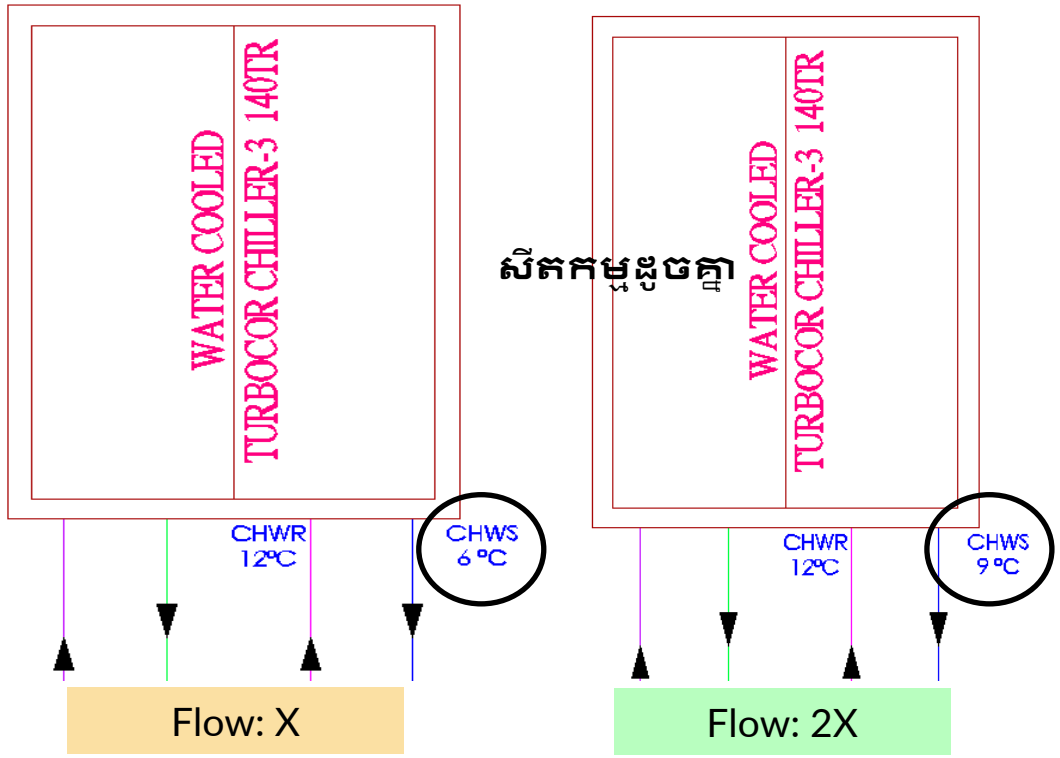
ជម្រើសរចនាសម្រាប់ប្រតិបត្តិការទឹកត្រជាក់នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់

ការរចនាសម្រាប់ប្រព័ន្ធបញ្ចុះកំដៅតាមការរកាយកំដៅដែលទឹកត្រជាក់មានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់



ប្រភពរូបភាព៖ Infosys. India

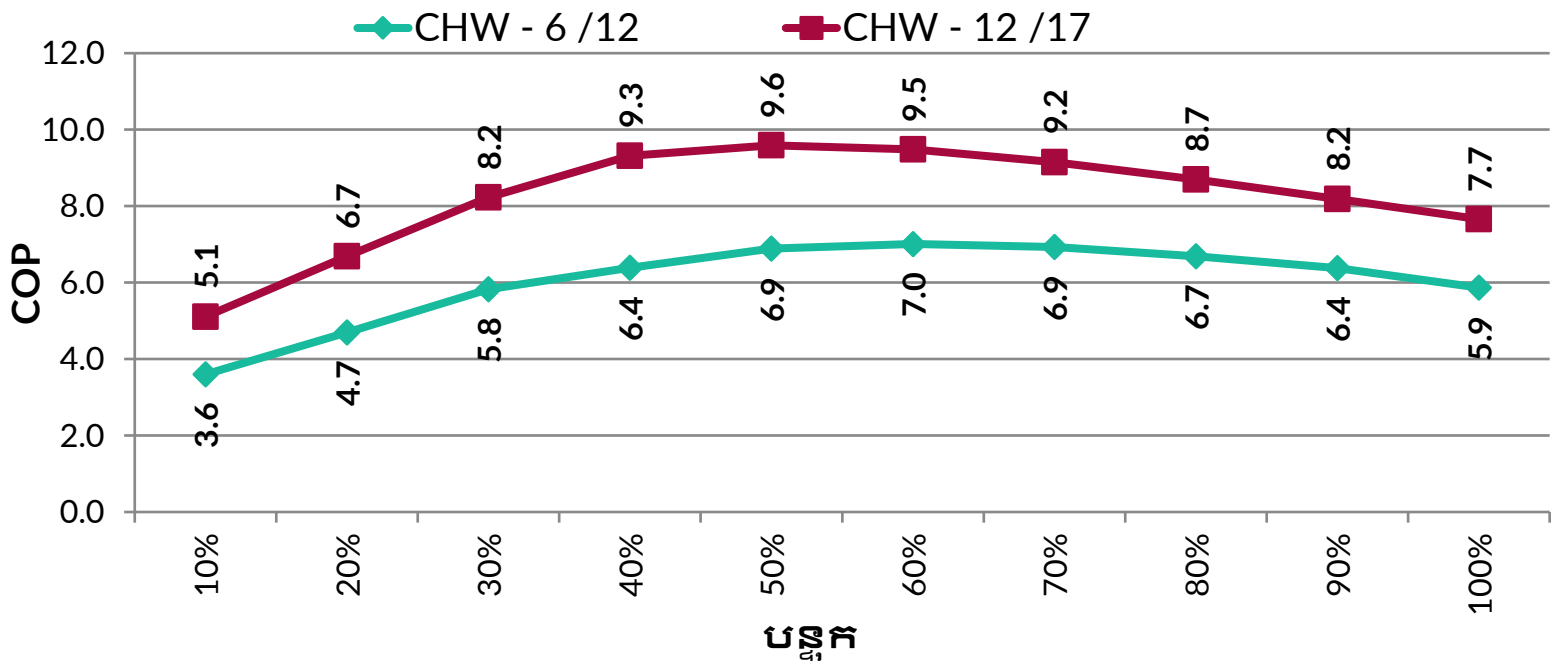
ដំណើរការទឹកត្រជាក់នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់



កត្តាកំរិត៖ លក្ខខណ្ឌតម្រូវសីតុណ្ហភាពសម្រាប់ "**ការរបន្ថយសំណើម**"

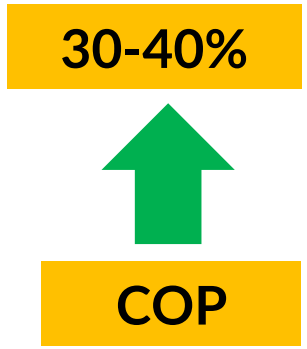
សីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់

ផលប៉ះពាល់នៃការប្រតិបត្តិការទឹកត្រជាក់នៅសីតុណ្ហភាពទឹកខ្ពស់



ចំណាំ៖ នៅសីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ចុះកំដៅក្នុងកុងដង់សឺរថេរ 28/34°C

ថាមពលផ្តត់ផ្គង់សម្រាប់កុំប្រេសឺរទាបជាងមុន នាំឱ្យ COP កើនឡើង ។



ប្រភព៖ BEEP Camp 2022

សីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ចុះកំដៅ

ជម្រើសដើម្បីឲ្យសីតុណ្ហភាពកំណើនសមរម្យ

ប្រើការបញ្ចុះកំដៅដោយទឹក ឬការរំហួតទឹកជំនួសឱ្យការបញ្ចុះកំដៅដោយខ្យល់សម្រាប់កុងដង់សឺរ ដើម្បីសម្រាកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលឆីលើរ។

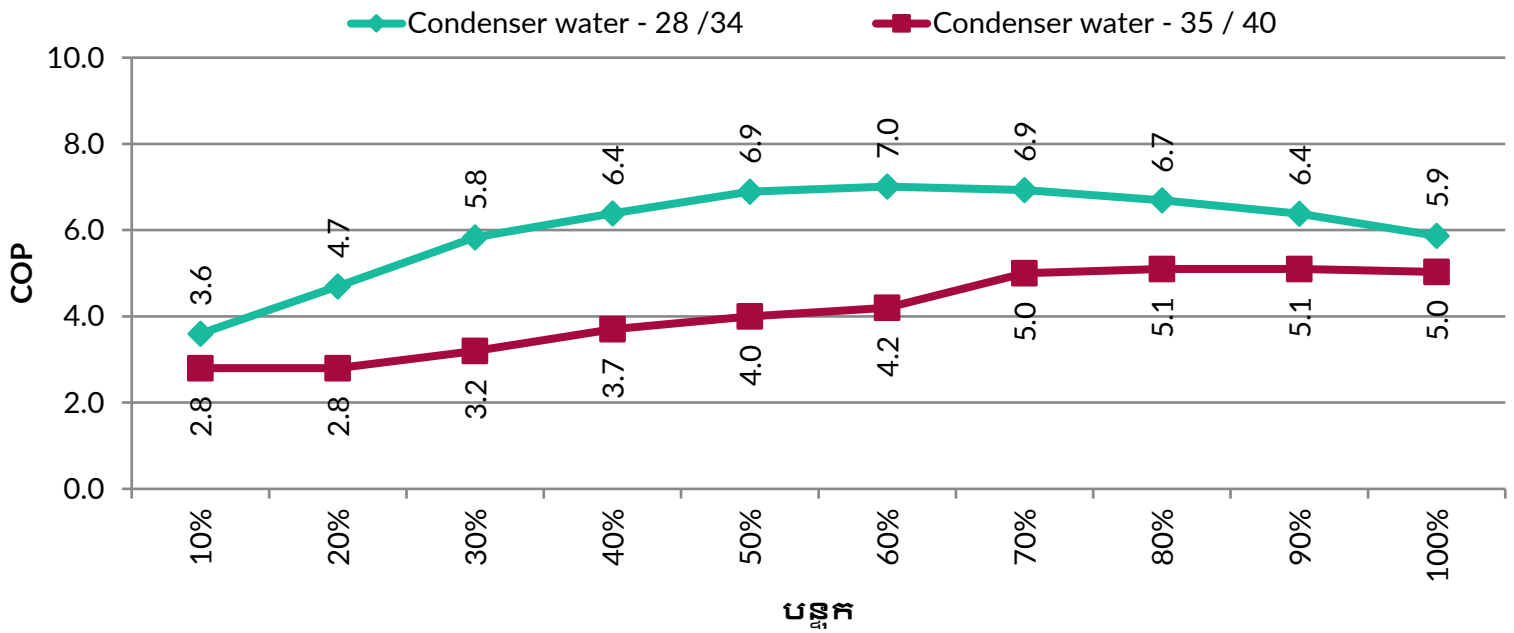
ប្រើប្រាស់ប៉មបញ្ចុះកំដៅដែលមានតម្លៃសីតុណ្ហភាពកំរិតកៀកបំផុត ទាប (1-2°C) ធ្វើអោយប្រសើរឡើងនូវប្រសិទ្ធភាពបញ្ចូនកំដៅក្នុងកុងដង់សឺរ ដោយកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពកំណើស ដូច្នេះកាត់បន្ថយថាមពលប្រើប្រាស់សម្រាប់កុំប្រេសឺរ និងបង្កើន COP ។

កត្តាកំរិត គឺទឹក។ ដោយសារកង្វះទឹក ស្ថាប័នក្នុងតំបន់ក្នុងទីក្រុងជាច្រើននៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌាមិនអនុញ្ញាតឱ្យប្រើប្រាស់ទឹកសាបសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ក្នុងសីតកម្មក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC ទេ។

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ	ខ្នាត	ឆីលើរបញ្ចុះកំដៅដោយទឹក	ឆីលើរបញ្ចុះកំដៅដោយខ្យល់	ឆីលើរបញ្ចុះកំដៅដោយរំហួត
សន្ទនីយសិតកម្ម		R-134 a	R-134 a	R-134 a
សមត្ថភាពសីតកម្ម	TR	100	100	100
លំហូរទឹកឆ្លងកាត់កុងដង់សឺរ	m^3/hr	60.5	NA	30.3
ថាមពលស៊ីនបូមទឹកទៅកុងដង់សឺរ	kW	5.51	NA	1.52
ថាមពលកង្ហារនៅកុងដង់សឺរ / កង្ហារប៉មបញ្ចុះកំដៅ (CT)	kW	NA	15.12	NA
ថាមពលប្រើប្រាស់ដោយកុំប្រេសឺរ	kW	77.56	110.22	66.44
ថាមពលជាក់លាក់	**kW/TR**	**0.78**	**1.10**	**0.66**
សីតុណ្ហភាពសន្ទនីយសិតកម្មក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ	°C	2.0	2.0	2.0
សម្ពាធសន្ទនីយសិតកម្មក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ	bar	3.1	3.1	3.1
សម្ពាធសន្ទនីយសិតកម្មក្នុងកុងដង់សឺរ	bar	8.5	11.3	7.6
សីតុណ្ហភាពសន្ទនីយសិតកម្មកុងដង់សឺរ	°C	33.5	44.0	29.5
តម្រូវការទឹក	m^3/hr	0.58	NA	0.52

ការថយចុះសីតុណ្ហភាពទឹកក្នុងកុងដង់សឺរ

តើមានផលប៉ះពាល់អ្វីខ្លះ?



ចំណាំ៖ នៅសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ហូរចូល/ចេញ ផេរគឺ 12 / 6 °C

ថាមពលប្រើប្រាស់សម្រាប់កុំប្រេស័រទាប នាំឱ្យ COP កើនឡើង ។

20-50%

COP

ប្រភព៖ BEEP Camp 2022

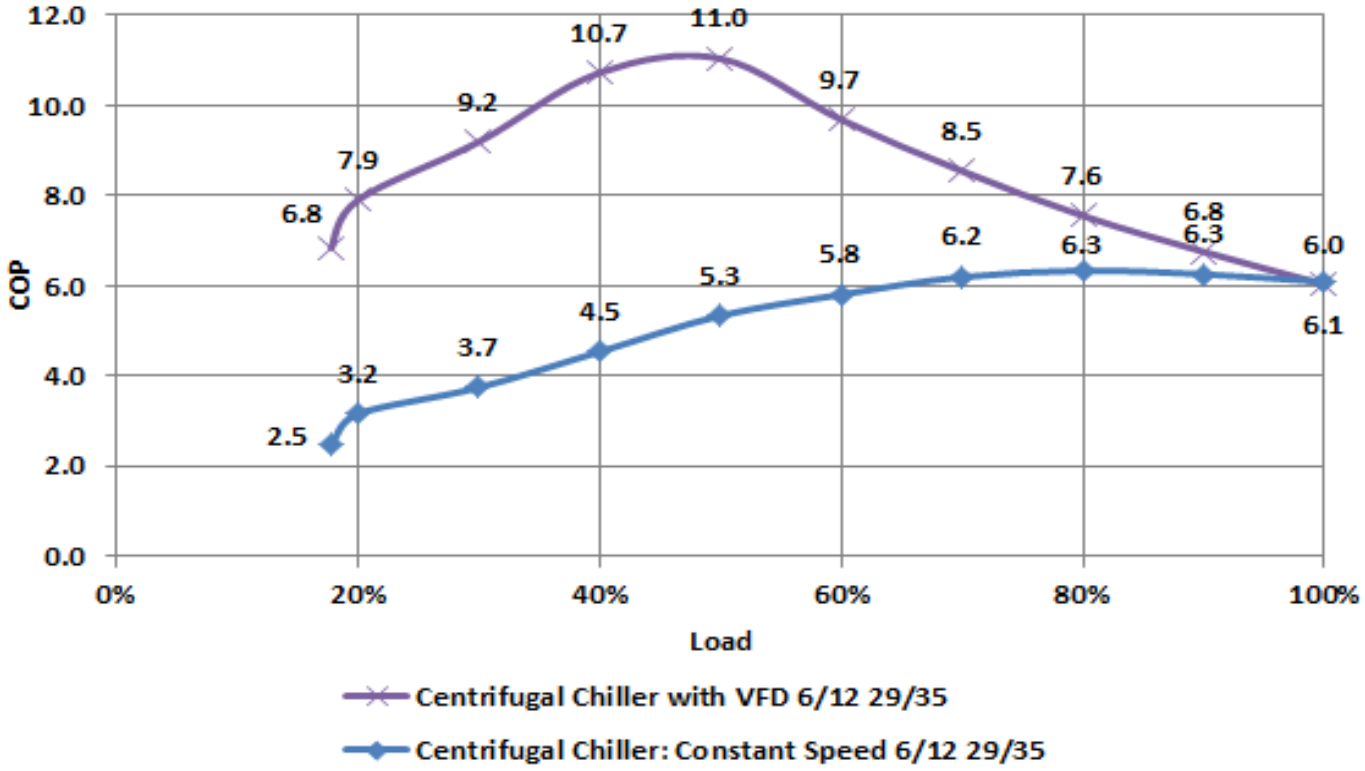
ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើហ្វ្រេកង់ (VFD) សម្រាប់ឆីលើរ

ការគ្រប់គ្រងសមត្ថភាពថាមពលប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពនៅផ្នែកមានបន្ទុក

ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើហ្វ្រេកង់ (VFD) ប្រែប្រួលប្រេកង់អគ្គិសនីទៅតាមល្បឿនម៉ូទ័រអគ្គិសនី ដោយមិនចាំបាច់ត្រូវការវិធីសាស្ត្រដែលមានប្រសិទ្ធភាពនៃការបញ្ចាសមត្ថភាព ដូចជាមិនដំណើរការពិស្តងក្នុងស៊ីឡាំងណាមួយនៃកុំប្រេស័រ ការការបញ្ចាវ៉ាន់រំកិលនៃកុមប្រេស័រប្រភេទវីស និងការស្ាបថាក់ប៊ីតស្រូបនៃកុំប្រេស័រចាកផ្ទៃត។

ការបំបាត់ការបាត់បង់ថាមពលទៅលើឧបករណ៍បញ្ចាមិនមនាប្រសិទ្ធភាពទាំងនោះ ជាមួយនឹងការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពបណ្តូរកំដៅនៅក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់សឺរ ធ្វើឲ្យមេគុណគុណផល COP របស់ឆីលើរកើនឡើងគួរឲ្យកត់សម្គាល់។

នៅពេលដែលឆីលើរដំណើរការភាគច្រើននៅបន្ទុកដោយផ្នែក ការប្រើប្រាស់ថាមពលថយចុះគួរឲ្យកត់សម្គាល់។

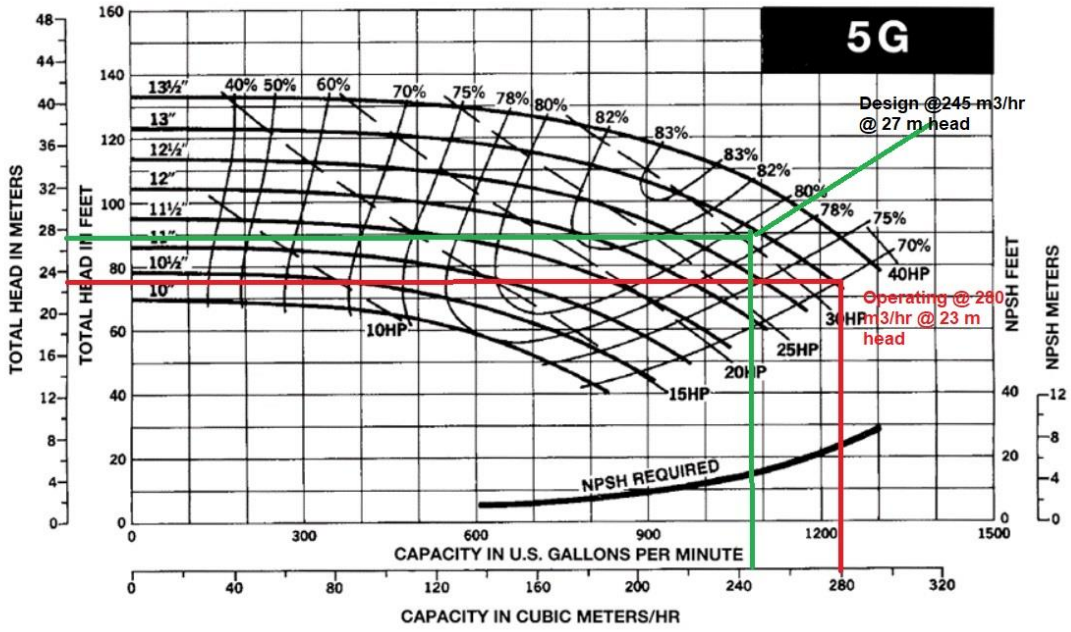


ប្រភព៖ BEEP Camp 2022

ការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹក

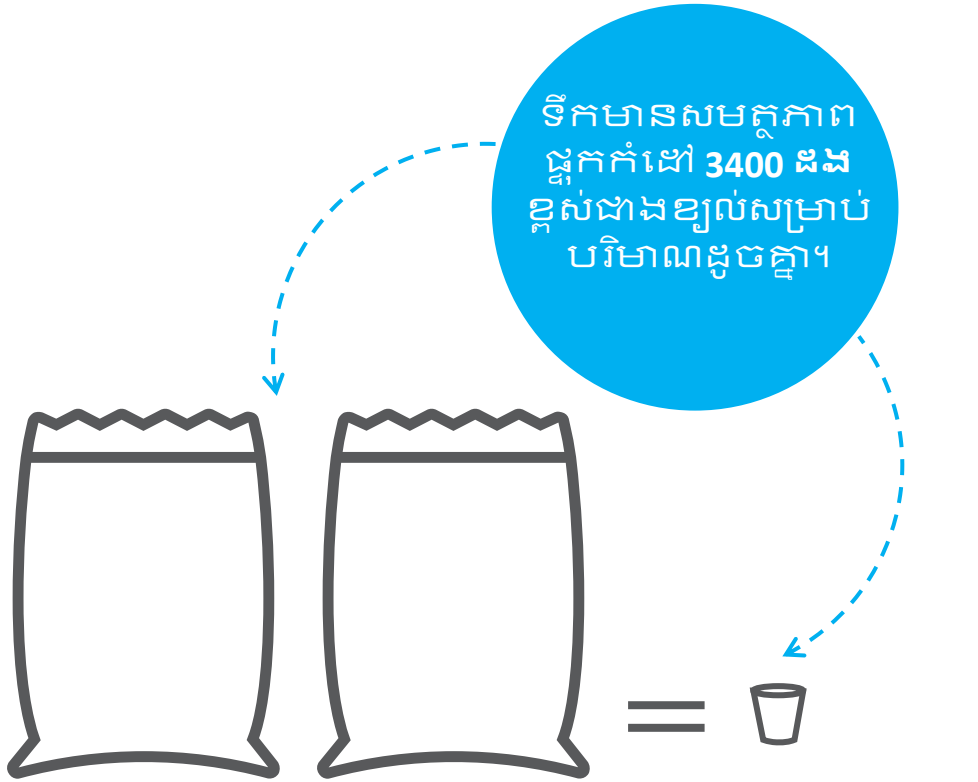
ការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលមានទំហំសមស្រប និងមានប្រសិទ្ធភាព

- នៅក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC លំហូរឆ្លងកាត់កុងដង់សឺរ និង អេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ មានសារៈសំខាន់ ហើយលំហូរអប្បបរមាត្រូវតែធានាឲ្យបានដើម្បីដំណើរធីលើរដោយរលូន។
- ការធ្លាក់ចុះសម្ពាធតាមកុងដង់សឺរនិង អេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ ពាក់ព័ន្ធទៅនឹងភាពកកិតរបស់បំពង់បង្ហូរ និង កម្ពស់ស្តាទិក ជាប៉ារ៉ាម៉ែត្រកំណត់លើថាមពលប្រតិបត្តិការដែលប្រើប្រាស់ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹក។ ប៉ារ៉ាម៉ែត្រទាំងនេះគួរតែត្រូវបានគណនាយ៉ាងត្រឹមត្រូវមុនពេលជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹក។
- កម្ពស់សម្ពាធ និង លំហូរ សម្រាប់ម៉ាស៊ីនបូមត្រូវតែត្រូវបានជ្រើសរើសជាមួយនឹងចន្លោះអប្បបរមា (minimum margins) និងប្រសិទ្ធភាពបូមអតិបរមាដែលមាន ដើម្បីធានាបាននូវប្រតិបត្តិការប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។
- ក្នុងករណីដែលកម្ពស់សម្ពាធ ដែលបានជ្រើសរើសគឺច្រើនជាងកម្ពស់ប្រតិបត្តិការ នោះម៉ូទ័របូមនឹងមានទំនោរផ្តល់លំហូរច្រើនជាងតម្លៃនៃការរចនា ហើយនឹងប្រើប្រាស់ថាមពលកាន់តែច្រើន និងដំណើរការក្នុងប្រសិទ្ធភាពទាប។

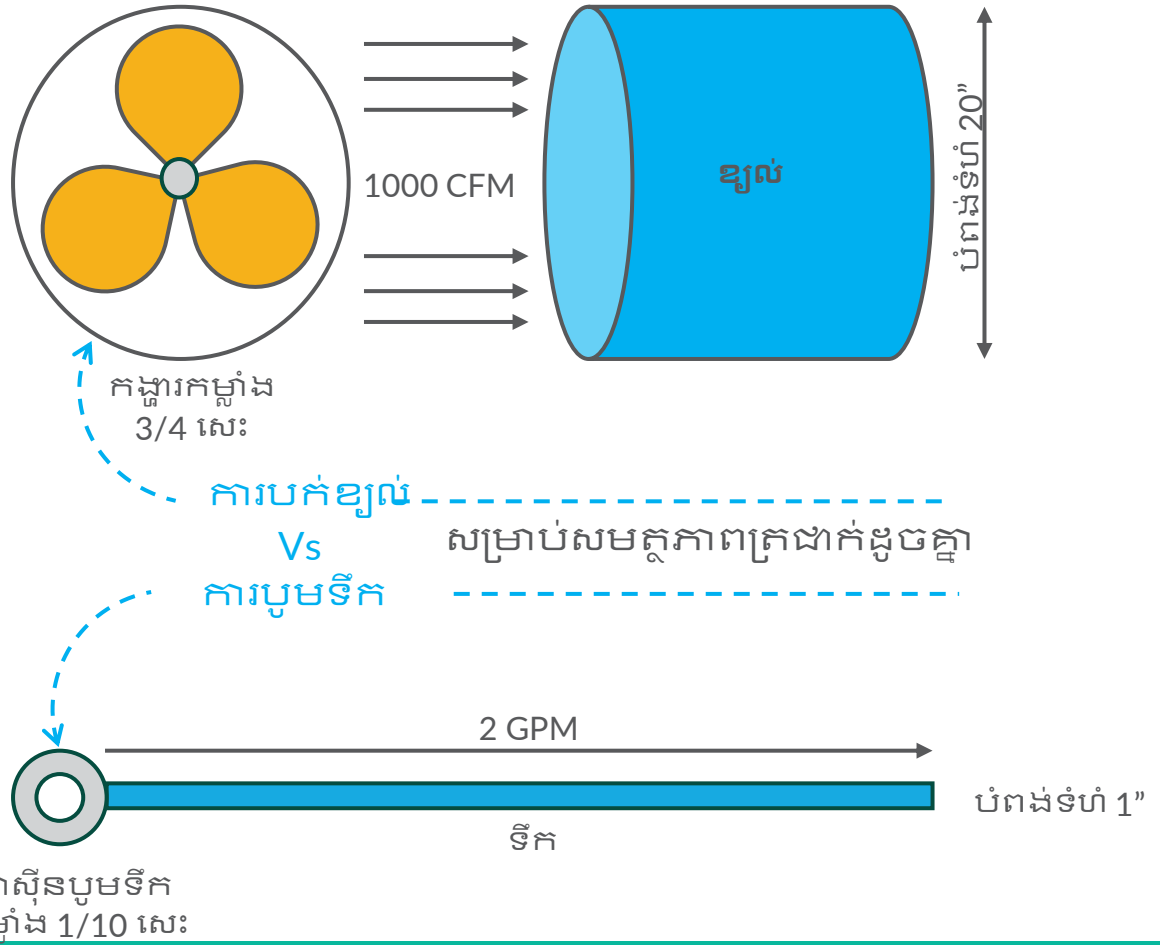


សីតកម្មតាមរំភាយកំដៅ

ប្រើប្រាស់សមត្ថភាពអាចផ្ទុកកំដៅនៃទឹក



សមត្ថភាពផ្ទុកកំដៅនៃទឹកមួយពែងគឺស្មើនឹងសមត្ថភាពផ្ទុកកំដៅនៃខ្យល់ពីរថង់

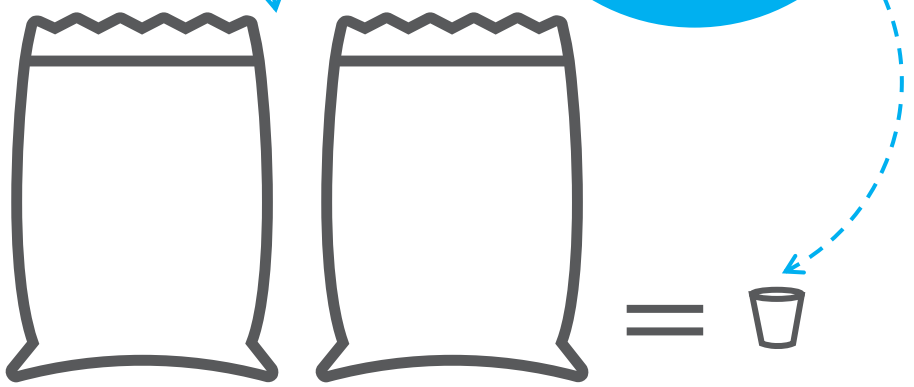


កាត់បន្ថយបំពង់ខ្យល់ត្រជាក់

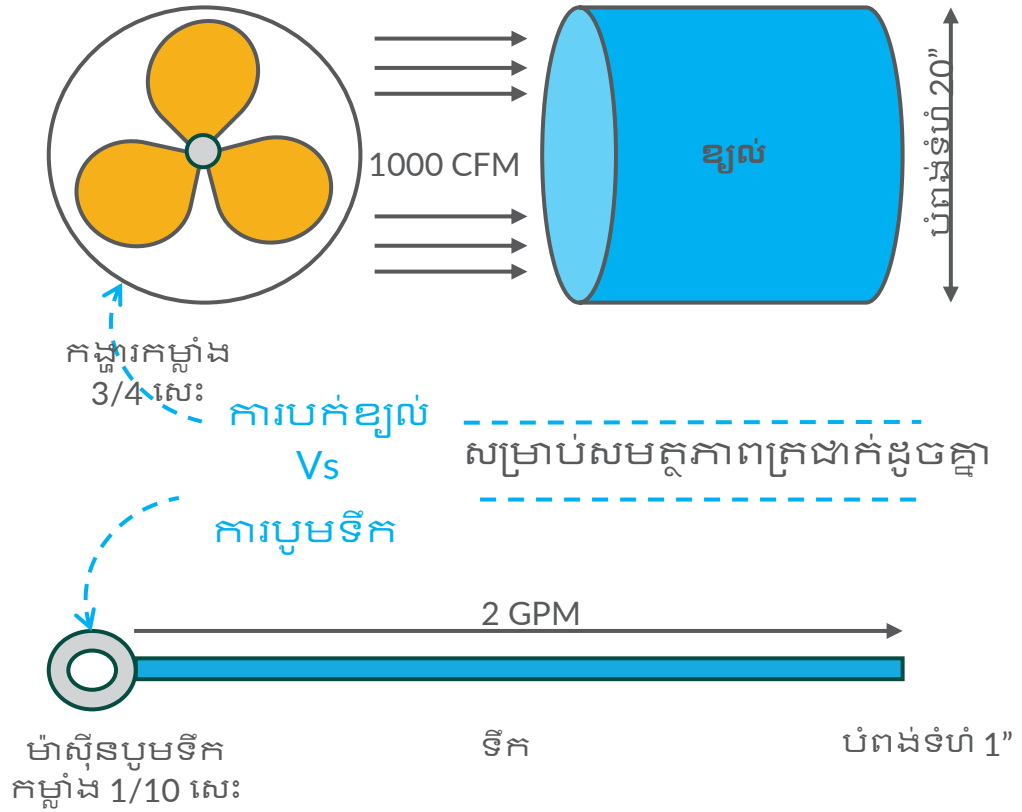
ទឹកត្រជាក់គឺជាសមាសធាតុដែលអាចស្រូបកម្តៅបានកាន់តែប្រសើរ

ប្រើទឹកដើម្បីដឹកបញ្ជូនកំដៅរហូតដល់ទីបញ្ចប់ដែលអាចធ្វើទៅបាន

ទឹកមានសមត្ថភាពផ្ទុកកំដៅ 3400 ដង ខ្ពស់ជាងខ្យល់សម្រាប់បរិមាណដូចគ្នា។



សមត្ថភាពផ្ទុកកំដៅនៃទឹកមួយពែងគឺស្មើនឹងសមត្ថភាពផ្ទុកកំដៅនៃខ្យល់ពីរថង់



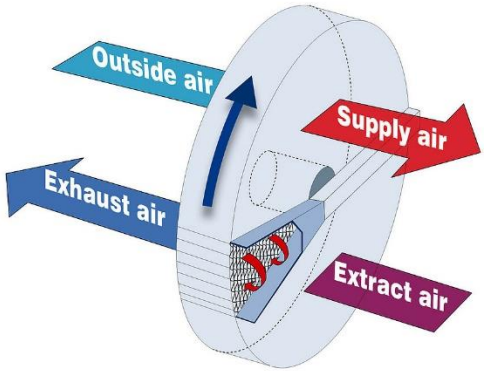
ថាមពលត្រូវកាត្នុងបូមទឹកគឺទាបជាង 7.5 ដង

ប្រើប្រាស់ថាមពលឡើងវិញ (អង់តាល់ពី) ក្នុង AHU

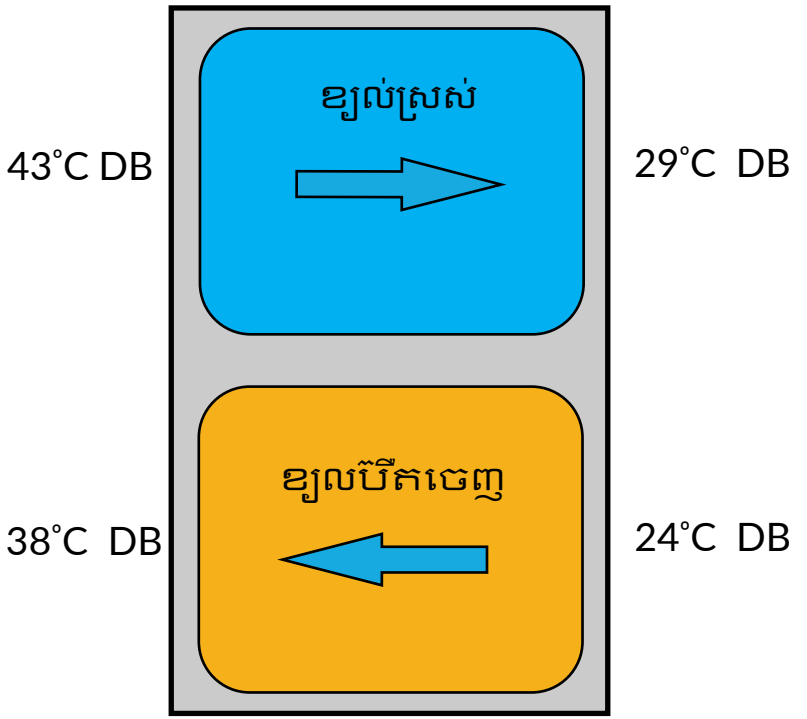
សីតកម្មដែលបានផលិតត្រូវតែយកមកប្រើប្រាស់ឡើងវិញដើម្បីកាត់បន្ថយការខាតបង់

កង់បង្វិលថាមពល (ERW) ទាញថាមពលទាំងកំដៅប្រៃប្រួលសីតុណ្ហភាព និងកំដៅបង្កប់ មកប្រើប្រាស់ឡើងវិញ

AHU ទូទៅ



កង់បង្វិលថាមពល (ERW) ហើយនិងដំណើរការរបស់វា



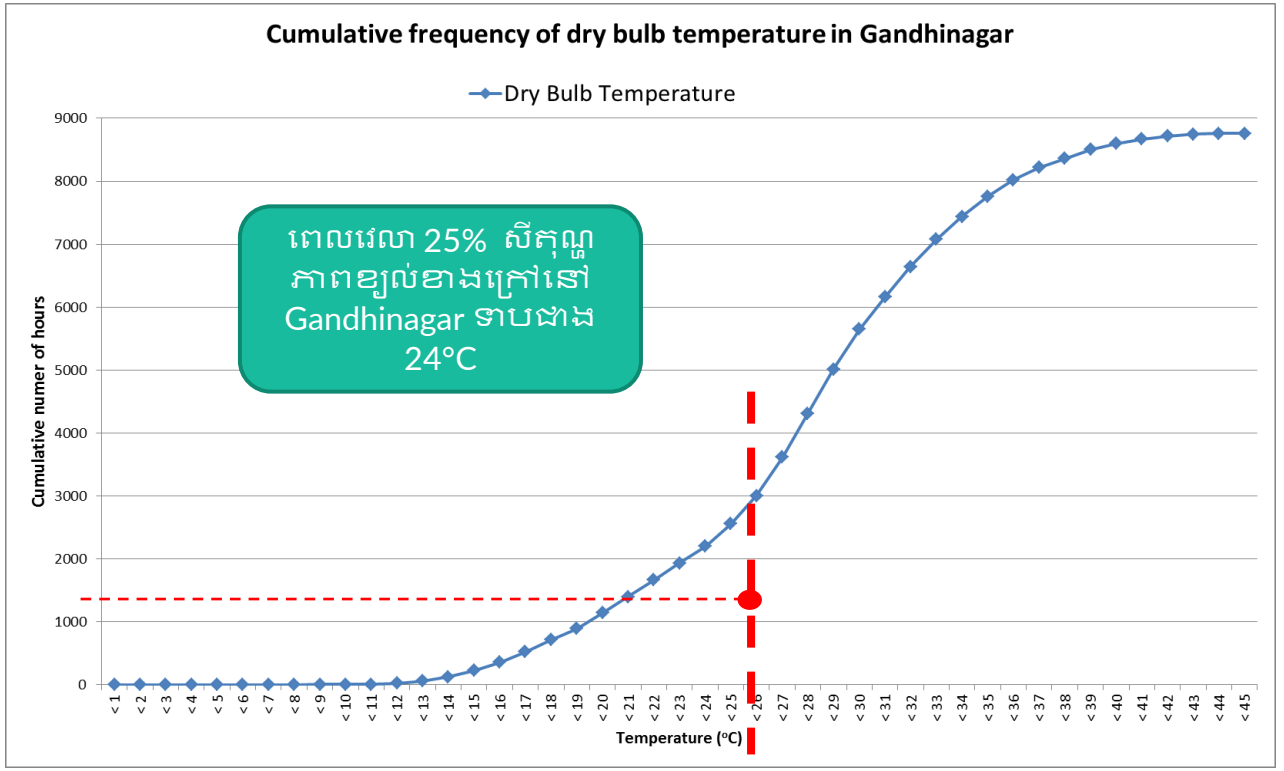
ឧទាហរណ៍នៃកង់បង្វិលថាមពល៖ សក្ខសិទ្ធភាព (74%)

ថាមពលប្រតិបត្តិការដែលត្រូវការសម្រាប់ការធ្វើឱ្យត្រជាក់/បន្ថយសំណើរខ្យល់ស្រស់ត្រូវបានកាត់បន្ថយដោយប្រើ ERW ដែលត្រូវបានកំណត់បង្ហាញដោយ “សក្ខសិទ្ធភាព" របស់វា។

សីតកម្មបែបធម្មជាតិ (FREE COOLING)

ការផ្តល់ក្នុងសំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ AHU

- សីតកម្មបែបធម្មជាតិ ប្រើខ្យល់ជុំវិញនៅពេលណាដែលសីតុណ្ហភាព និងសំណើមសមរម្យសម្រាប់ផ្តល់សីតកម្មក្នុងអគារដែលត្រូវការ។
- ការបើកដាច់ដោយឡែកពីត្រូវតែផ្តល់ក្នុង AHU៖ ការបើកមួយសម្រាប់ខ្យល់បរិសុទ្ធអប្បបរមា និងការបើកធំជាង សម្រាប់ខ្យល់បរិសុទ្ធ 100% (សីតកម្មបែបធម្មជាតិ)។ គួរតែមានការផ្តល់ក្នុង AHU ដើម្បីបំបែរលំហូរខ្យល់ពីរបុំទុយោចញ្ចុះកំដៅ នៅពេលដែលមានសីតកម្មបែបធម្មជាតិ។
- សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ដ៏ល្អប្រសើរ ការប្តូរដោយស្វ័យប្រវត្តិ AHU រវាងសីតកម្មដែលប្រើធ្យូរ និងសីតកម្មបែបធម្មជាតិ ត្រូវតែមាន ដោយមានការប្រើប្រាស់សេនស័រថាមពល (អង់តាល់ពី)។

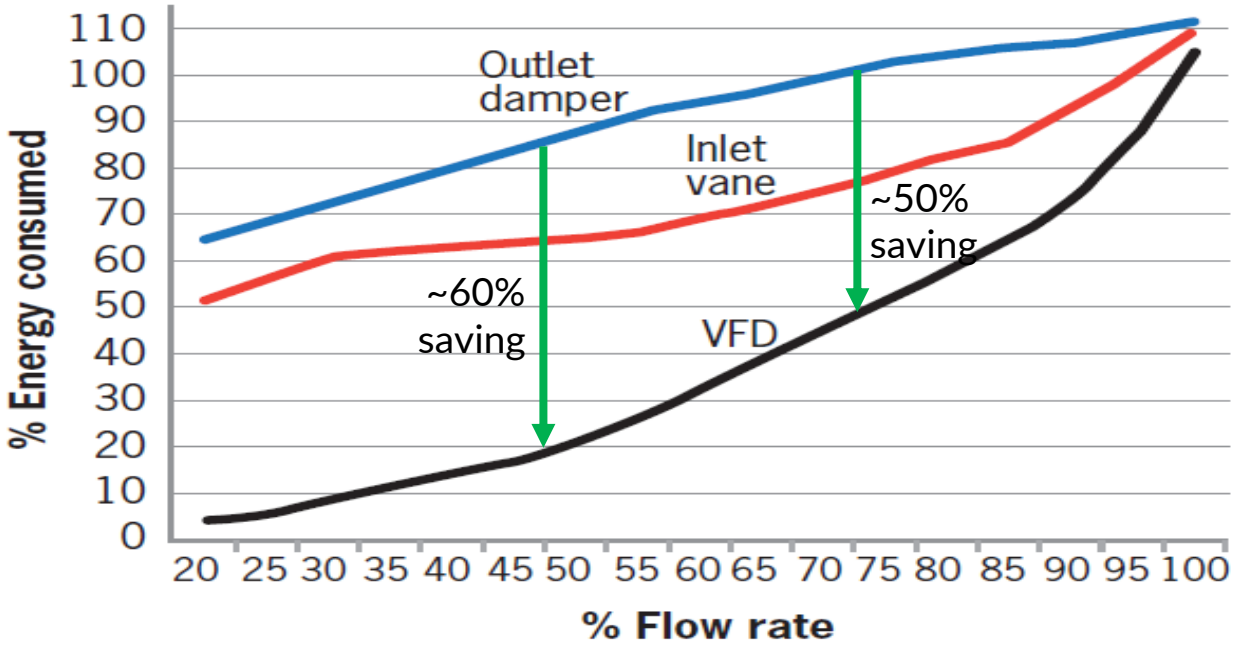


ឧទាហរណ៍៖ សក្តានុពលសីតកម្មបែបធម្មជាតិ សម្រាប់រដ្ឋ ហ្គាឌីណាហ្គា ប្រទេសឥណ្ឌា

ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើម្រ៉ូតង់ VFD សម្រាប់កង្ហារ និងម៉ាស៊ីនបូមទឹក

បង្កើនប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការផ្នែកឧបករណ៍ទទួលបន្ទុក

- ដោយសារបន្ទុកសីតកម្មប្រែប្រួល លក្ខខណ្ឌតម្រូវការលំហូរទឹក និងខ្យល់ក៏ប្រែប្រួលផងដែរ។
- វិធីសាស្ត្រសាមញ្ញដូចជា ការលៃតម្រូវសន្ទះបិទបើក និង ស្លាបចាក់ប៊ីតស្រូប មិនមែនជាវិធីសាស្ត្រមានប្រសិទ្ធភាពទេ ដោយសារការខាតបង់ច្រើនក្នុងការលៃតម្រូវ។
- ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើម្រ៉ូតង់ VFDs សម្រាប់កង្ហារ និង ម៉ាស៊ីនបូមទឹក ដើម្បីបំពេញលក្ខខណ្ឌតម្រូវការលំហូរប្រែប្រួល នៅពេលដំណើរការបន្ទុកដោយផ្នែក អាចថា 50-60% នៃថាមពល។



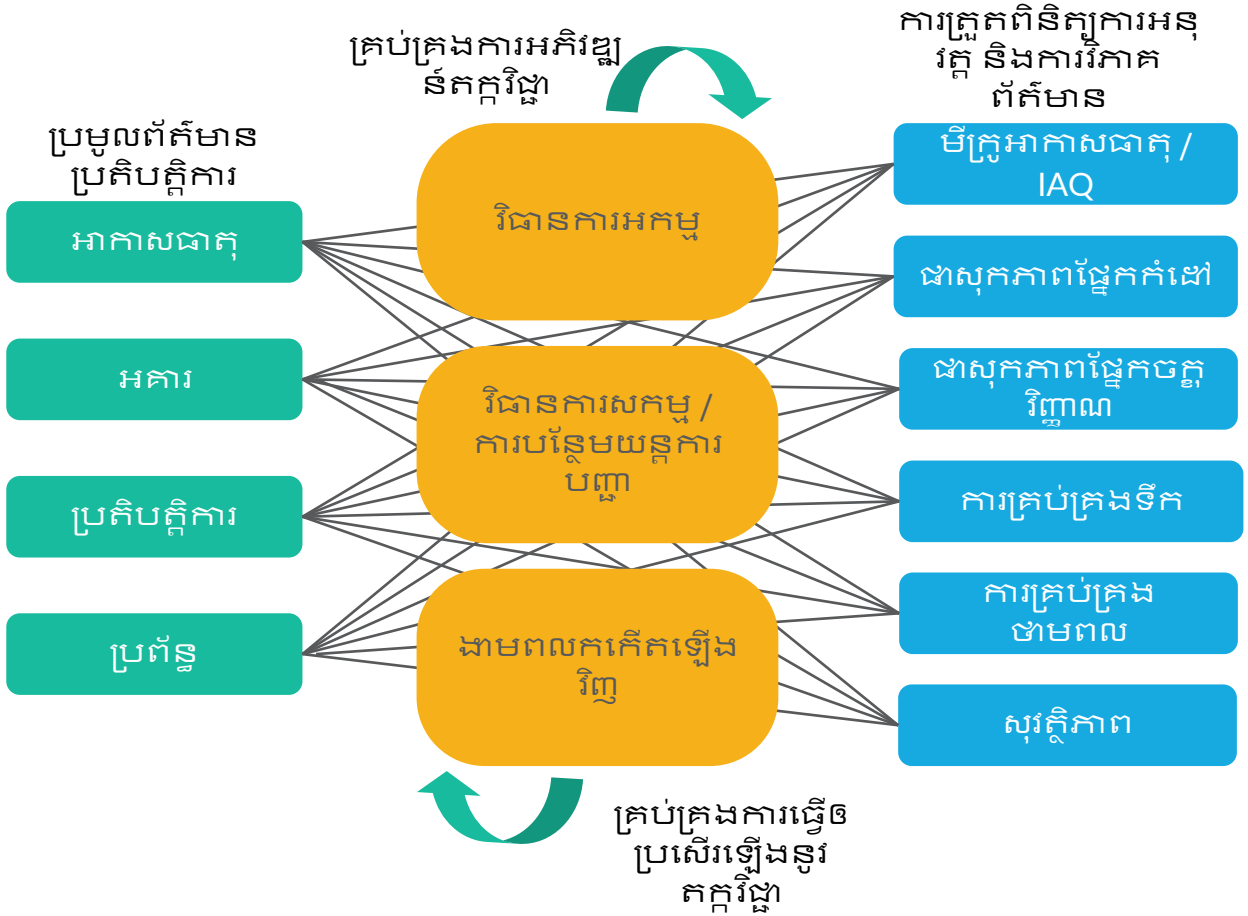
ការសន្សំថាមពលជាមួយនឹង VFDs នៅលំហូរទាបក្នុងការប្រៀបធៀបទៅនឹង សន្ទះបិទបើក និង ការបញ្ចូ IGV

ប្រភព៖ BEEP Camp 2022

ការគ្រប់គ្រងដោយប្រើ BMS

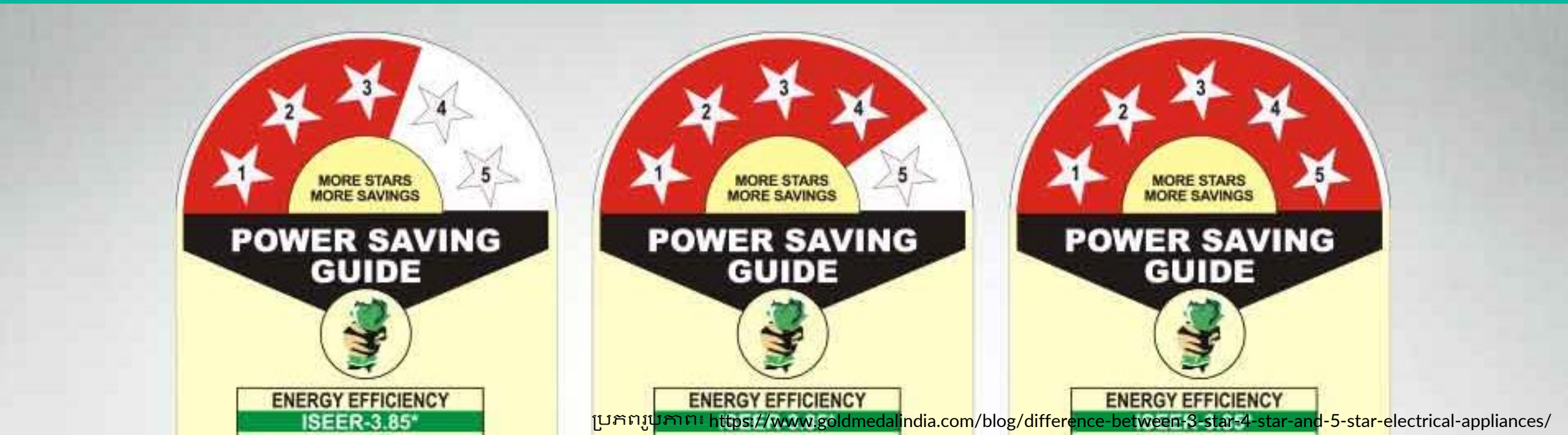
សម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពលប្រតិបត្តិការ

- ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ (BMS) គឺជាឧបករណ៍ដ៏មានប្រយោជន៍សម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពលប្រតិបត្តិការ
- BMS អាចគណនាក្នុងពេលដំណាលគ្នាអំពីកត្តាខាងក្រៅ (អាកាសធាតុ) និងកត្តាខាងក្នុង (ការប្រតិបត្តិការ ភាពមមាញឹកក្នុងអគារ អាកាសធាតុតាមបន្ទប់ គុណភាពខ្យល់ក្នុងអគារ ផាសុកភាពផ្នែកកំដៅ និងផាសុកភាពផ្នែកចក្ខុវិញ្ញាណ) និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពការប្រើប្រាស់ថាមពល និងទឹក។
- ឥឡូវនេះ ជាមួយនឹងការដោះស្រាយដោយ បញ្ញាសិប្បនិម្មិត (AI) និង ម៉ាស៊ីនសិក្សា (ML) ប្រព័ន្ធអាចកំណត់ឡើងវិញដោយស្វ័យប្រវត្តិទៅជាការរួមបញ្ចូលគ្នាដ៏ល្អបំផុត។
- BMS ក៏មានប្រយោជន៍ផងដែរ ព្រោះមានទិន្នន័យដែលបានរក្សាទុក និងនិន្នាការអាចចូលប្រើបានយ៉ាងងាយស្រួលសម្រាប់ការដោះស្រាយបញ្ហាណាមួយ។



បង្កើនប្រសិទ្ធភាពសេវាកម្មផ្សេងទៀត

ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ និងគ្រឿងបរិក្ខារដែលមានចំណាត់ថ្នាក់ថ្លាយ



ប្រភពរូបភាព៖ https://www.goldmedalindia.com/blog/difference-between-3-star-4-star-and-5-star-electrical-appliances/

ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់វាយតម្លៃដោយសញ្ញាផ្កាយ

លំនៅដ្ឋានអាផាតមិន៖ ការសន្សំសំចៃជាមួយនឹងកង្ហារពិដាន BLDC ដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល

លក្ខណៈបច្ចេកទេសនៃបន្ទប់	កង្ហារ BLDC 35 W		កង្ហារប្រើកុងទ័រដំណើរការ 70 W	
	បរិមាណ	ម៉ោងប្រតិបត្តិការ	បរិមាណ	ម៉ោងប្រតិបត្តិការ
សាល	1	12	1	12
BD 01	1	8	1	8
BD 02	1	8	1	8
ផ្ទះបាយ	0	0	0	0
បង្គន់ 01	0	0	0	0
បង្គន់ 02	0	0	0	0
ផ្លូវមុខបន្ទប់	0	0	0	0
ថាមពលដែលបានដំឡើង	105 W		210 W	
ថាមពលប្រើប្រាស់	980Wh		1960Wh	

ប្រភព៖ BEE Star Labelling Program

ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់វាយតម្លៃដោយសញ្ញាផ្កាយ

ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ៖ សក្តានុពលសន្សំសំចៃថាមពល

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

សមត្ថភាពរបស់ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ (l)	ការខាតបង់ដោយរក្សាសីតុណ្ហភាពថេរនៅក្នុងម៉ាស៊ីនទឹក ក្តៅធម្មតាដែលមិនទាន់វាយតម្លៃ (kW)	ការខាតលំនឹងក្នុងចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ 5 របស់ម៉ាស៊ីនផ្តល់ទឹកក្តៅ (kW)	ការសន្សំថាមពល (kWh/year)
25	0.823	0.562	65
35	0.940	0.642	75

ប្រភព៖ BEE Star Labelling Program

ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់វាយតម្លៃដោយសញ្ញាផ្កាយ

ទូរទឹកកក

ប្រភេទ	បរិមាណផ្ទុក (l)	ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំឆ្នាំនៃទូទឹកកកដែលមិនទាន់វាយតម្លៃ (kWh/ឆ្នាំ)	ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំឆ្នាំនៃទូទឹកកកលំដាប់ផ្កាយ 5 (kWh/ឆ្នាំ)	ការសន្សំថាមពលប្រចាំឆ្នាំ (kWh/ឆ្នាំ)
ទូរទឹកកកបង្អាកកដោយស្វ័យប្រវត្តិ	**190**	379	155	**224**
	250	400	164	**236**
	300	418	171	**247**
ទូរទឹកកកមិនបង្អាកកដោយស្វ័យប្រវត្តិ	190	339	138	**201**
	260	346	148	**198**
	310	379	154	**225**

ប្រភព៖ BEE Star Labelling Program

សេវាកម្ម និងប្រព័ន្ធផ្សេងទៀត។

ជណ្តើរយន្ត

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

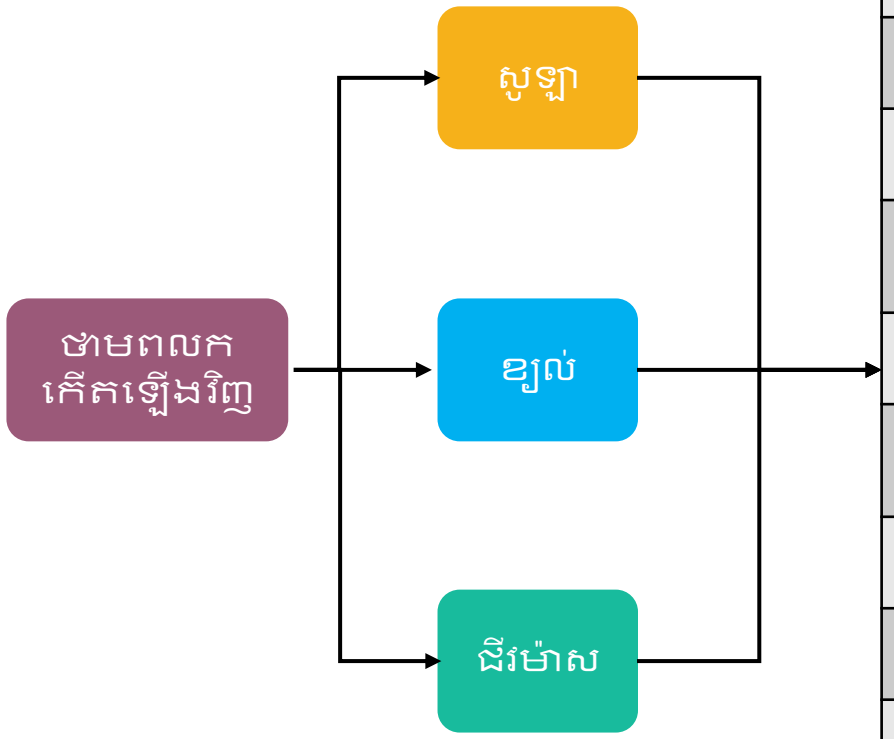
ប្រភព៖ Draft ENS 2024

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

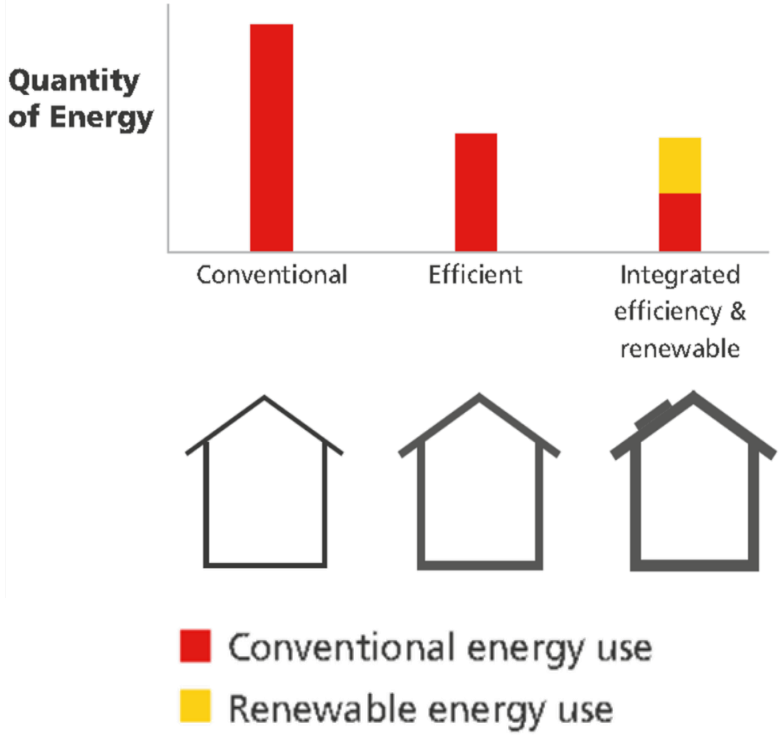
ប្រភពរូបភាព៖ https://earth.org/the-present-and-future-of-renewable-energy-a-2023-update/

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

ប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញ



បច្ចេកវិទ្យាថាមពលកកើតឡើងវិញ
សូឡា PV & កំដៅ លើដំបូល
ថាមពលសូឡា PV រួមបញ្ចូលគ្នាក្នុងអគារ
ថាមពលព្រះអាទិត្យកូនកាត់ (PV & កម្តៅ)
ទួរប៊ីនខ្យល់ខ្នាតតូច
ប្រព័ន្ធកូនកាត់ ថាមពលខ្យល់ខ្នាតតូច + ពន្លឺព្រះអាទិត្យ
ថាមពលជីវម៉ាស - ជីវមេតាន
ម៉ាស៊ីនបូមកំដៅ
តន្ទន: Fuel Cell ដោយប្រើប្រភពថាមពលកកោះតឡើងវិញ ជាធាតុចូល



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

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

ប្រព័ន្ធសូឡា PV ៖ ថាមពលអគ្គិសនីសូឡា

ប្រព័ន្ធសូឡា PV ចែកចេញជាពីរប្រភេទធំៗ៖ ភ្ជាប់ជាមួយបណ្តាញ និងមិនភ្ជាប់ជាមួយបណ្តាញ។

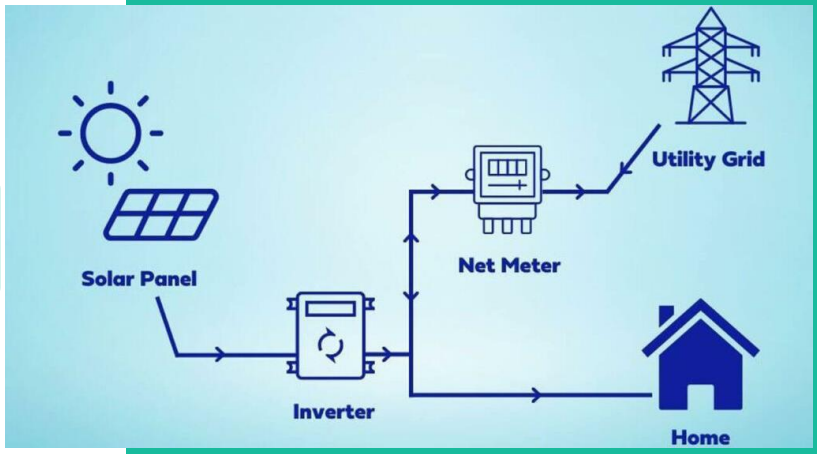
ប្រព័ន្ធភ្ជាប់ជាមួយបណ្តាញ

- ប្រព័ន្ធនេះត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅបណ្តាញចែកចាយអគ្គិសនីក្នុងតំបន់ ថាមពលដែលបានបង្កើតត្រូវបានបញ្ជូនទៅបណ្តាញឧបករណ៍ប្រើប្រាស់។
- តណាទានសម្រាប់ថាមពលដែលបានផលិត ត្រូវបានផ្តល់ជូន។
- បណ្តាញចែកចាយអគ្គិសនីក្នុងស្រុកដើរតួជាអង្គភាពផ្គុំកថាមពល។

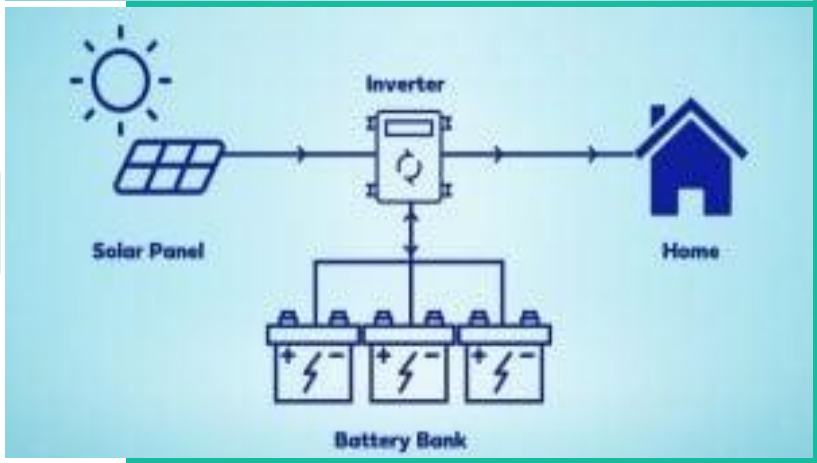
ប្រព័ន្ធមិនភ្ជាប់ជាមួយបណ្តាញ

- ប្រព័ន្ធគឺឯករាជ្យនៃបណ្តាញចែកចាយអគ្គិសនីក្នុងតំបន់។
- ថាមពលដែលបានផលិត គឺប្រើប្រាស់ក្នុងពេលវេលាជាក់ស្តែង ឬរក្សាទុកក្នុងអាគុយ។

ប្រព័ន្ធភ្ជាប់ជាមួយបណ្តាញ



ប្រព័ន្ធមិនភ្ជាប់ជាមួយបណ្តាញ



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

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

ប្រព័ន្ធសូឡា PV៖ ថាមពលអគ្គីសនីសូឡា

- ការវាយតម្លៃនៃបន្ទុះសូឡាត្រូវបានផ្តល់ឱ្យគឺ គីឡូវ៉ាត់ភីក (kWp)។
- លក្ខខណ្ឌតេស្តស្តង់ដារ (STC):
  - ថាមពលទទួលដោយផ្ទៃ 1,000 W/m²
  - សីតុណ្ហភាពម៉ូឌុលនៅសីតុណ្ហភាព 25°C
  - - ស្បិចពន្លឺព្រះអាទិត្យ AM 1.5.
- តាមវិធានជាទំលាប់ប្រព័ន្ធ 1 kWp នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា បង្កើតបានប្រហែល 4-5 kWh/ថ្ងៃ ហើយត្រូវការប្រហែល 10 m² តំបន់ដំបូលគ្មានម្លប់។

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

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

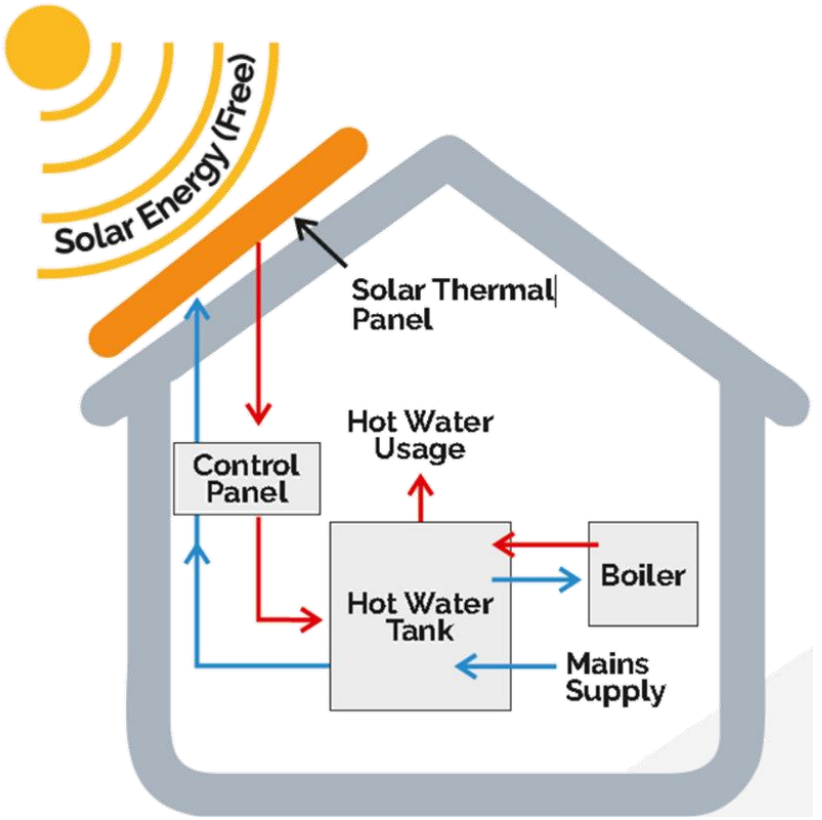
ប្រព័ន្ធកម្តៅសូឡា

ប្រព័ន្ធកម្តៅសូឡា ដំណើរការដោយប្រើប្រាស់ថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ហើយបំប្លែងវាទៅជាកំដៅ ដែលបន្ទាប់មកត្រូវបានបញ្ជូនទៅក្នុងប្រព័ន្ធកម្តៅក្នុងអគារ ឬអាជីវកម្ម ដូចជាទឹកក្តៅ ឬកម្តៅលំហក្នុងអគារ។

ប្រព័ន្ធកម្តៅដោយសូឡា ភាគច្រើនមានពីរប្រភេទ៖

1. ប្រភេទបន្ទះសូឡា Collector
2. ប្រភេទបំពង់សូឡា

- ម៉ាស៊ីនកម្តៅទឹកដោយសូឡា 100 លីត្រ (SWH) អាចជំនួសម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅប្រើអគ្គិសនីសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងលំនៅដ្ឋាន និងសន្សំសំចៃបាន 1500 យូនីតនៃអគ្គិសនីបាន ។
- SWH ចំណុះ 100 លីត្រអាចការពារការបំភាយកាបូនិក 1.5 តោនក្នុងមួយឆ្នាំ។
- ការប្រើប្រាស់ 1000 SWHs នៃចំណុះ 100 លីត្រនីមួយៗអាចរួមចំណែកដល់ការសន្សំថាមពលអតិបរមា 1 MW ។
- សូឡា collector 100 LPD ជាធម្មតាមានទំហំ 1m x 2m (ត្រូវការផ្ទៃដំបូល 3 m^2 ក្នុងមួយសូឡា collector)

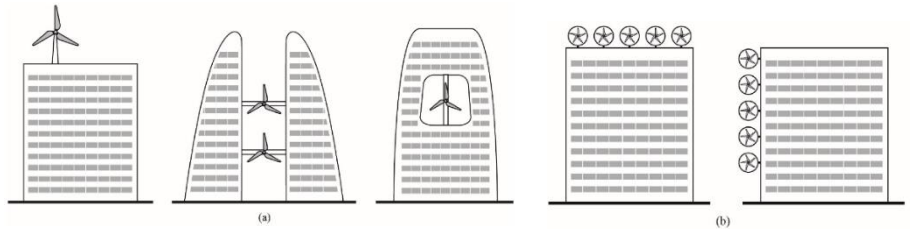


ប្រភព៖ https://beep-re.iiec-india.org/

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

ទួរប៊ីនខ្យល់

- ទួរប៊ីនខ្យល់ខ្នាតតូច ហៅថា ទួរប៊ីនខ្យល់សម្រាប់អគារ (BIWT) ឬ ទួរប៊ីនខ្យល់អក្រ័បញ្ឈរ គឺស័ក្តិសមសម្រាប់ការប្រើប្រាស់សម្រាប់អគារ។
- សមាសធាតុសំខាន់ៗនៃទួរប៊ីនខ្យល់រួមមាន ស្លាប រ៉ូទ័រ ប្រអប់លេខ និង ម៉ាស៊ីនភ្លើង។
- ម៉ាស៊ីនភ្លើងទួរប៊ីនខ្យល់អ័ក្សបញ្ឈរ (200W-10kW) អាចត្រូវបានប្រើជាប្រព័ន្ធឯករាជ្យ ឬជាប្រព័ន្ធតភ្ជាប់ ជាមួយប្រភពអគ្គីសនី ហើយទាំងពីរអាចត្រូវបានផ្គូផ្គងជាមួយប្រព័ន្ធបំប្លែងថាមពលផ្សេងទៀតដូចជា ថាមពលសូឡា PV។
- ទួរប៊ីនខ្យល់អាចបង្កើតថាមពលពេញមួយថ្ងៃ ហើយប្រព័ន្ធនេះមិនតម្រូវឱ្យមានការសម្អាតញឹកញាប់នោះទេ។
- ទួរប៊ីនអាចាប់ផ្តើមផលិតថាមពលនៅល្បឿនខ្យល់ពី 2.5 ទៅ 3 m/s ដោយមិនបង្កើតសំលេងរំខានតាមអាកាស។
- ទួរប៊ីនខ្យល់គួរតែត្រូវបានដំឡើងនៅចំណុចខ្ពស់បំផុតនៃទីតាំងដែលមិនមានលំហូរខ្យល់មិនស្មើរដែលបណ្តាលមកពីអគារឬកន្លែងផ្សេងទៀតផងដែរ។



ប្រភព៖ https://beep-re.jec-india.org/

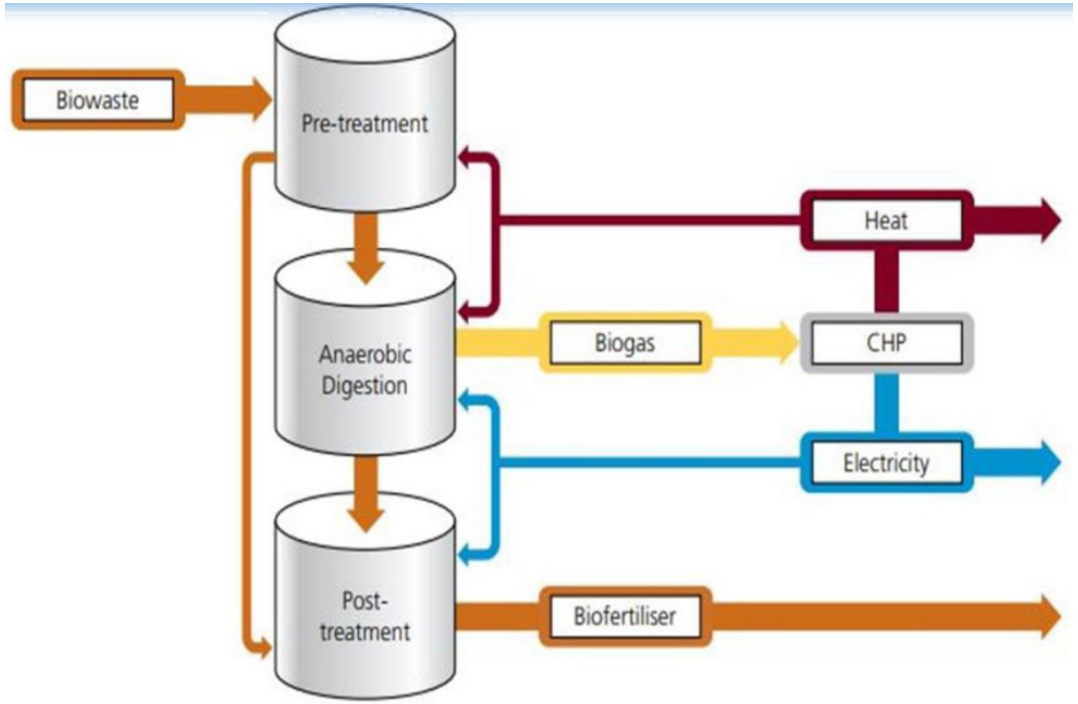
ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

ថាមពលជីវម៉ាស

ជីវម៉ាសត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ផលិតកំដៅសមរាប់រោងចក្រ ការផលិតថាមពលអគ្គិសនី និងផលិតកំដៅ និងថាមពលផ្គួបគ្នា។ ពាក្យ ជីវម៉ាស រួមបញ្ចូលនូវសម្ភារៈជាច្រើនប្រភេទ រួមទាំងឈើពីប្រភពផ្សេងៗ សំណល់កសិកម្ម និងកាកសំណល់សត្វ និងមនុស្ស។

ជីវម៉ាស់អាចត្រូវបានបំប្លែងទៅជាថាមពលអគ្គិសនីតាមរយៈវិធីសាស្ត្រជាច្រើន៖

- ចំហេះដោយផ្ទាល់នៃសម្ភារៈជីវម៉ាស ដូចជាកាកសំណល់កសិកម្ម ឬវត្ថុធាតុដើមឈើ។
- ការបំប្លែងជីវម៉ាសបង្កើតឧស្ម័នសំយោគជាមួយនឹងសមាសធាតុថាមពលដែលអាចប្រើប្រាស់បានដោយការដុតកំដៅជីវម៉ាស់ជាមួយនឹងអុកស៊ីសែនមិនគ្រប់គ្រាន់។
- ពីរូលីស ផ្តល់ទិន្នផលជីវប្រេងតាមរយៈការដុតកំដៅជីវម៉ាសយ៉ាងឆាប់រហ័សក្នុងករណីដែលគ្មានអុកស៊ីសែន។
- ការរំលាយអាណាអេរ៉ូប៊ីក (AD) ផលិតឧស្ម័នធម្មជាតិកកើតឡើងវិញ នៅពេលដែលសារធាតុសរីរាង្គត្រូវបានបំផ្លាញដោយបាក់តេរីក្នុងអវត្តមាននៃអុកស៊ីសែន។



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

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy

២.៥

ដំណោះស្រាយសីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

តើអ្នកនឹងរៀនអ្វីខ្លះ?

ដំណោះស្រាយសីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

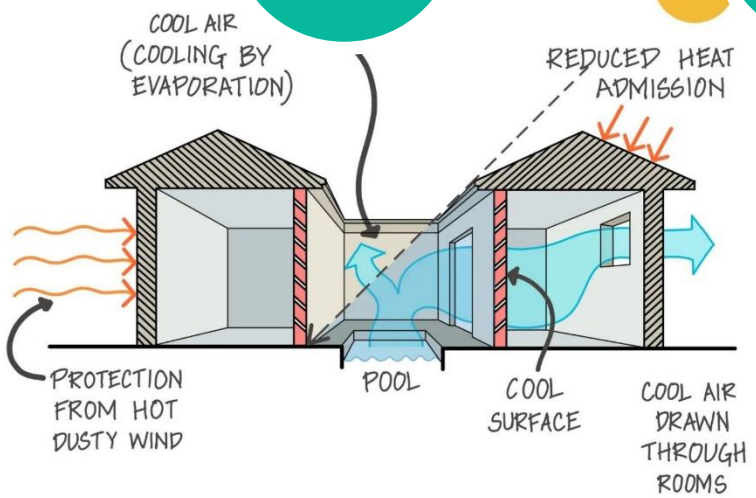
01 សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព និងតម្រូវការរបស់វា

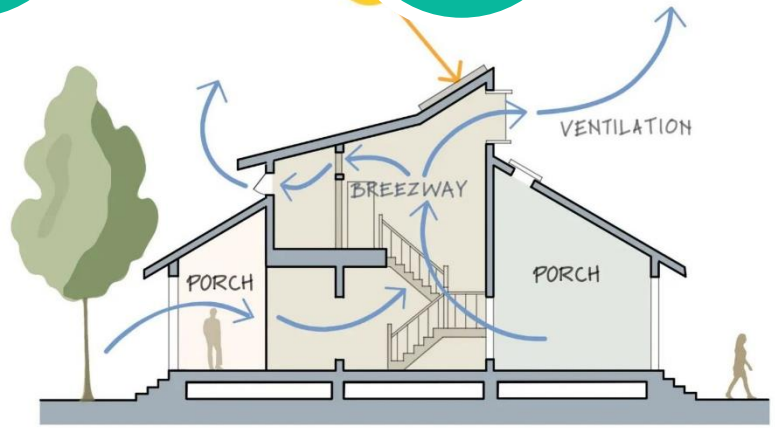
02 វិធីសាស្ត្រ

03 បច្ចេកវិទ្យា

04 សីតករ

05 សេវាកម្ម គោលនយោបាយ និងដំណោះស្រាយហិរញ្ញវត្ថុ





ប្រភពរូបភាព៖ https://www.arch2o.com/passive-cooling-systems/

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

តម្រូវការ និងភាពពាក់ព័ន្ធ

ប្រភពរូបភាព៖https://www.ecohome.net/guides/1451/stay-cool-the-old-fashioned-way/

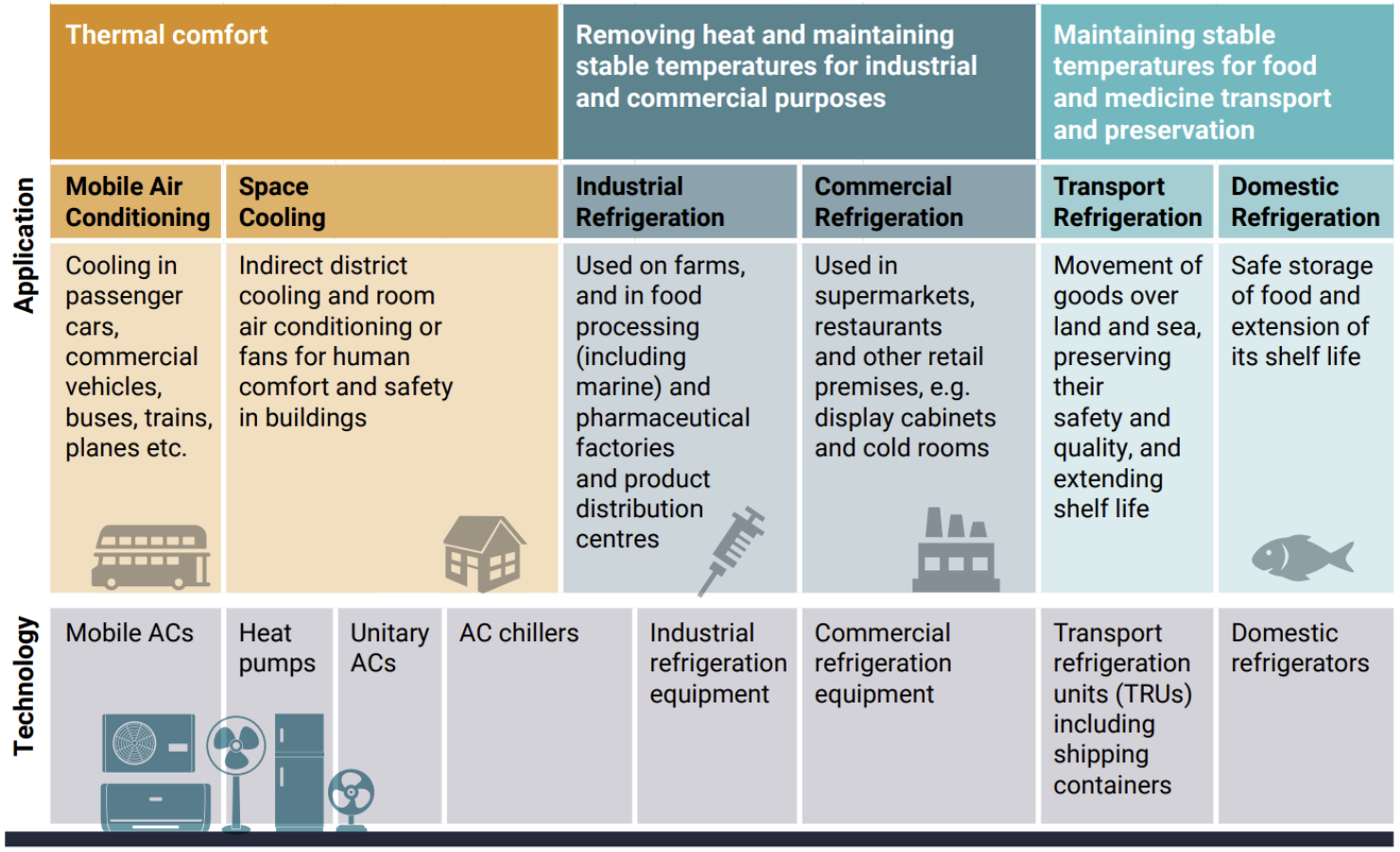
មូលដ្ឋាននៃតម្រូវការសីតកម្ម

ការអនុវត្តន៍មូលដ្ឋាន

ជាសុកភាព និងសុវត្ថិភាព៖ សម្រាប់ជាសុកភាពកម្តៅនិងសុខុមាលភាពដែលពាក់ព័ន្ធរបស់មនុស្ស សម្រាប់ផលិតភាព និងប្រាក់ចំណូល សម្រាប់សុវត្ថិភាព និងសុខភាពក្នុងលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុធ្ងន់ធ្ងរ។

អាហារ និងអាហារូបត្ថម្ភ៖ វិស័យកសិកម្មត្រូវតែទទួលបានសីតកម្មដើម្បីសន្តិសុខស្បៀង និងអាហារូបត្ថម្ភ បង្កើនប្រាក់ចំណូលនៅតាមជនបទ និងបង្កើតជាខ្សែច្រវាក់ត្រជាក់កសិកម្ម។

សុខភាព និងការថែទាំ៖ សម្រាប់សុវត្ថិភាពរបស់គ្លីនិកវេជ្ជសាស្ត្រដោយការដឹកជញ្ជូន និងការរក្សាទុកវ៉ាក់សាំង និងផលិតផលវេជ្ជសាស្ត្រប្រកបដោយសុវត្ថិភាព។



ប្រភព៖https://www.seforall.org/data-stories/cooling-for-all-needs-assessment

សីតកម្មលំហ

ផលប៉ះពាល់នៃការបំភាយឧស្ម័ន

1 Gt CO_2e

ការបំភាយឧស្ម័នកាបូនិកសកលពីការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីសម្រាប់បន្ទប់ត្រជាក់ (2022)[1]

0.72 Gt CO_2e

ការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់មិនមែនឧស្ម័នកាបូនិកសកល ដែលជាប់ទាក់ទងនឹងការលេចនៃសីតកររដែលប្រើក្នុងសីតកម្មលំហ(2022) [2]

3.2 %

ភាគរយនៃការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់សកលសរុប[2]

ប្រភព៖

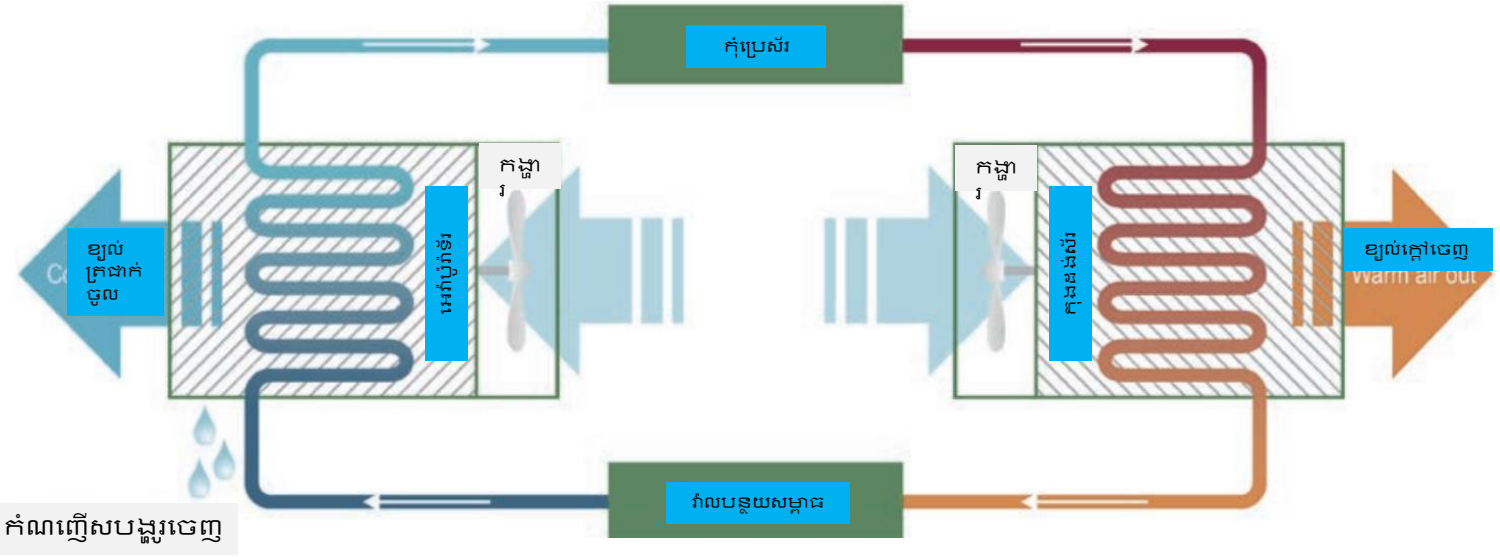
[1]*https://www.iea.org/energy-system/buildings/space-cooling#tracking*

[2]*Hannah Ritchie (2024) - "Air conditioning causes around 3% of greenhouse gas emissions. How will this change in the future?" Published online at OurWorldinData.org.*

ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ធម្មតា

ផលប៉ះពាល់នៃការបំភាយឧស្ម័ន

ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ធម្មតាដំណើរការផ្អែកលើបច្ចេកវិទ្យាវដ្ដនៃការបំណែនចំហាយ បច្ចេកវិទ្យាអនុវត្តតាមមូលដ្ឋានច្បាប់នៃរូបវិទ្យា៖ នៅពេលដែលអង្គធាតុរាវបំប្លែងទៅជាឧស្ម័ន (ក្នុងដំណើរការហៅថាការបំប្លែងសភាវៈ) វាស្រូបយកកម្តៅ ហើយនៅពេលដែលវាកំណើនសម្ពាងទៀត (ទៅជារាវ) វាបញ្ចេញកម្តៅ។



បរិក្ខារម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើការបំប្លែងសភាវៈដោយបង្ខំសមាសធាតុធម្មជាតិ ឬធាតុគីមីពិសេស ដែលគេស្គាល់ថាជាសីតករ ឲ្យរំហួត និងកំណើសម្ពាងហើយម្តងទៀតនៅក្នុងវង្វង់បិទជិតនៃរបុំទុយោ។ សីតករភាគច្រើនដែលប្រើប្រាស់សព្វថ្ងៃគឺជាសមាសធាតុគីមីសំយោគដែលមានសក្តានុពលកម្តៅផែនដីច្រើនគួរឱ្យកត់សំគាល់។

ប្រភព៖ IEA (2018). The Future of Cooling: Opportunities for energy-efficient air conditioning

ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ធម្មតា

រួមចំណែកសំខាន់ក្នុងកម្តៅផែនដី

ម៉ាស៊ីនត្រជាក់មានតម្រូវការខ្លាំងលើថាមពល ដែលពឹងផ្អែកខ្លាំងលើបណ្តាញអគ្គិសនីជាតិ ដែលភាគច្រើនត្រូវបានផលិតដោយឥន្ធនៈហ្វូស៊ីលដែលបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់។

ការប្រើសីតកររដែលមានសក្តានុពលកម្តៅផែនដីខ្ពស់លើសលប់ ដែលជាអ្នកបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ដោយផ្ទាល់។

រួមចំណែកដល់កម្តៅតំបន់ទីក្រុង ដោយកម្តៅបញ្ចេញទៅបរិយាកាសខាងក្រៅ ដូច្នេះធ្វើឱ្យបរិយាកាសទីក្រុងឡើងក្តៅ។

ប្រភព៖ UNEP (2021). Beating the Heat: A Sustainable Cooling Handbook for Cities

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

ការជាប់ពាក់ព័ន្ធ

សីតកម្មប្រកមដោយចីរភាព ឬ “ ស្អាត " មានន័យថា សីតកម្មដែលប្រើសីតកដែលមិនប៉ះពាល់អាកាសធាតុ និងដោយគ្មានផលប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថានផ្សេងទៀត រួមទាំងផលប៉ះពាល់អាកាសធាតុ ស្របតាមគោលបំណងនៃកិច្ចព្រមព្រៀងប៉ារីសស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និង ពិធីសារមុងរ៉េអាល់។ សីតកម្មស្អាតត្រូវតែអាចរកប្រើប្រាស់បាន និងមានតម្លៃសមរម្យ ដើម្បីជួយសម្រេចគោលដៅសង្គម សេដ្ឋកិច្ច និងសុខភាព។

តម្រូវការសីតកម្ម វិធីសាស្ត្រដំណោះស្រាយ និងសសរស្តម្ភដំណោះស្រាយ

ប្រភព៖ UNEP & IEA (2020). Cooling Emissions and Policy Synthesis Report
ប្រភពរូបភាព៖ https://www.seforall.org/chilling-prospects-2020/sustainable-cooling-solutions

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

តម្រូវការ

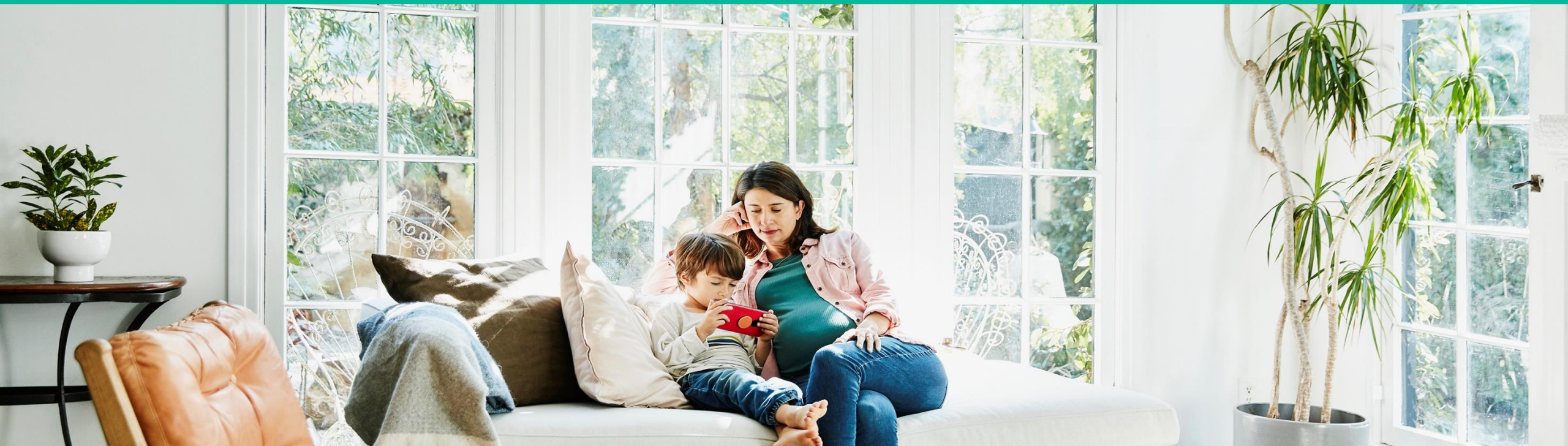
- រលកកម្តៅ និងកត្តាពាក់ព័ន្ធនៃគ្រោះរាំងស្ងួតបានបំផ្លិចបំផ្លាញជីវិត និងជីវភាពរស់នៅទូទាំងពិភពលោកក្នុងប៉ុន្មានឆ្នាំថ្មីៗនេះ។ មនុស្សភាគច្រើនដែលងាយរងគ្រោះបំផុតនៅទូទាំងពិភពលោកមិនទាន់ទទួលបាន ឬគ្មានលទ្ធភាពប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មទំនើប ដូចជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់ជាដើម។
- សីតកម្មត្រូវបានទទួលស្គាល់កាន់តែខ្លាំងឡើងថាជាសេវាមួយដ៏សំខាន់ នៃហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធស្រដៀងគ្នាទៅនឹងថាមពល ទឹក និងសេវាផ្សេងៗទៀត។ បើគ្មានសីតកម្មគ្រប់គ្រាន់ទេ ការសម្រេចបាននូវគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយចីរភាពជាសាកល (SDGs) នឹងមានការប្រឈមកាន់តែខ្លាំងឡើង។
- វាជារឿងបន្ទាន់ក្នុងការបំពេញតាមតម្រូវការរបស់មនុស្សឱ្យសមស្របតាមសីតកម្ម និងកម្តៅ ទន្ទឹមគ្នានឹងសម្រេចបាននូវគោលដៅកាត់បន្ថយ GHG និងការអភិវឌ្ឍដោយអភិរក្សធនធានធម្មជាតិ និងការកែលម្អបរិស្ថានក្នុងតំបន់។ ដើម្បីសម្រេចបានតម្រូវឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងឆាប់រហ័សទៅសីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព។

តម្រូវការសីតកម្ម វិធីសាស្ត្រដំណោះស្រាយ និងសសរស្តម្ភដំណោះស្រាយ

ប្រភព៖ UNEP & IEA (2020). Cooling Emissions and Policy Synthesis Report
ប្រភពរូបភាព៖ https://www.seforall.org/chilling-prospects-2020/sustainable-cooling-solutions

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

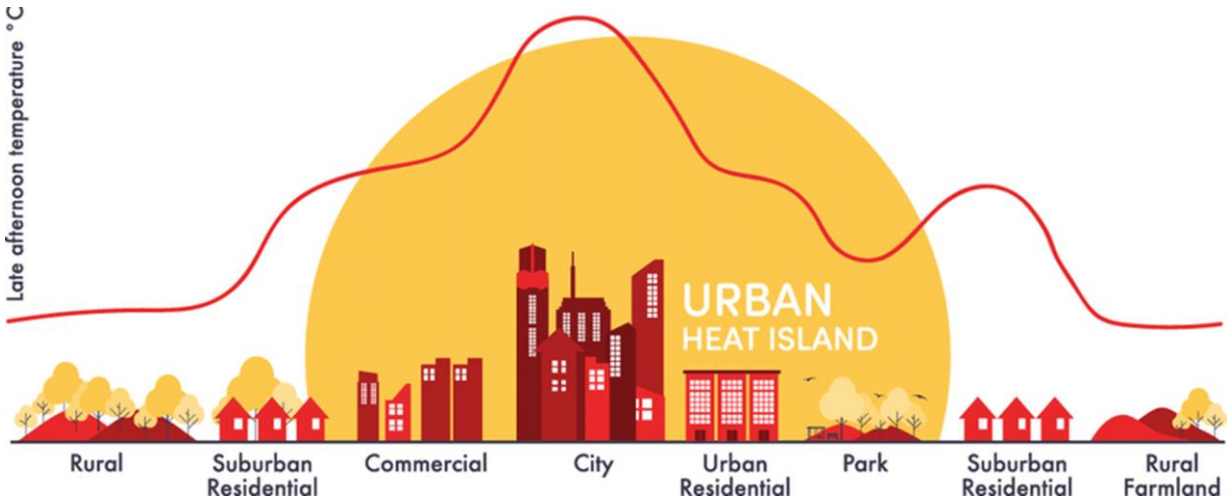
វិធីសាស្ត្រ



កម្តៅតំបន់ទីក្រុង

ការកើនកម្តៅទីក្រុង

កម្តៅតំបន់ទីក្រុងគឺជាតំបន់ក្នុងទីប្រជុំជនដែលក្តៅជាងតំបន់ជុំវិញវា។ យោងតាម EPA ទីក្រុងជាច្រើននៅសហរដ្ឋអាមេរិកមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់រហូតដល់ 10°F (5.6°C) ក្តៅជាងតំបន់មានគម្របដីធម្មជាតិ ដែលនៅជុំវិញ។ ភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាពនេះកើតឡើងច្រើននៅពេលយប់ជាងពេលថ្ងៃ ហើយខុសគ្នាច្រើនក្នុងរដូវរងាជាងរដូវក្តៅ ហើយជាក់ច្បាស់បំផុតនៅពេលខ្យល់បក់ខ្សោយ។



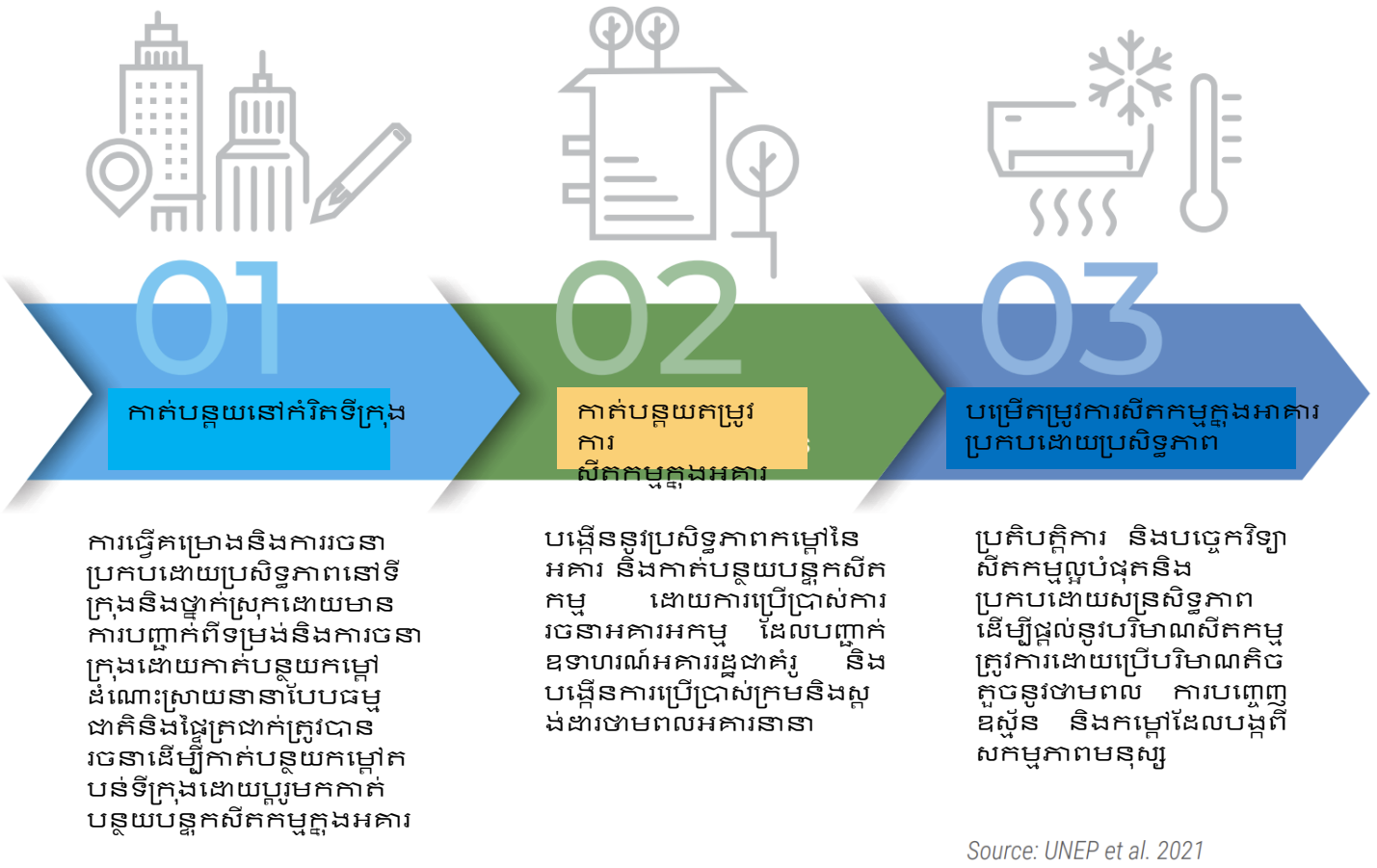
មូលហេតុចម្បងគឺ៖

- ការផ្លាស់ប្តូរផ្ទៃដីដោយការអភិវឌ្ឍន៍ទីក្រុង រួមជាមួយនឹងសំណល់កម្តៅដែលបង្កើតឡើងដោយការប្រើប្រាស់ថាមពល។
- ជាមួយនឹងការរីកឡើងនៃតំបន់ទីក្រុង តំបន់ដីភាគច្រើនត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរដែលបង្កជាការកើនឡើងសីតុណ្ហភាពជាមធ្យម។

ប្រភព៖ World Meteorological Organization, https://scied.ucar.edu/learning-zone/climate-change-impacts/urban-heat-islands#:~:text=An%20urban%20heat%20island%20(UHI,NASA

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

វិធីសាស្ត្រក្តោបរួម



Source: UNEP et al. 2021

ប្រភព៖ UNEP (2023). Global Cooling Watch 2023: Keeping it Chill: How to meet cooling demands while cutting emissions.

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

វិធីសាស្ត្រក្តោបរួមសម្រាប់តំបន់ទីក្រុង

ទម្រង់ និងផែនការទីក្រុង	ដំណោះស្រាយផ្អែកលើធម្មជាតិ	ផ្នែត្រជាក់
ការគ្រប់គ្រងការប្រើប្រាស់ដី និងការរចនាអគារដែលត្រូវបានកែសម្រួលដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាព និងជានាថាដង់ស៊ីតេ និងទម្រង់នៃការអភិវឌ្ឍន៍ថ្មីគឺសមរម្យសម្រាប់លក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុនាពេលអនាគត។ • ការប្រើប្រាស់អត្ថប្រយោជន៍នៃសីតកម្មនៃកន្លែងបើកចំហពណ៌បៃតង និងកន្លែងមានទឹក។ • ជំរុញលំហូរខ្យល់ • កាត់បន្ថយសំណល់កម្តៅ	ការរួមបញ្ចូលរុក្ខជាតិ និងទឹកនៅក្នុងការរៀបចំទីក្រុងអាចកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពក្នុងទីក្រុង និងតំបន់ជុំវិញ។	ផ្នែទីក្រុងដែលចាំងផ្លាត ដូចជាអគារ និងផ្លូវថ្នល់ អាចធ្វើឱ្យទីក្រុងរបស់យើងត្រជាក់ជាងមុន

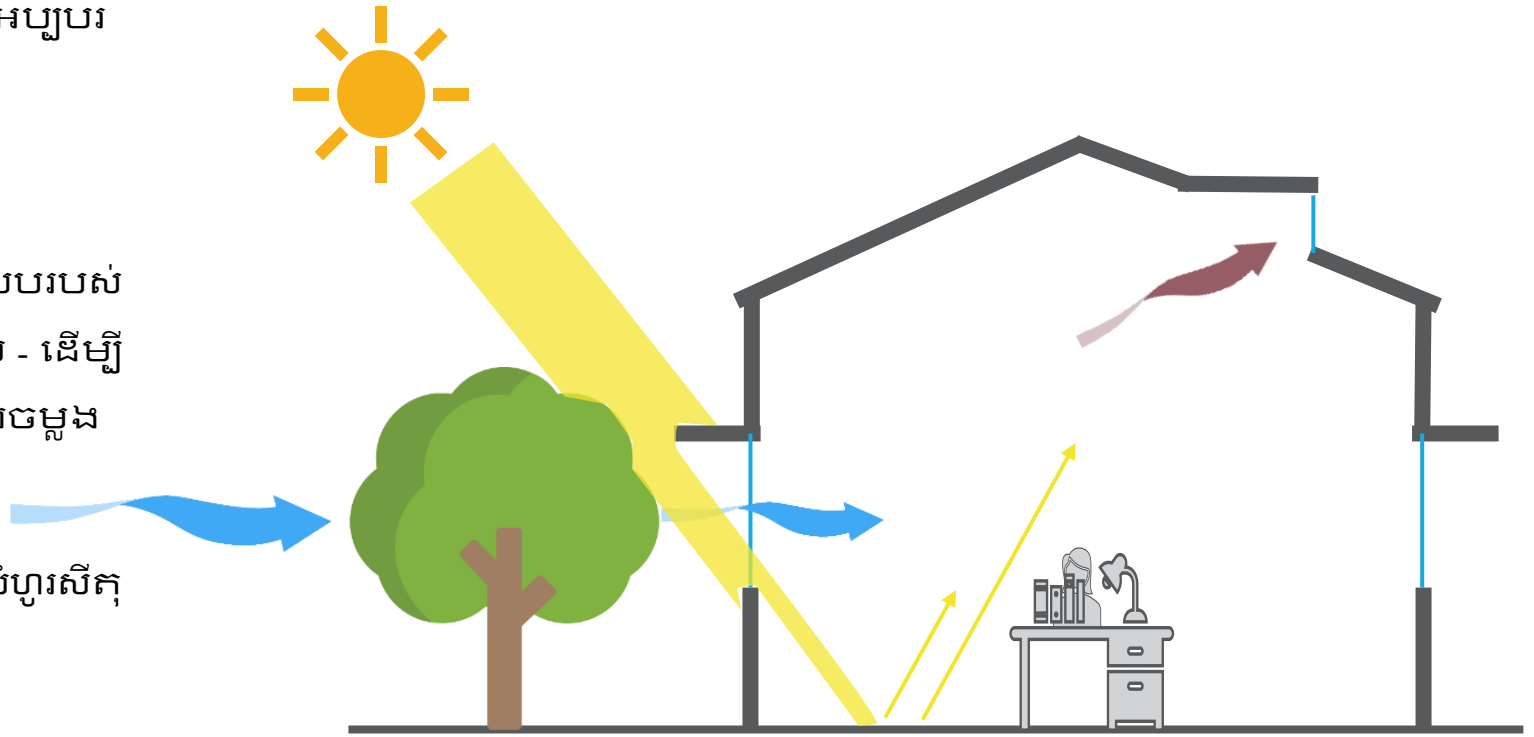
ប្រភព៖ UNEP (2021). Beating the Heat: A Sustainable Cooling Handbook for Cities

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

វិធីសាស្ត្រក្តោបរួមក្នុងការកាត់បន្ថយតម្រូវការសីតកម្មនៅក្នុងអគារ

ការផ្តកសីតកម្មនៃអគារអាចត្រូវបានបង្រួមជាអប្បបរមាតាមរយៈ:យុទ្ធសាស្ត្រចនាអកម្ម ។

- ទិសដៅកអគារសមស្របតាមអាកាសធាតុ
- សម្ភារៈ និងលក្ខណៈពិសេសរចនាសម្ព័ន្ធរបស់សំបកអគារដូចជា អ៊ីសូឡង់ និងការផ្តល់ម្លប់ - ដើម្បីកាត់បន្ថយការកើនឡើងកម្តៅដោយសារការចម្លងកម្តៅ
- លំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ (ដែលអនុញ្ញាតឱ្យមានលំហូរសីតុណ្ហភាព សំណើម និងគុណភាពខ្យល់)
- ម៉ាស់កម្តៅ ដើម្បីរក្សាលំនឹងសីតុណ្ហភាពខាងក្នុង



ប្រភព៖ UNEP (2021). Beating the Heat: A Sustainable Cooling Handbook for Cities

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

បម្រើតម្រូវការសីតកម្មប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពនៅក្នុងអគារ

ការជ្រើសរើសបច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មល្អបំផុត

បច្ចេកទ្យាសីតកម្មជាច្រើនកំរិតមានសម្រាប់អគារដែលមានមាត្រដ្ឋាន និងអាកាសធាតុ ផ្សេងៗគ្នា។ល។ ទាំងនេះអាចបង្កើតឱ្យមានចីរភាពដោយ៖

- ការកែលម្អបទដ្ឋានគុណផលការប្រើប្រាស់ថាមពលអប្បបរមា
- ការកែលម្អការរចនាប្រព័ន្ធ ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពល
- ការប្រើប្រាស់សីតករ សក្តានុពលកម្តៅភពផែនដីទាប

ប្រតិបត្តិការប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព

បង្កើនប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការសីតកម្មដោយធានាថាសីតកម្មត្រូវបានចែកចាយតែកន្លែង និងពេលណាដែលត្រូវការ និងការដំណើរការប្រព័ន្ធត្រូវបានត្រួតពិនិត្យ និងថែទាំ។

- ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍បញ្ជា និងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា
- ការផ្លាស់ប្តូរបន្ទុក
- ការបន្សាំរបស់អ្នកប្រើប្រាស់ និងការផ្លាស់ប្តូរអាកប្បកិរិយា
- ប្រតិបត្តិការល្អ និងការថែទាំ និងការអនុវត្តសេវាកម្ម
- ការកសាងសមត្ថភាពនៃវិស័យសេវាកម្ម

ប្រភព៖ Adapted from UNEP (2021). Beating the Heat: A Sustainable Cooling Handbook for Cities

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

បច្ចេកវិទ្យា

ប្រភពរូបភាព៖ https://fridgesworld.co.uk/blogs/news/sustainable-cooling-solutions-chillpro-s-commitment-to-eco-friendly-refrigeration-and-display-technologies

បន្ទប់ត្រជាក់

បច្ចេកវិទ្យាទូទៅ

សីតកម្មផ្អែកលើសីតកម្ម	សីតកម្មផ្អែកលើអសីតកម្ម	សីតកម្មប្រភេទផ្សេង
• ផ្នែកលំនៅដ្ឋាន៖ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ក្នុងបន្ទប់ (RAC) • អគារពាណិជ្ជកម្ម៖ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ក្នុងបន្ទប់ (RAC) ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់សំណុំរួម (packaged DX) និងប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់លំហូរសីតកម្មប្រែប្រួល (ប្រភេទ VRF)	• កង្ហារ និងម៉ាស៊ីនត្រជាក់ • ការប្រើប្រាស់នៅក្នុងវិស័យលំនៅដ្ឋានមានអត្រាច្រើនគួរឱ្យកត់សម្គាល់ • ឧបករណ៍ទាំងនេះមិនអាចបំពេញគ្រប់តម្រូវការដែលផ្តល់ដោយសីតកម្មបំណែនចំហាយនៅគ្រប់លក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុសព្វថ្ងៃនេះទេ	• បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មបដោយមិនបំណែនចំហាយ ដែលភាគច្រើនមិនប្រើ ឬប្រើសីតកម្មមាន GWP ទាប

ប្រភព៖

- *Ozone Cell, MoEFCC, Govt. of India (2019). India Cooling Action Plan*
- *Khosla, R. et al (2022). Sustainable Cooling in a Warming World: Technologies, Cultures, and Circularity. Annual Review of Environment and Resources*

សីតកម្មផ្នែកលើសីតកម្ម

ទិដ្ឋភាពទូទៅ

ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ក្នុងបន្ទប់

ប្រភេទមិនមានបំពង់ខ្យល់ រួមបញ្ចូលទាំងប្រភេទ Spilt ឬខ្នាតមធ្យម (ប្រភេទល្បឿនថេរ និងអាំងវឺទ័រ) និងប្រភេទតម្រៀបជាប់បង្ហួច/ជញ្ជាំង (ប្រភេទល្បឿនថេរ)

ប្រព័ន្ធឆីលែរ

ប្រព័ន្ធឆីលែរ (ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់រួមប្រើទឹកត្រជាក់) គឺជាជម្រើសដ៏ល្អសម្រាប់អគារពាណិជ្ជកម្មធំៗ។ ក្រៅពីតួឆីលែរ ដែលប្រើប្រាស់ថាមពលធំជាងគេបំផុត ប្រព័ន្ធនេះក៏មានឧបករណ៍ជំនួយផ្សេងទៀត រួមមានម៉ាស៊ីនបូមទឹកត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកកុងដង់សឺរ កង្ហារប៉មបញ្ចេះកម្តៅ ឧបករណ៍គ្រប់គ្រងខ្យល់ (AHU) និងសំណុំរបុំទុយោបញ្ចេះកម្តៅ (FCU)។

ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់លំហូរសីតកម្មប្រែប្រួល (VRF)

ជាធម្មតាត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្មទំហំមធ្យម និងអគារលំនៅដ្ឋានជាក្រុមដែលមានចំណូលខ្ពស់ដែលមានការប្រើប្រាស់បន្តកសីតកម្មខុសៗគ្នា។ ម៉ាស៊ីនផ្នែកខាងក្រៅត្រូវបានតភ្ជាប់ជាមួយតំណខ្នែងជាច្រើន របស់ម៉ាស៊ីនផ្នែកខាងក្នុងដូចជា ប្រភេទចាប់ភ្ជាប់នឹងជញ្ជាំង ប្រភេទ Cassette ភ្ជាប់នៅពិដាន ប្រភេទមានបំពង់ខ្យល់ និង ប្រភេទDX AHUs

ប្រភេទម៉ាស៊ីនត្រជាក់Packaged DX

ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់សំណុំរួម និងមានបំពង់ខ្យល់ រាប់បញ្ចូលប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់សំណុំរួមប្រភេទដំឡើងលើដំបូលនិងក្នុងអគារ ឬក៏ត្រូវបានស្គាល់ថាជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់ពាណិជ្ជកម្មធុនស្រាល ដែលជាធម្មតាត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្មខ្នាតតូចទៅមធ្យម ដើម្បីជៀសវាងភាពស្មុគស្មាញក្នុងការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធឆីលែរ។

ប្រភព៖ Ozone Cell, MoEFCC, Govt. of India (2019). India Cooling Action Plan

សីតកម្មផ្អែកលើសីតកម្ម

ការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវប្រសិទ្ធភាព

ការកំណត់ល្បឿនតាមដំណាក់កាល និងតាមជាក់ស្តែង

- ការតម្រូវល្បឿនតាមដំណាក់កាលម៉ូទ័រកុំប្រើសរប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ឱ្យកាន់តែកៀកទៅនឹងតម្រូវការបន្ទុកជាក់លាក់របស់សីតកម្ម និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពតាមរដូវកាលដោយកាត់បន្ថយកំហាតក្នុងវដ្តដំណើរការនៅពេលដែលប្រព័ន្ធមិនតម្រូវឱ្យដំណើរការជាអតិបរមា។
- ការបញ្ជាល្បឿនដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រ កង្ហារទៅតាមការកំណត់ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុតរបស់ប្រព័ន្ធ ដើម្បីទទួលបានលំហូរខ្យល់តាមបន្ទុកជាក់ស្តែង

កុំប្រើសរទំនើប

- ប្រសិទ្ធភាពនិងដំណើរការកុំប្រើសរ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ត្រូវបានធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងជាលំដាប់
- ប្រព័ន្ធធំប្រើកុំប្រើសរច្រើនដើម្បីបំពេញតម្រូវការជាដំណាក់កាល និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពបន្ទុកដោយផ្នែក
- បច្ចេកវិទ្យាកុំប្រើសរប្រើម៉ាញេទិក និងគ្មានប្រេងអាចសន្សំសំចៃថាមពលបានគួរឱ្យគត់សំគាល់

កែលម្អឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅ

- ក្រុមហ៊ុនផលិតបានបង្កើនផ្ទៃឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅ (បំពង់ដែក និងបន្ទះស្តើង)ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធ
- ការរចនាឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅទំនើបដូចជាឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅ មានចន្លោះតូចៗ និងការរចនាអង្កត់ផ្ចិតតូចផ្សេងទៀត បានធ្វើឱ្យប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធប្រសើរឡើង និងកាត់បន្ថយបរិមាណសីតកម្ម ថាមពលដែលប្រើប្រាស់ដោយកង្ហារ និងទំហំឧបករណ៍។

វ៉ាលបន្ថយសម្ពាធអេឡិចត្រូនិច

- វ៉ាលបន្ថយសម្ពាធទែម៉ូស្តាត (TXV)បង្កើនប្រសិទ្ធភាពមុនពេលចូលដល់បំពង់កាពិលែស្តាទិច និងវ៉ាលបន្ថយសម្ពាធមុខកាត់ថេរ ដោយលៃតម្រូវលំហូរសីតកម្មផ្អែកលើសីតុណ្ហភាពចំហាយស្នូតរបស់សីតកម្មពេលចេញពីអេវ៉ាប៉ូរេទ័រ
- វ៉ាលបន្ថយសម្ពាធអេឡិចត្រូនិច (EEV)បង្កើនសមត្ថភាពលៃតម្រូវតាមតម្រូវការផ្សេងៗគ្នារបស់ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់។

ប្រភព៖ Ozone Cell, MoEFCC, Govt. of India (2019). India Cooling Action Plan

សីតកររង្កែកលើសីតកម្ម

ការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវប្រសិទ្ធភាព

កង្ហារដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់

- ប្រព័ន្ធជាច្រើនបានរចនាអេរ៉ូឌីណាមីកបន្ថែមសម្រាប់គ្រឿងបង្គុំ (ឧ. ស្លាបចាក់កង្ហារ សំបកសណ្តុំកុងដង់ស័រ) ការប្រើម៉ូទ័រដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ និងការបញ្ជាកំណត់ល្បឿន
- រោងចក្រផលិតបានយកគំនិតច្នៃប្រឌិតទាំងនេះប្រើលើកង្ហារអ័ក្សកណ្តាល និងកង្ហារប្រើកម្លាំងចាកង្វិតសម្រាប់ការឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅ ក៏ដូចជាការចែកចាយខ្យល់ត្រជាក់ពាសពេញអគារ។

ម៉ូទ័រដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់

- ផ្តោតក្នុងការរចនាម៉ូទ័រមានឥទ្ធិពលសំខាន់ទៅលើប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ទាំងមូល។
- ម៉ូទ័រអេឡិចត្រូនិច (ECM) មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ជាងម៉ូទ័រដែលមានកាប៉ាស៊ីទ័របំពាក់បន្ថែម (PSC) សម្រាប់ប្រើជាមួយកង្ហារម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និងដំណើរការបានច្រើនលក្ខខណ្ឌតាមរយៈការបញ្ជាអេឡិចត្រូនិក។

ការបញ្ជាទំនើប

- ការប្រើឧបករណ៍ចាប់វត្តមានមនុស្សអាចបញ្ចៀសម៉ូស្តាតដោយស្វ័យប្រវត្តិ ពេលមិនមានអ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងអគារ ដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពល។
- ឧបករណ៍ទាញយកកម្តៅមកប្រើប្រាស់ឡើងវិញ (Economizer) អនុញ្ញាតឱ្យប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើប្រាស់ថាមពលឡើងវិញពីលំហូរខ្យល់ត្រជាក ឬទឹកត្រជាក់

ប្រភព៖ Ozone Cell, MoEFCC, Govt. of India (2019). India Cooling Action Plan

សីតករដែលគួរប្រើប្រាស់

នេះបើយោងតាមពិធីសារមុងរ៉េអាល់

សម្រាប់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់មួយដាច់ៗថ្មីកម្រិតសីតុណ្ហភាពមធ្យម

- R-448A
- R-449A
- R-449B

សម្រាប់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់អគារលំនៅដ្ឋានថ្មី និងអគារពាណិជ្ជកម្មស្រាល និងម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅ

- R-32
- R-452B
- R-454A
- R-454B
- R-454C
- R-457A

ប្រភព៖ https://natref.carel.com/refrigerant-scenario-rules-and-regulations

សីតកម្មមិនផ្អែកលើសីតកម្ម

ទិដ្ឋភាពទូទៅ

កង្ហារ

រួមមានកង្ហារពិដាន កង្ហារបញ្ឈរ កង្ហារលើតុ និងកង្ហារជាប់ជញ្ជាំង។ ពួកវាត្រូវបានគេប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយនៅតំបន់ត្រូពិច ក្នុងវិស័យលំនៅដ្ឋាន និងពាណិជ្ជកម្មខ្នាតតូចដល់មធ្យម។ ទោះបីជាមានការកើនឡើងនៃការប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ក្នុងបន្ទប់គ្រួសារក៏ដោយ ក៏ប្រជាជនមួយចំនួនធំនឹងនៅតែមិនអាចមានលទ្ធភាពទិញម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើប្រាស់ក្នុងរយៈពេលពីរទសវត្សរ៍ខាងមុខទៀត ហើយនឹងបន្តពឹងផ្អែកលើលំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ និងលំហូរខ្យល់ដោយប្រើកង្ហារសម្រាប់ការផាសុកភាពកម្តៅ។

ម៉ាស៊ីនសីតកម្មខ្យល់ /ម៉ាស៊ីនសីតកម្មដោយរំហួត

ម៉ាស៊ីនទាំងនេះប្រើសម្រាប់អាកាសធាតុក្តៅ ហើយស្ងួត។ ទឹកត្រូវបានរំហួតនៅលើបន្ទះត្រជាក់ ហើយបក់ចូលទៅក្នុងអគារដោយកង្ហារ។ ទឹកដែលរំហួតបានស្រូបយកបរិមាណកម្តៅយ៉ាងច្រើន ដែលធ្វើឱ្យខ្យល់ត្រជាក់តាមរបៀបស្រដៀងនឹងការបែកញើសអាចធ្វើឱ្យមនុស្ស និងសត្វត្រជាក់។ ម៉ាស៊ីនសីតកម្មមានសំខាន់សម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់ ជាពិសេសប្រភេទនៃគ្រួសារ និងអគារពាណិជ្ជកម្មទំហំមធ្យមនៅក្នុងតំបន់អាកាសធាតុក្តៅ និងស្ងួត និងចម្រុះ នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា។

ប្រភព៖

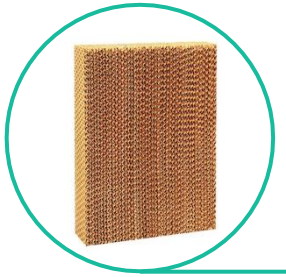
- *Ozone Cell, MoEFCC, Govt. of India (2019). India Cooling Action Plan*
- *IEA (2018). The Future of Cooling: Opportunities for energy-efficient air conditioning*

សីតកម្មមិនផ្អែកលើសីតកម្ម

វឌ្ឍនភាព

កង្ហារ **BLDC**

ជាធម្មតា កង្ហារពិដានមានម៉ូទ័រប្រើធ្យូងម៉ាញ៉េទិច និងភ្លើង 1 ហ្វា ដែលមានអនុភាពប្រហែល 70-80 W និងចែកចាយខ្យល់ក្នុងល្បឿន 230-250 m^3/នាទី។ កង្ហារដែលមានម៉ូទ័រ BLDC មិនប្រើធ្យូងម៉ាញ៉េទិច ហើយរួមបញ្ចូលការរចនាស្លាបកង្ហាដែលមានប្រសិទ្ធភាពល្អប្រសើរជាងមុន ធ្វើឱ្យកង្ហារមានប្រសិទ្ធភាពជាងមុនដែលប្រើប្រាស់ថាមពលចន្លោះពី 30-35 W និងផ្តល់ខ្យល់ក្នុងល្បឿន 220-230 m^3/ នាទី។



បន្ទះត្រជាក់នៅក្នុងម៉ាស៊ីនសីតកម្មខ្យល់

ក្រឡានៅលើបន្ទះត្រជាក់មានផលឥទ្ធិពលយ៉ាងសំខាន់លើដំណើរការស្រូបទឹក និងរំហួត។ បន្ទះ Aspen (រោមចៀមឈើ) មានប្រសិទ្ធភាព 75% ហើយមានរូបរាងដូចសំបុកឃ្មុំ មានប្រសិទ្ធភាពប្រហែល 85%។ ផ្ទៃបន្ទះត្រជាក់ក៏សំខាន់ផងដែរ - ម៉ាស៊ីនសីតកម្មខ្យល់ដែលមានតួធ្វើពីដែកមានផ្ទៃបន្ទះត្រជាក់ធំជាងបើប្រៀបធៀបទៅនឹង ម៉ាស៊ីនសីតកម្មខ្យល់ដែលមានតួធ្វើពីសរសៃ - ហើយមានប្រសិទ្ធភាពជាង។

ប្រភព៖ Ozone Cell, MoEFCC, Govt. of India (2019). India Cooling Action Plan

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

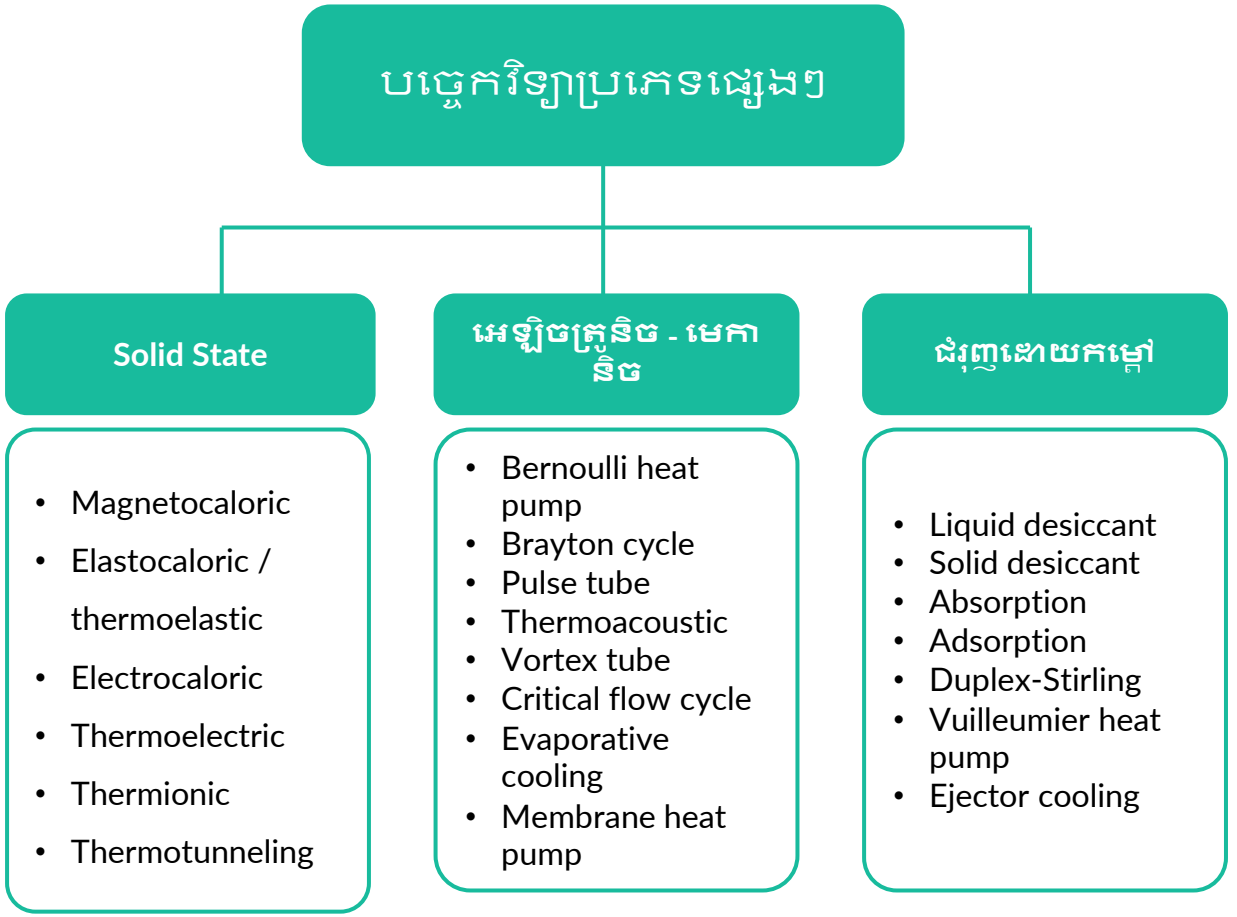
ទិដ្ឋភាពទូទៅ

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មប្រភេទផ្សេងៗ គឺជាបច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មដែលមិនប្រើការបំណែនចំហាយ ដែលភាគច្រើនមិនប្រើ ឬប្រើសីតកររដែលមានសក្តានុពលកំណើនកម្តៅភពផែនដីទាប។

បច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះភាគច្រើននៅតែស្ថិតក្នុងកម្រិតបច្ចេកវិទ្យាដំបូង (TRLs)។

ទាមទារឱ្យមានការស្រាវជ្រាវបន្ថែមដើម្បីបង្កើនគុណផលរបស់បច្ចេកវិទ្យាប្រភេទនេះ ឱ្យមានភាពចាស់ទុំកើនឡើងទៅកម្រិតមធ្យម។

គោលនយោបាយតម្រង់ទិសគឺចាំបាច់ដើម្បីបង្កើនការដំឡើងបច្ចេកវិទ្យាត្រជាក់ជាមួយនឹងបច្ចេកទេសកម្រិតមធ្យមឬខ្ពស់។ឧទាហរណ៍ សីតកម្មដោយរំហួត សីតកម្មដោយការត្រួបត្រង់។



ប្រភព៖ Khosla, R. et al (2022). Sustainable Cooling in a Warming World: Technologies, Cultures, and Circularity. Annual Review of Environment and Resources

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

សីតកម្មដោយរំហួត

សីតកម្មដោយរំហួតដំណើរការលើបណ្តូរថាមពលកម្តៅដែលមានទឹកជាសីករ។ ទឹកត្រូវបានរំហួតក្នុងខ្យល់ដែលមិនឆ្អែត ហើយបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពកណ្តាក់សួត និងបង្កើនកម្រិតសំណើម។បច្ចេកវិទ្យានេះមានប្រសិទ្ធភាពតែជាមួយខ្យល់ក្តៅសួត និងត្រូវការប្រើប្រាស់ទឹកច្រើន។

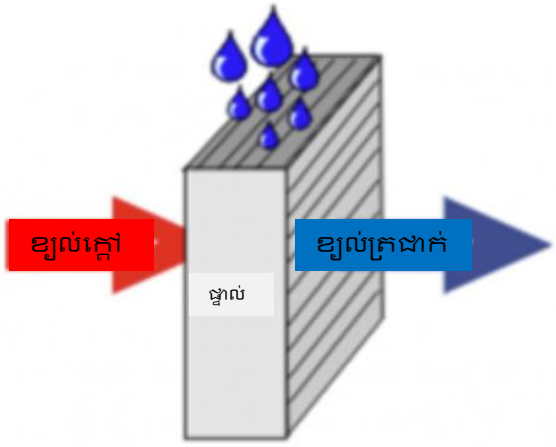
សីតកម្មដោយរំហួតដោយផ្ទាល់	លំហូរខ្យល់ថ្មីត្រូវឆ្លងកាត់ការបាញ់ទឹកដោយផ្ទាល់មុនពេលហូរចូលទៅក្នុងលំហដែលត្រូវធ្វើឱ្យត្រជាក់
សីតកម្មដោយរំហួតដោយប្រយោល	លំហូរខ្យល់ថ្មីត្រូវឆ្លងកាត់ឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅដោយរំហួត ដើម្បីបញ្ចុះត្រជាក់ដោយប្រយោល។ មិនដូចសីតកម្មដោយរំហួតដោយផ្ទាល់ទេ ការបញ្ចុះត្រជាក់នៃខ្យល់ថ្មីកើតឡើងដោយគ្មានវាស្រូបយកសំណើមបន្ថែម ទោះបីជាប្រសិទ្ធភាពសីតកម្មត្រូវបានកាត់បន្ថយក៏ដោយ។
សីតកម្មដោយរំហួតដោយផ្ទាល់ -ប្រយោល	ជាដំណើរការបន្តគ្នាពីសីតកម្មដោយផ្ទាល់ ទៅសីតកម្មដោយប្រយោល។ គោលបំណងគឺដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពត្រជាក់ ទទឹមគ្នានិងការមិនកើនឡើងនៃការស្រូបយកសំណើមរបស់ខ្យល់ថ្មី។

ឯកសារយោង៖ ECBCS (2000). Low Energy Cooling. Technical Synthesis Report. IEA ECBCS Annex 28

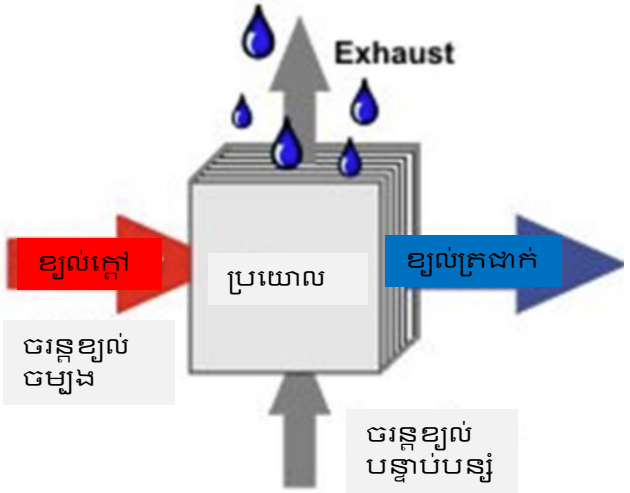
បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

សីតកម្មដោយរំហួត

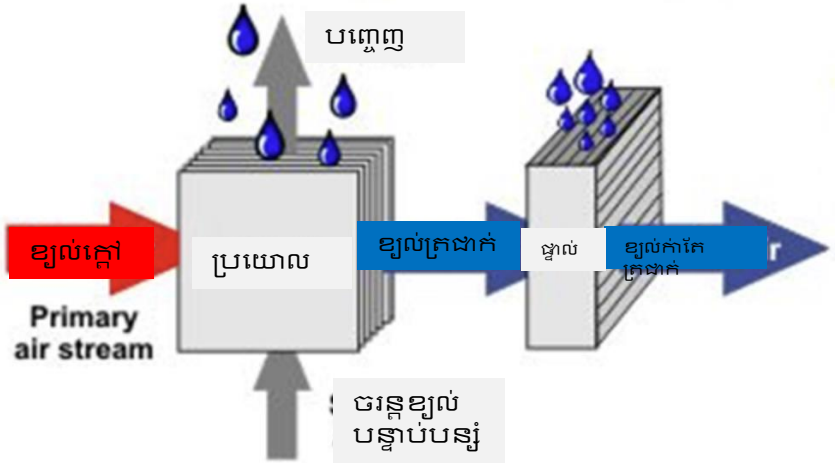
សីតកម្មដោយរំហួតដោយផ្ទាល់



សីតកម្មដោយរំហួតដោយប្រយោល



សតកម្មដោយរហួតដោយផ្ទាល -ដោយប្រយោល

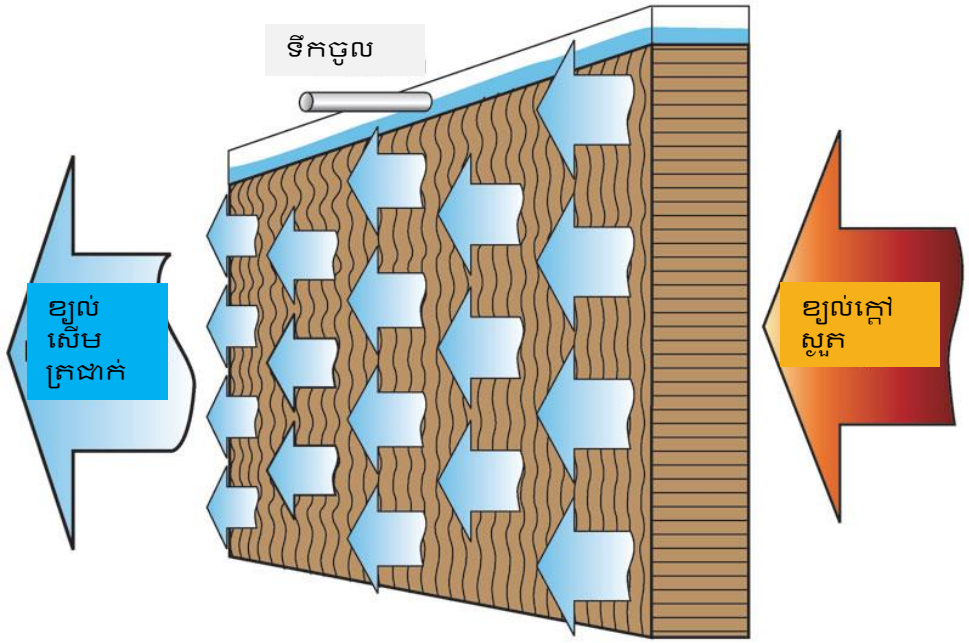


ឯកសារយោង៖ https://fairconditioning.org/knowledge/sustainable-cooling-technologies/evaporative-cooling/

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

សីតកម្មដោយរំហួត៖ ការអនុវត្តន៍សំខាន់ៗ

- សីតកម្មប្រកបដោយជាសុកភាពក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម និងសាធារណៈ
- សីតកម្មមជ្ឈមណ្ឌលទិន្នន័យ
- ការគ្រប់គ្រងបរិស្ថានសម្រាប់ឧស្សាហកម្មម្ហូបអាហារកែច្នៃ
- ការផ្គត់ផ្គង់ខ្យល់ស្រស់ដែលបានធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មតាមតម្រូវការចាំបាច់ក្នុងឧស្សាហកម្មឱសថ និងថែទាំសុខភាព
- លំហូរខ្យល់ក្នុងផ្ទះសត្វ
- អគារឧស្សាហកម្ម ហាង ឃ្លាំង។ល។



ប្រភពរូបភាព៖ https://www.condairgroup.com/Energy-optimization/cool-humidification-evaporative-cooling-humidifier

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

ឧទាហរណ៍ករណី៖ សីតកម្មដោយរំហួត

សាកលវិទ្យាល័យកណ្តាលនៃ Rajasthan (ឥណ្ឌា)

ប្រព័ន្ធសីតកម្មដោយរំហួតដោយប្រយោលនិងដោយផ្ទាល់ត្រូវបានប្រើប្រាស់

សីតុណ្ហភាពក្នុងអគារមានចន្លោះពី 31°C ទៅ 34°C នៅពេលដែលបរិយាកាសខាងក្រៅមានប្រហែល 44°C។

ការប្រើប្រាស់ថាមពលនៅក្នុងអគារស្នាក់នៅត្រូវបានគេប៉ាន់ប្រមាណថាបានកាត់បន្ថយមកត្រឹម 1/3 នៃអគារស្រដៀងគ្នាដោយមិនមានវិធានសន្សំថាមពល និងប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ធម្មតា។

សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពលត្រូវបានកត់ត្រានៅចន្លោះ ពី 60-65 kWh/m^2/ឆ្នាំ (2012)

ប្រភព៖ USAID & BEE (2014). PACE-D Technical Assistance Program HVAC Market Assessment and Transformation Approach for India

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

ឧទាហរណ៍ករណីៈសីតកម្មដោយរំហួត

អគារឧស្សាហកម្ម, Jaipur (India)

សាលា (ថ្នាក់រៀន), Jaipur (India)

ផ្ទះសំណាក់, Lucknow (India)

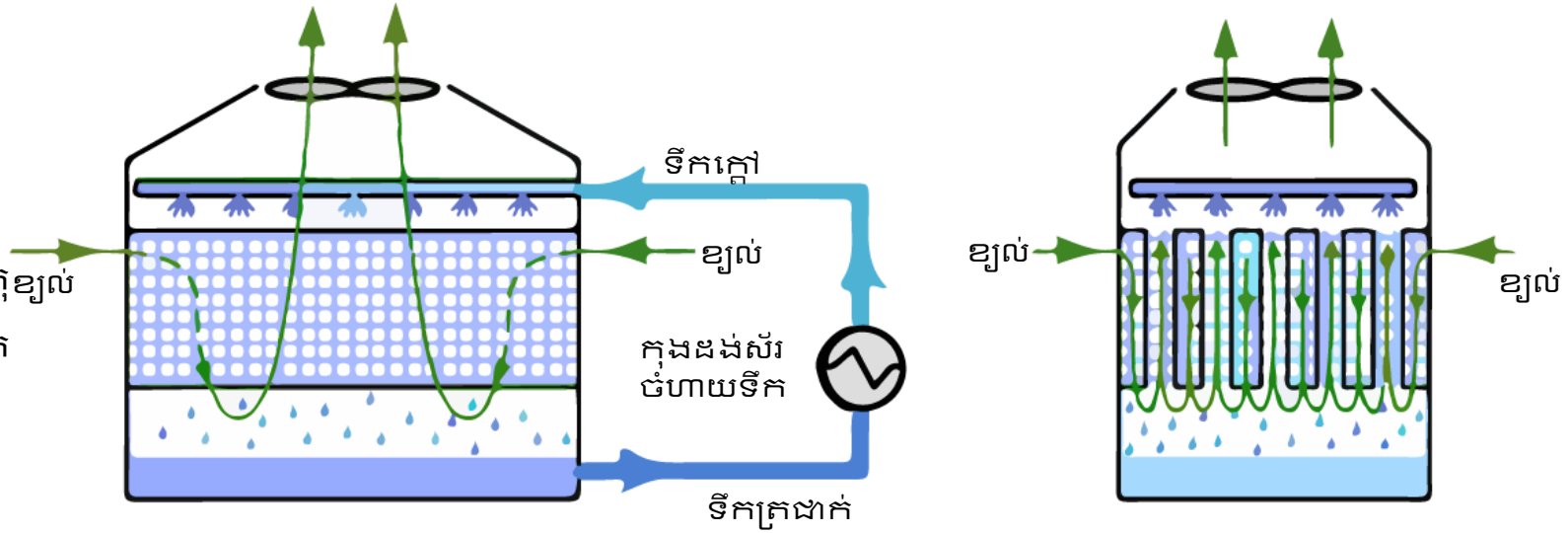
ប្រភព៖ https://www.evapoler.com/case-studies/

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

បច្ចេកវិទ្យារំហួតកំណញ្ជើស

សីតកម្មដោយរំហួតក្នុងទម្រង់ធម្មតាបំផុតអាចធ្វើអោយខ្យល់ត្រជាក់រហូតដល់សីតុណ្ហភាពកណ្តាក់សើមនៃបរិយាកាសជុំវិញ។

សីតកម្មការរំហួតកំណកញ្ជើសត្រូវបានសង្កេតឃើញថាផ្តល់ខ្យល់ដែលមិនមានសំណើម និងសីតុខ្យល់ណ្ហភាពក្រោមកណ្តាក់សើម ដែលនាំឱ្យកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ទឹកតិចជាងសីតកម្មដោយរំហួតផ្ទាល់។



គោលគំនិតប៉មបញ្ចុះកម្តៅកំណញ្ជើសទំនើប (Dew Point Cooling Tower)

ប្រភពរូបភាព៖https://www.researchgate.net/figure/Advanced-Dew-Point-Cooling-Tower-Concept_fig1_269692837 [accessed 17 Oct 2024]
ឯកសារយោង៖ Glanville, Paul, et al. "Dew point evaporative cooling: technology review and fundamentals." ASHRAE Transactions, vol. 117, no. 1, Jan. 2011, pp. 111+.

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

សីតកម្មគ្រឿងបង្គុំ

នៅក្នុងប្រព័ន្ធនេះ កម្តៅដែលប្រមូលផ្តុំនៅក្នុងគ្រឿងបង្គុំអគារត្រូវបានដកចេញដោយទឹកដែលហូរតាមបំពង់ដែលបានបង្កប់នៅក្នុងគ្រឿងបង្គុំអគារ ដែលភាគច្រើននៅក្នុងកម្រាលខ័ណ្ឌ។ សីតកម្មគ្រឿងបង្គុំប្រើប្រាស់ទឹកដែលមានសីតុណ្ហភាព 20-27°C ដែលបញ្ជូនទៅកាន់បណ្តាញបំពង់ដែលបានបង្កប់នៅក្នុងកម្រាលខ័ណ្ឌដើម្បីនាំយកកម្តៅដែលបានស្រូបទុកនៅក្នុងនោះចេញ។

គោលបំណងគឺដើម្បីទប់ស្កាត់ការឡើងកំដៅក្នុងម៉ាសកម្តៅអគារនានារដូវក្តៅក្នុងអាកាសធាតុត្រូពិច ដោយរក្សាសីតុណ្ហភាពទាបជាងសីតុណ្ហភាពរាងកាយរបស់អ្នកប្រើប្រាស់អគារ។ ស្បែកនឹងបញ្ចេញកម្តៅទៅផ្ទៃត្រជាក់នៅជុំវិញខ្លួនតាមរយៈការផ្ទេរកម្តៅតាមកាំរស្មី។

ប៉មបញ្ចេះកម្តៅ អាងសួកទឹក ឬ អាងស្រូបកម្តៅក្រោមដី អាចត្រូវបានប្រើជាប្រភពទឹកត្រជាក់។

ប្រភពរូបភាព៖
https://www.attainablehome.com/what-is-radiant-floor-cooling-does-it-work/

ប្រភព៖
- *Yehuda, R.U. (2019). Cooling Without Heating the Earth. Cooling India Vol. 14 No.7*
- *https://solarimpulse.com/solutions-explorer/structure-cooling*

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

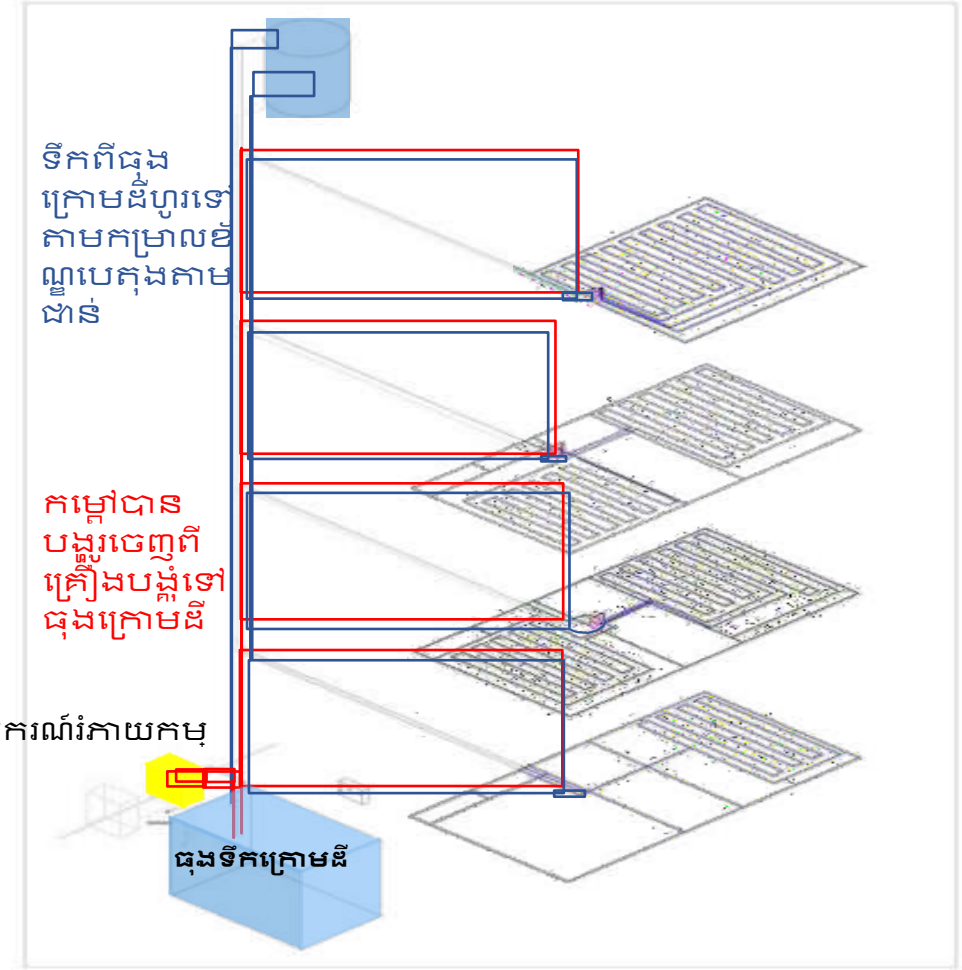
ឧទាហរណ៍ករណី៖ សីតកម្មគ្រឿងបង្គុំ

ការិយាល័យអចលនទ្រព្យ Greenspace, Nashik (ឥណ្ឌា)

ទុយោផ្លាស្ទិចដែលមានអង្កត់ផ្ចិតមុខកាត់ 21 mm ត្រូវបានដំរៀបក្នុងក្នុងផ្ទៃបេតុងកម្រាលនៅគ្រប់ជាន់ទាំងអស់។ ប្រព័ន្ធនេះត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីទាញយកកម្តៅ 763 W/m^2 ចេញពីកម្រាលខ័ណ្ឌបេតុង។

ទឹកដែលដកយកកម្តៅពីដំបូលបានឆ្លងកាត់តាមឧបករណ៍រំភាយកម្តៅដើម្បីបញ្ចេញចោលកម្តៅមួយភាគធំ។ ទឹកក្តៅឧណ្ហៗដែលនៅសល់ត្រូវបានរក្សាទុកក្នុងធុង ហើយត្រូបានទាញយកមកប្រើឡើងវិញនៅពេលយប់ ដោយឱ្យឆ្លងកាត់តាមឧបករណ៍រំភាយកម្តៅ ហើយខ្យល់ត្រជាក់ពេលយប់នឹងស្រូបយកសំណល់កម្តៅពីទឹកឧណ្ហៗ។ វដ្តចាប់ផ្តើមម្តងទៀតនៅព្រឹកបន្ទាប់។

ថាមពលសម្រាប់ម៉ាស៊ីនបូម និងកង្ហារត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ដោយប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យស្ទូឡា PV។



ប្រព័ន្ធសីតកម្មគ្រឿងបង្គុំត្រូវបានដំឡើងក្នុងអគារការិយាល័យនៅ Nashik

ប្រភព៖ Yehuda, R.U. (2019). Cooling Without Heating the Earth. Cooling India Vol. 14 No.7

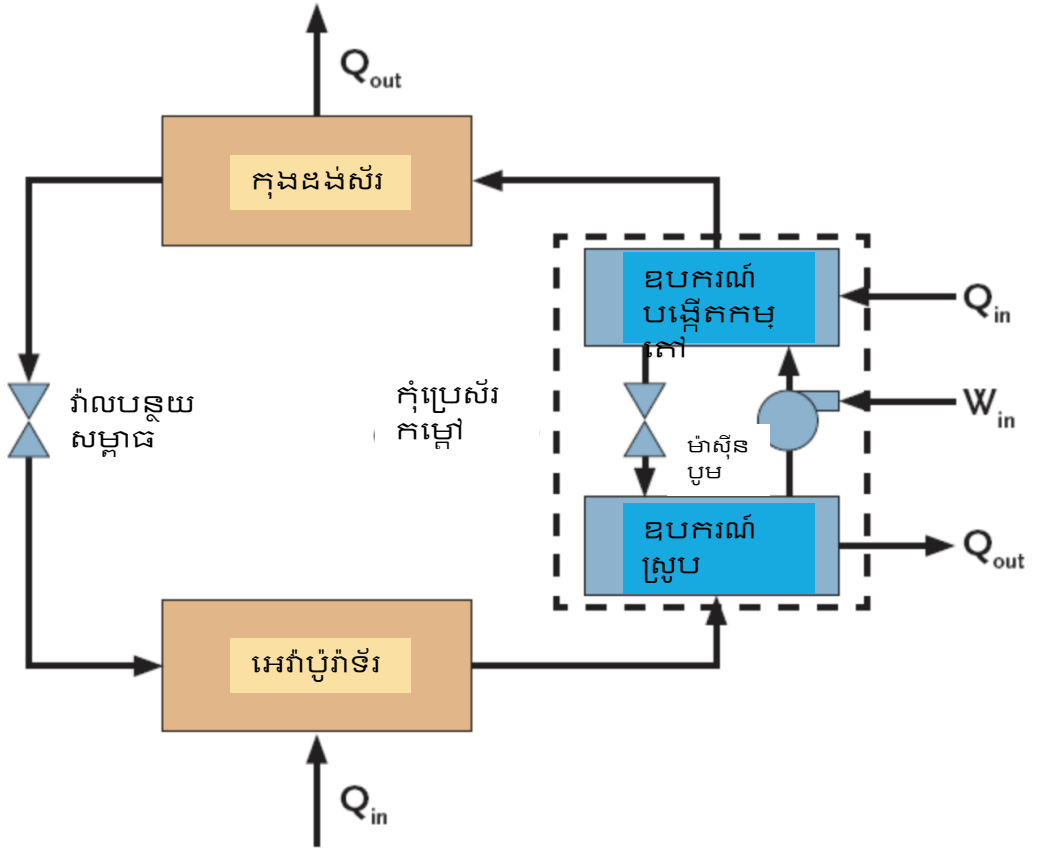
បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

ប្រព័ន្ធស្រូបចំហាយ

ប្រព័ន្ធស្រូបចំហាយ ផលិតទឹកត្រជាក់សម្រាប់សីតកម្មដោយប្រើប្រភពកម្តៅ ជាជាងការប្រើអគ្គិសនីដូចនៅក្នុងវដ្តបំណែនចំហាយ។

វដ្តនៃការស្រូបគីស្រដៀងទៅនឹងដ្តបំណែនចំហាយ ដោយក្នុងនោះវាប្រើសីតករ អេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ កុងដង់ស័រ និងវ៉ាលបន្តយសម្ពាធ។

ភាពខុសគ្នាគឺថាកុំប្រេស័រនៃវដ្តបំណែនចំហាយត្រូវបានជំនួសដោយដំណើរការស្រូបលក្ខណៈគីមី និងឧបករណ៍បង្កើតកម្តៅជាមួយម៉ាស៊ីនបូមដើម្បីបង្កើតជាវដ្ត និងបម្រែបម្រួលសម្ពាធ។



វដ្តស្របចូលចំហាយមូលដ្ឋាន

ប្រភព៖

- *https://www.cibsejournal.com/cpd/modules/2009-11/*
- *CED Engineering. Overview of Vapor Absorption Cooling System*

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

ការប្រៀបធៀបរវាងប្រព័ន្ធស្រូបចំហាយ និងប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ

ការបំណែនចំហាយ

- ប្រើកុំប្រេស័រដើម្បីបង្កើនសម្ពាធរវាងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និង កុងដង់ស័រ។ ដែលត្រូវការថាមពលក្នុងទម្រង់ជាថាមពលអគ្គិសនី។
- ជាទូទៅ ប្រើប្រាស់សីតករដូចជា HFCs ដែលមានផលប៉ះពាល់បរិស្ថានខ្ពស់ ការបំផ្លាញអូហ្សូន ឬសក្តានុពលកម្តៅផែនដី។
- COP នៃម៉ាស៊ីនឆីល័រធម្មតាមានភាពអាស្រ័យខ្លាំងទៅតាមការប្រែប្រួលរបស់បន្ទុក ហើយមិនអាចកាត់បន្ថយបានច្រើនគួរឱ្យកត់សំគាល់ទេសម្រាប់បន្ទុកដោយផ្នែក។
- មានមេគុណគុណផលខ្ពស់ជាង ប៉ុន្តែថ្លៃចំណាយប្រតិបត្តិការខ្ពស់ជាង។
- អាចមានសម្លេងរំខាន និងត្រូវការការថែទាំបន្ថែមទៀត

ការស្រូបចំហាយ

- ប្រើកម្តៅដើម្បីដំណើរការវដ្ត ដែលផ្តល់ជាជម្រើសសម្រាប់ការដំណើរការ និងការប្រើប្រាស់ រួមបញ្ចូលទាំងថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងសំណល់កម្ដៅ។
- វដ្តស្រូប ប្រើម៉ាស៊ីនបូមសារធាតុរាវ ដើម្បីបង្កើនសម្ពាធរវាងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ។
- ប្រើសីតករផ្សេងៗគ្នាដែលមិនបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់បរិស្ថាន ការបំផ្លាញអូហ្សូន ឬសក្តានុពលកម្តៅផែនដី។ ឧ. ប្រព័ន្ធស្រូបប្រើលីចូមប្រូម៉ា (lithium bromide)ប្រើប្រាស់កំណកទឹកពីចំហាយជាសីតករ។
- មេគុណគុណផល (COP) នៃឆីល័រស្រូបមិនអាស្រ័យទៅតាមការប្រែប្រួលរបស់បន្ទុក និងហើយមិនអាចកាត់បន្ថយបានច្រើនគួរឱ្យកត់សំគាល់ទេសម្រាប់បន្ទុកដោយផ្នែក។
- មាន COP ទាបជាង ប៉ុន្តែវាអាចកាត់បន្ថយថ្លៃចំណាយប្រតិបត្តិការបានច្រើន ដោយសារតែវាដំណើរការដោយសំណល់កម្តៅទាប។
- មានផ្នែកមានចលនាតិចតួចបំផុត មានសំលេងរំខាន និងរំញ័រតិច អាចផ្គុំចូលគ្នាសម្រាប់បន្ទុកធំ និងត្រូវការការថែទាំតិចតួច។

ឯកសារយោង៖ CED Engineering. Overview of Vapor Absorption Cooling System

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

ឧទាហរណ៍៖ សីតកម្មដោយការស្រូបចំហាយ

មជ្ឈមណ្ឌលថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ Gurgaon (ឥណ្ឌា)

ឧទាហរណ៍នៃការបង្កើតប្រព័ន្ធរួមនៃកម្តៅ និងថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ

ប្រព័ន្ធដែលមានសីតកម្មទំហំ 100 kW ត្រូវបានបញ្ចូលជាមួយធីល័រស្រូបចំហាយបីថ្នាក់ (VAC) និងឧបករណ៍ប្រមូលផ្តុំកម្តៅពន្លឺព្រះអាទិត្យ។ VAC អាចប្រើប្រាស់ចំហាយទឹក ទឹកក្តៅ ឧស្ម័ន ប្រេងកាត ឬប្រេង ដើម្បីដំណើរការជាបន្តបន្ទាប់។

ប្រព័ន្ធរួមបញ្ចូលគ្នានេះត្រូវបានគេប៉ាន់ប្រមាណថាមានប្រសិទ្ធ20 ភាគរយលើស VACs ដែលគ្មានបញ្ចូលថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ។ សម្រាប់ COP គឺ 1.7 ដែលជាតួលេខខ្ពស់បំផុតក្នុងចំណោមបច្ចេកវិទ្យាស្រូបចំហាយដែលរួមបញ្ចូលជាមួយប្រភពថាមពលដែលមិនប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន។

ប្រភព៖ USAID & BEE (2014). PACE-D Technical Assistance Program HVAC Market Assessment and Transformation Approach for India

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

ឧទាហរណ៍៖សីតកម្មដោយការស្រូបយកចំហាយ

GAIL Jubilee Tower, Noida (ឥណ្ឌា)

ឧទាហរណ៍ប្រព័ន្ធរួមនៃការបង្កើតអគ្គិសនីនិងសីតកម្ម

សីតកម្មដោយការស្រូបចំហាយទំហំ 440 TR (220 TR X 2)

ប្រភពកម្តៅគឺជាទឹកក្តៅបង្កើតចេញពីសំណល់កម្តៅក្នុងបំពង់ផ្សែង ម៉ាស៊ីនទំហំ 1.6 MW (ទំហំ 800 kW X 2 គ្រឿង) និងរួមបញ្ចូលជាមួយនឹងជម្រើសការដុតឧស្ម័នដោយផ្ទាល់ក្នុងករណីចាំបាច់។

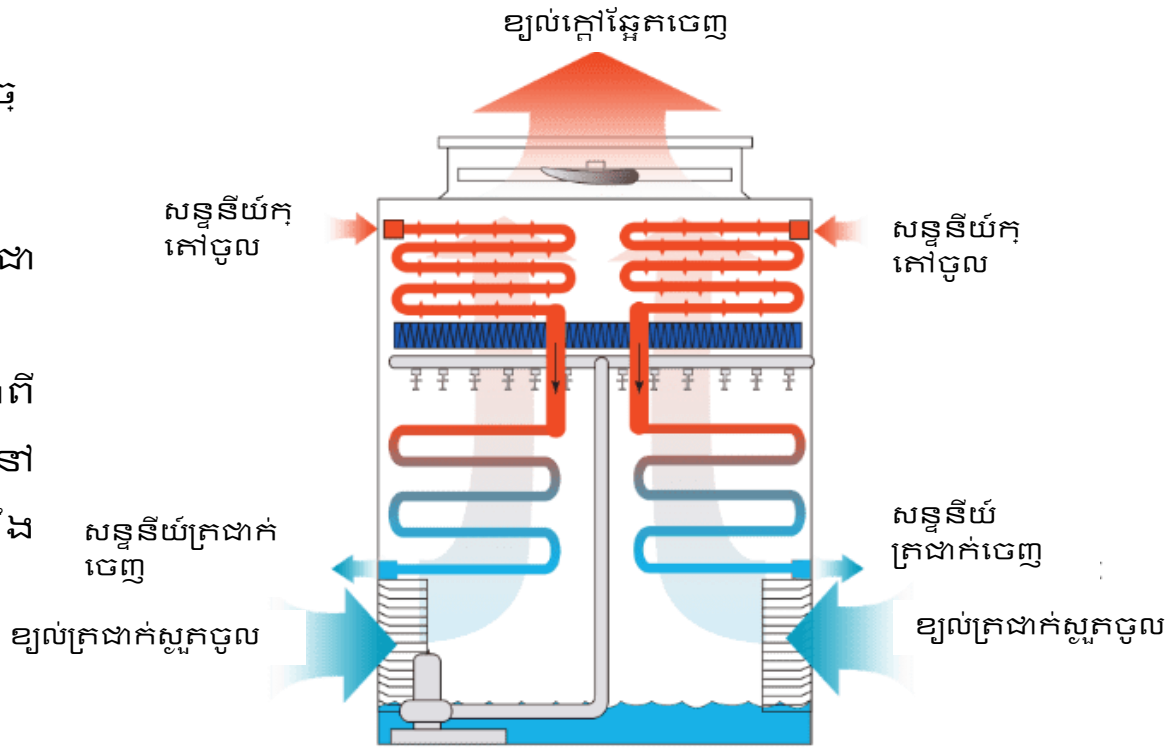
ប្រភព៖ https://nzeb.in/webinars/technology/vapor-absorption-technology

ប្រព័ន្ធកូនកាត់

ការរួមបញ្ចូលបច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសជាមួយប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ និងបច្ចេកវិទ្យាដទៃទៀត

ជម្រើសបច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសអាចត្រូវបានរួមបញ្ចូលជាមួយប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយធម្មតាដើម្បីទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍នៃបច្ចេកវិទ្យាចម្រុះ។

បច្ចេកវិទ្យាទាញយកកម្តៅ/ថាមពលមកប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ដូចជាឧបករណ៍ទាញយកថាមពលមកប្រើឡើងវិញពីលំហូរខ្យល់(លំនៅដ្ឋាន) ឬរបុំទុយោកម្តៅជុំវិញកញ្ចែងកម្តៅ ឬប្រព័ន្ធរង្វិលអង់តាពី(អគារពាណិជ្ជកម្ម) អាចជួយទាញយកថាមពលមកប្រើឡើងវិញនៅពេលដែលរួមបញ្ចូលក្នុងប្រព័ន្ធសីតកម្ម ដែលថាមពលទាំងនេះនឹងត្រូវខ្ទះខ្ទាយចោលបើគ្មានការទាញយកមកប្រើឡើងវិញ។



ឯកសារយោង៖ Ozone Cell, MoEFCC, Govt. of India (2019). India Cooling Action Plan
ប្រភពរូបភាព៖ https://www.flycoolingtower.com/products/hybrid-wet-dry-cooling-tower/index.html

ប្រព័ន្ធកូនកាត់

សីតកម្មដោយរំភាយកម្តៅ

ការផ្ទេរកម្តៅទៅលំហដែលកំពុងបញ្ចេះឱ្យត្រជាក់ដោយម៉ាស៊ីនឆីលែរ ធម្មតា កើតឡើងតាមរយៈការផ្ទេរកម្តៅតាមរយៈកុងវិចស្យុង ។ នៅក្នុងប្រព័ន្ធសីតកម្មដោយរំភាយកម្តៅ ការផ្ទេរកម្តៅកើតឡើងតាមរយៈការរំភាយកម្តៅ។

ប្រព័ន្ធសីតកម្មដោយរំភាយកម្តៅផ្តុំឡើងពីរបំទុយោដែលផ្ទុកទឹកត្រជាក់បង្កើតចេញពីម៉ាស៊ីនឆីលែរប្រើអគ្គីសនី(ប្រព័ន្ធការបំណែនចំហាយ) ឬប្រព័ន្ធផលិតទឹកត្រជាក់ដែលប្រើថាមពលទាប ដូចជាកី លែរស្រូបចំហាយ ឬឆីលែរស្រូបសំណើម។ ទឹកត្រជាក់នៅក្នុងរបុំធ្វើឱ ត្រជាក់កម្រាលខ័ណ្ឌ ឬបន្ទះកម្រាល ដែលដើរតួជាអាងស្រូបកម្តៅពីបន្ទុកកម្តៅរួសនៃលំហខាងក្នុងអគារ។

កំណញ្ចើសពីសំណើមគឺជាបញ្ហាប្រឈមរបស់ប្រព័ន្ធនេះ។ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងខ្យល់ខាងក្រៅ (DOAS) ត្រូវការជាចាំបាច់ដើម្បីជៀសវាងកំណញ្ចើស។

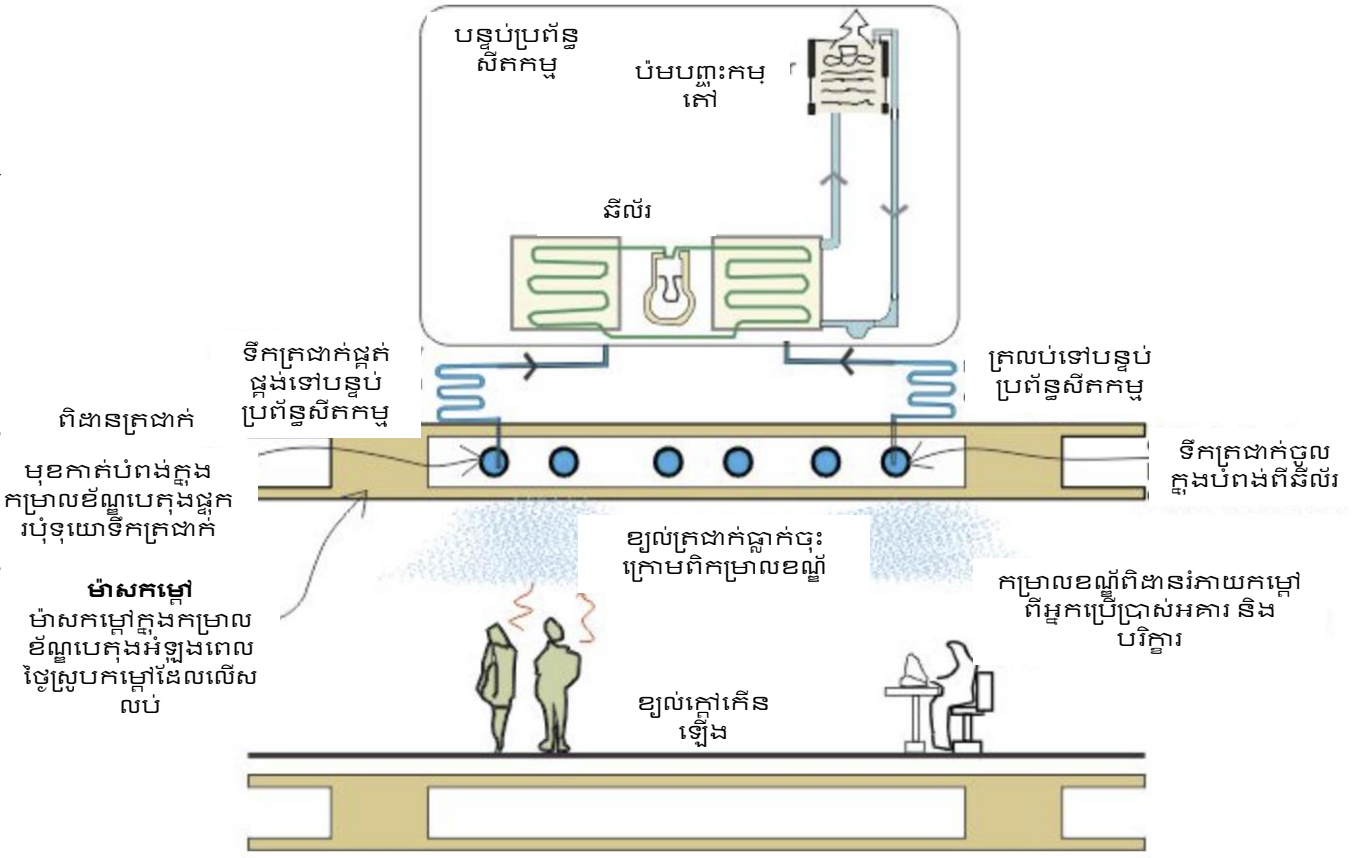


Image source: https://pillarplus.com/radiant-cooling-system/

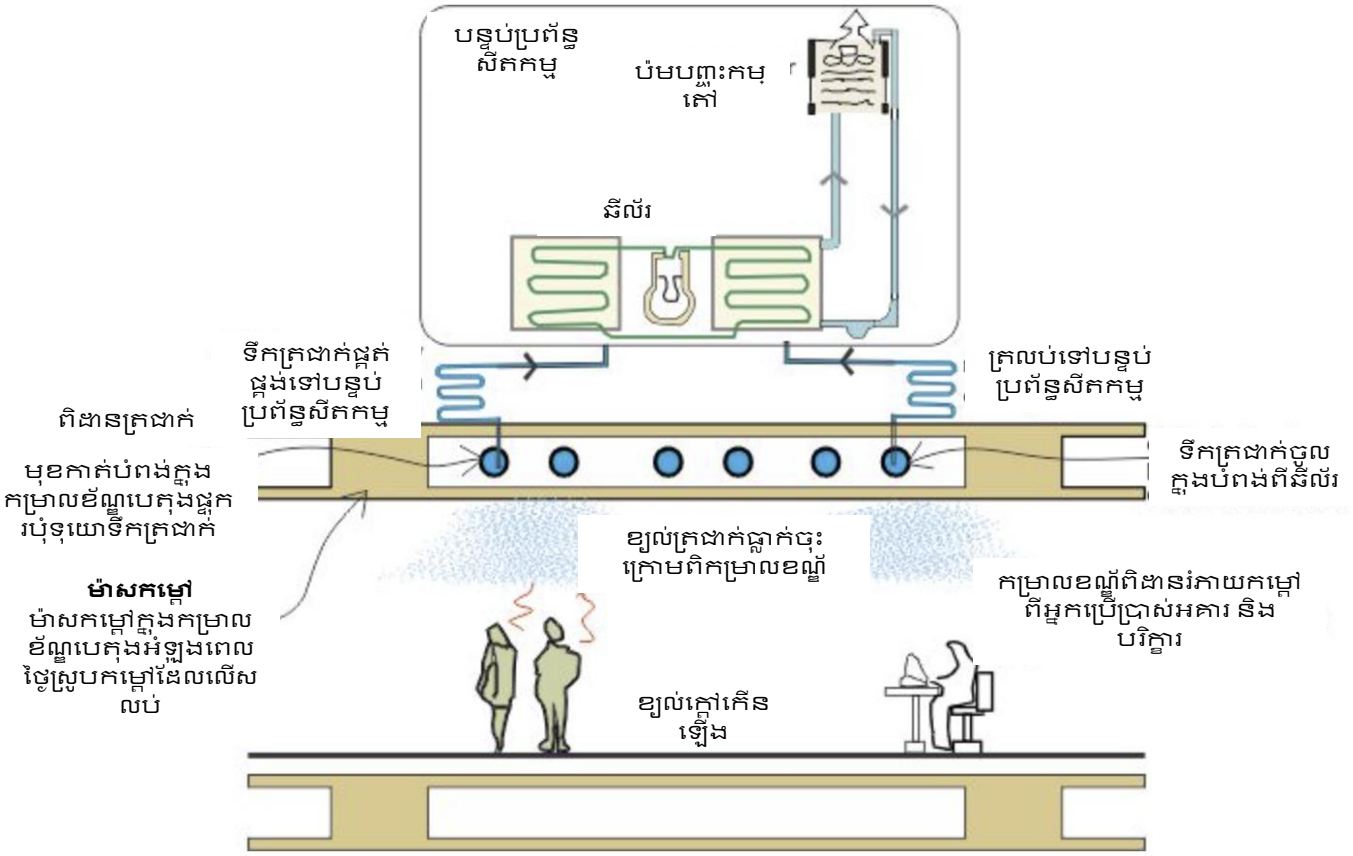
ប្រភព៖ USAID & BEE (2014). PACE-D Technical Assistance Program HVAC Market Assessment and Transformation Approach for India

ប្រព័ន្ធកូនកាត់

សីតកម្មដោយរំភាយកម្តៅប្រភេទ

កម្រាលខ័ណ្ឌត្រជាក់៖ ផ្តល់ភាពត្រជាក់តាមរយៈគ្រឿងបង្កុំអគារ ជាធម្មតាកម្រាលខ័ណ្ឌ។ ជាទូទៅមានតម្លៃថោកជាងប្រព័ន្ធបន្ទះកម្រាល និងផ្តល់អត្ថប្រយោជន៍ដល់ម៉ាស៊ុកម្តៅ។

បន្ទះពិដាន៖ ផ្តល់ភាពត្រជាក់តាមរយៈបន្ទះឯកទេសដែលអាចគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាពបានរហ័ស និងមានភាពបត់បែន។



ប្រភព៖ https://nzeb.in/knowledge-centre/hvac-2/radiant-cooling-systems/

ប្រព័ន្ធកូនកាត់

ករណីឧទាហរណ៍៖ សីតកម្មដោយរំភាយកម្តៅ

Infosys Software Development Building (SDB-1), Hyderabad (ឥណ្ឌា)

អគារទាំងពីរខាងដែលស៊ីមេទ្រីគ្នា ត្រូវបានប្រើបច្ចេកវិទ្យាផ្សេងគ្នាដើម្បីធ្វើឱ្យត្រជាក់។ ប្រព័ន្ធសីតកម្មធម្មតាត្រូវបានប្រើនៅក្នុងផ្នែកស៊ីមេទ្រីម្ខាង និងប្រព័ន្ធសីតកម្មដោយរំភាយកម្តៅត្រូវបានប្រើនៅអគារផ្នែកម្ខាងទៀត។

ប្រព័ន្ធសីតកម្មដោយរំភាយកម្តៅ ត្រូវបានរចនាឡើងសម្រាប់ទិន្នផលត្រជាក់ 75 W/m^2 ។

សីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ត្រូវបានរចនាសម្រាប់បញ្ជូនចូលអគារនៅ 14 ° C និងសម្រាប់ការត្រឡប់មកវិញនៅ 17 ° C ។

សីតុណ្ហភាពកម្រិតកៀកបំផុតដែលប៉មបញ្ចេះកម្តៅអាចបញ្ចេះបានធៀបនឹងបរិយាកាសគឺ 2°C។

ប្រព័ន្ធបំពង់សម្ពាធទាប និងបំពង់ចែកចាយខ្យល់ត្រូវបានដំឡើង។

ប្រព័ន្ធ DOAS ដែលមានប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ក្នុងរយៈពេលវែងត្រូវបានដំឡើងផងដែរដើម្បីផ្តល់ខ្យល់ដែលបញ្ជូនទៅកាន់ការិយាល័យ។

65 / 5,000
ថាមពលសីតកម្មប្រើប្រាស់សម្រាប់ប្រព័ន្ធធម្មតា (2011-12)
38.7 kWh / m^2

ថាមពលសីតកម្មប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធសីតកម្មដោយរំភាយកម្តៅ (2011-12)
25.7 kWh / m^2

ប្រសិទ្ធភាពថាមពល 33% បានបង្កើនឡើងដោយប្រព័ន្ធសីតកម្មដោយរំភាយកម្តៅ

ប្រភព៖ https://nzeo.in/knowledge-centre/make-it-radiant-cooling-system/

សីតកម្មកូនកាត់

ករណីឧទាហរណ៍៖ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ធម្មតា ការដកសំណើមខ្យល់ស្រស់ និងសីតកម្មដោយរំហួត

សាលា Center Point, Nagpur (ឥណ្ឌា)

ការប្តូរប្រព័ន្ធសីតកម្មពីម៉ាស៊ីនត្រជាក់ធម្មតា ទៅប្រព័ន្ធសីតកម្មដោយរំហួតត្រូវបានកំណត់ដោយសីតុណ្ហភាព និងសំណើមបរិយាកាសជុំវិញ។

កំឡុងពេលប្រតិបត្តិការរប់ឆ្នាំលើរដូវធម្មតា ការដកសំណើមពីខ្យល់ស្រស់(TFA)បានបានធ្វើតាមខក្ខខណ្ឌកំណត់ ដែលអនុញ្ញាតឱ្យម៉ាស៊ីនត្រជាក់អាចដំណើរការនៅសីតុណ្ហភាពកំណត់ខ្ពស់ជាងមុន។

ក្នុងអំឡុងពេលអាកាសធាតុត្រជាក់ និងសួត ម៉ាស៊ីនឆ្នាំលើរត្រូវបានបិទ ហើយទឹកត្រជាក់ត្រូវបានផលិតដំនួសចេញពីប៉មបញ្ចុះកម្តៅ ដូច្នេះសម្រេចបាន “សីតកម្មបែបធម្មជាតិ" ដោយប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនីតិចតួចបំផុត។

ប្រភព៖ Centre Point School, Nagpur, India

សីតកម្មកូនកាត់

ករណីឧទាហរណ៍៖ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ធម្មតា ការដកសំណើមខ្យល់ស្រស់ និងសីតកម្មដោយរំហួត

សាលា Center Point, Nagpur (ឥណ្ឌា)

សីតកម្មដោយរំហួតប្រយោលពីរដំណាក់កាលដោយមិនបណ្តូរកម្តៅ (adiabatic) ជាការបន្ថែមលើ “សីតកម្មបែបធម្មជាតិ" ដោយប្រើប្រាស់ខ្យល់ត្រជាក់ពីបរិយាកាសខាងក្រៅក្នុងអំឡុងពេលដែលសីតុណ្ហភាពខ្យល់ខាងក្រៅអំណោយផល ដើម្បីបំពេញតម្រូវការសីតកម្មលំហផ្នែកខាងក្នុងអគារដែលចាំបាច់។

នៅពេលយប់ ខ្យល់ត្រជាក់បរិយាកាសត្រូវបានប្រើជាយុទ្ធសាស្ត្រឱ្យឆ្លងកាត់ប៉ះផ្ទៃខាងក្នុងអគារដើម្បីរក្សាផ្ទៃត្រជាក់នៅពេលយប់។

គ្រប់ថ្នាក់រៀនទាំងអស់អាចកំណត់ល្បឿនកង្ហារបាន 3 លេខ នៃសំណុំបំពង់ខ្យល់(ជាមួយរបុំទុយោទឹក) ដែលអាចគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាព និងសំណើមក្នុងបន្ទប់។

កង្ហារ BLDC មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ និងអាចកំណត់ល្បឿនសម្រាប់បង្កើតជាចរន្តខ្យល់ក្នុងបន្ទប់ដើម្បីបង្កើនជាសុកភាពកម្តៅ ទន្ទឹមពេលគ្មាននឹងដំណើរការឆីលែរនៅសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ខ្ពស់។

ប្រភព៖ Centre Point School, Nagpur, India

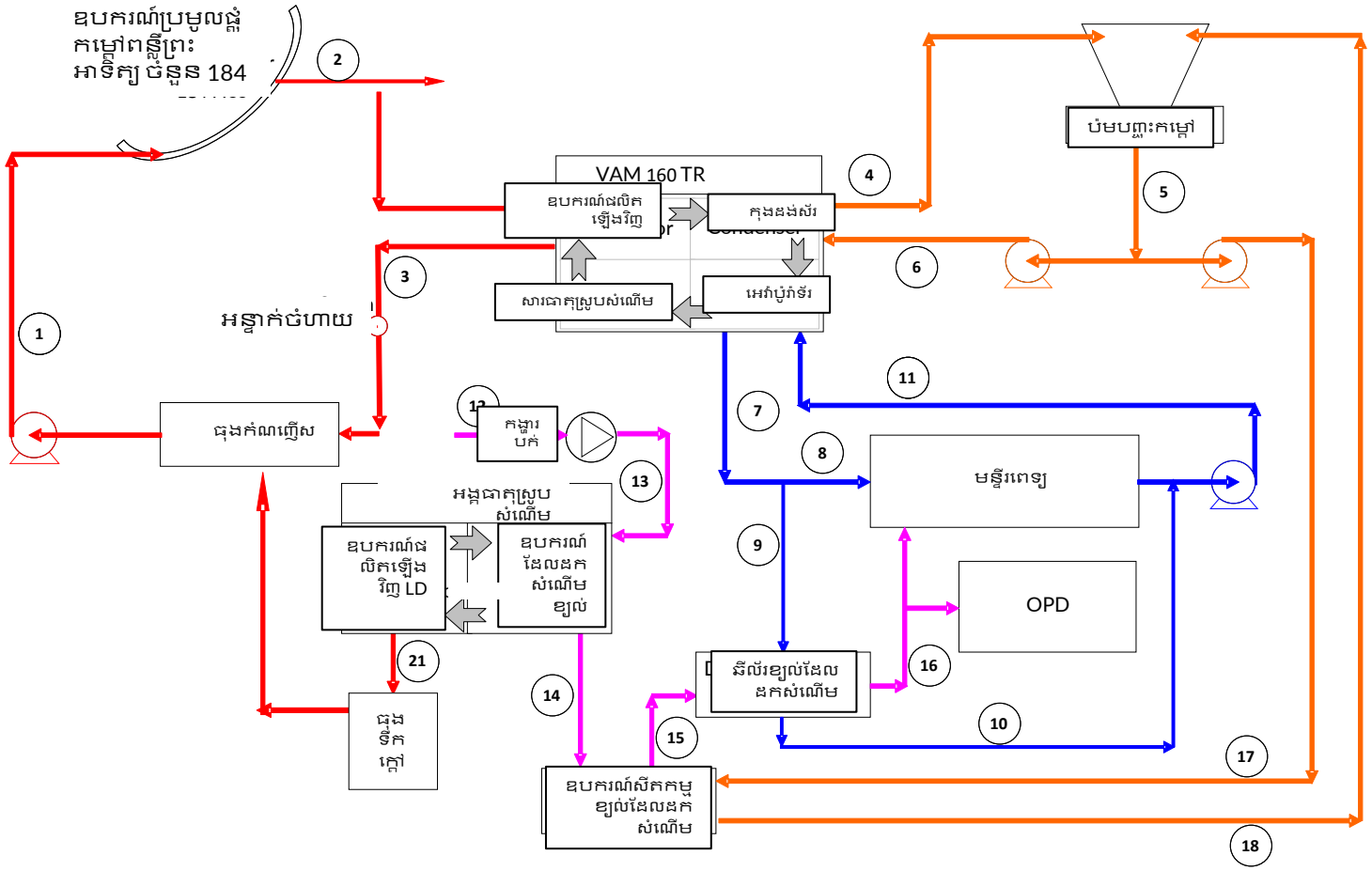
សីតកម្មកូនកាត់

ករណីឧទាហរណ៍៖ សីតកម្មដោយការស្រូបចំហាយ និង ការដកសំណើមប្រើសារធាតុស្រូបសំណើមរាវ

មន្ទីរពេទ្យ Chhatrapati Shivaji Maharaj, Thane (ឥណ្ឌា)

តំបន់រង់ចាំរបស់នាយកដ្ឋានអ្នកជំងឺក្រៅ (OPD) ជាកន្លែងមានមនុស្សប្រើប្រាស់ច្រើនណាស់ ហើយត្រូវបានបើកចំហរពីចំហៀង។

ប្រព័ន្ធកាត់បន្ថយសំណើមប្រើសារធាតុស្រូបសំណើមរាវ (LDDS) រួមជាមួយនឹងប៉មបញ្ចុះកម្តៅផ្តល់ខ្យល់ស្រស់ 100% @ 26°C នៅសីតុណ្ហភាពកំណើស 15°C សម្រាប់សីតកម្មបន្ទប់នៅកន្លែងរង់ចាំ OPD ដោយប្រើទឹកត្រជាក់ដែលបង្កើតដោយ VAM ។



ប្រភព៖ Chhatrapati Shivaji Maharaj Hospital, Thane, India

សីតកម្មកូនកាត់

ករណីឧទាហរណ៍៖ សីតកម្មដោយការស្រូបចំហាយ និងការដកសំណើម

មន្ទីរពេទ្យ Chhatrapati Shivaji Maharaj, Thane (ឥណ្ឌា)

ឧបករណ៍ប្រមូលផ្តុំកម្តៅពន្លឺព្រះអាទិត្យ Scheffler ត្រូវបានដំឡើងដើម្បីផ្តល់ចំហាយទឹក / ទឹកក្តៅសម្រាប់ការបង្កើតឡើងវិញនៃសារធាតុស្រូបសំណើម និងផ្តល់ប្រភពកម្តៅសម្រាប់ធីល័រស្រូបចំហាយ។

ធីល័រស្រូបចំហាយកម្តៅដោយថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យមានសមត្ថភាពសីតកម្ម 160 TR ដែលផ្តល់សីតកម្មដល់តំបន់ផ្សេងទៀតនៃមន្ទីរពេទ្យ។

ប្រព័ន្ធនេះបានជំនួសធីល័រប្រើអគ្គិសនី និងឡ ចំហាយប្រើ LDO ។

ប្រព័ន្ធកាត់បន្ថយសំណើមប្រើសារធាតុស្រូបសំណើមរាវ

ឧបករណ៍ប្រមូលផ្តុំកម្តៅពន្លឺព្រះអាទិត្យ Scheffler

ប្រភព៖ Chhatrapati Shivaji Maharaj Hospital, Thane, India

បច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួសផ្សេងៗ

ករណីឧទាហរណ៍៖ ប្រព័ន្ធផលិតថាមពលបីប្រភេទជាមួយសីតកម្មដោយការស្រូបចំហាយ

មន្ទីរពេទ្យ Pushpanjali Crosslay, Ghaziabad (ឥណ្ឌា)

ឧទាហរណ៍នៃប្រព័ន្ធផលិតថាមពលបីប្រភេទដែលជាប្រព័ន្ធកម្តៅ និងថាមពលរួមបញ្ចូលគ្នា (CHP) ដែលរួមបញ្ចូលជាមួយប្រព័ន្ធសីតកម្មដើរដោយកម្តៅដើម្បីផ្តល់សីតកម្ម និងបង្កើតថាមពលអគ្គិសនី និងកម្តៅ។

ប្រព័ន្ធផលិតថាមពលបីប្រភេទ ផ្តល់សីតកម្ម 1000 TR សម្រាប់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់។

គ្រឿងបង្កុំនៃប្រព័ន្ធដើម្បីផ្តល់កម្តៅ និងត្រជាក់រួមមានម៉ាស៊ីនភ្លើងប្រើឧស្ម័ន (1.7 មេហ្គាវ៉ាត់) ម៉ាស៊ីនស្រូបចំហាយ (VAM) ចំណុះ 600 TR ដែលមានការទាញយកកម្តៅមកប្រើឡើងវិញ និងឆីល័រអគ្គិសនីទំហំ 400 TR ។

ប្រភព៖ https://nzeb.in/webinars/technology/vapor-absorption-technology

យុទ្ធសាស្ត្របច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួស

ការផ្គុកថាមពលកម្តៅ និង ផលិតថាមពលបីប្រភេទ(trigeneration)

ការផ្គុកថាមពលកម្តៅ

ការផ្គុកថាមពលកម្តៅគឺជាវិធីសាស្ត្រនៃការគ្រប់គ្រងបន្ទុកតាមតម្រូវការ ហើយត្រូវតែរួមបញ្ចូលជាមួយបច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មផ្សេងៗ។ វាអាចកាត់បន្ថយការចំណាយថាមពលបានច្រើន ដោយដំណើរការបរិក្ខារសីតកម្មក្នុងអំឡុងពេលម៉ោងមិនមានបន្ទុកខ្ពស់បំផុត (រយៈពេលពន្ធអគ្គិសនីអនុគ្រោះ)។ ឧបករណ៍ស្តុកទុកមានទម្រង់ជា ប្រព័ន្ធផលិតទឹកកកអង្គធាតុរាវដែលមានសីតុណ្ហភាពទាបខ្លាំង សម្ភារៈផ្លាស់ប្តូរសភាវៈ (PCMs) ។

ការផលិតថាមពលបីប្រភេទ

ការផលិតថាមពលបីប្រភេទ អាចត្រូវបានប្រើនៅកន្លែងដែលមានតម្រូវការដំណាលគ្នាសម្រាប់កម្តៅ និងថាមពលដោយមិនមានភាពរអាក់រអួលពេលមិនមានប្រភពថាមពលណាមួយ។ គុណសម្បត្តិរបស់ប្រព័ន្ធនេះរួមមានការផលិតអគ្គិសនី កម្តៅ និងថាមពលនៅនឹងកន្លែង ប្រសិទ្ធភាពអតិបរមានៃការប្រើឥន្ធនៈ កាត់បន្ថយថ្លៃដើមលើឥន្ធនៈ និងថាមពល តម្រូវការអគ្គិសនីទាបក្នុងអំឡុងពេលម៉ោងមានបន្ទុកខ្ពស់បំផុត ការលុបបំបាត់សីតករ HCFC/CFC និងការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័ន។

ភាគច្រើននៃការអនុវត្តន៍សីតកម្មដោយការស្រូបចំហាយរួមមានការផលិតថាមពលបីប្រភេទ(កម្តៅ ត្រជាក់ និងថាមពល) ឬ ផលិតថាមពលពីរប្រភេទ (cogeneration) (កម្តៅ និងថាមពល)

ឯកសារយោង៖ Ozone Cell, MoEFCC, Govt. of India (2019). India Cooling Action Plan

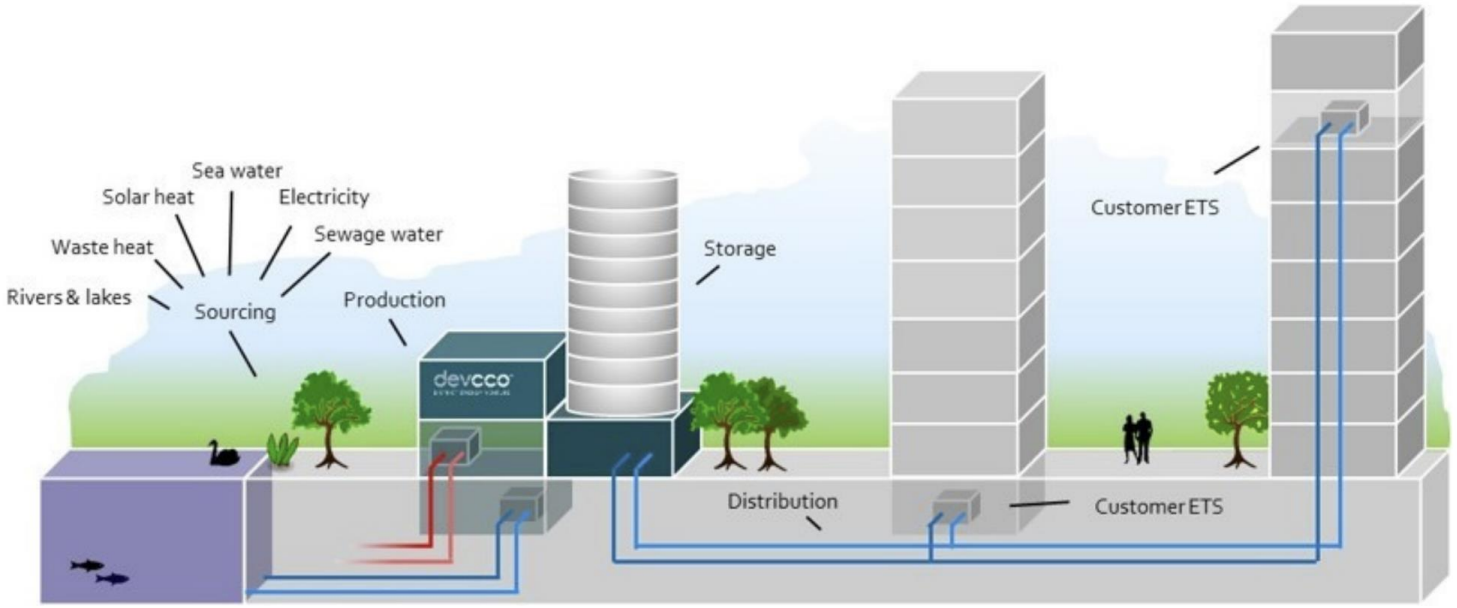
យុទ្ធសាស្ត្របច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួស

សីតកម្មសហគមន៍

ប្រព័ន្ធសីតកម្មសហគមន៍ផ្តល់ភាពត្រជាក់ដល់សហគមន៍ទាំងមូលពីបណ្តាញនៃឧបករណ៍សីតកម្មរួម។ ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកត្រជាក់ដែលផលិតនៅក្នុងរោងចក្រកណ្តាលមួយត្រូវបានបញ្ជូនទៅកាន់អគារ និងទីតាំងឧស្សាហកម្មតាមរយៈបណ្តាញបំពង់ទឹកដែលមានរុំអ៊ីសូឡង់។

គុណសម្បត្តិ

- អគារមិនតម្រូវឱ្យមានប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ផ្ទាល់ខ្លួន មិនត្រូវការទីកន្លែងសម្រាប់តំឡើង និងកាត់បន្ថយតម្រូវការបន្ថែមកម្លាំងត្រជាក់នៅពេលបន្ទុកខ្ពស់បំផុត។
- មានថ្លៃដើមទាបដោយសារតែជាទំហំកម្រិតពាណិជ្ជកម្ម ជាពិសេសប្រសិនបើប្រភពថាមពលដែលមានតម្លៃទាប ដូចជាកាកសំណល់ឧស្សាហកម្ម/កម្តៅលើស ឬថាមពលកម្តៅផ្នែនដីត្រូវបានប្រើប្រាស់។



គ្រោងការណ៍ទូទៅនៃសីតកម្មកណ្តាល

ឯកសារយោង៖

- *IEA (2018). The Future of Cooling: Opportunities for energy-efficient air conditioning*
- *IEA (2019). Sustainable District Cooling Guidelines. IEA DHC/CHP Report*

យុទ្ធសាស្ត្របច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួស

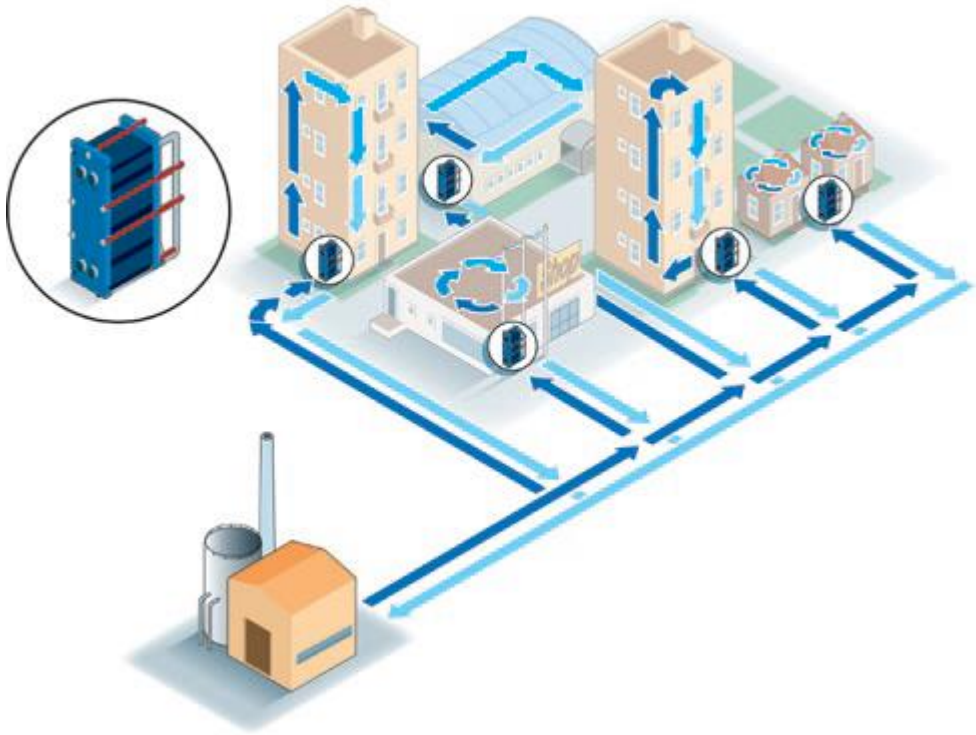
សីតកម្មសហគមន៍

ទឹកត្រជាក់ជាធម្មតាត្រូវបានផលិតដោយប្រើបច្ចេកវិទ្យាដូចគ្នា ពោលគឺប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ ប៉ុន្តែជាទូទៅមានទ្រង់ទ្រាយធំជាង។

នៅកន្លែងខ្លះ ទឹកអាចត្រជាក់ត្រូវបានផលិតមួយផ្នែក ឬទាំងស្រុងដោយបណ្តូរកម្តៅជាមួយប្រភពទឹកធម្មជាតិ ដូចជាទឹកក្រោមដី ទន្លេ និងសមុទ្រ ប្រសិនសមស្របនឹងលក្ខខណ្ឌបរិស្ថាន និងការចំណាយ។ សំណល់កម្តៅពីឧស្សាហកម្ម កម្តៅផែនដី ឬសូម្បីតែប្រភពកម្តៅព្រះអាទិត្យ ក៏អាចត្រូវបានប្រើជាមួយនឹល័រស្រូបចំហាយផងដែរ។

ជារឿយៗ ប្រព័ន្ធសីតកម្មសហគមន៍បានរួមបញ្ចូលការស្តុកទុកក្នុងទម្រង់ជាទឹកត្រជាក់ ទឹកslurry ឬទឹកកក ដើម្បីទុក “ធាតុត្រជាក់" ក្នុងអំឡុងពេលបន្ទុកទាបដើម្បី៖

- កាត់បន្ថយតម្រូវការបន្ថែមក្នុងអំឡុងពេលបន្ទុកខ្ពស់បំផុត
- កាត់បន្ថយប្រតិបត្តិការបន្ទុកដោយផ្នែក និងបង្កើនប្រតិបត្តិការកៀកជិតបន្ទុកពេញលេញ ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពល
- មានភាពបត់បែនសម្រាប់បង្កើនការផលិតសីតកម្មឱ្យលើសពីតម្រូវការ នៅពេលដែលតម្លៃអគ្គិសនីទាបនៅ “ពេលថ្ងៃ"



ប្រភពរូបភាព៖ https://www.alfalaval.my/industries/hvac/district-cooling/what-is-district-cooling-system/

យុទ្ធសាស្ត្របច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួស

ករណីឧទាហរណ៍៖ សីតកម្មសហគមន៍

ទីក្រុង GIFT, Gandhinagar (ឥណ្ឌា)

សហគមន៍រួមមានអគារការិយាល័យ អាជ្ញាតមិនលំនៅដ្ឋាន សាលារៀន មន្ទីរពេទ្យ សណ្ឋាគារ ហាងលក់រាយ និងកន្លែងកម្សាន្ត។

នៅពេលសាងសង់រួចរាល់ពេញលេញ ទំហំសីតកម្មដែលត្រូវដំឡើងនឹងកាត់បន្ថយពី 270,000 TR ទៅ 180,000 TR ។ តម្រូវការសីតកម្មរបស់ទីក្រុងរំពឹងថាកាត់បន្ថយអនុភាពត្រជាក់បាន 105 MW នៃបរិមាណអគ្គិសនី បើប្រៀបធៀបទៅនឹងសេណារីយ៉ូអាជីវកម្មធម្មតា ។

ប្រព័ន្ធនេះនឹងប្រើប្រាស់សីតករដែលមាន GWP ទាបសម្រាប់សីតកម្ម និងរួមបញ្ចូលធុងផ្ទុកថាមពលកម្តៅដើម្បីប្រើបំពេញបន្ថែមបន្ទុកសីតកម្មក្នុងអំឡុងពេលតម្រូវការខ្ពស់បំផុត ដែលនាំឱ្យកាត់បន្ថយតម្រូវការថាមពលសរុបនៃប្រព័ន្ធ។

GIFT City, Gandhinagar, India

ឯកសារយោង

- *UNEP (2021). Beating the Heat: A Sustainable Cooling Handbook for Cities*
- *https://www.giftgujarat.in/infrastructure*

យុទ្ធសាស្ត្របច្ចេកវិទ្យាសីតកម្មជំនួស

ករណីឧទាហរណ៍៖ សីតកម្មសហគមន៍

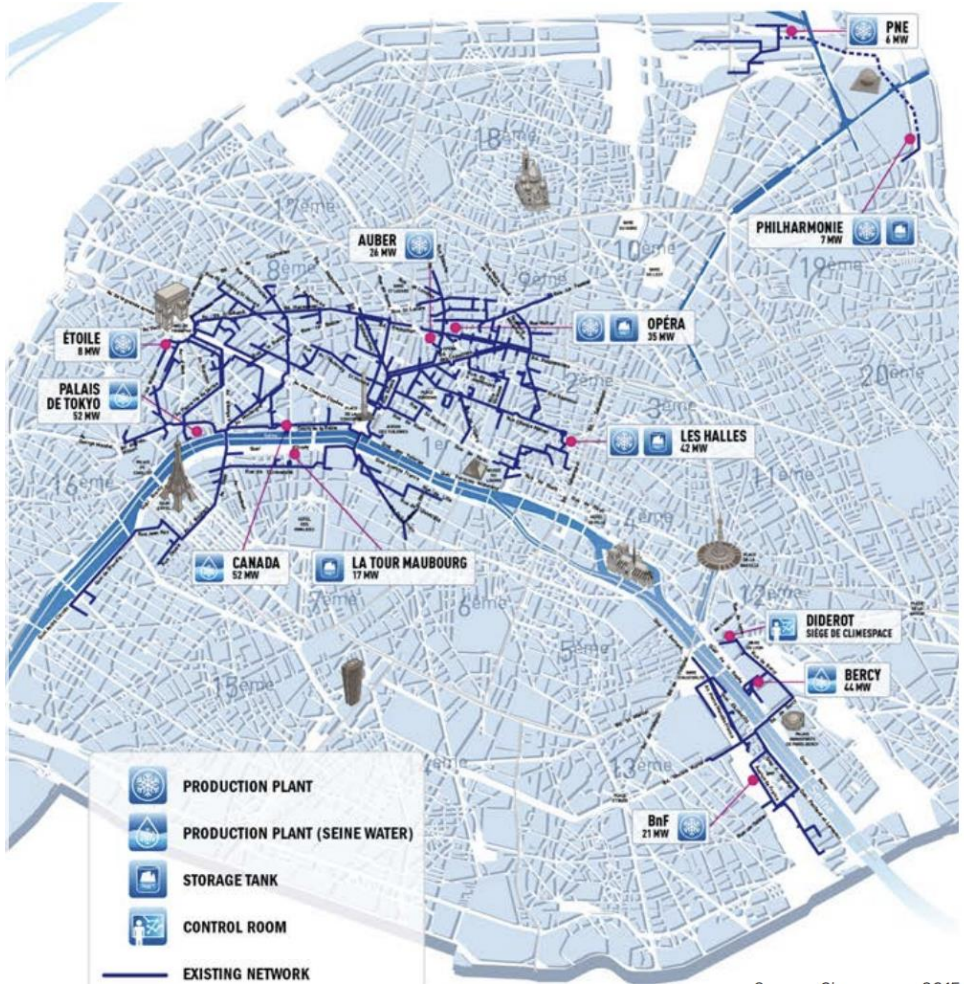
ប៉ារីស (បារាំង)

ជាបណ្តាញសីតកម្មសហគមន៍ធំជាងគេនៅអឺរ៉ុប។ វាត្រូវបានប្រើសម្រាប់អគារការិយាល័យ ធនាគារ ហាងទំនិញ សណ្ឋាគារ សារមន្ទីរ និងអគារផ្សេងៗទៀត។

ទន្លេសែន (Seine) ត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាអាងស្តុបកម្តៅមួយសម្រាប់ 3 ទីតាំងក្នុងចំណោមផលិតកម្មទាំង 10 ទីតាំង។ នៅពេលដែលទឹកទន្លេ Seine មានសីតុណ្ហភាពទាបជាង 8°C វាត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយផ្ទាល់តាមរយៈទីតាំងទាំងនោះ ហើយត្រូវបានហៅថា“សីតកម្មបែបធម្មជាតិ"។

នៅពេលយប់ ពេលដែលតម្រូវការភាពត្រជាក់កាន់តែទាប វាទាញយកអត្ថប្រយោជន៍ពីចរន្តអគ្គិសនីបន្ទុកទាប ដោយស្តុកទុកថាមពលកម្តៅក្នុងទម្រង់ជាទឹកត្រជាក់ ឬទឹកកកដែលអាចប្រើប្រាស់ក្នុងអំឡុងពេលនៃតម្រូវការបន្ទុកខ្ពស់បំផុតនៅពេលថ្ងៃបន្ទាប់។ ការស្តុកទុកថាមពលនេះអាចកាត់បន្ថយថាមពលបន្ទុកខ្ពស់បំផុតសម្រាប់សីតកម្មចន្លោះពី 15-50% ។

ស្ថិត 60% នៃរបៀងច្រកចាយទឹកត្រជាក់ត្រូវបានធ្វើឡើងតាមបណ្តាញលូរបស់ទីក្រុង។



បណ្តាញសីតកម្មសហគមន៍ទីក្រុងប៉ារីស ប្រទេសបារាំង

ប្រភព៖

- *UNEP (2021). Beating the Heat: A Sustainable Cooling Handbook for Cities*
- *UNEP (2017). District Energy in cities: Paris case study*

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

សីតការ

ប្រភពរូបភាព៖ https://bootes.in/radiant-cooling/

សីតករ

មេរៀនមកដល់ពេលនេះ.....

បច្ចេកវិទ្យាសីតករដំបូង	សីតករ គឺងាយឆេះ ឬពុល ដែលកំណត់ការប្រើប្រាស់របស់វាជាចម្បងចំពោះប្រព័ន្ធឧស្សាហកម្ម
សីតករសម្រាប់សីតកម្មលំហ	សីតករកាន់តែមានសុវត្ថិភាពត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយប្រើប្រាស់ ក្លរ៉ូហ្វ្លុយអរ៉ូកាបួ (CFCs) និង អ៊ីដ្រូក្លរ៉ូហ្វ្លុយអរ៉ូកាបួ (HCFCs)
ពិធីសារមុងរ៉េអាល់ 1987	ពិធីសារមុងរ៉េអាល់នេះបានកំណត់ការឈប់ប្រើ CFCs និង HCFCs ដោយសារតែកម្រិតបំផ្លាញស្រទាប់អូហ្សូនខ្ពស់ (ODP) របស់ពួក ហើយត្រូវបានជំនួសវិញដោយសីតកប្រភេទអ៊ីដ្រូហ្វ្លុយអរ៉ូកាបួ (HFC) ដែលជាឧស្ម័នមានអាយុកាលខ្លី និងមិនមាន ODP ។
វិសោធនកម្ម Kigali លើពិធីសារមុងរ៉េអាល់ 2016	GWP របស់ HFCs នៅតែមានកម្រិតខ្ពស់ចន្លោះពី 1,340 GWP100 សម្រាប់ R134a និង 3,940 GWP100 សម្រាប់ R404a ។ វិសោធនកម្ម Kigali លើពិធីសារម៉ុងត្រេអាល់ត្រូវបានផ្តួចផ្តើមឡើងដើម្បីបញ្ឈប់ការប្រើប្រាស់ HFCs ដែលមាន GWP កម្រិតខ្ពស់ទាំងនេះ

Source: Khosla, R. et al (2022). Sustainable Cooling in a Warming World: Technologies, Cultures, and Circularity. Annual Review of Environment and Resources

សីតករ

ជម្រើសផ្សេងៗទៀត

សីតករដែលមាន ODP ទាប និង GWP ទាបត្រូវការតុល្យភាពក្នុងការប្រើប្រាស់ដោយរួមបញ្ចូលប្រសិទ្ធភាពថាមពល សុវត្ថិភាព ការចំណាយ ភាពអាចរកបាន និងគិតគូរកត្តាបរិស្ថានរបស់សីតកររថ្មី។ ឧទាហរណ៍ជម្រើសនៃសីតករ៖

អ៊ីដ្រូហ្វ្លូរ៉ូឡេអូលេហ្វីន (HFOs)	សីតករធម្មជាតិ
• HFOs មានតម្លៃ GWP_{100} តិចជាង 1 • ប៉ុន្តែជាធម្មតាវាត្រូវលាយបញ្ចូលគ្នាជាមួយសីតករផ្សេងទៀត ជាឧទាហរណ៍ការលាយជាមួយ HFCs ដើម្បីទទួលបានល្បាយដែលមិនឆេះ ឬសម្រាប់ការប្រើជំនួសដោយផ្ទាល់នៅក្នុងឧបករណ៍ដែលមានស្រាប់ ជាហេតុនាំឱ្យមាន GWP ខ្ពស់ជាង	• ការប្រើប្រាស់សីតកធម្មជាតិ ដូចជាអាម៉ូញាក់ និងអ៊ីដ្រូកាបូ នៅក្នុងប្រព័ន្ធឧស្សាហកម្មត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាធម្មតាដែលប្រព័ន្ធទាំងនោះមានឧបករណ៍ទំហំធំ ហើយភាពងាយឆេះ និងការពុលអាចគ្រប់គ្រងបានប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព • ការប្រើប្រាស់តាមលំហលំនៅឋានស្ថិតនៅដំណាក់កាលសិក្សានៅឡើយដោយសារតែទំហំតូចជាង ការបំភាយក្នុងវដ្តជីវិតតិចជាង និងតម្រូវការការសុវត្ថិភាពខ្ពស់ជាង

Source: Khosla, R. et al (2022). Sustainable Cooling in a Warming World: Technologies, Cultures, and Circularity. Annual Review of Environment and Resources

សីតកររង្សៀងៗទៀត

បច្ចុប្បន្នភាពនៃការអនុវត្តន៍សីតកម្ម

ប្រព័ន្ធស្រូបចំហាយ	សីតករ ដែលប្រើគឺ អាម៉ូញាក់ (0 GWP_{100}) និងទឹក ប្រើសម្រាប់ផាសុខភាពត្រជាក់នៅក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម និងឧស្សាហកម្ម និងដំណើរការត្រជាក់ក្នុងខ្សែច្រវាក់ផលិតកម្ម
ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ HC 290	ប្រព័ន្ធត្រជាក់ផ្អែកលើអ៊ីដ្រូកាបូន សីតកររដែលប្រើគឺ HC 290 (5 GWP_{100}) ដែលអាចឆេះបាន។ មានសម្រាប់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់លំនៅដ្ឋាន និងពាណិជ្ជកម្ម
សីតកម្មជំនួយពីថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ	សីតកម្មស្រូបចំហាយដែលមានជំនួយពីថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ សីតកររដែលប្រើគឺ អាម៉ូញាក់ (0 GWP_{100}) និងទឹក អាចប្រើបានសម្រាប់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ចង្កោម

Source: iForest (2021). Adopting natural refrigerant-based cooling in India: The road ahead

សីតកររផ្សេងៗទៀត

បញ្ហាប្រឈមនៅក្នុងការជ្រើសរើស

កង្វះការយល់ដឹង

ការសម្រេចចិត្តលើការទិញម៉ាស៊ីនត្រជាក់សម្រាប់លំនៅដ្ឋានមិនផ្អែកលើឧស្ម័ននៃសីតករ។ កង្វះការយល់ដឹងអំពីសីតករធម្មជាតិធ្វើឱ្យការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនត្រជាក់ដែលប្រើសីតករ HFC នៅតែបន្តជាជម្រើសចម្បង។

ការចំណាយខ្ពស់

សីតករធម្មជាតិ ត្រូវបានគេរកឃើញថាមានតម្លៃដើមខ្ពស់ ដោយសារតែសមត្ថភាពផលិតនៅមានតិចតួច សម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះ រួមផ្សំទាំងកង្វះជំនាញផ្នែកបច្ចេកទេស និងអ្នកបច្ចេកទេសផ្នែកសេវាកម្ម។

ភាពលំបាកក្នុងការផ្គាស់ផ្តូរ

ចំនួនច្រើននៃឧបករណ៍ដែលមានស្រាប់មួយចំនួនធំដូចជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទ VRF និង DX ប្រហែលជាមិនស័ក្តិសមសម្រាប់ការផ្លាស់ផ្តូរទៅប្រើសីតករត្រជាក់ធម្មជាតិទេ។

សុវត្ថិភាព និងកង្វះស្តង់ដារ

ក្តីបារម្ភជុំវិញសុវត្ថិភាពនៃសីតករធម្មជាតិ និង សីតករដែលមាន GWP ទាបនៅតែមាន។ ស្តង់ដារសម្រាប់ការរចនាប្រព័ន្ធ និង សីតករក្លាយជាកត្តារថាំបាច់សម្រាប់សុវត្ថិភាព។

Source: iForest (2021). Adopting natural refrigerant-based cooling in India: The road ahead

សិតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

សេវាកម្ម គោលនយោបាយ និងដំណោះស្រាយហិរញ្ញវត្ថុ

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

ដំណោះស្រាយសេវាកម្ម

សេវាកម្មរៀបចំ

- សកម្មភាពដែលគាំទ្រការរៀបចំ (ឧ. ទ្រឹស្តី និងជំនាញជាក់ស្តែង) ដើម្បីបង្កើត ឬប្រើប្រាស់ដំណោះស្រាយត្រជាក់ប្រកបដោយចីរភាពបន្ថែមទៀត
- រួមបញ្ចូលការអប់រំជាមូលដ្ឋាន ការអភិវឌ្ឍន៍ជំនាញ និងសេវាកម្មគម្រោង

សេវាកម្មប្រតិបត្តិការ

- សកម្មភាពចែកចាយ និងប្រើប្រាស់សីតកម្មប្រកបដោយនចីរភាពបន្ថែមទៀត
- រួមបញ្ចូលប្រតិបត្តិការដោយផ្ទាល់នៃសេវាកម្មត្រជាក់ ការគ្រប់គ្រងដែលគាំទ្រសេវាកម្មត្រជាក់ និងការថែទាំដែលធានាថាសេវាកម្ម និងបច្ចេកវិទ្យាត្រជាក់ដំណើរការប្រកបដោយចីរភាព។

Source: https://www.seforall.org/chilling-prospects-2020/sustainable-cooling-solutions

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

ដំណោះស្រាយគោលនយោបាយ

គោលនយោបាយបទប្បញ្ញត្តិ

វិធានការអនុវត្តតាមច្បាប់ ឬ “ strick” ៖

- ក្រមថាមពលសម្រាប់ការសាងសង់
- ការធ្វើផែនការ និងលេខកូដតំបន់
- ស្តង់ដារការអនុវត្តថាមពលអប្បបរមា (MEPS)
- ការបង្ហាញតាមរយៈស្លាកសញ្ញា និងវិញ្ញាបនបត្រ
- សវនកម្ម និងការវាយតម្លៃ
- កាតព្វកិច្ចប្រើប្រាស់
- តម្រូវការលទ្ធកម្មសាធារណៈ
- ការត្រួតពិនិត្យការនាំចូល / នាំចេញ

គោលនយោបាយព័ត៌មាន

វិធានការបង្កើតការយល់ដឹង៖

- ការបង្ហាញតាមរយៈមូលដ្ឋានទិន្នន័យសាធារណៈ
- ការបញ្ចាក់អំពីការអប់រំ ផលិតផល ឬសេវាកម្ម
- ស្លាកសម្រាប់ម៉ាកយីហោ ដើម្បីការយល់ដឹង និងការប្រៀបធៀប
- ស្តង់ដារស្ម័គ្រចិត្ត
- ការយល់ដឹងតាមរយៈយុទ្ធនាការព័ត៌មាន និងការកែប្រែទម្លាប់

គោលនយោបាយលើកទឹកចិត្ត

វិធានការលើកទឹកចិត្ត ឬ " carrot "៖

- មិនមែនជាទម្រង់ហិរញ្ញវត្ថុ ដូចជាការសម្រួលសម្រាប់លិខិតស្នាម និងរដ្ឋបាល
- គោលនយោបាយផ្តល់ដំណោះស្រាយហិរញ្ញវត្ថុ

Source: https://www.seforall.org/chilling-prospects-2020/sustainable-cooling-solutions

សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

ជំនួយហិរញ្ញវត្ថុ

ដំណោះស្រាយហិរញ្ញវត្ថុ	ដំណោះស្រាយសារពើពន្ធ	ដំណោះស្រាយការផ្តល់មូលនិធិ
• ប្រាក់កម្ចី • ការបែងចែកហានិភ័យ • កិច្ចសន្យាគុណផលថាមពល ឬ កិច្ចព្រមព្រៀងសេវាកម្ម • ការទិញដុល(ច្រើន) • ការជួល • ការទូទាត់លើវិក្កយបត្រ / បង់ពន្ធ • ទុនវិនិយោគ • មូលបត្របំណុល • មូលនិធិវិនិយោគប្រកបដោយចីរភាព / ថាមពល • ដំណើរការទទួលការងារ ឬហិរញ្ញវត្ថុពីក្រុមមនុស្ស (crowdsource)	• តម្លៃថាមពល និងការឧបត្ថម្ភធន • ពន្ធថាមពល ឬការបូនលើប្រព័ន្ធមិនមានចីរភាព • ឥណទានពន្ធលើដំណោះស្រាយប្រកបដោយចីរភាពបន្ថែមទៀត • ពន្ធនាំចូល/នាំចេញ (កាត់បន្ថយសម្រាប់ដំណោះស្រាយប្រកបដោយចីរភាព)	• ជំនួយ៖ វិភាគទានហិរញ្ញវត្ថុដោយផ្ទាល់ • ការចុះផ្លែ៖ ការរួមចំណែកផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុដោយផ្ទាល់ដែលជាលទ្ធផលនៃការទិញផលិតផល ឬសេវាកម្ម • ប្រាក់ឧបត្ថម្ភ៖ ការរួមចំណែកផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុដោយផ្ទាល់ដើម្បីកាត់បន្ថយថ្លៃដើមនៃផលិតផល ឬសេវាកម្ម

Source: https://www.seforall.org/chilling-prospects-2020/sustainable-cooling-solutions

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងការបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង ALCBT តាមរយៈអ៊ីម៉ែល៖ chan.suong@gggi.org ឬ heang.latin@itc.edu.kh

យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល (IKI)

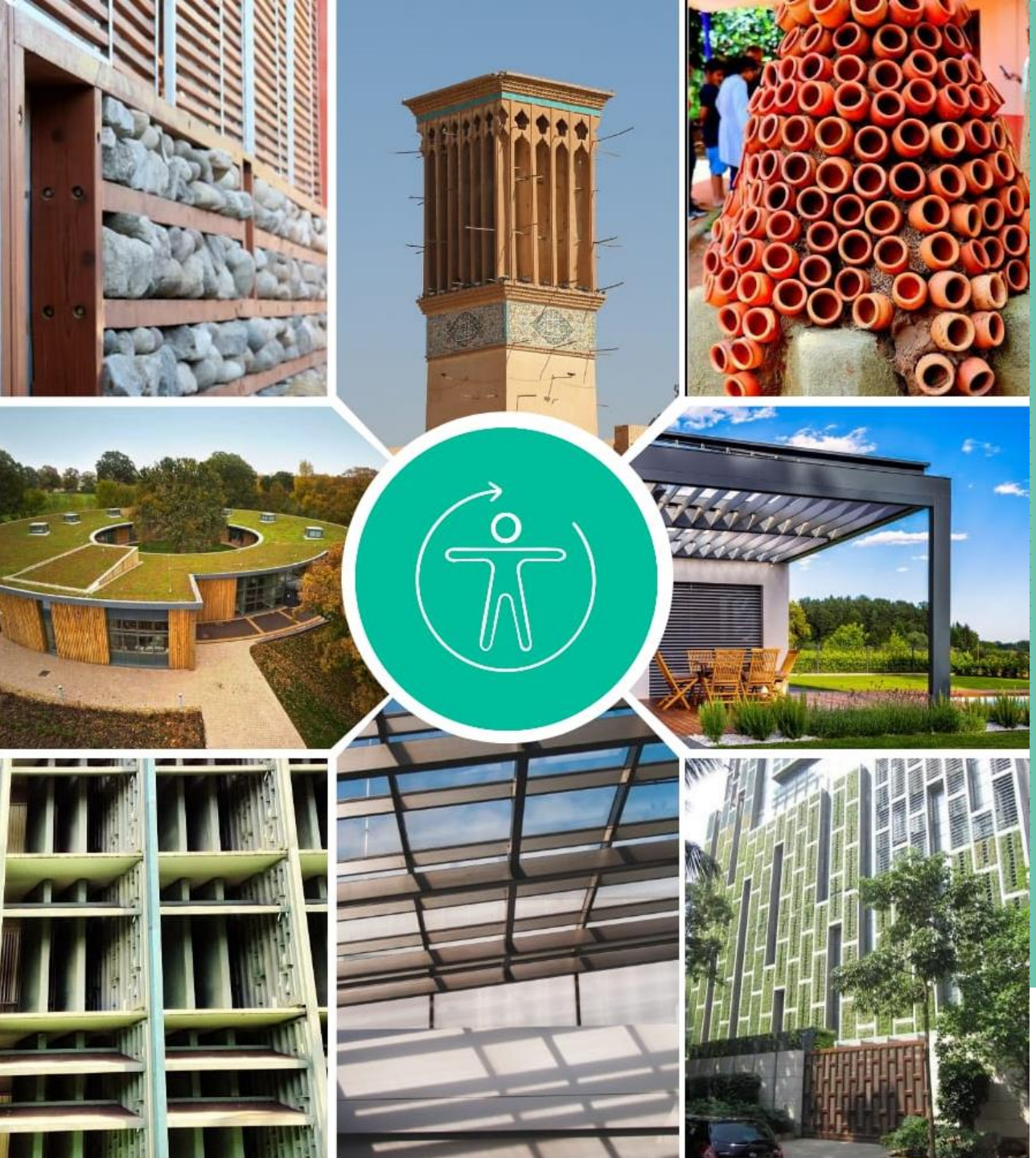
បុគ្គលណាដែលជឿថាពួកគេអាចរងផលប៉ះពាល់ដោយគម្រោង IKI ឬដែលចង់រាយការណ៍អំពីអំពើពុករលួយ ឬការប្រើប្រាស់មូលនិធិមិនត្រឹមត្រូវ អាចដាក់ពាក្យបណ្តឹងទៅកាន់យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ IKI តាមរយៈ IKI-complaints@z-u-g.org ។ យន្តការបណ្តឹងរបស់ IKI មានក្រុមអ្នកជំនាញឯករាជ្យដែលនឹងធ្វើការស៊ើបអង្កេតលើបណ្តឹងនោះ។ នៅក្នុងដំណើរការនៃការស៊ើបអង្កេត 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE



ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy | PROJECT

២.៦ ឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើផែនការ និងរចនាអគារបញ្ចេញកាបូនទាប

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

តើអ្វីអ្នកនឹងរៀន?

01 ដំណើរការនៃការរចនារួមបញ្ចូលគ្នា

02 ការវិភាគគ្រាប់ថាមពលអគារ

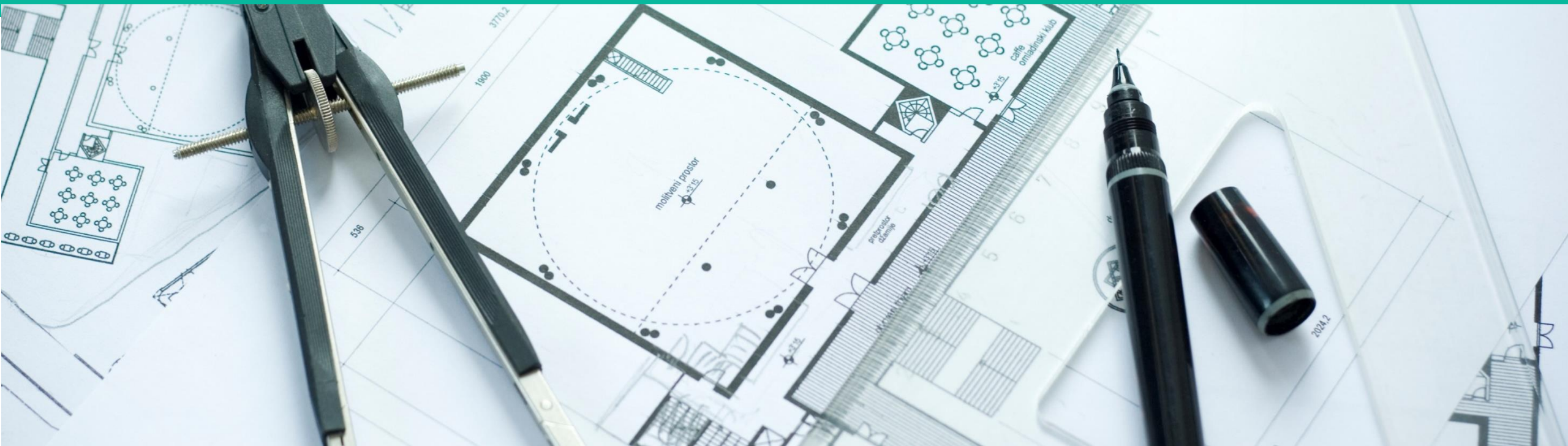
03 ការវិភាគគ្រាប់ពន្លឺនៅពេលថ្ងៃ

04 ការវិភាគគ្រាប់លំហូរខ្យល់ចេញចូលតាមបែបធម្មជាតិ

05 ករណីគំរូ

ដំណើរការនៃការរចនារួមបញ្ចូលគ្នា

ឧបករណ៍សម្រាប់រចនា



ដំណើរការរចនាធម្មតា

កង្វះទិដ្ឋភាពរួមនៃគម្រោង

ដំណើរការតាមលំដាប់លំដោយ បណ្តាលឲ្យមានភាពដាច់ដោយឡែកពីគ្នា រវាងទីប្រឹក្សា/ភាគីពាក់ព័ន្ធនៃការរចនាដែលមានឯកទេសផ្សេងគ្នា បន្ទាប់ពីការរចនាស្ថាបត្យកម្មភាគច្រើនត្រូវបានកំណត់ហើយ ដើម្បីផ្តល់ជាតុចូលផ្នែកបច្ចេកទេសរៀងៗខ្លួន។

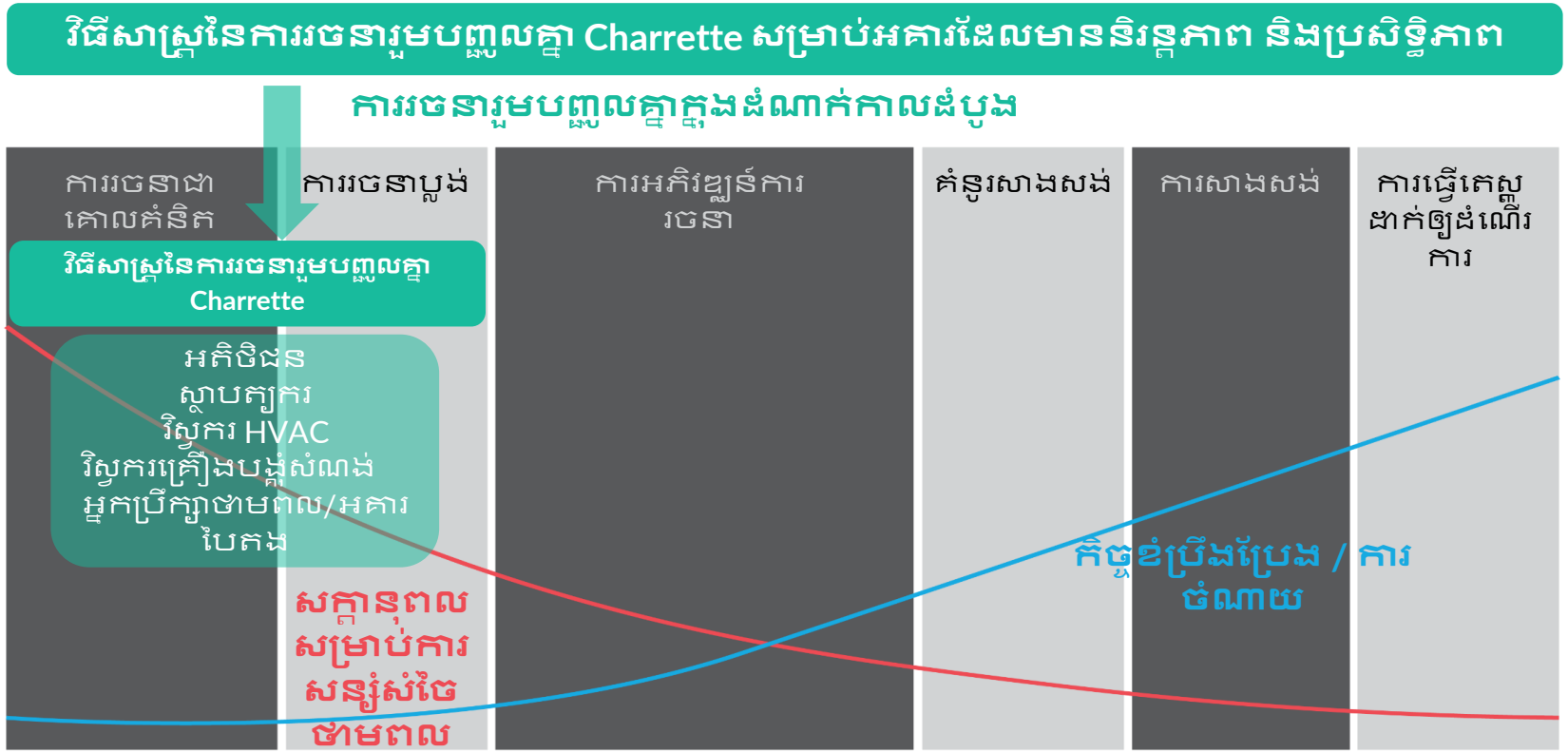
ប្រភព៖ BEEP Design Charrette Manual

ដំណើរការនៃការរចនារួមបញ្ចូលគ្នា

ពេលណាត្រូវមានការរចនារួមបញ្ចូលគ្នា Charrette?

ការរចនារួមបញ្ចូលគ្នាមានន័យថា អ្នកពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ ឬភាគច្រើន **ចាប់ផ្តើមធ្វើការលើគម្រោងជាមួយគ្នា** តាំងពីដំបូង ដោយផ្អែកលើការសង្ខេបនៃការរចនា។

ពេលវេលាដ៏ល្អបំផុត និងមានប្រសិទ្ធភាពបំផុតដើម្បីមាន charrette ដំបូង គឺ**នៅដំណាក់កាលនៃគំនិតនៃការរចនា** ដែលមានភាគីពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ ឬភាគច្រើន (អ្នកធ្វើការសម្រេចចិត្ត អ្នកផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់គម្រោង អ្នករចនា និងសាងសង់ និងអ្នកធ្វើប្រតិបត្តិការ និងប្រើប្រាស់វា) ដែលជាអ្នកសម្រេចចិត្ត។



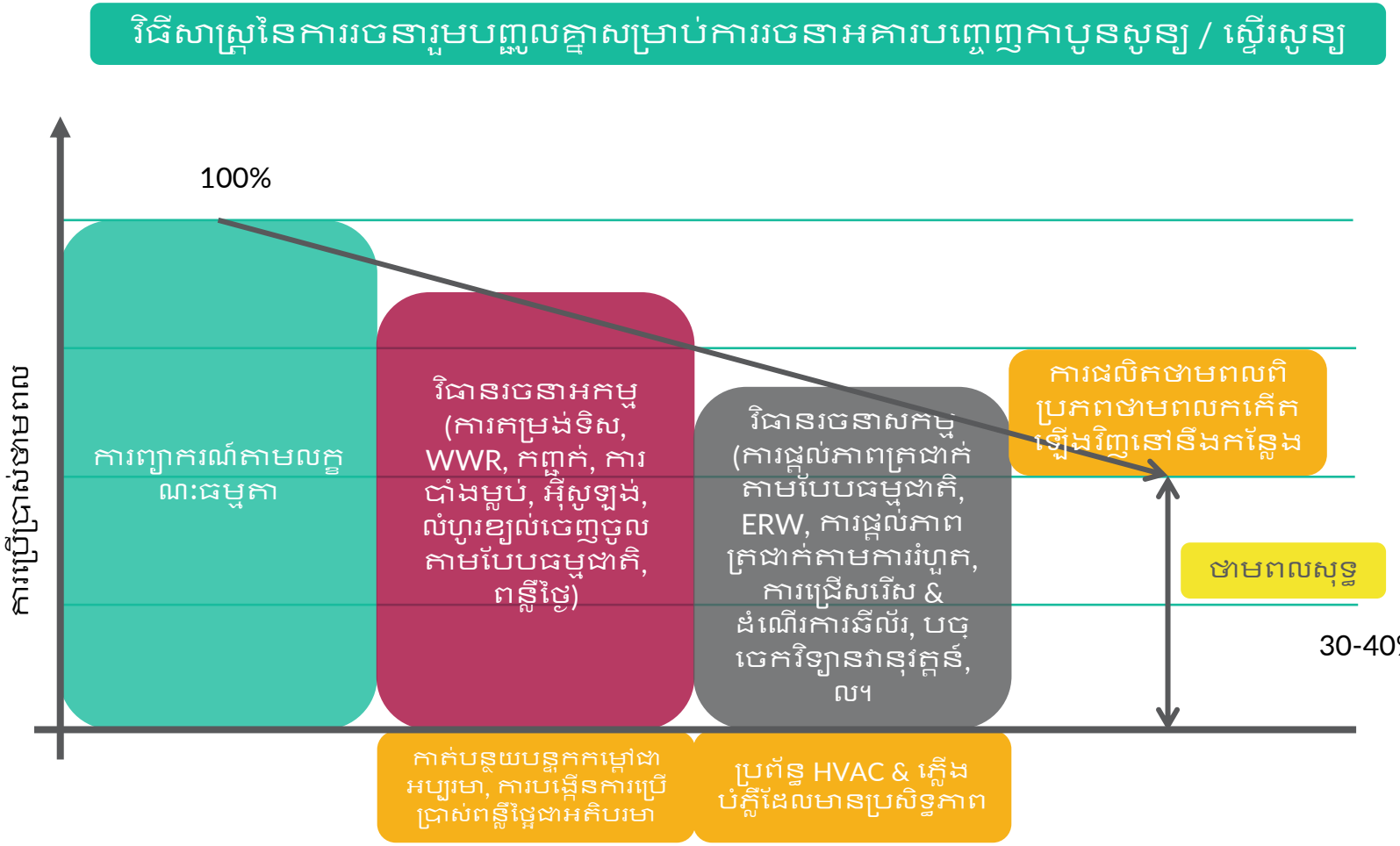
ប្រភព៖ BEEP Design Charrette Manual

ហេតុអ្វីចាំបាច់សម្រាប់ការរចនារួមបញ្ចូលគ្នា?

យុទ្ធសាស្ត្រមួយដំណាក់កាលទៅមួយដំណាក់កាលដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងប្រតិបត្តិការ

ដំណើរការរចនារួមបញ្ចូលគ្នា មានគោលបំណងដើម្បីទទួលបាន**ការរចនាដែលឆ្លើយតបនឹងអាកាសធាតុជាដំបូង** ហើយបន្ទាប់មកបំពេញបន្ថែមជាមួយនឹងបច្ចេកវិទ្យាមេកានិចប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងនិរន្តរភាព។

Charrette គឺជាឧបករណ៍សម្រាប់អនុវត្តដំណើរការរចនារួមបញ្ចូលគ្នា ដែលក្នុងនោះភាគីពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ធ្វើការរួមគ្នាប្រកបដោយបរិយាបន្នក្នុងរយៈពេលដ៏ខ្លី។



ប្រភព៖ BEEP Design Charrette Manual

ហេតុអ្វីចាំបាច់សម្រាប់ការចនារួមបញ្ចូលគ្នា?

ការបញ្ចូលសម្ភារៈដែលមានការបញ្ចេញកាបូនទាប

ការរចនាជាគោលគំនិត	ការរចនាបឋម	ការអភិវឌ្ឍន៍ការរចនា	ការសាងសង់	ការតេស្តដាក់ឲ្យដំណើរការ
កំណត់គោលដៅ • ផាសុកភាព& EPI • អាំងតង់ស៊ីតេ CO2	ជម្រើរូបរាង &ការរៀបទីតាំងកន្លែង	ការកាត់បន្ថយស៊ីម៉ងត៍ & ដែក	បញ្ជាក់ការធ្វើឲ្យប្រសើរបំផុត	
តើអ្នកចាំបាច់ត្រូវសាងសង់ថ្មីឬទេ?	ប្រព័ន្ធគ្រឿងបង្គុំសំណង់	តំបន់ទទួលរងកម្តៅខ្លាំងរបស់ស្រោមអគារ	**កាត់បន្ថយការចោលសម្ភារៈ/ការកែច្នៃឡើងវិញ**	
តើអ្នកនឹងប្រើឡើងវិញ/កែច្នៃឡើងវិញនូវសម្ភារៈនៃអគារដែលមានស្រាប់ឬទេ?	ការរចនាស្រោមអគារ	ការរៀបចំប្លង់បាតខាងក្នុងអគារ; ជៀសវៀងធាតុណាដែលមិនមានគោលបំណងជាក់លាក់		
	ប្រភេទប្រព័ន្ធ HVAC	**អភិវឌ្ឍន៍លក្ខណៈបច្ចេកទេស & ដាក់បញ្ចូលក្នុងឯកសារដេញថ្លៃ** • លក្ខណៈរូបផ្នែកកម្តៅនៃសម្ភារៈ • សម្ភារៈ/ផលិតផល EPDs ឬ អាំងតង់ស៊ីតេ CO_2 • ប្រសិទ្ធភាពរបស់ឧបករណ៍		
	សាងសង់សម្រាប់អាចរើបាន			

កាបូនបង្កប់ & កាបូនបញ្ចេញក្នុងប្រតិបត្តិការ	កាបូនបញ្ចេញក្នុងប្រតិបត្តិការ	កាបូនបង្កប់

ប្រភព៖BEEP Manual

ការរចនារួមបញ្ចូលគ្នា Charrette

ការកំណត់គោលដៅ

អគារពាណិជ្ជកម្ម

- ភាគច្រើនបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កម្រិតជាកសុកភាពដែលបានរំពឹងទុកមានភាពតូចចង្អៀត
- ម៉ាស៊ីនត្រូវបានប្រើប្រាស់រយៈពេលយូរ ហើយអាចប្រើប្រាស់ពេញមួយឆ្នាំ
- បន្ទុកកម្តៅក្នុងអគារអាចមានការរួមចំណែកពីបន្ទុកខាងក្នុងដែល

អគារលំនៅដ្ឋាន

- អាចមានបំពាក់ ឬមិនមានបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- ចន្លោះម្រិតជាកសុកភាពដែលបានរំពឹងទុក ធំ
- ការប្រើម៉ាស៊ីនត្រជាក់អាចនៅពេលថ្ងៃ និងក្នុងរដូវក្តៅ
- បន្ទុកកម្តៅក្នុងអគារ ភាគច្រើនមកពីបន្ទុកខាងក្រៅ ឧទាហរណ៍៖ តាមរយៈស្រោមអគារ

គោលដៅ Charrette

- កាត់បន្ថយលេខសន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (EPI), ឬអាចប្រៀបធៀបជាមួយថាមពលមូលដ្ឋានតាមសូចនាករគោល EPI ដែលមានស្រាប់ ជាពិសេស EPI នៃការផ្តល់ភាពត្រជាក់
- ជ៉ាវ៉ាម៉ែត្របន្ថែមដែលវាយតម្លៃសម្រាប់ការកំណត់បញ្ហាជាក់លាក់ ឬដោះស្រាយបញ្ហា
  - បន្ទុកកម្តៅពីសមាសធាតុផ្សេងៗរបស់អគារ
  - ទំហំ/ប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធHVAC
  - ពន្លឺថ្ងៃ
  - សក្តានុពលនៃការផ្តល់ភាពត្រជាក់តាមបែបធម្មជាតិ

គោលដៅ Charrette

កាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពដំណើរការខ្ពស់បំផុតក្នុងអគារនៅក្នុងអាកាសធាតុក្តៅ ដោយប្រៀបធៀបនឹងការរចនាមូលដ្ឋាន

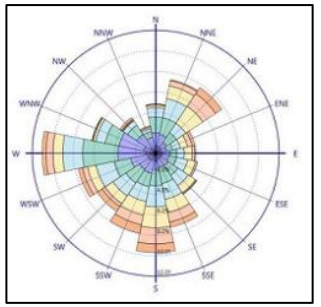
- កាត់បន្ថយម៉ោងដែលមិនមានផាសុកភាព(Discomfort Degree Hours (DDH)), ភាគច្រើននៅរដូវក្តៅ ពេលវាយតម្លៃក្នុងចន្លោះម្រិតជាកសុកភាព IMAC (NV) ឬ IMAC (MM)
- ជ៉ាវ៉ាម៉ែត្របន្ថែមដែលវាយតម្លៃសម្រាប់ការកំណត់បញ្ហាជាក់លាក់ ឬដោះស្រាយបញ្ហា
  - បន្ទុកកម្តៅពីសមាសធាតុផ្សេងៗរបស់អគារ ឬស្រោមអគាររួមគ្នា (RETV)
  - ថាមពលផ្តល់ភាពត្រជាក់ ប្រសិនបើលំហដែលវាយតម្លៃមានបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
  - សក្តានុពលនៃលំហូរខ្យល់ចេញចូលតាមបែបធម្មជាតិ

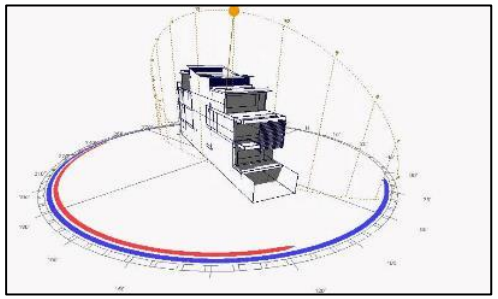
ប្រភព៖BEEP Design Charrette Manual

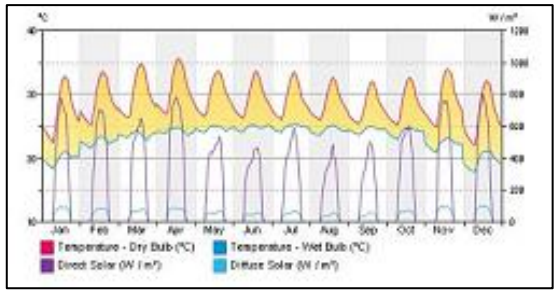
យុទ្ធសាស្ត្រ និងឧបករណ៍វិភាគ

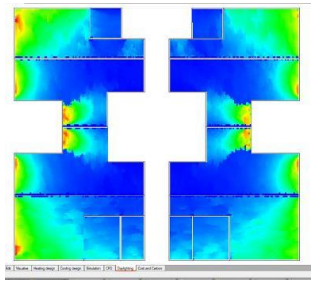
កាត់បន្ថយថាមពលប្រើប្រាស់ក្នុងប្រតិបត្តិការ

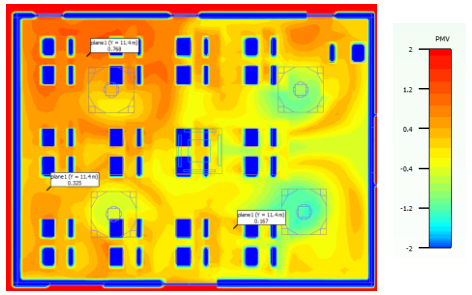
- ទិន្នន័យអាកាសធាតុ (.epw files etc.)
- ឧបករណ៍វិភាគអាកាសធាតុ (ឧទាហរណ៍ ClimateConsultant, Rhino + grasshopper ល។)
- ការវិភាគគន្លងព្រះអាទិត្យ និង ការវិភាគការបញ្ចេញកម្តៅព្រះអាទិត្យ (Rhino + grasshopper ល។)
- ផាកសុភាពផ្នែកកម្តៅ និងឧបករណ៍ក្លែងប្រដូចនៃថាមពលប្រើប្រាស់ (ឧទាហរណ៍ EnergyPlus, DesignBuilder ល។)
- ឧបករណ៍ក្លែងប្រដូចនៃពន្លឺនៅពេលថ្ងៃ (ឧទាហរណ៍ Radiance, DesignBuilder)
- សក្តានុពលលំហូរខ្យល់ចេញចូលតាមបែបធម្មជាតិ

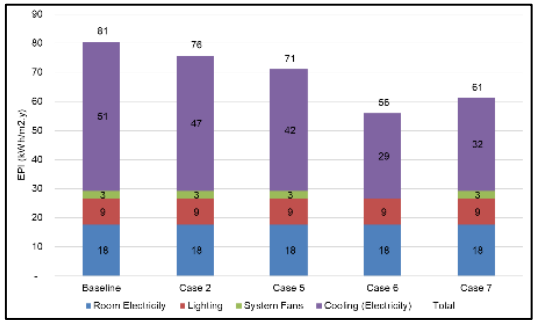


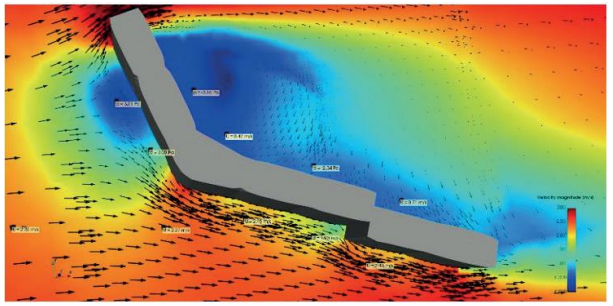












តួនាទីអ្នករចនា

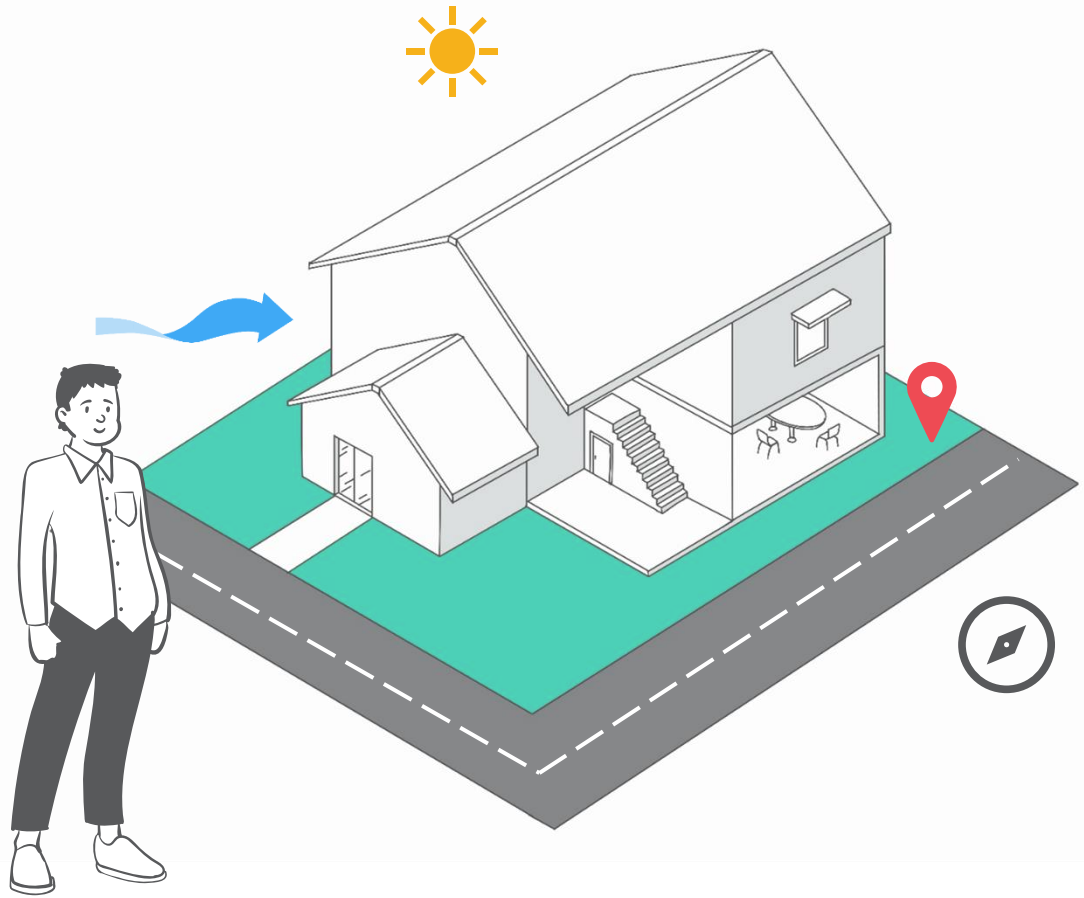
ធាតុដែលត្រូវដោះស្រាយ

តួនាទីចម្បងនៃស្ថាបត្យការគឺ

“បង្កើតបរិយាកាស”

បរិយាកាសនេះជះឥទ្ធិពលទៅលើអ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងអគារ**ទាំងផ្លូវចិត្ត និងផ្លូវកាយ**។

បរិយាកាសជះឥទ្ធិពលផលិតភាពការងាររបស់មនុស្ស ជាសុកភាពផ្នែកចក្ខុវិញ្ញាណ ជាសុកភាពផ្នែកកម្តៅ



- ទីតាំង
- ការតម្រង់ទិស និងធរណីមាត្រអគារ
- ស្រោមអគារ
- ការរៀបចំហរទីធ្លា
- លក្ខណៈអាកាសធាតុក្នុងតំបន់

ការវិភាគគ្រាប់ការប្រើប្រាស់ក្នុងអគារ

ឧបករណ៍សម្រាប់វិភាគអគារទាំងមូល

ប្រភពរូបភាព៖ https://www.azobuild.com/article.aspx?ArticleID=8520

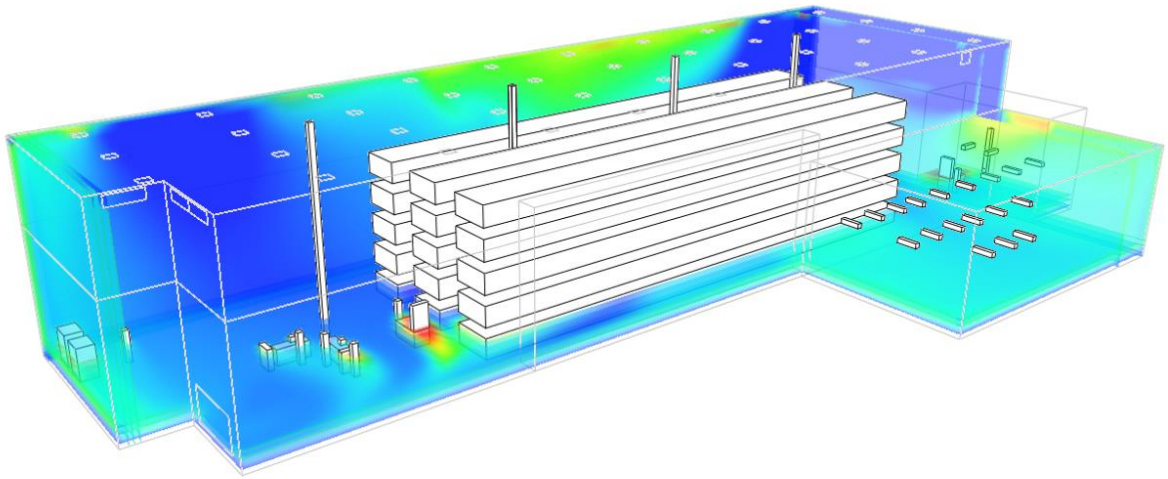
ការវិភាគត្រាប់គុណផលអគារ

ការយល់ពីមូលដ្ឋានគ្រឹះ

ការក្លែងប្រដូច Simulation: ការក្លែងប្រដូចជា**ការធ្វើត្រាប់តាមដែលមានលក្ខណៈប្រហាក់ប្រហែល** (approximate imitation)នៃប្រតិបត្តិការនៃ**ដំណើរការ ឬប្រព័ន្ធមួយ**; ដែលតំណាងឱ្យប្រតិបត្តិការរបស់វា ក្នុងពេលវេលាមួយ។

ការក្លែងប្រដូច ដោយប្រើកុំព្យូទ័រ: ធ្វើ**គំរូនៃស្ថានភាពពិត ឬស្ថានភាពដែលមានសម្មិតកម្ម នៅលើកុំព្យូទ័រ** ដើម្បីសិក្សា**ជាលក្ខណៈឌីចីថល** ដើម្បីមើលពីរបៀបដែលប្រព័ន្ធធ្វើការ**នៅពេលមានការប្រែប្រួលអវេរ**។

ការវិភាគត្រាប់គុណផលអគារ គឺជាការចម្លងនៃទិដ្ឋភាពនៃគុណផលអគារដោយ**គំរូគណិតវិទ្យាដោយប្រើកុំព្យូទ័រ** ដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងផ្អែកនៅលើមូលដ្ឋាននៃ**គោលការណ៍រូបវិទ្យាជាមូលដ្ឋាន** និង**ការអនុវត្តផ្នែកវិស្វកម្មដែលមានមូលដ្ឋានរឹងមាំ**។ គោលបំណងនៃការវិភាគត្រាប់គុណផលអគារគឺជា**ការកំណត់បរិមាណ**នៃទិដ្ឋភាពនៃ**គុណផលអគារ**ដែលពាក់ព័ន្ធនឹងការរចនា ការសាងសង់ ប្រតិបត្តិការ និងការត្រួតពិនិត្យអគារ។



ប្រភព៖ https://en.wikipedia.org/wiki/Simulation; https://en.wikipedia.org/wiki/Building_performance_simulation
ប្រភពរូបភាព៖ https://baumann-us.com/services/building-performance-simulations/

ការវិភាគត្រាប់គុណផលអគារ

ហេតុអ្វីបានជាចាំបាច់?

ដើម្បីទទួលដំណោះស្រាយនៃការរចនាអគារដ៏ល្អបំផុតដែលអាចធ្វើបាន តាមរយៈការវាយតម្លៃបែបបរិមាណនៃជម្រើសនៃការរចនាផ្សេងៗ!

ប៉ាន់ស្មាន**គុណផលថាមពល**

ការប្រើប្រាស់ថាមពលដោយការប្រើប្រាស់ផ្សេងៗគ្នា ដូចជាភ្លើងបំភ្លឺ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ លេ។

យល់ពី**ឥទ្ធិពលនៃអាកាសធាតុ**ទៅលើគុណផលថាមពល

កំណត់បរិមាណការសន្សំសំចៃថាមពល / ការធ្វើឲ្យប្រសើរនូវជាសុកភាពផ្នែកកម្តៅតាមរយៈវិធានការអភិរក្សថាមពល (ECMs); ដោយ**ជួយក្នុងការសម្រេចចិត្ត**

ប៉ាន់ស្មាន **ជាសុកភាពផ្នែកកម្តៅ** នៅក្នុងអគារ

កំណត់**កន្លែងសំខាន់ៗ**ដែលមាន**សក្តានុពលភាព**

សន្សំសំចៃពេលវេលា (ការគណនាដោយដៃមានភាពស្មុគស្មាញ និងចំណាយពេលវេលាច្រើន)

ការវិភាគត្រាប់គុណផលអគារ

ជ្រើសរើសកញ្ចប់កម្មវិធីសូហ្វវែរដែលត្រឹមត្រូវ

<u>បញ្ជីកញ្ចប់កម្មវិធីសូហ្វវែរ</u>

- **Energy Plus** (ផ្ទាំងការងាររបស់អ្នកប្រើប្រាស់មានលក្ខណៈជាក្រាហ្វិច ឧទាហរណ៍៖ Design Builder, Sefaira, Simergy)
- DOE 2.2 based, ឧទាហរណ៍៖ eQUEST, VisualDOE
- ApacheSim based IES
- TRNSYS
- IDA Indoor Climate and Energy (IDA ICE)
- ESP-r
- TRACE700
- HAP

<u>ជ្រើសរើសកម្មវិធីសូហ្វវែរ</u>

- ត្រូវតែជាកម្មវិធីសូហ្វវែរដែលមានសុពលភាព / មានការអនុម័ត
- សមត្ថភាពអាចធ្វើគំរូបាន
  - ប្រព័ន្ធ HVAC
  - គ្រឿងបង្កុំទំនើប
  - លំហូរខ្យល់ចេញចូលតាមបែបធម្មជាតិ
  - ការផ្តល់ភាពត្រជាក់ តាមរយៈការរយៈការរំហួត ដោយមិនការបណ្តូរកម្តៅ (Adiabatic)
  - ការវិភាគដោយប្រើប៉ារ៉ាម៉ែត្រ
  - លទ្ធភាពអាចបន្ថែមសមត្ថភាពជាក់លាក់ផ្សេងទៀត ?
    - ➢ កូដដើម (Source code)មានការរៀបចំបានល្អឬទេ ? អាចយកមកប្រើប្រាស់បានទេ ?
    - ➢ សមត្ថភាពធ្វើការតែ្លងប្រដូចរួមគ្នា (Co-simulation) ការគាំទ្របច្ចេកទេស, វេទិកាសម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់ (user forum), ឯកសារមេរៀន, ល។

បញ្ជីលម្អិត៖ https://www.buildingenergysoftwaretools.com/Comparison of software capabilities: http://www.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/pdfs/contrasting_the_capabilities_of_building_energy_performance_simulation_programs_v1.0.pdf

ការវិភាគត្រាប់គុណផលអគារ

ដំណើរការការគ្លែងប្រដូច

ដំណាក់កាលរចនាដំបូង

- ធ្វើការគ្លែងប្រដូចនូវផ្នែកតូចមួយនៃអគារ ក្នុងលក្ខណៈលម្អិត ?

  ឧទាហរណ៍៖ ជាន់ទូទៅនៃអគារ, លំហទូទៅនៃអគារស្នាក់នៅ

- ធ្វើការគ្លែងប្រដូច នូវផ្នែកជាក់លាក់ណាមួយរបស់លក្ខណៈពិសេស?

  ឧទាហរណ៍៖ ពិចារណាលើការធ្វើគំរូជាក់លាក់សម្រាប់ការផ្តល់ភាពត្រជាក់តាមរយៈការរំហួតបែបធម្មជាតិ? CFD ?

- ធ្វើការគ្លែងប្រដូចនូវអគារទាំងមូល ក្នុងលក្ខណៈមិនលម្អិតខ្លាំង?

  ពិនិត្យលើការទិសដៅតម្រង់ជារួម (global orientations), ផ្នែកខាងមុខអគារ(facades), បន្ទុកកម្តៅព្រះអាទិត្យដែលស្រូបដោយអគារ

អ្វីដែលត្រូវពិនិត្យ?

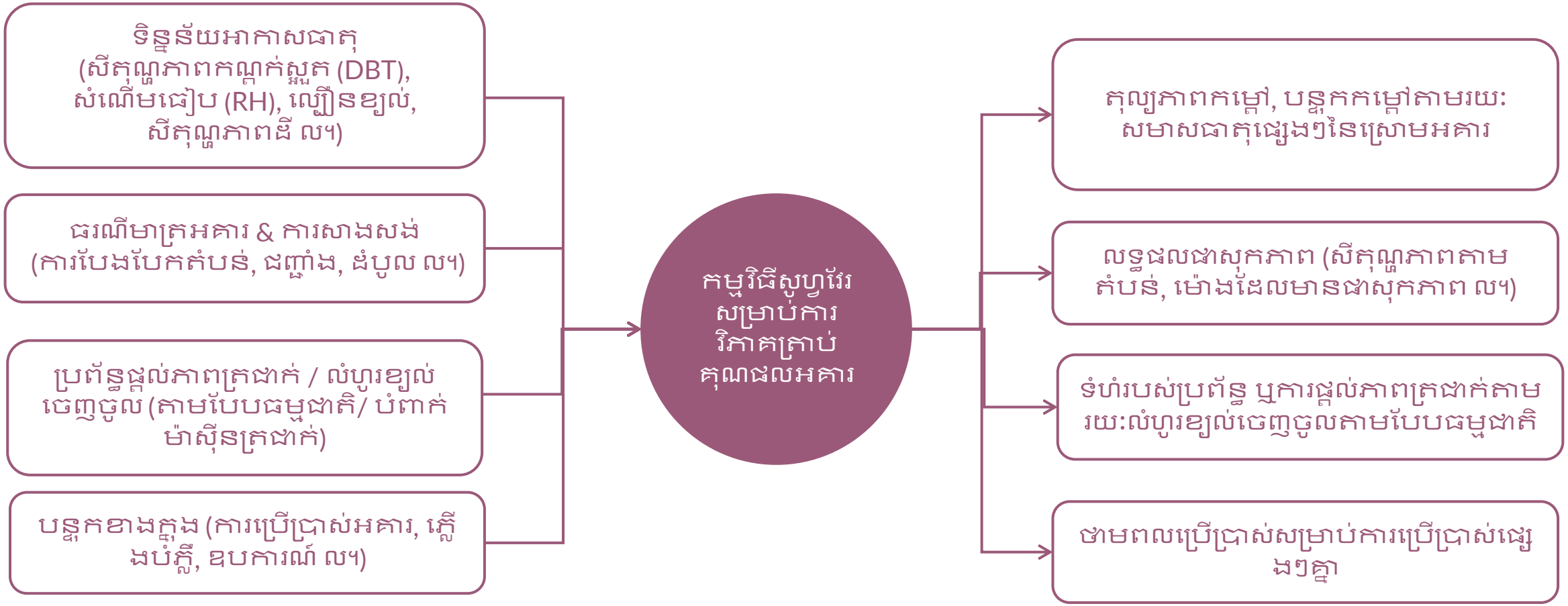
- ពិនិត្យមើលលទ្ធភាពនៃជម្រើសផ្សេងៗ
- ពិនិត្យមើល លក្ខខ័ណ្ឌអាក្រក់ៗ
- ផ្តោតលើលក្ខខ័ណ្ឌអាក្រក់បំផុត ដើម្បីពិនិត្យមើលលទ្ធភាពនៃជម្រើសផ្សេងៗ
- ពិនិត្យមើលភ្លាមៗ នូវគុណផលថាមពលសម្រាប់ការប្រៀបធៀប

ដំណាក់កាលបន្ទាប់

- ផ្តោតលើគុណផលថាមពល ក្នុងលក្ខណៈលម្អិតជាងមុន និងការធ្វើគំរូឲ្យបានគ្រប់ជ្រុងជ្រោយនៃតំបន់ទាំងអស់

ការវិភាគត្រាប់គុណផលអគារ

ធាតុចូល និងធាតុចេញ



ការវិភាគត្រាប់គុណផលអគារ

ជំនាញសំខាន់ៗដែលចាំបាច់

អ្នកប្រើប្រាស់

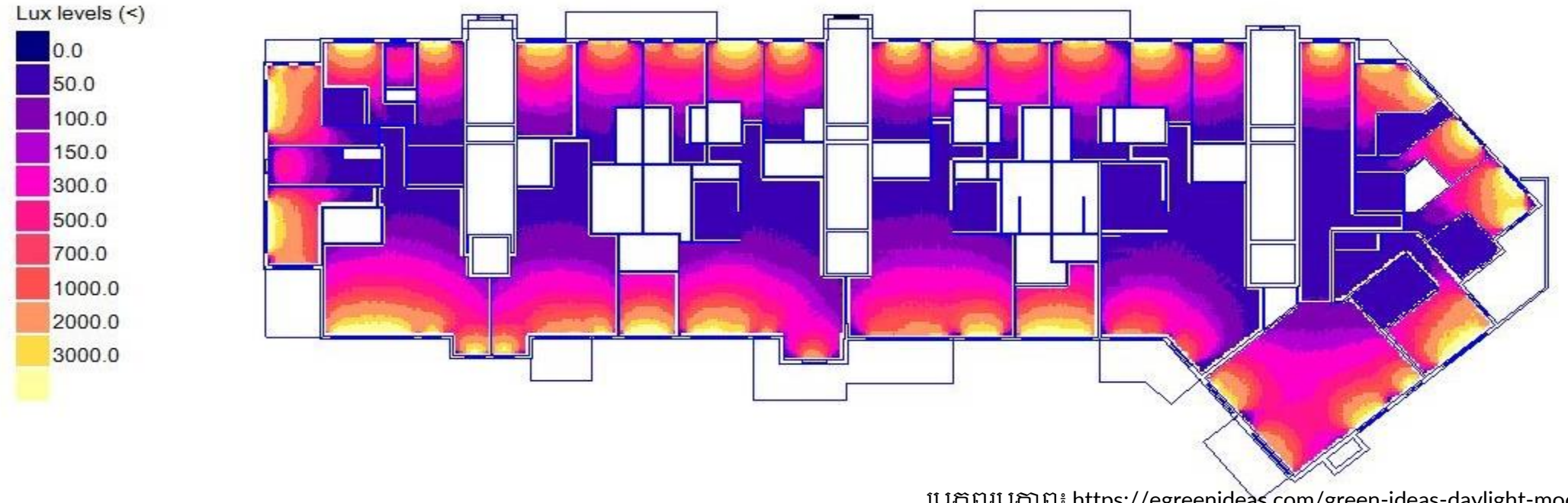
- ចំណេះដឹង និងការយល់ដឹងអំពីរូបវិទ្យាក្នុងអគារ, ប្រព័ន្ធ HVAC
- សមត្ថភាពវិនិច្ឆ័យតាមបច្ចេកទេសបានល្អ
  - សមត្ថភាពក្នុងការរកទំនាក់ទំនងលទ្ធផលទៅនឹងការយល់ដឹងជាលក្ខណៈរូបវន្ត, ការចងចាំនៃលក្ខខ័ណ្ឌពីមុនៗ
  - សមត្ថភាពក្នុងការវិភាគលទ្ធផលនិងចោទជាសំនួរទៅលើលទ្ធផល
- សមត្ថភាពក្នុងការគណនាក្នុងពេលពេលជាមួយតែមួយ ដោយរហ័ស
  - ការគណនាប៉ាន់ស្មានដែលសាមញ្ញ (Simple back of the envelope)
  - គំរូផ្នែកលើសមីការ
- ការតំណាងនៃទិន្នន័យលទ្ធផលសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យភាពស៊ីសង្វាក់គ្នា។
- សមត្ថភាពក្នុងការកំណត់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រសំខាន់ៗជាមុន
  - កំណត់ការសិក្សាដោយប្រើប៉ារ៉ាម៉ែត្រពាក់ព័ន្ធ
- មានឆន្ទៈក្នុងការពិភាក្សាអំពីធាតុចូល និងលទ្ធផលជាមួយអ្នកដទៃ
- ត្រូវការភាពអត់ធ្មត់ ...

ការណែនាំ និងគន្លឹះ

- ទិន្នន័យអាកាសធាតុ
  - គួរប្រុងប្រយ័ត្នចំពោះទិន្នន័យដែលបានសំយោគ
  - ប្រសិនបើប្រើទិន្នន័យអាកាសធាតុជាលើកដំបូងសម្រាប់ទីតាំងមួយ
    សូមគូរក្រាបបង្ហាញទិន្នន័យដើម្បីប្រាកដថាពួកវាមានភាពស៊ីចង្វាក់គ្នា។
- ពិនិត្យមើលសម្ភារៈ សមាសធាតុ និងប្រព័ន្ធដែលមិនបានកំណត់ក្នុង library
- ដំបូងពិនិត្យមើលលក្ខខ័ណ្ឌអាក្រក់ខ្លាំង បន្ទាប់មកធ្វើការដំណើរការជាប្រចាំឆ្នាំ
  - សប្តាហ៍ក្តៅបំផុត សើមបំផុត និងត្រជាក់បំផុត
  - រៀបចំលទ្ធផលដើម្បីប្រៀបធៀបលទ្ធផលនៃដំណើរការផ្សេងគ្នានៅសប្តាហ៍ទាំងនោះនៅលើក្រាបតែមួយ(គេអាចបង្ហាញក្រាបនៃលទ្ធផលដែលបានកែតម្រូវជាមួយ)
- មើលលទ្ធផលរៀងរាល់ម៉ោង
  - ចំណុចកំណត់ត្រូវបានបំពេញ ឬអត់??
  - ពិនិត្យមើលថាតើយុទ្ធសាស្ត្រទាំងឡាយពិតជាកើតឡើងដូចការរំពឹងទុក ឧទហរណ៍៖ លំដាប់លំដោយនៃលំហូរខ្យល់ចេញចូលតាមបែបធម្មជាតិ, ការផ្តល់ភាពត្រជាក់តាមរយៈការរំហួត និងការផ្តល់ភាពត្រជាក់សកម្ម

ការវិភាគត្រាប់ពន្លឺនៅពេលថ្ងៃ

ឧបករណ៍សម្រាប់វិភាគផាសុកភាពផ្នែកចក្ខុវិញ្ញាណ

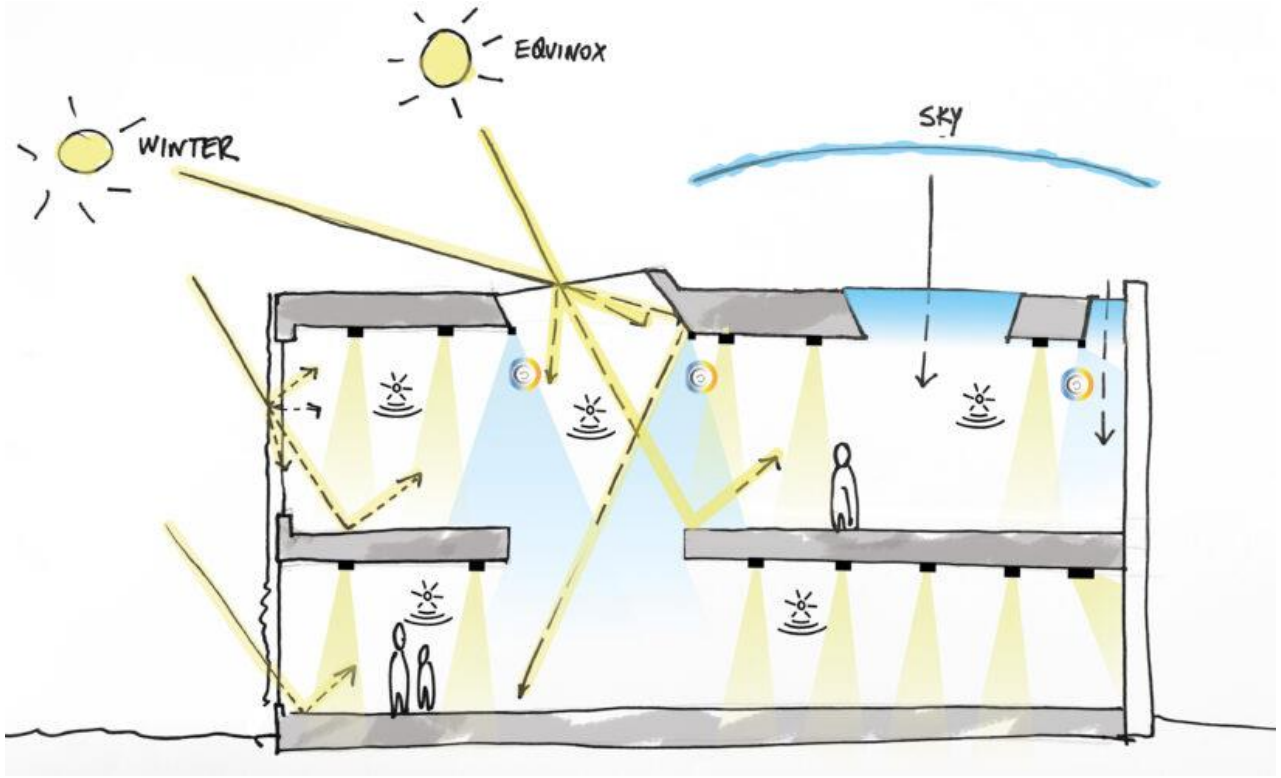


ប្រភពរូបភាព៖ https://egreenideas.com/green-ideas-daylight-modeling-services/

ការវិភាគត្រាប់ពន្លឺនៅពេលថ្ងៃ

ស្វែងយល់ជ្រៅក្នុងរំណង

- ការក្លែងប្រដូច និងការវិភាគនៃពន្លឺនៅពេលថ្ងៃ គឺជាដំណើរការទាំងឡាយដែលជួយកំណត់បរិមាណ និងគុណភាពនៃពន្លឺធម្មជាតិ នៅក្នុងអគារ និងរបៀបដែលពន្លឺជះឥទ្ធិពលទៅលើអ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងអគារនិង ការប្រើប្រាស់ថាមពល។
- វាទាក់ទងនឹងការក្លែងប្រដូចចរិកលក្ខណៈពន្លឺ ដោយប្រើប្រាស់គំរូបិយ ឬឧបករណ៍ឌីជីថល ដើម្បីព្យាករណ៍របាយពន្លឺ អាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺ និង ផលប៉ះពាល់របស់ពន្លឺទៅលើលំហនៅក្នុងអគារ។
- ជួយឲ្យមានការស្វែងយល់ពីរបៀបដែលទម្រង់រូបរាងរបស់អគារមានអន្តរអំពើជាមួយពន្លឺថ្ងៃដែលមាន នៅពេលវេលាផ្សេងៗគ្នា ក្នុងមួយថ្ងៃនៃរដូវ។ វាជួយកាត់បន្ថយនូវការប្រើប្រាស់ពន្លឺភ្លើងសិប្បនិម្មិត ដែលនាំឲ្យមានការកាត់បន្ថយការចំណាយលើការប្រើប្រាស់ថាមពលនិងការបំភាយឧស្ម័ន។
- ដំណើរការទាំងនេះ ជាទូទៅត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងដំណាក់កាលចាប់ផ្តើមនៃការរចនា ដើម្បីធ្វើឲ្យល្អប្រសើរបំផុតនូវការរចនា និងឆ្លើយតបនឹងគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយចីរភាព។



ប្រភព៖ https://whitearkitekter.com/news/daylight-simulation-tools-and-their-integration-in-the-design-workflow/

ការវិភាគនៃពន្លឺនៅពេលថ្ងៃ

ធាតុចូលដែលចាំបាច់

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រដែលជាធាតុចូលសម្រាប់ការក្លែងប្រដូច៖

A. ធរណីមាត្ររបស់អគារ

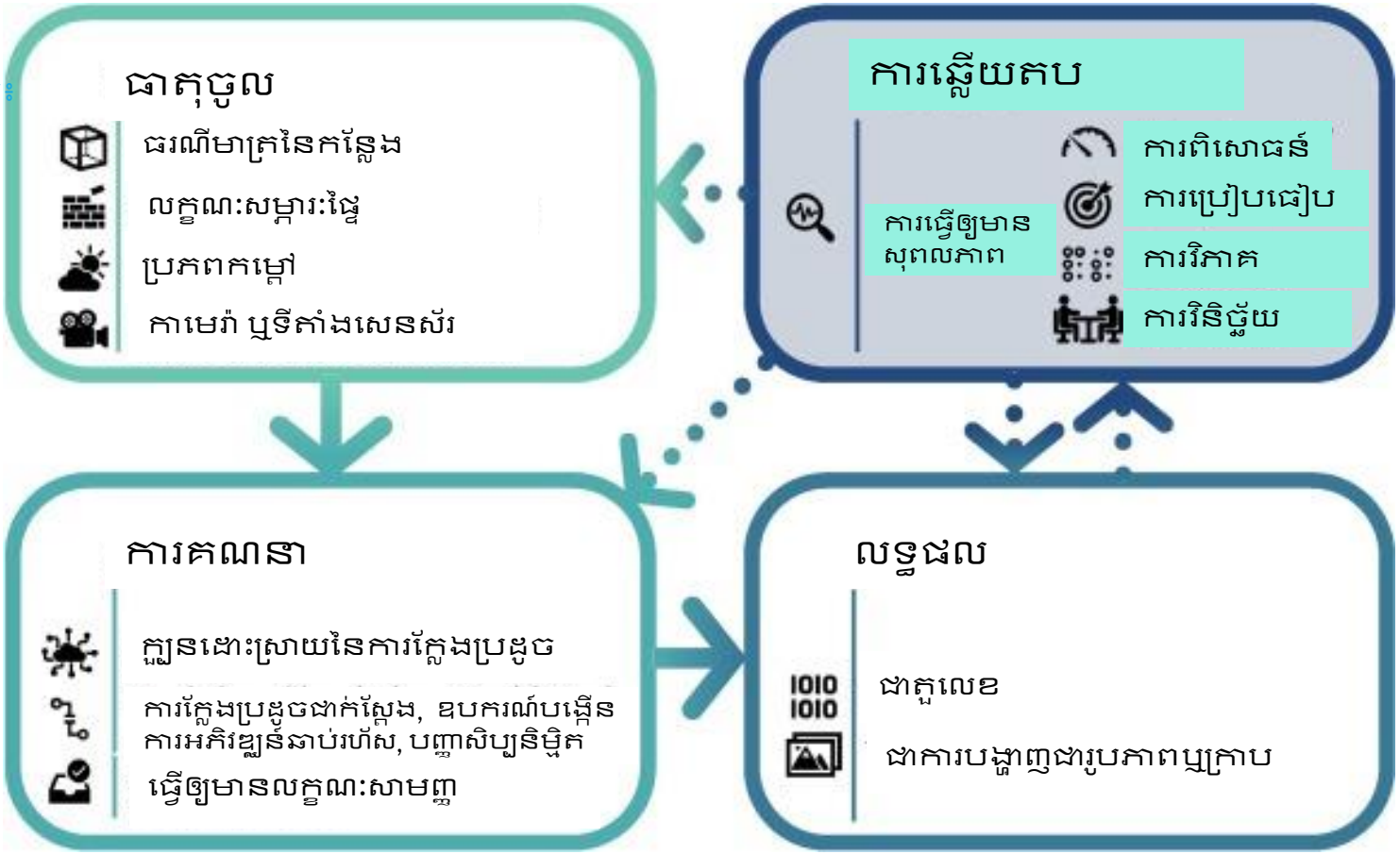
B. លក្ខណៈរូបធាតុនៃផ្ទៃ (ពណ៌, វាយភាព, ការចំណាំងបាត)

C. ប្រភពពន្លឺ (ទីតាំង, គំរូមេឃ)

D. ទីតាំង និងទំហំសេនស័រSensors

កម្មវិធីសូហ្វវែរ ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងការក្លែងប្រដូច៖

- Radiance
- LightStanza
- Ladybug Tools (Honeybee)
- Daysim
- Open studio
- VELUX Daylight Visualizer
- IESve, etc..



ការវិភាគនៃពន្លឺនៅពេលថ្ងៃ

ខ្លាសង្ខាស់

បាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃ (Lux)

បាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃ គឺជាបរិមាណពន្លឺដែលចាំងមកប៉ះផ្ទៃក្រឡាក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃ។ កម្រិតបាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃ តូចជាង 100 lux ជាទូទៅមិនមានភាពគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ការបំពេញការងារភាគច្រើននោះទេ។

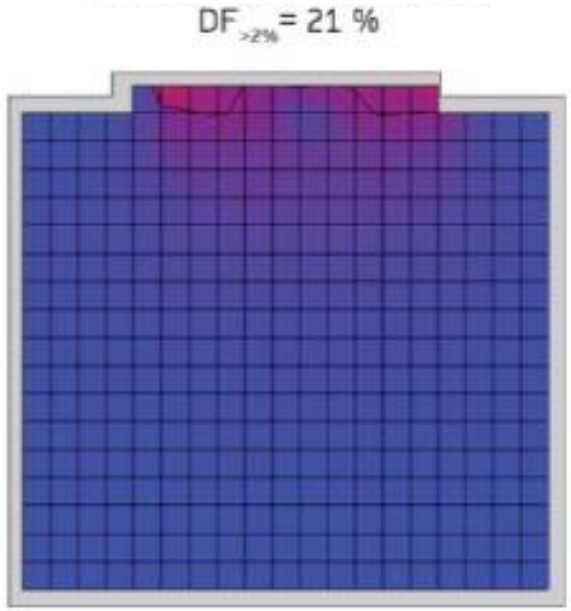
កត្តាពន្លឺថ្ងៃ (DF)

ផលធៀបរវាងបាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃនៅខាងក្នុងអគារ នឹងបាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃនៅខាងក្រៅអគារដែលមាន ក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌមេឃស្រឡះដែលបង្ហាញពីពន្លឺថ្ងៃ។

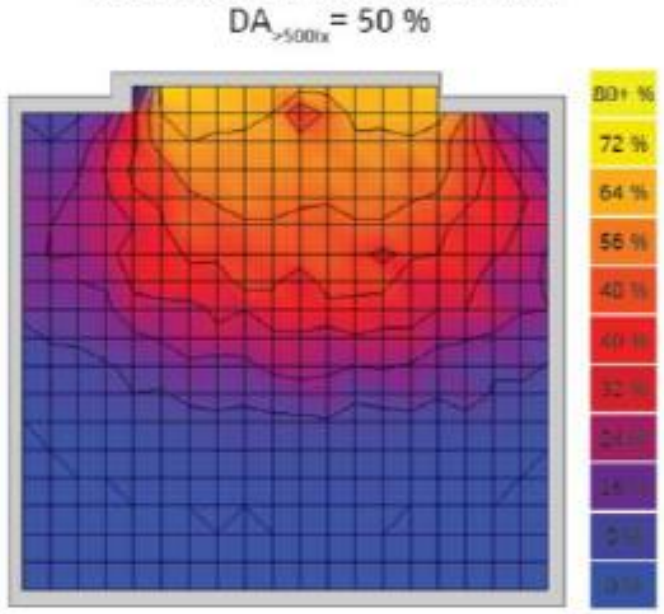
ស្ទ័យភាពពន្លឺថ្ងៃ (DA)

ស្ទ័យភាពនៃពន្លឺថ្ងៃ (DA) គឺជាភាគរយនៃពេលវេលាដែលកម្រិតពន្លឺថ្ងៃរបស់អគារ ឬលំហអគារ លើសពីកម្រិតបាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃដែលបានកំណត់។

កត្តាពន្លឺថ្ងៃ (DF)



ស្ទ័យភាពពន្លឺថ្ងៃ (DA)



ការវិភាគនៃពន្លឺនៅពេលថ្ងៃ

ខ្លាសង្ខាស់

អត្រាប្រឈមពន្លឺព្រះអាទិត្យប្រចាំឆ្នាំ (ASE)

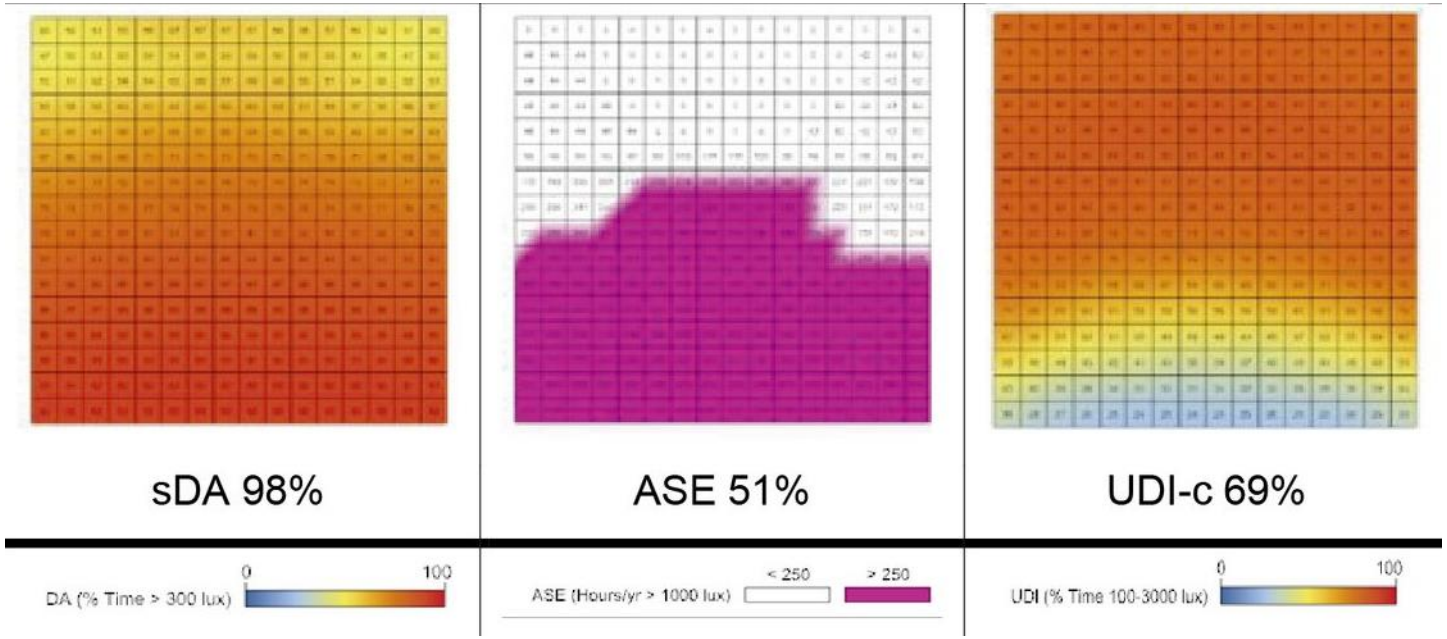
វាស់នូវផ្ទៃដែលបានទទួលនូវពន្លឺព្រះអាទិត្យលើសលប់ ក្នុងរយៈពេលមួយឆ្នាំ ដែលវាមានសារៈប្រយោជន៍សម្រាប់ការវិភាគការចាំងពន្លឺ និងការកើនកម្តៅហួសហេតុ។

លំហស្ងួយភាពពន្លឺថ្ងៃ (sDA)

ភាគរយនៃផ្ទៃក្រឡាដែលទទួលបានពន្លឺថ្ងៃគ្រប់គ្រាន់ (ជាទូទៅ 300 lux) សម្រាប់រយៈពេលជាក់លាក់ វាស់នូវភាពគ្រប់គ្រាន់នៃពន្លឺថ្ងៃ។

បាច់ពន្លឺពេលថ្ងៃបានការក្នុងឯកតាផ្ទៃ (UDI)

វាស់បរិមាណពន្លឺថ្ងៃដែលមានវត្តមាននៅក្នុងអគារក្នុងរយៈពេលដែលបានផ្តល់ឱ្យ ដែលស្ថិតក្នុងចន្លោះកម្រិតដែលមានប្រយោជន៍ (100 ទៅ 2,000 lux)



ប្រភព៖ https://solarlits.com/jd/7-107

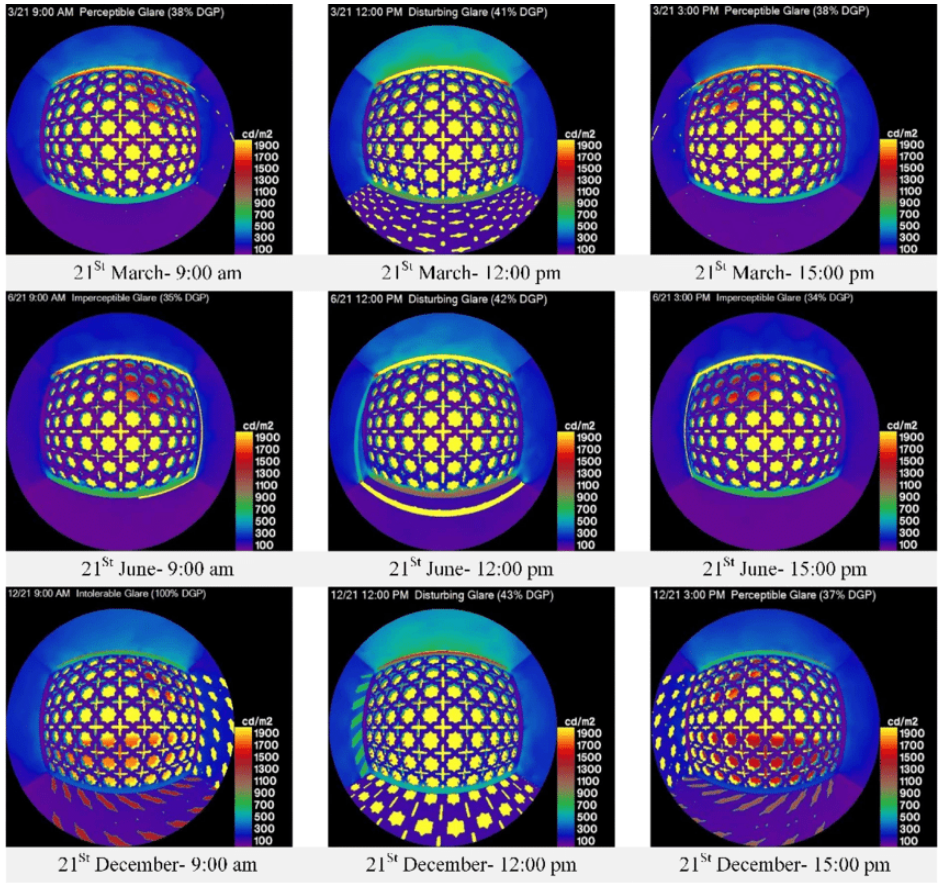
ការវិភាគនៃពន្លឺនៅពេលថ្ងៃ

ខ្លាសង្វាស់

ប្រូបាបនៃការចាំងពន្លឺ (DGP)

- ប្រូបាបនៃការចាំងពន្លឺ (DGP) គឺជា រង្វាស់ដែលព្យាករណ៍ពីភាពដែលអាចកើតមានរបស់មនុស្សដែលជួបប្រទះនឹងការចាំងភ្នែក ដែលមិនមានផាសុកភាព នៅក្នុងទិសដៅតម្រង់មួយ និងមួយទីតាំងនៃការមើល។
- DGP ជាធម្មតាត្រូវបានគណនាដោយប្រើការបង្ហាញ (fisheye rendering)ដោយមានមុំបើក 180 ដឺក្រេ។ តម្លៃសម្រាប់ DGP មានចាប់ពី 0% ដល់ 100% ហើយត្រូវបានបែងចែកជាបួនក្រុម។

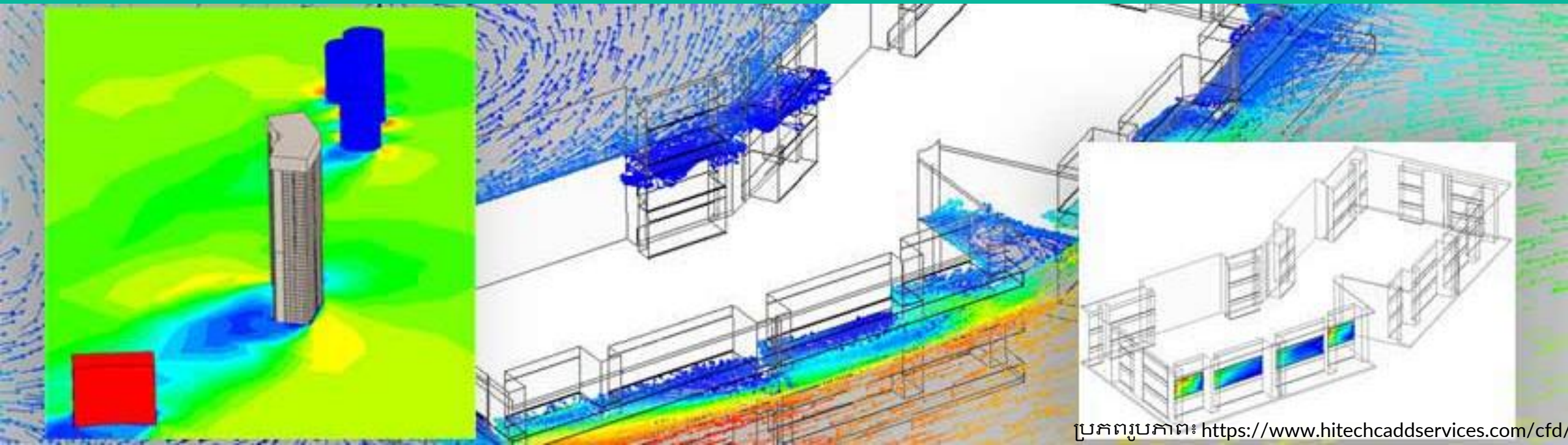
DGP	
< 0.34	មិនអាចយល់ឃើញបាន
0.34 – 0.38	អាចយល់ឃើញបាន
0.38 – 0.45	រំខាន
> 0.45	មិនអាចសម្របខ្លួនបាន



ប្រភព៖ https://www.researchgate.net/figure/Daylight-Glare-Probability-DGP-in-three-different-days-of-8-Point-Star-for-south-facade_fig8_345505966

កម្មវិធីសូហ្វវែរ CFD សម្រាប់ធ្វើការក្លែងប្រដូច

ឧបករណ៍សម្រាប់សក្តានុពលភាពលំហូរខ្យល់ចេញចូល

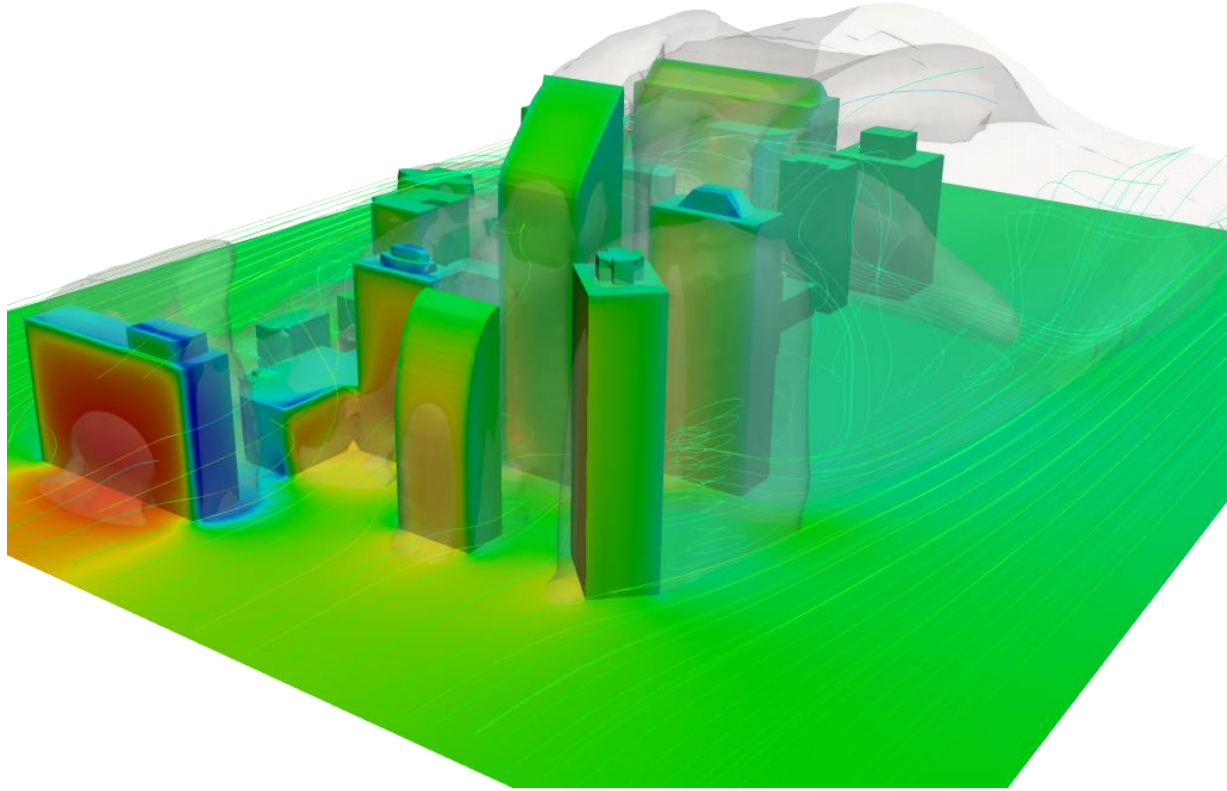


ប្រភពរូបភាព៖ https://www.hitechcaddservices.com/cfd/

កម្មវិធីសូហ្វវែរ CFD សម្រាប់ធ្វើការក្លែងប្រដូច

Computation Fluid Dynamics (CFD)

- វាត្រូវបានប្រើដើម្បីបង្ហាញឲ្យ**មើលឃើញ និង កំណត់បរិមាណ**ទម្រង់ល្បឿន និងសម្ពាធនៅក្នុងអគារ និងជុំវិញអគារ។
- ឥទ្ធិពលនៃលំហូរខ្យល់ចេញចូល**តាមរយៈខ្យល់ធម្មជាតិ និង តាមរយៈការប្រើឧបករណ៍មេកានិចដែល**អាចចូលបាន។
- វាត្រូវបានគេមើលឃើញថាជាឧបករណ៍ជួយក្នុងការសម្រេចចិត្តក្នុង**ការរចនានៅដំណាក់កាលដំបូង។**
- មានប្រយោជន៍សម្រាប់ស្ថាបត្យករ វិស្វករ អ្នករៀបចំផែនការទីក្រុង និងទីប្រឹក្សា



ការសម្រេចចិត្តបានរហ័ស ដើម្បីធ្វើឲ្យល្អប្រសើរបំផុតនូចការរចនាអគារដែលមាន**លំហូរខ្យល់ចេញចូលតាមខ្យល់ធម្មជាតិ!**

ប្រភពរូបភាព៖ https://www.idealsimulations.com/applications/architecture/

កម្មវិធីសូហ្វវែរ CFD សម្រាប់ធ្វើការក្លែងប្រដូច

កញ្ចប់កម្មវិធីសូហ្វវែរ និងការគិតពិចារណាសម្រាប់ការធ្វើការក្លែងប្រដូច

<u>បញ្ជីកញ្ចប់កម្មវិធីសូហ្វវែរ</u>

- **Energy Plus** (ផ្ទាំងកាងាររបស់អ្នកប្រើប្រាស់មានលក្ខណៈជាក្រាហ្វិច ឧទាហរណ៍៖ Design Builder, Sefaira, Simergy)
- TRNSYS
- Vayu Pravah (an OpenFOAM software)
- MicroFlo-CFD
- SimFlow
- Ansys Fluids
- And others .....

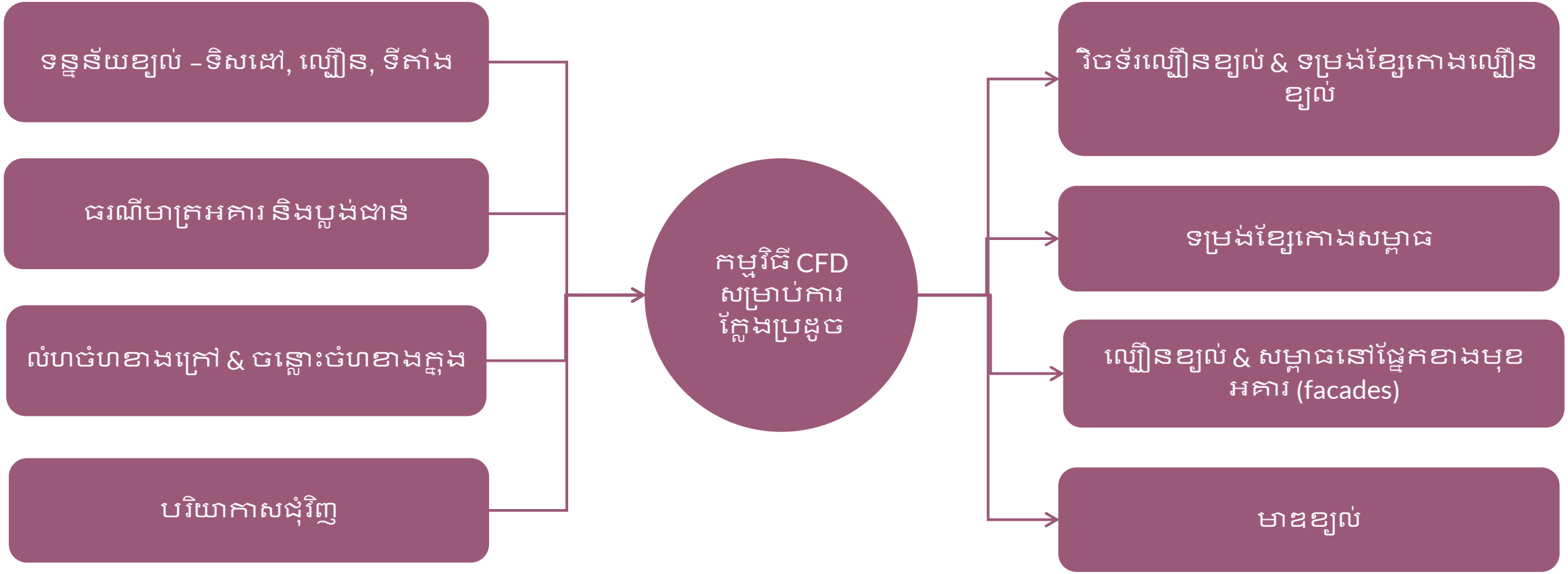
<u>ការក្លែងប្រដូច និងការពិចារណាផ្សេងៗទៀត</u>

- ធ្វើការក្លែងប្រដូចក្នុងកម្រិតបរិយាកាសដែលមានផ្ទះ ឬអគារជុំវិញ
  - កំណត់គោលដៅ និងអគារជុំវិញសម្រាប់ការវិភាគ (គ្របដណ្តប់រហូតដល់ កាំប្រែង 3H (បីដងនៃកម្ពស់))
- ធ្វើការក្លែងប្រដូចនៅទីតាំងអគារ
  - យោងទៅលើ Google Earth សម្រាប់ព័ត៌មានលម្អិតនៃទីតាំង
- ពិចារណាពីជម្រាលដីនៃប្លុកអគារនីមួយៗ
- កំណត់បរិយាកាសជុំវិញ
- ទិសដៅខ្យល់ដែលលុបលើគេ ជាមួយនិងតម្លៃរបស់វា
- កម្ពស់យោងសម្រាប់វាស់ខ្យល់ (reference wind height of magnitude)
- ជម្រើសដែលអាចកំណត់ទម្រង់លំហូរខ្យល់

បញ្ជីលម្អិត៖ <u>https://www.buildingenergysoftwaretools.com/</u>Comparison of software capabilities:
<u>http://www.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/pdfs/contrasting_the_capabilities_of_building_energy_performance_simulation_programs_v1.0.pdf</u>

កម្មវិធីសូហ្វវែរ CFD សម្រាប់ធ្វើការក្លែងប្រដូច

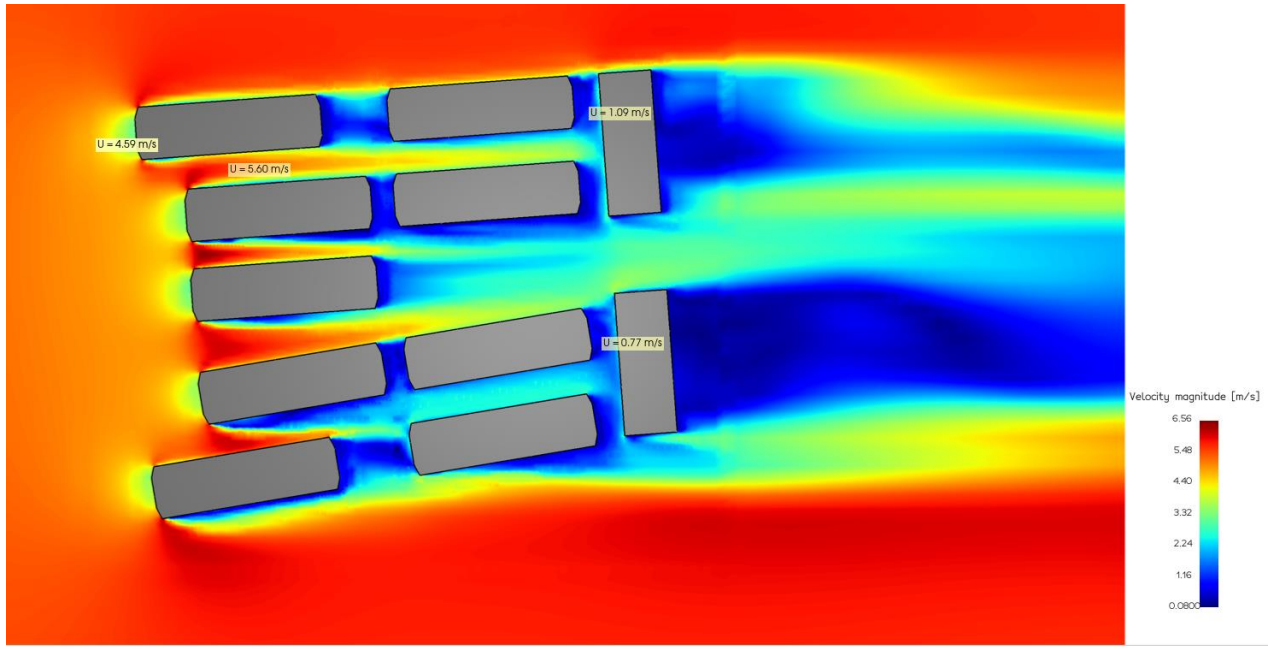
ធាតុចូល និងធាតុចេញ



កម្មវិធីសូហ្វវែរ CFD សម្រាប់ធ្វើការក្លែងប្រដូច

ប្រើប្រាស់លទ្ធផល

- ការកំណត់**តំបន់ដែលមានខ្យល់ខ្លាំង និងខ្សោយ** សម្រាប់ប្រើប្រាស់សក្តានុពលនៃលំហូរខ្យល់ចេញចូលតាមបែបធម្មជាតិ
- **បំរែបំរួល**នៃសក្តានុពលខ្យល់ពីជាន់ក្រោមទៅជាន់ខាងលើ
- ការតំណាងទិន្នន័យដោយប្រើបច្ចេកទេសផ្សេងៗ សម្រាប់ការពន្យល់លទ្ធផលឲ្យកាន់តែប្រសើរឡើង
- ការកំណត់តំបន់ដែលត្រូវការបន្ថែមសម្រាប់លំហូរខ្យល់ចេញចូលដោយប្រើឧបករណ៍មេកានិចជំនួយ
- គំនិតសម្រាប់**ការកែប្រែការរចនា**ដើម្បីធ្វើឲ្យប្រសើរនូវលំហូរខ្យល់ចេញចូលតាមខ្យល់ធម្មជាតិ



ការតំណាងចរន្តខ្យល់ជុំវិញអគារច្រើន

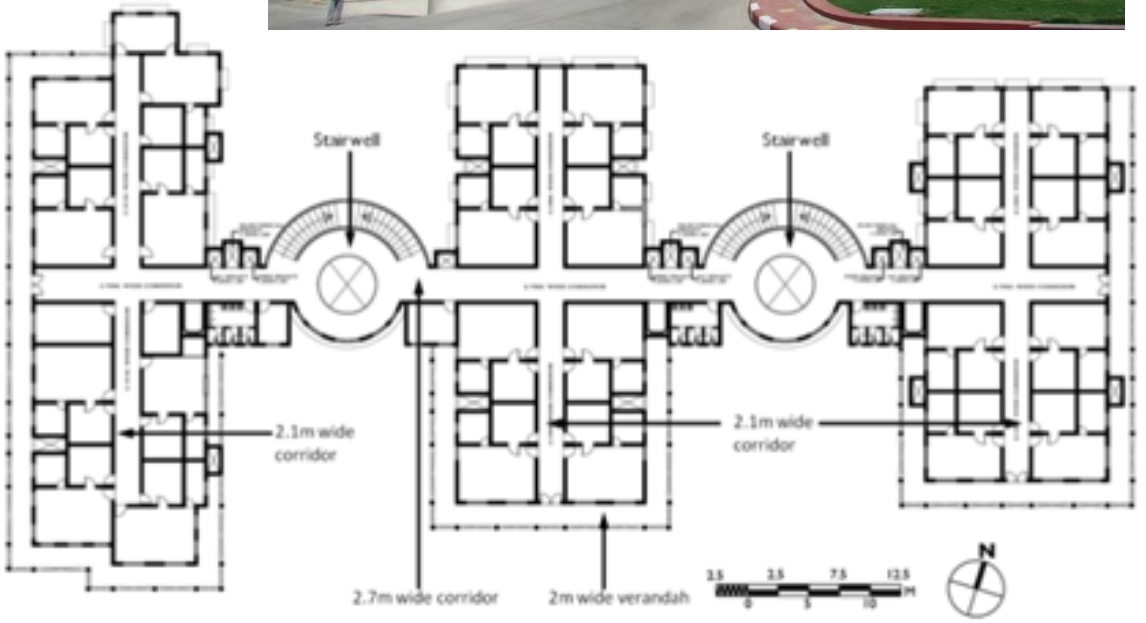
ករណីសិក្សា

អគារ Aranya Bhawan, Jaipur, ឥណ្ឌា

អគារ ARANYA BHAWAN

ការណីសិក្សា៖ អគារការិយាល័យរដ្ឋាភិបាល

- **អតិថិជន៖** នាយកដ្ឋានព្រៃឈើ Rajasthan
- **ទីភ្នាក់ងារប្រតិបត្តិ៖** ក្រុមហ៊ុនសាងសង់និងអភិវឌ្ឍន៍ផ្លូវនៃRajasthan (RSRDC)
- **ស្ថាបត្យករ៖** លោក Mathur លោក Ugam និង ក្រុមការងារ
- **ផ្ទៃក្រឡាសាងសង់សរុប៖** ~10,000 m^2 (មិនរាប់បញ្ចូលជាន់ក្រោមដី និងកន្លែងសេវា)
- **ចំនួនជាន់៖** 5 ជាន់ (ជាន់ផ្ទាល់ដី 1 + 4 ជាន់) + ជាន់ក្រោមដីមួយជាន់សម្រាប់ ចតឡាននិងសេវាផ្សេងៗ
- **ចំនួនអ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងអគារ៖** ~350 នាក់
- **ប្រភេទលំហ៖** ការិយាល័យ, សាលប្រជុំ, បន្ទប់ទទួលភ្ញៀវ, សារមន្ទីរ និងបណ្ណាល័យ



អគារ ARANYA BHAWAN

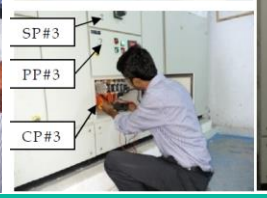
កាលវិភាគគម្រោង

ឆ្នូ2012
- ការរចនា Charrette

2013-2015
- ការសាងសង់
- ការគាំទ្រផ្នែកបច្ចេកទេសដោយ BEEP

មីនា 2015
- ការបើកសម្ពោធ

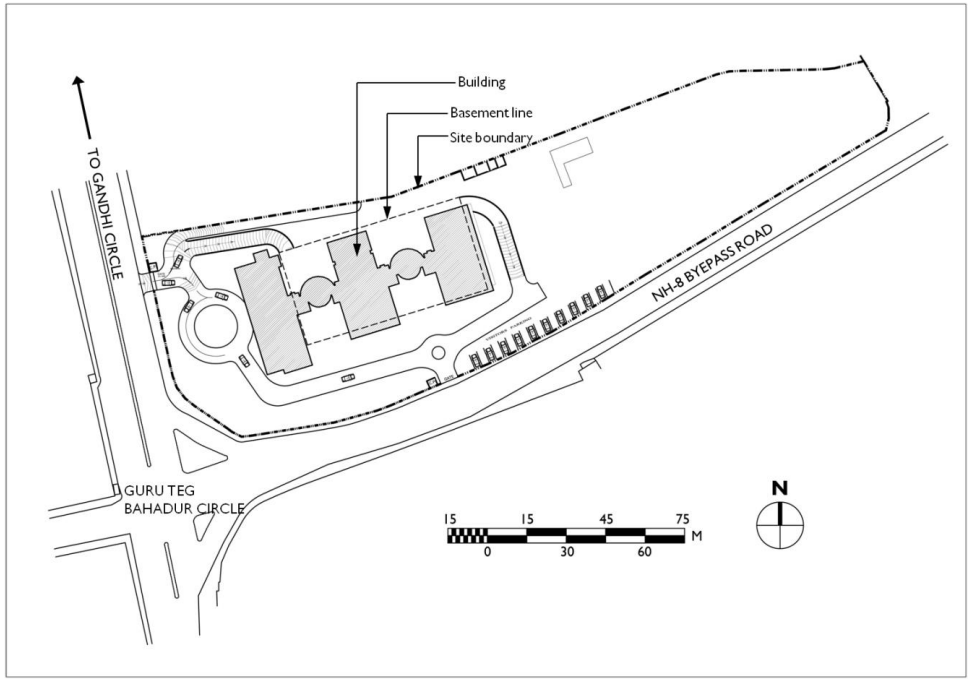
2015-2016
- ការត្រួតពិនិត្យថាមពល

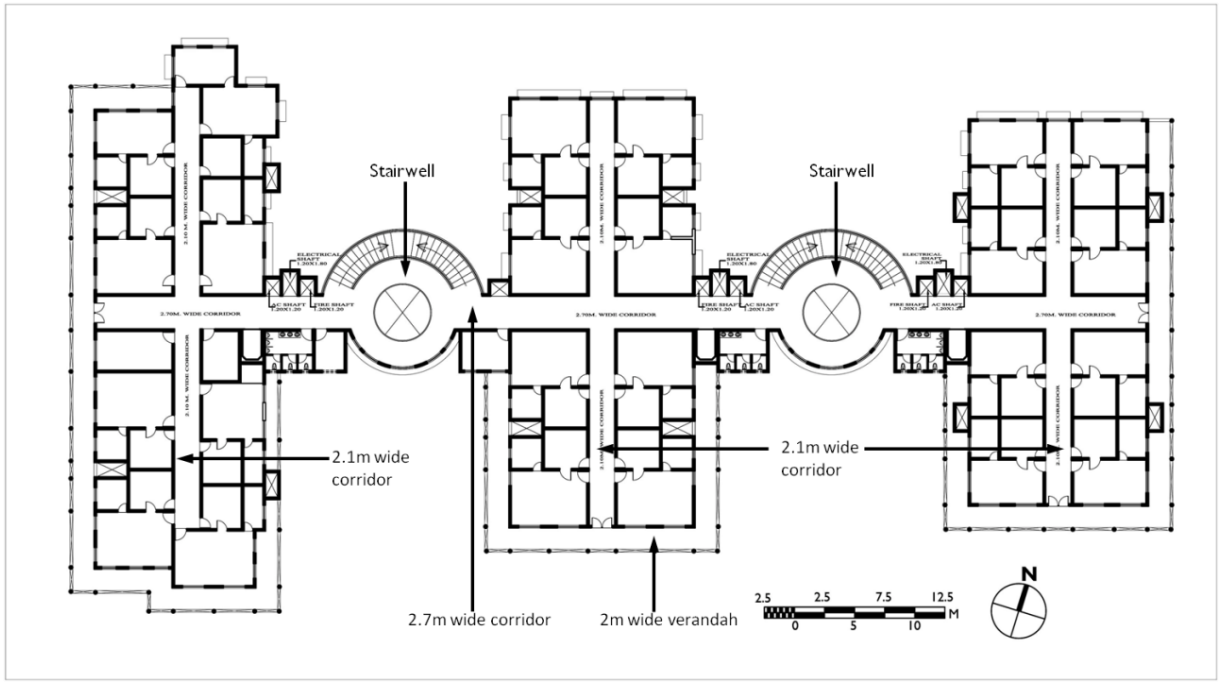


អគារ ARANYA BHAWAN

ការរចនាអគារដំបូង

គំនូរស្ថាបត្យកម្មដែលបានអនុម័ត





អគារ ARANYA BHAWAN

ការរចនាអគារដំបូង

លក្ខណៈបច្ចេកទេសសំខាន់ៗ

ស្រោមអគារ៖

- ជញ្ជាំង៖ ជញ្ជាំងឥដ្ឋកម្រាស់ 230mm (តម្លៃ U៖ 2.05 $W/m^2.K$)
- ដំបូល៖: កម្រាលខ័ណ្ឌ ប្រភេទ RCC កម្រាស់ 150mm (តម្លៃ U៖ 3.2 $W/m^2.K$)
- កញ្ចក់៖ កញ្ចក់ផ្លាមួយជាន់កម្រាស់ 5 mm (តម្លៃ U៖ 5.8 $W/m^2.K$; SHGC: 0.8 ; VLT: 85%)
- រានហាលនៅគ្រប់ជាន់នីមួយៗ ដើម្បីបាំងជាម្លប់ដល់ជញ្ជាំង និងបង្អួច

LPD: ~7 W/m^2

EPD: ~10 W/m^2

ប្រព័ន្ធ HVAC ៖

- ប្រព័ន្ធ រីអរវីប្រភេទបញ្ចេះកម្តៅដោយខ្យល់ (COP: 2.75)
- ទំហំប្រព័ន្ធផ្តល់ភាពត្រជាក់: 230 TR (~320 ft^2/TR)

ថវិកា: 300 លានរូពី (~Rs.3000/ft^2 រាប់បញ្ចូលទាំងសេវា)

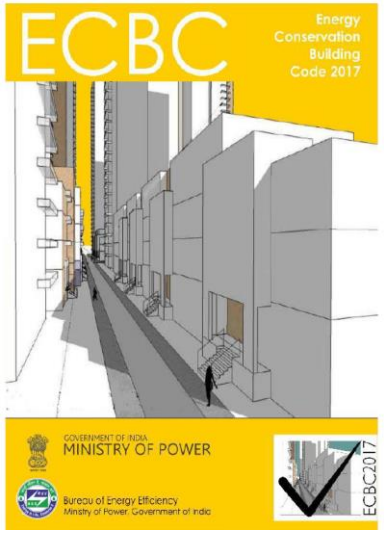
គោលដៅ Charrette

ថវិកា៖ មិនអាចប្រែប្រួលច្រើនខ្លាំងពីថវិកាអនុម័ត

- អនុលោមទៅនឹង ECBC
- EPI គោលដៅ៖ < 90 kWh/m2. ឆ្នាំ (ចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ 5 នៃចំណាត់ថ្នាក់ BEE សម្រាប់អគារការិយាល័យដែលបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់)

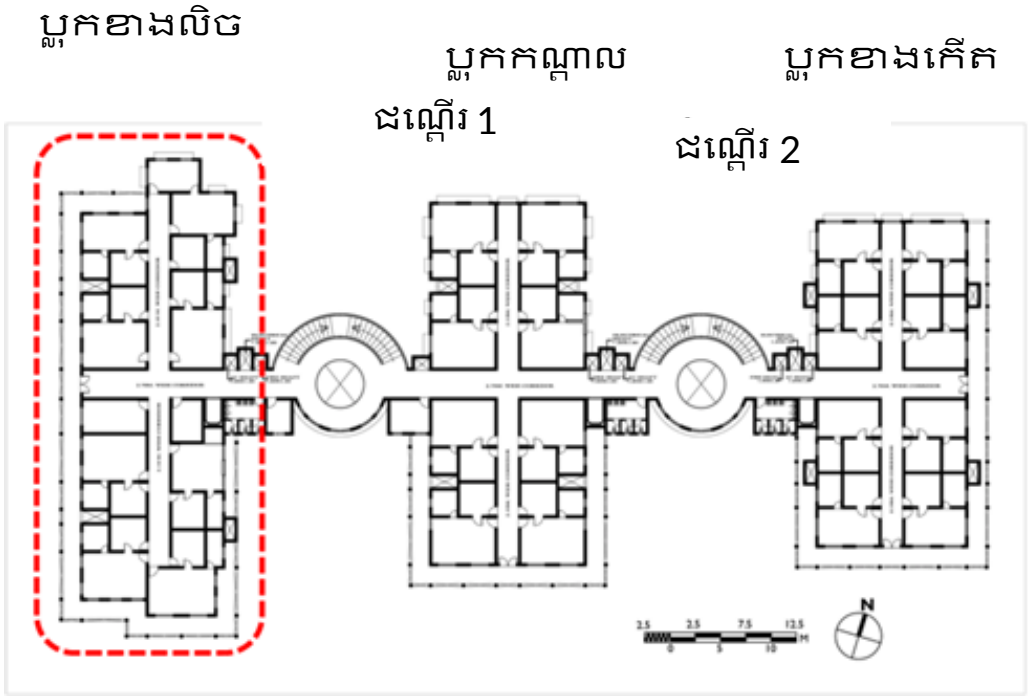
កម្មវិធីចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយផ្នែកថាមពល
(ផ្នែក្រឡាសរុបដែលបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់លើសពី 50%)
តំបន់អកាសធាតុ៖ សមាស

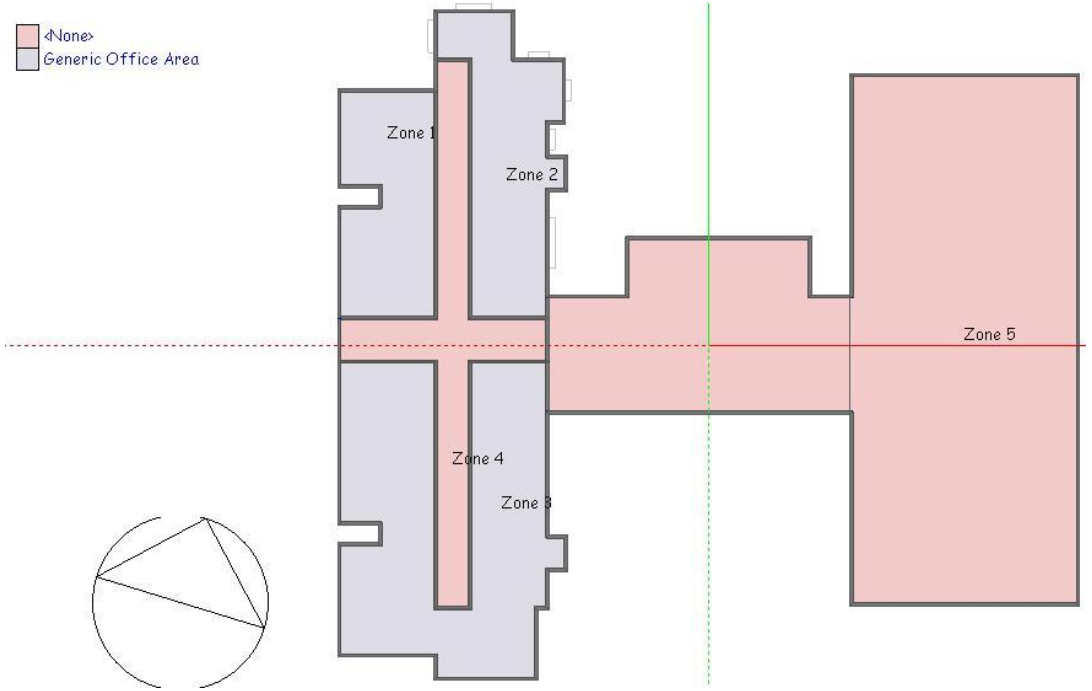
EPI(Kwh/sqm/year)	ស្លាកសញ្ញាផ្កាយ
190-165	ផ្កាយ 1
165-140	ផ្កាយ 2
140-115	ផ្កាយ 3
115-90	ផ្កាយ 4
ក្រោម 90	ផ្កាយ 5



អគារ ARANYA BHAWAN

ផ្នែកក្រឡាដែលត្រូវបានធ្វើការក្លែងប្រដូច ក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌ charette



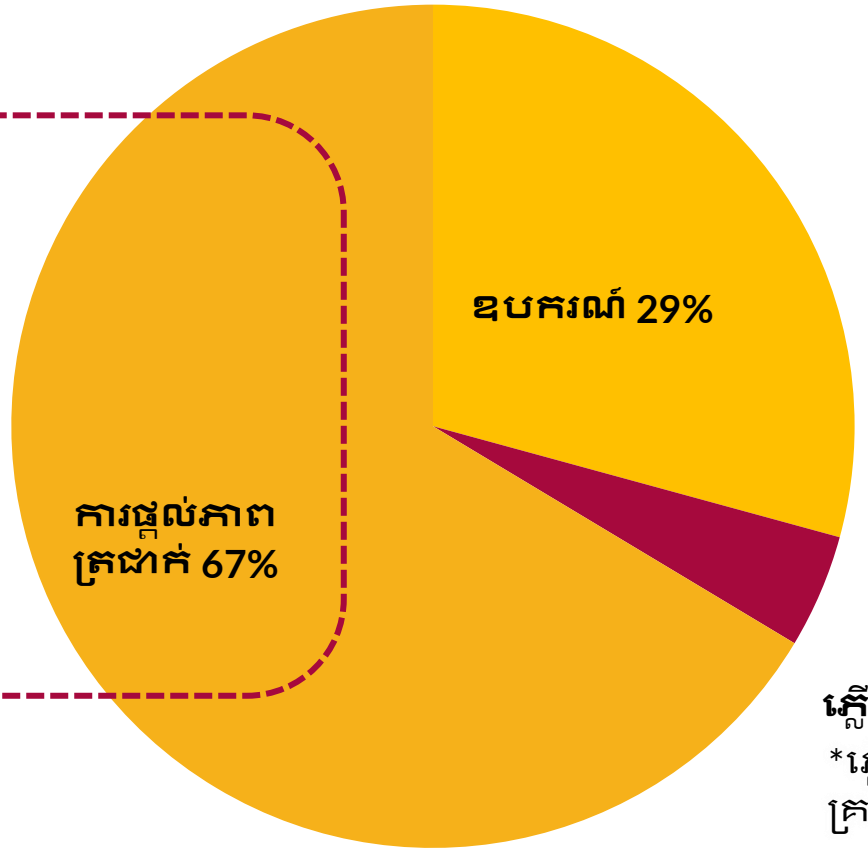


ការប្រើប្រាស់៖ មនុស្ស 25 នាក់ ក្នុងមួយជាន់នៅក្នុងប្លុកខាងលិច (09:30 am ទៅ 05:30 pm)

អគារ ARANYA BHAWAN

ការចនាដំបូង៖ ការបែងចែកតម្រូវការថាមពល

- កាត់បន្ថយបន្ទុកផ្តល់ភាពត្រជាក់
  - កាត់បន្ថយការជ្រាបចូល កម្តៅពីក្រៅ
- ផ្តល់ភាពត្រជាក់គ្រប់គ្រាន់



EPI: 77 kWh/m^2.ឆ្នាំ

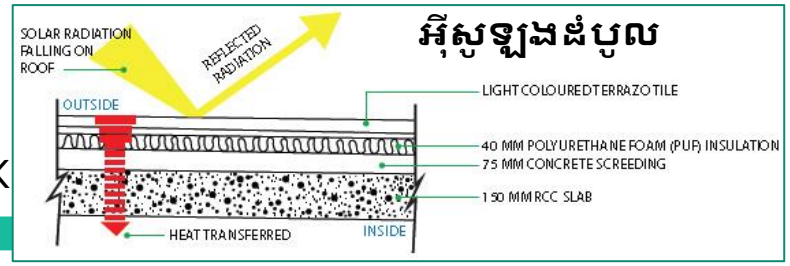
ភ្លើងបំភ្លឺ 4%

*ភ្លើងបំភ្លឺសិប្បនិម្មិតបិទ ប្រសិនបើមានពន្លឺថ្ងៃគ្រប់គ្រាន់

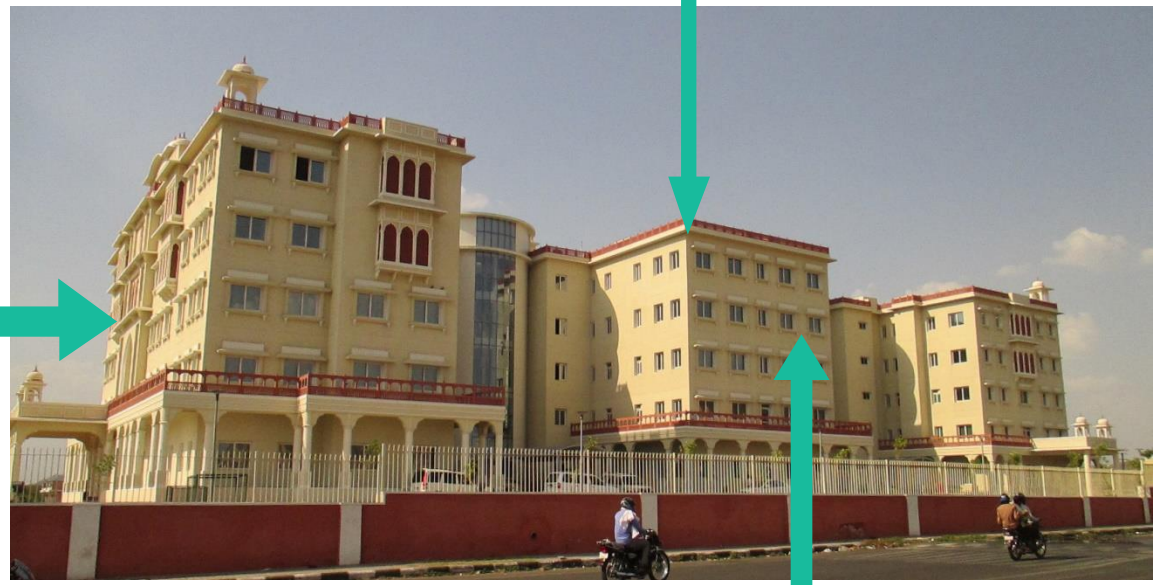
អគារ ARANYA BHAWAN

ការរចនាដែលបានស្នើឡើង៖ វិធានរចនាអគារ

តម្លៃ U របស់ដំបូល៖ 0.6 W/m^2.K

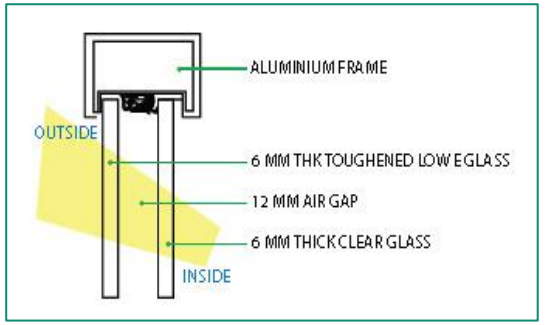


អ៊ីសូឡង់ដំបូល



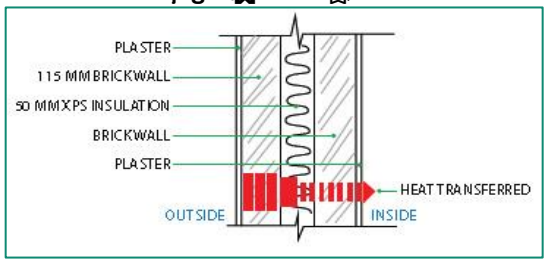
កាតបន្ថយផ្ទៃកញ្ចក់(WWR: ~20%)

បង្អួចកញ្ចក់ពីរជាន់



តម្លៃ U របស់ជញ្ជាំង៖ 0.5 W/m^2.K

អ៊ីសូឡង់ជញ្ជាំង



តម្លៃ U របស់បង្អួច៖ 1.8 W/m^2.K
SHGC: 0.24
VLT: 36%

អគារ ARANYA BHAWAN

ការរចនាដែលបានស្នើឡើង៖ វិធានសកម្ម & ថាមពលកកើតឡើងវិញ

ភ្លើងបំភ្លឺដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល

- LEDs និង T5
- ដង់ស៊ីតេអនុភាពភ្លើងបំភ្លឺ(LPD) មានតម្លៃ ~6 W/m^2

ប្រព័ន្ធផ្តល់ភាពត្រជាក់ដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល

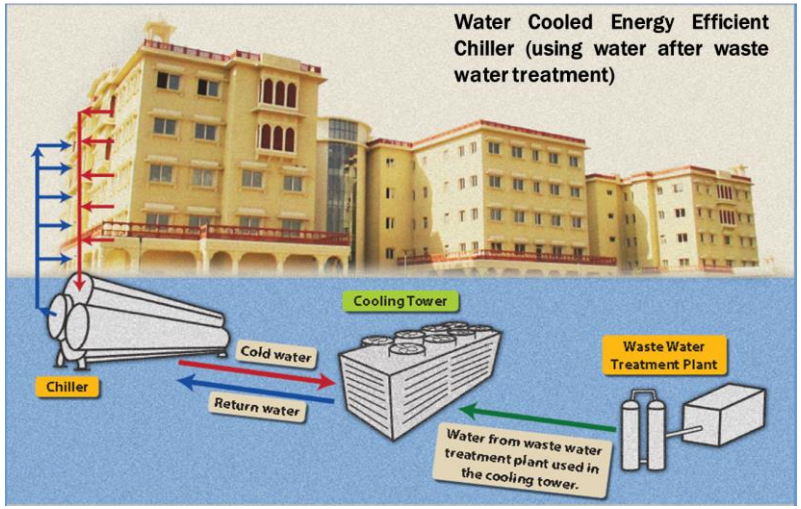
- ធីល័រសង់ក្រាល់ ប្រភេទបញ្ចេះកម្តៅដោយទឹក ដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ (COP: 5.8)
- ស្ថានីយចម្រោះទឹកកខ្វក់ (សមត្ថភាព៖ 15 m^3/ថ្ងៃ) ដើម្បីផ្តល់ទឹកសម្រាប់ប៉មបញ្ចេះកម្តៅ

ប្រព័ន្ធថាមពលព្រះអាទិត្យ (SPV)

- ប្រព័ន្ធ**ថាមពលព្រះអាទិត្យ (SPV) ដែលភ្ជាប់ជាមួយភ្លើងរដ្ឋទំហំ** 45 kWp ដែលតំឡើងនៅលើដំបូលអគារ ដោយមានកុងទ័រភ្លើង

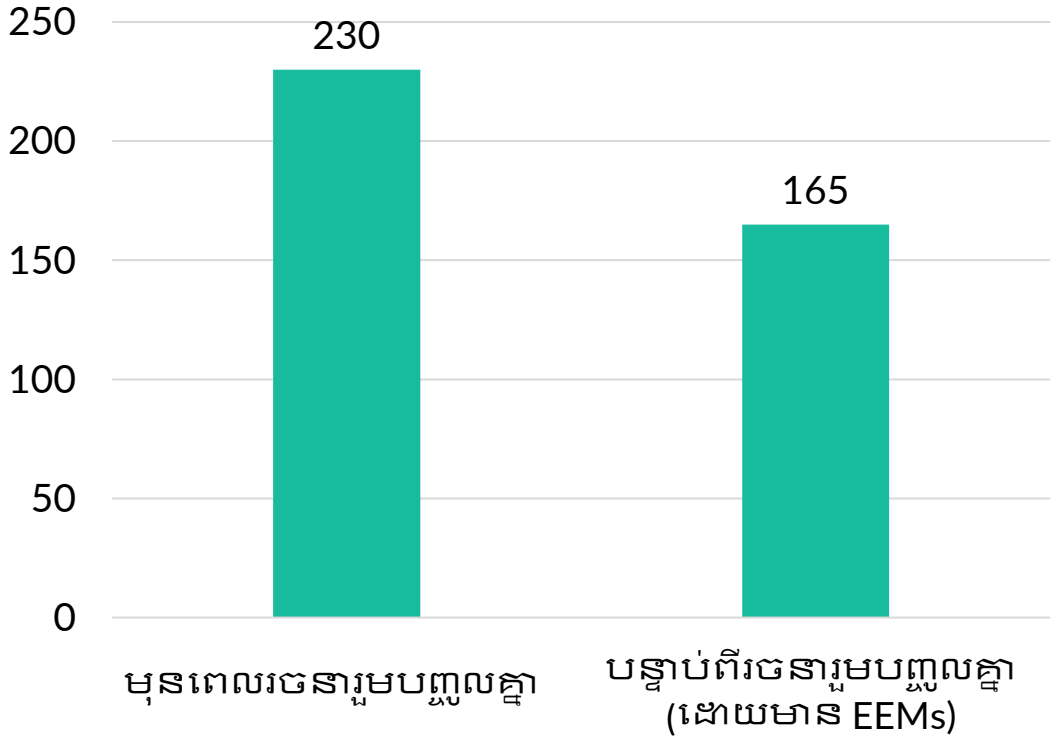
ថាមពលសូឡា PV: វិធានតាមទំលាប់

- **ផ្ទៃក្រឡាត្រូវការ៖** ~10 m^2/kWp
- មានតែតំបន់មិនមានការបាំងស្រមោលនោះទេ ដែលអាចពិចារណាសម្រាប់តំឡើងប្រព័ន្ធសូឡា PV។
- **ការផលិតថាមពល៖** 1400 – 1600 kWh/kW ក្នុងមួយឆ្នាំ
- **តម្លៃ៖** Rs.40,000 ក្នុង kWp (មិនមានអាគុយ)

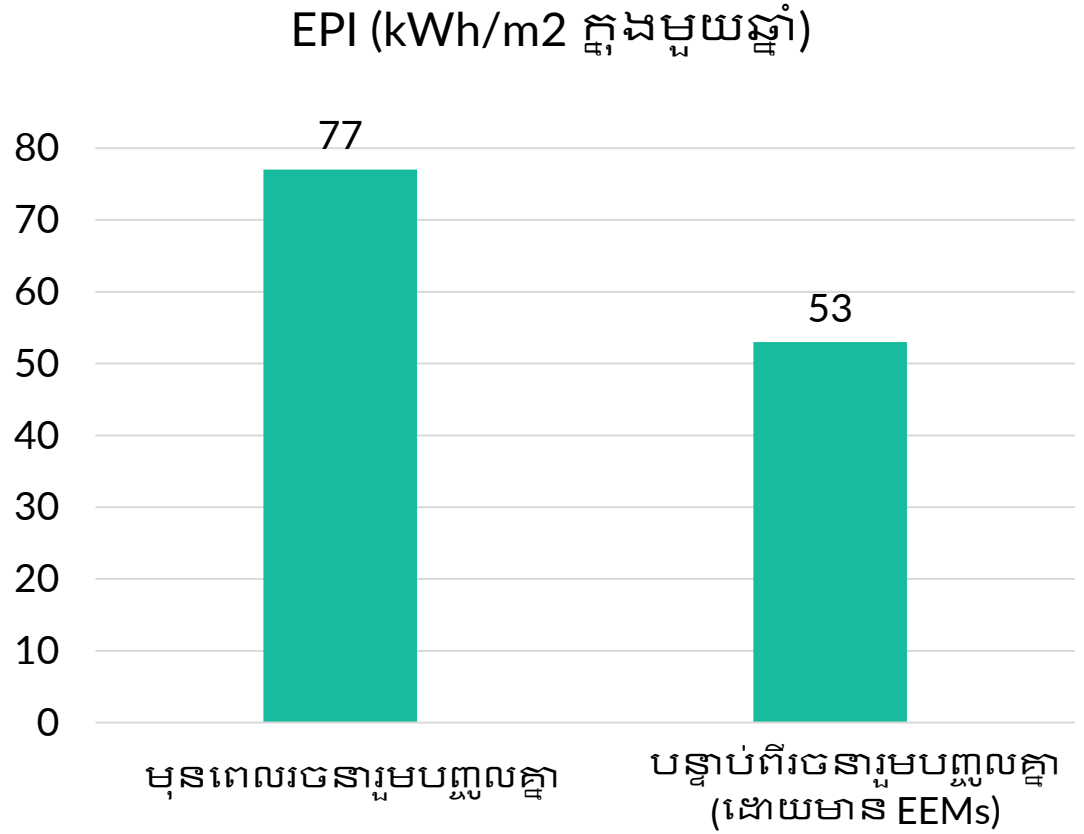


អគារ ARANYA BHAWAN

ការសន្សំសំចៃដែលបានគណនា តាមរយៈការក្លែងប្រដូច



កាត់បន្ថយ 28%



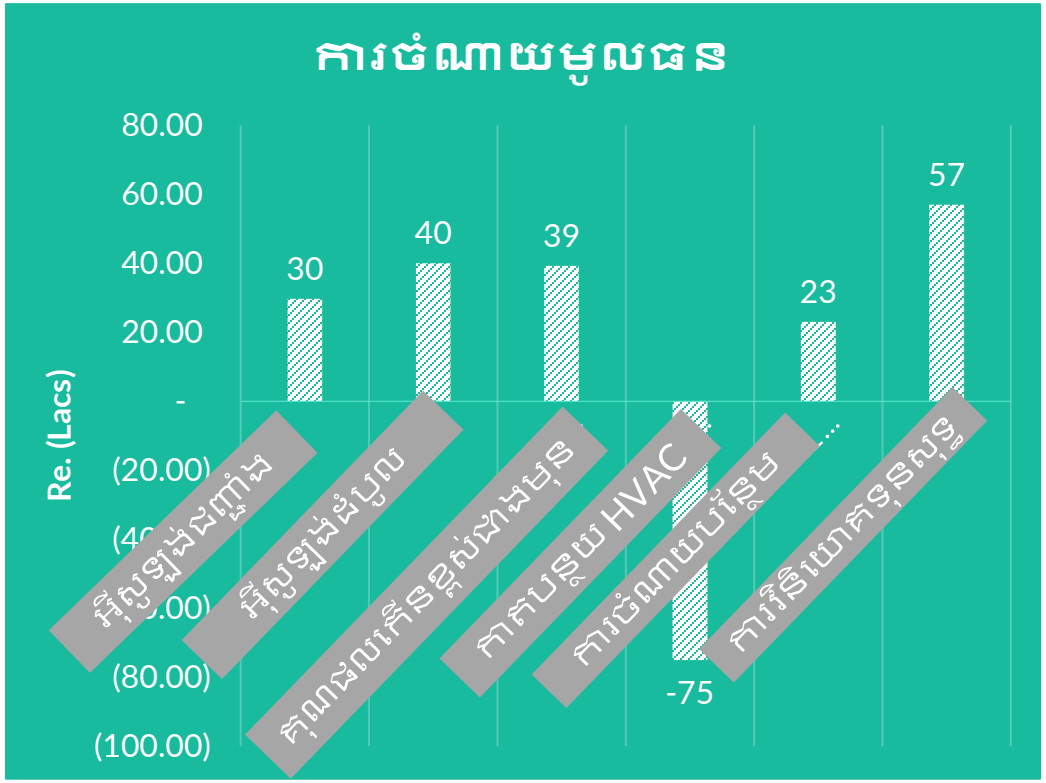
**(Solar Photovoltaic contribution not included)*

កាត់បន្ថយ 31%

អគារ ARANYA BHAWAN

ការប៉ាន់ស្មានតម្លៃ និងការគណនារយៈពេលសងត្រលប់

- **ថវិកាដែលកើន៖** ~ 60 សែន
- **ថវិកា ដែលអនុម័ត៖** 300 លាន
- **ថវិកាដែលកើន ៖** 2% (អាចទទួលយកបាន ☺)
- **ការចំណាយទូទៅសម្រាប់វិធានស្រោមអគារ**
  - ការចំណាយនៃការបន្ថែម EPS 50 mm ក្នុងចន្លោះជញ្ជាំងឥដ្ឋ៖ ~Rs.700/m^2
  - ការចំណាយនៃការបន្ថែមអ៊ីសូឡង់ PUF 50 mm នៅលើកម្រាលខ័ណ្ឌលើដំបូល ៖ ~Rs.900/m^2
  - ការចំណាយបន្ថែមនៃកញ្ចក់ដែលមានគុណផលខ្ពស់ (SHGC ទាប) ធៀបនឹងកញ្ចក់ថ្លាមួយជាន់៖ ~Rs.3,000/m^2
- **ការសន្សំសំចៃថាមពលប្រតិបត្តិការ៖** ~2.0 លាន/ឆ្នាំ
- **ការិយបរិច្ឆេទស្រង់ដើម៖** ~3 ឆ្នាំ



សម្ភារៈបន្ថែមរួមបញ្ចូលផ្លែ STP និងផ្លែបន្ថែមសម្រាប់ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងការបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy | PROJECT

២.៧

កម្ពុជា៖ បទប្បញ្ញត្តិ និងគោលនយោបាយថាមពលក្នុងផ្នែកសំណង់អគារ

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

អ្វីដែលអ្នកនឹងរៀន?

01 សាវតានៃការអភិវឌ្ឍន៍គោលនយោបាយ & ក្រម

02 គោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាតិ (NEEP)

03 រចនាសម្ព័ន្ធស្ថាប័នសម្រាប់អនុវត្ត គោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាតិ (NEEP)

04 ស្ថានភាពអនុវត្ត និង បញ្ហាប្រឈម និងឧបសគ្គ

05 ដំណើរឆ្ពោះទៅមុខ

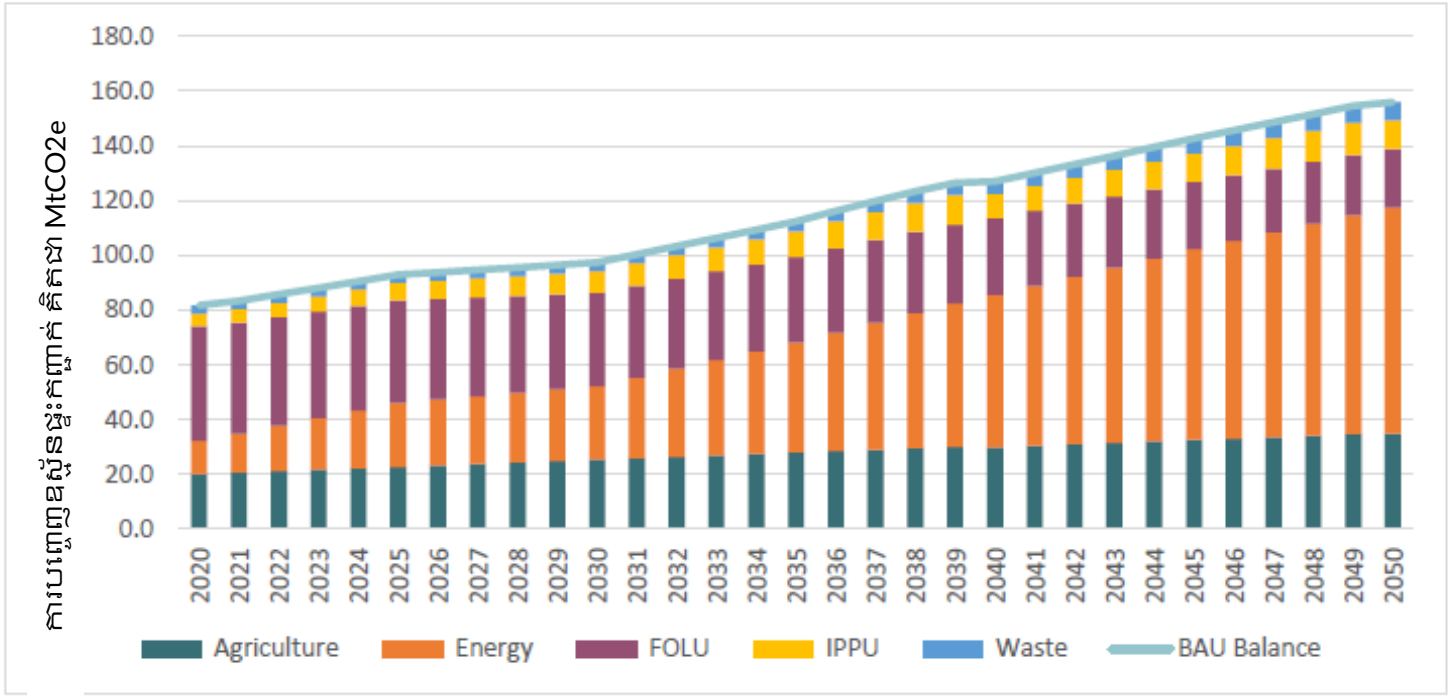
ការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ GHGs

ការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់នៅប្រទេសកម្ពុជាតាមវិស័យ

យោងតាមផែនការយុទ្ធសាស្ត្រយ:ពេលវែងសម្រាប់អព្យាក្រិតភាពកាបូនសម្រាប់ប្រទេសកម្ពុជា វិស័យព្រៃឈើ និងការប្រើប្រាស់ដី (FOLU) មានចំណែក 51 MtCO2e (លានតោននៃសមមូលកាបូន) ដែលជាចំណែកដ៏ធំបំផុតនៃការបំភាយឧស្ម័ននៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ក្នុងឆ្នាំ 2016។ ការកាប់បផ្លាញព្រៃឈើជាមូលហេតុចម្បងនៃការបំភាយឧស្ម័ន ។

ឆ្នាំ 2020: ការបំភាយឧស្ម័នដ៏ធំបំផុតមកពី FOLU។

BAU 2050 : វិស័យដែលបញ្ចេញឧស្ម័នធំជាងគេគឺវិស័យថាមពល។



ការព្យាករណ៍លើការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់តាម BAU តាមវិស័យ

ប្រភព៖ March 13, 2024, One Planet Two Realities; Realizing Energy Transition in Global South, S&P Global

ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

ហានិភ័យ និងភាពងាយរងគ្រោះរបស់កម្ពុជា

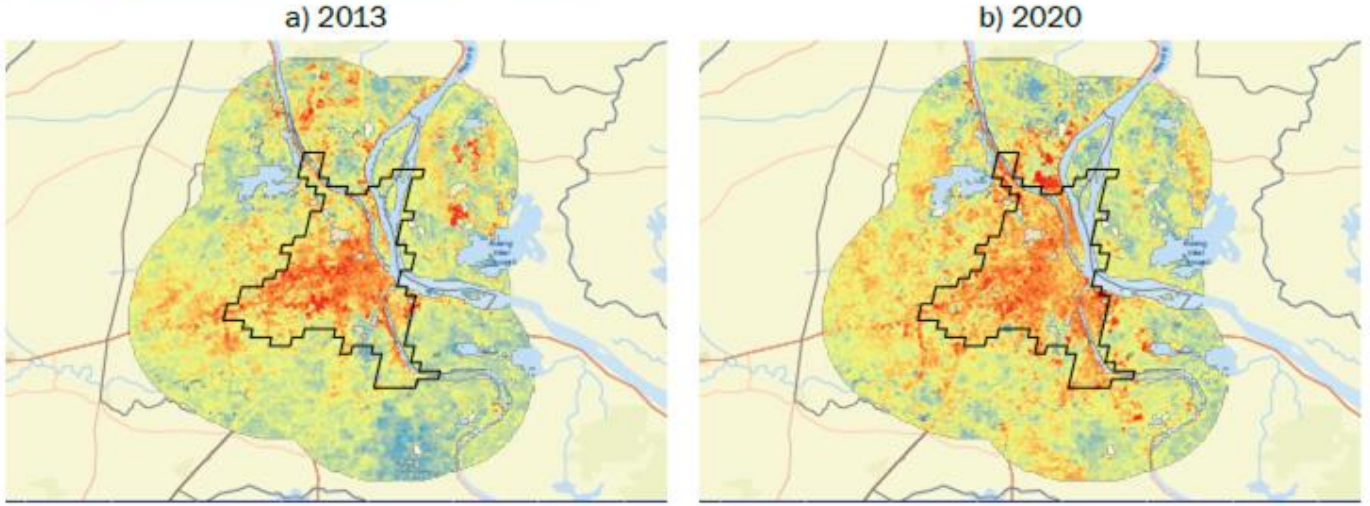
គោលដៅសេដ្ឋកិច្ច៖
2030 – ប្រទេសមានចំណូលមធ្យមកំរិតខ្ពស់
2050 – ប្រទេសមានចំណូលខ្ពស់

ហានិភ័យការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ៖
គ្រោះទឹកជំនន់ និងកម្តៅតំបន់ទីក្រុង

ប្រទេសកម្ពុជា ក៏ទទួលនូវបទពិសោធន៍សីតុណ្ហភាពខ្ពស់បំផុតក្នុងពិភពលោក ដែលជាន់ស្មានជាមធ្យម មានប្រហែលជា ***64 ថ្ងៃ ក្នុងមួយឆ្នាំ នៅពេលដែលមានសីតុណ្ហភាពអតិបរមាលើសពី 35°C***, ដែលជាប្រទេសមានចំណាត់ថ្នាក់ខ្ពស់លំដាប់ទី ***23 ដែលមានការទទួលរងនូវការប៉ះពាល់កម្តៅអាក្រក់ខ្លាំង។***

ភ្នំពេញទទួលរងនូវឥទ្ធិពលកម្តៅតំបន់ទីក្រុងខ្ពស់ជាងគេ ដោយមានសីតុណ្ហភាព 1.16°C នៅកណ្តាលតំបន់ទីក្រុង ខ្ពស់ជាងកម្តៅនៅតំបន់ជាយក្រុង

សន្ទស្សន៍កម្តៅតំបន់ទីក្រុង (ពណ៌ក្រហម=ក្តៅជាង, ពណ៌ខៀវ=ត្រជាក់ជាង)



Source: World Bank analysis and 4EarthIntelligence (2023). These figures display the spatially disaggregated heat index for Phnom Penh over time. The black line denotes the city boundary. The urban heat island effect refers to the difference in temperature between the central urban area and the temperature 5 km outside the center.

ប្រភព៖ កម្ពុជា, របាយការណ៍អភិវឌ្ឍ និងអាកាសធាតុប្រទេស, ធនាគារពិភពលោក, កញ្ញា 2023

ការបំភាយឧស្ម័ន & ផលិតផលក្នុងស្រុក GDP

ការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់នៅប្រទេសកម្ពុជាតាមវិស័យសំណង់ និងភាពពាក់ព័ន្ធទៅនឹង GDP

សេដ្ឋកិច្ចកសិកម្ម

អន្តរកម្ម | ពី1990 - បច្ចុប្បន្ន

សេដ្ឋកិច្ចឧស្សាហកម្មតម្រង់ទិសការនាំចេញ៖ អាវចក្រ ស្បែកជើង វាយនភ័ណ្ឌ

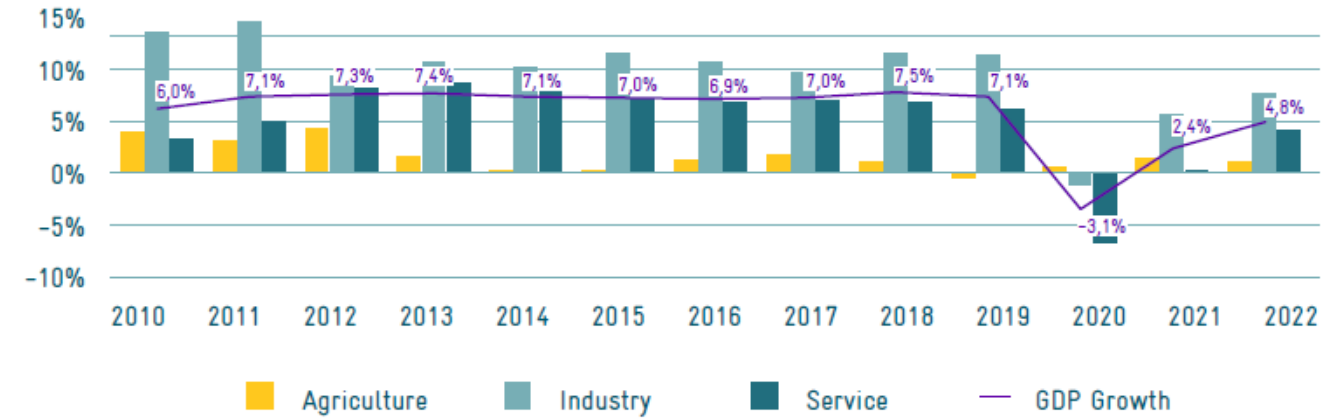
ប្រទេសកម្ពុជាមានអត្រាកំណើនការបំភាយឧស្ម័នលឿនជាងគេបំផុត ដែលជាអន្តរកាលនៃហានិភ័យ

ជាសេដ្ឋកិច្ចបញ្ចេញកាបូនច្រើនខ្លាំងជាងគេបន្ទាប់ពីប្រទេសមីយ៉ាន់ម៉ា

ប្រភពបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ដែលមានកំណើនលឿនខ្ពស់ជាងគេ គឺ **អគ្គិសនី និងការផលិតកម្តៅ** ការដ្ឋល់ភាពត្រជាក់ និងការប្រើប្រាស់ឧស្សាហកម្ម។

សរសរស្តម្ភសួលនៃឧស្សាហកម្មសំណង់ និង **កត្តារួមចំណែកសំខាន់ៗ**សម្រាប់ **GDP** នឹងជះឥទ្ធិពលដល់ការបញ្ចេញឧស្ម័នតាមវិស័យនានា។

FIGURE 1. Growth and breakdown of the Cambodian GDP per sector



Source: MEF (2022)

ប្រភព៖ Source: Ministry of Economy & Finance, 2022

ច្បាប់ & បទប្បញ្ញត្តិ

ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងប្រសិទ្ធភាពថាមពលអគារនៅប្រទេសកម្ពុជា

1. **ច្បាប់អគ្គសនី 2001 វិសោធនកម្ម 2007 2015**

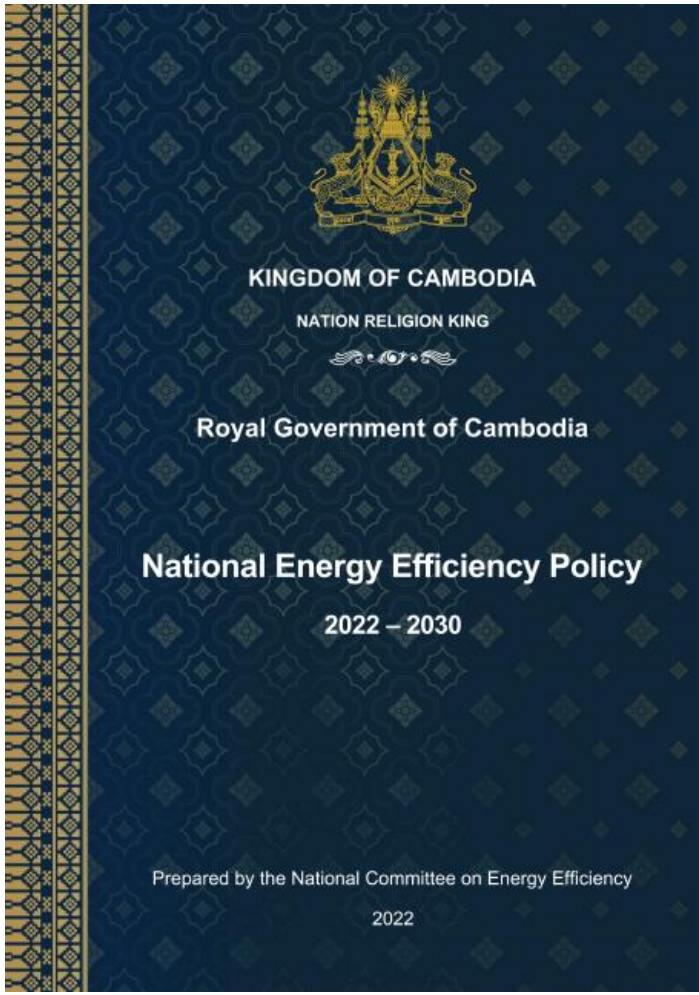
   *បង្កើតមូលដ្ឋានអង្គភាព និងបទប្បញ្ញត្តិ សម្រាប់សកម្មភាពដែលទាក់ទងនឹង **ការផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនី** និងរៀបចំក្របខណ្ឌ ដើម្បី**គ្រប់គ្រងសកម្មភាពប្រសិទ្ធភាពថាមពល**។*

2. **គោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាតិ – 2022-2030**

   *កំណត់**គោលដៅថ្នាក់ជាតិសម្រាប់កាត់បន្ថយ** ការប្រើប្រាស់ថាមពលសរុប 19% នៅឆ្នាំ 2030 34% ក្នុងវិស័យលំនៅដ្ឋាន **និង** 25% ក្នុងវិស័យពាណិជ្ជកម្ម*

   គោលនយោបាយនេះគាំទ្រគោលនយោបាយដទៃទៀត៖

   យុទ្ធសាស្ត្រចតុកោណ ដំណាក់កាល IV ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍ជាតិ បច្ចុប្បន្នភាព ផែនការជាតិរួមចំណែកឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៅកម្ពុជា NDCs ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រប្រែប្រួលអាកាសធាតុកម្ពុជា ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រជាតិស្តីពីការអភិវឌ្ឍបៃតង និង គោលនយោបាយអភិវឌ្ឍឧស្សាហកម្ម។



ឯកសារយោង៖ 2022-2030, MME, Govt of Cambodia, National Energy Efficiency Policy

ប្រទេសកម្ពុជា

គោលនយោបាយ សម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលអគារ និង សីតកម្ដ

ច្បាប់អគ្គិសនី
ព្រះរាជក្រឹត លេខ. NS/RKM/0201/03

2001, *2007, 2015*

កំណត់តួនាទីរបស់ភាគីសំខាន់ៗក្នុងវិស័យអគ្គិសនី MME & EAC និងការពារអ្នកប្រើប្រាស់ពីការកំណត់តម្លៃផ្តាច់មុខ

នយោបាយគោលសម្រាប់ ការអភិវឌ្ឍជាតិប្រកបដោយបរិយាប័ន្ន និងនិរន្តរភាព ដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដោយពង្រឹងសមត្ថភាពបន្ទាប់ និងភាពធន់ នឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងការរួមចំណែកដល់ការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់សកល

2004, 2008, 2013,2018

យុទ្ធសាស្ត្រចតុកោណកម្ពុជាសម្រាប់កំណើនសមធម៌ការងារ និងប្រសិទ្ធភាព I,II,II,IV

ផែនទីបង្ហាញផ្លូវ ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រជាតិស្តីពីការអភិវឌ្ឍបៃតង

2009

លើកកម្ពស់ការអភិវឌ្ឍន៍ដែលមានគោលបំណងធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងនូវភាពធន់នឹងផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមាន ខណៈពេលដែលជ្រើសរើសជម្រើសកាបូនទាប សម្រាប់" កំណើនបៃតង" ដើម្បីកាត់បន្ថយ និងការបន្ទាប់ទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

ផែនការនេះបង្ហាញពីគោលដៅអាទិភាព និងយុទ្ធសាស្ត្ររបស់រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា (RGC) ក្នុងការកាត់បន្ថយភាពក្រីក្រ ធ្លាប់រហ័ស និងដើម្បីសម្រេច គោលគៅអភិវឌ្ឍន៍សហវត្សរ៍រមដ្ឋការ(CMDGs) ដទៃទៀតនិង គោលដៅ អភិវឌ្ឍន៍សេដ្ឋកិច្ច-សង្គម និងគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍សម្រាប់ប្រយោជន៍របស់ប្រជាជនកម្ពុជាទាំងអស់។ ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍជាតិ(NSDP) មានតួនាទីជាឧបករណ៍ដឹកនាំសម្រាប់យុទ្ធសាស្ត្រចតុកោណ ដើម្បីសម្រេចគោលដៅដែលបានចង់បាន។

2006,2009, 2019

ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រ អភិវឌ្ឍន៍ជាតិ (NSDP) & បច្ចុប្បន្នភាព

គោលនយោបាយជាតិ ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រ និងផែនការសកម្មភាព ស្តីពីប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅកម្ពុជា

2013

ការពិនិត្យឡើងវិញអំពីគោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលបានអនុវត្តថ្មីៗ ជាមួយនឹងផែនការ និងគោលនយោបាយអភិវឌ្ឍន៍ប្រសិទ្ធភាពថាមពលក្នុងរយៈពេលខ្លី មធ្យម និងវែងនៅក្នុងវិស័យថាមពល។ គាំទ្រដល់ការអភិវឌ្ឍន៍គោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាតិ យុទ្ធសាស្ត្រប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាតិ និងផែនការសកម្មភាពប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាតិ។

ក្របខណ្ឌជាតិសម្រាប់ជំរុញការចូលរួមរបស់សាធារណជន វិស័យឯកជន អង្គការសង្គមស៊ីវិល និងដៃគូអភិវឌ្ឍន៍ ក្នុងដំណើរការប្រកបដោយការចូលរួម ក្នុងការឆ្លើយតបចំពោះបញ្ហាអាកាសធាតុ ដើម្បីគាំទ្រការអភិវឌ្ឍប្រកបដោយចីរភាព។

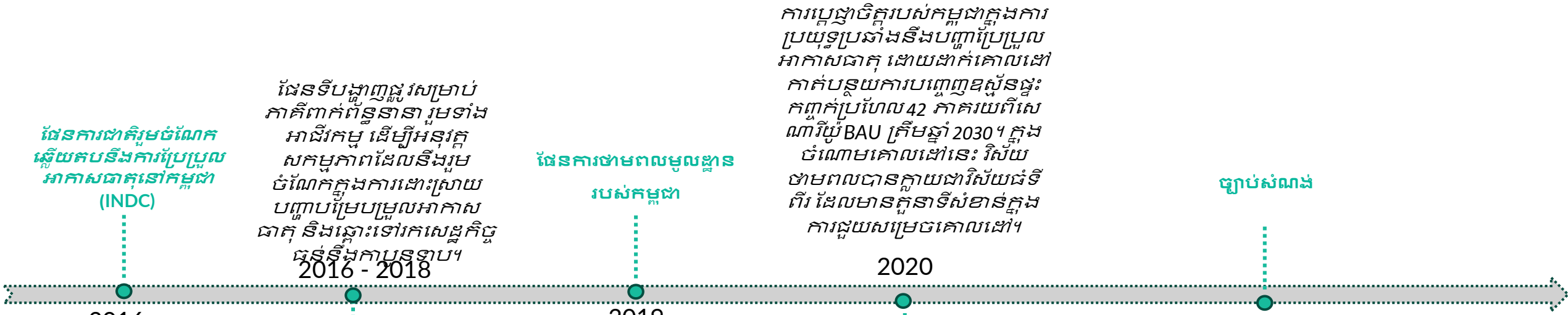
2014-2023

ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រប្រែប្រួលអាកាសធាតុ កម្ពុជា (CCCSP)

ប្រភព៖UN ESCAP, https://asiapacificenergy.org/apef/index.html#main/lang/en/time/[2018,2024]/geo/[]/search

ប្រទេសកម្ពុជា

គោលនយោបាយ សម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលអគារ និង សីតកម្ម



ប្រភព៖UN ESCAP, https://asiapacificenergy.org/apef/index.html#main/lang/en/time/[2018,2024]/geo/[]/search

ប្រទេសកម្ពុជា

គោលនយោបាយ សម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលអគារ និង ការផ្តល់ភាពត្រជាក់

2020

ផែនការមេស្តីពីប្រសិទ្ធភាព និងការអភិរក្សថាមពលក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

ផ្តោតសំខាន់លើ កម្មវិធី និងគោលនយោបាយ ៥ ចំណុច៖1) ក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាដំណោះស្រាយថាមពល, 2) បង្កើនចំនួនអ្នកគ្រប់គ្រងថាមពល, 3) ប្រព័ន្ធបទដ្ឋាន និងការបិទស្លាកសញ្ញា, 4) ការអប់រំ និងយុទ្ធនាការ, និង5) ការរៀបចំសូចនាករប្រសិទ្ធភាពថាមពល។ វិស័យផ្តល់ភាពត្រជាក់(cooling sector)ត្រូវបានរួមបញ្ចូលក្នុងបទដ្ឋាននិងការបិទស្លាកសញ្ញា។

2020

ការប្តេជ្ញាចិត្តរបស់កម្ពុជាក្នុងការប្រយុទ្ធប្រឆាំងនឹងបញ្ហាប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដោយដាក់គោលដៅកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ប្រហែល42 ភាគរយពីសេណារីយ៉ូBAU ត្រឹមឆ្នាំ 2030។ ក្នុងចំណោមគោលដៅនេះ វិស័យថាមពលបានក្លាយជាវិស័យធំទីពីរ ដែលមានតួនាទីសំខាន់ក្នុងការជួយសម្រេចគោលដៅ។

បច្ចុប្បន្នភាពផែនការជាតិរួមចំណែកឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៅកម្ពុជា

2021

សេចក្តីព្រាងផែនការយុទ្ធសាស្ត្រ NDC សម្រាប់អគារ និងសំណង់ដែលមានការបន្ថយកាបូន និងភាពធន់នឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៅកម្ពុជា ដោយមានចក្ខុវិស័យដល់ឆ្នាំ 2050

ផែនការបង្ហាញផ្លូវត្រូវបានរៀបចំឡើងដើម្បី" គាំទ្រក្រសួងរៀបចំដែនដី នគរូបនីយកម្ម និងសំណង់ (MLMUPC) និងរាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា(RGC) ក្នុងការលើកកម្ពស់មហិច្ឆតាអាកាសធាតុក្នុងវិស័យនេះឲ្យកាន់តែស៊ីជម្រៅស្របតាមគោលដៅNDC របស់ប្រទេស ដែលបានធ្វើបច្ចុប្បន្នភាពដើម្បីបង្កើនគោលដៅការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័នក្នុងសេដ្ឋកិច្ចទាំងមូល(economy-wide mitigation targets) និងការអនុវត្ត ត្រឹមឆ្នាំ2025 " ផ្នែកគាំទ្រទាំង ៨ គឺ៖ "ផែនការទីក្រុង អគារថ្មី អគារមានស្រាប់ អគារ (ការកែលម្អឡើងវិញ) ប្រតិបត្តិការអគារ ប្រព័ន្ធ និងឧបករណ៍ សម្ភារៈ ភាពធន់ និងថាមពលស្អាត"

2022

រួមបញ្ចូលវិធានការដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលនៅកម្ពុជា ដោយបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពល។ វាកំណត់គោលដៅទូទាំងប្រទេស សម្រាប់ការកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលរួមជាមួយគោលដៅជាក់ស្តែងសម្រាប់វិស័យនីមួយៗ។

គោលនយោបាយជាតិ ប្រសិទ្ធភាពថាមពលកម្ពុជា (NEEP)

2023

អនុក្រឹត្យលេខ 254 ស្តីពីការគ្រប់គ្រង និងលើកម្ពស់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលបរិក្ខារអគ្គិសនី

តម្រូវឱ្យឧបករណ៍អគ្គិសនីក្នុងប្រទេសកម្ពុជាមានស្លាកសញ្ញាប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងត្រូវតាមស្តង់ដារជាក់លាក់

2023

NCAP បានកំណត់សកម្មភាពយ៉ាងទូលំទូលាយដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការបញ្ចេញឧស្ម័នចេញពីប្រព័ន្ធផ្តល់ភាពត្រជាក់ស្របតាមផែនការដែលទាក់ទងនឹងការផ្លាស់ប្តូរសន្ទនីយ៍ធ្វើឲ្យត្រជាក់។
កម្ពុជា បានក្លាយជាប្រទេសដំបូងក្នុងការរៀបចំគម្រោងបង្ហាញដោយប្រើវិធីសាស្ត្រសម្ព័ន្ធភាពផ្តល់ភាពត្រជាក់។

ផែនការសកម្មភាពសីតកម្មជាតិ (NCAP)

ប្រភព៖UN ESCAP, https://asiapacificenergy.org/apef/index.html#main/lang/en/time/[2018,2024]/geo/[]/search

គោលនយោបាយជាតិ ប្រសិទ្ធភាពថាមពលកម្ពុជា (NEEP)

គោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាតិ 2022 - 2030

ទស្សន:វិស័យ

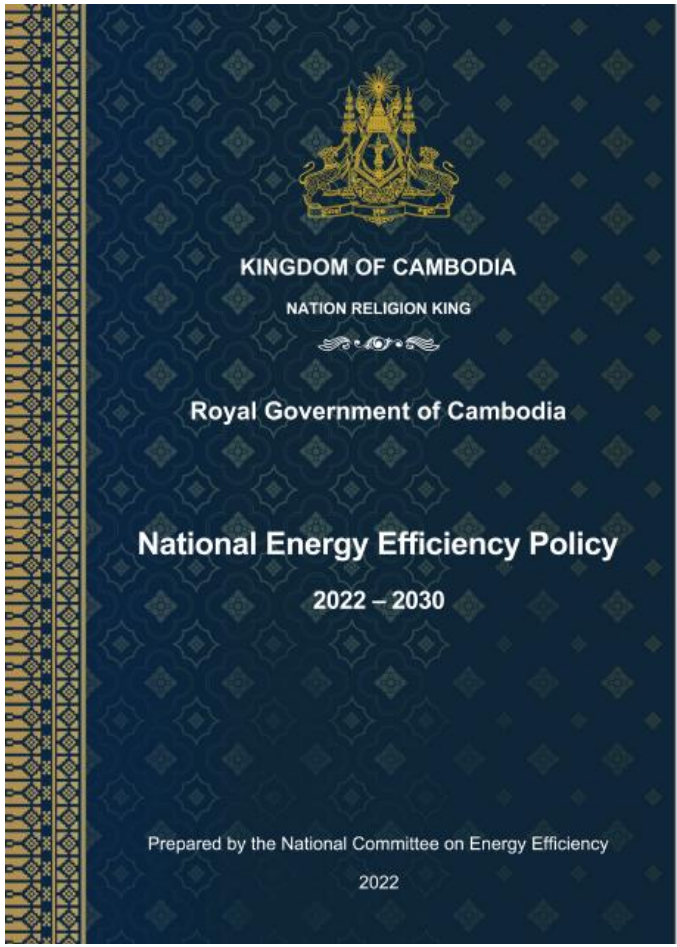
‘ដើមប្បីប្រែក្លាយការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងប្រទេសកម្ពុជាដោយសម្របទៅតាមប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដូច្នោះចូលរួមចំណែកសេដ្ឋកិច្ចប្រកួតប្រជែងរស់រវើក និងខ្លាំង ទន្ទឹមជំរុញការអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយចីរភាព។’

ហេតុផល

អត្ថប្រយោជន៍ផ្សេងៗ ដែលសក្តានុពលភាពនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលផ្តល់ឲ្យដូចជា:

1) ការធ្វើឲ្យប្រសើរនូវសន្តិសុខថាមពល
2) ការកាត់បន្ថយការចំណាយថាមពល និងការប្រកួតប្រជែងសេដ្ឋកិច្ចទាំងមូលខ្ពស់
3) ការកាត់បន្ថយការចំណាយលើថ្លៃរស់នៅ និង លុបបំបាត់ភាពក្រីក្រ
4) ការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ និងសារធាតុបំពុលបរិស្ថានផ្សេងៗ
5) ការបង្កើតទីផ្សារថ្មីនៃបច្ចេកវិទ្យានិងសេវាកម្ម ប្រសិទ្ធភាពថាមពល

គោលនយោបាយផ្តោតលើ **ប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅផ្នែកតម្រូវការ** ដែលគ្របដណ្តប់លើកម្រិតនៃវិធានការដែលអាចត្រូវបានអនុវត្តនៅក្នុងវិស័យអ្នកប្រើប្រាស់ចុងក្រោយ ដើម្បីកាត់បន្ថយតម្រូវការថាមពលតាមរយៈការប្រើប្រាស់ថាមពលកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាព។ គោលការណ៍នេះមិនគ្របដណ្តប់លើ ***ប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅផ្នែកផ្គត់ផ្គង់ ដែលអនុវត្តចំពោះការបង្កើត ការបញ្ជូន និងការចែកចាយថាមពល***នោះទេ។ ទិដ្ឋភាពទាំងនេះត្រូវបានគ្របដណ្តប់នៅក្នុង ***ផែនការមេអភិវឌ្ឍន៍ថាមពលរបស់កម្ពុជា (2022-2040)*** ។



ប្រភព៖NEEP, Royal Government of Cambodia 2022 - 2030.

រចនាសម្ព័ន្ធស្ថាប័ន

គោលនយោបាយជាតិប្រសិទ្ធភាពថាមពល (NEEP)

1. អនុគណៈកម្មាធិការជាតិប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដឹកនាំដោយក្រសួងឧស្សាហកម្ម វិទ្យា សាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា និងនវានុវត្តន៍ **(MISTI)**

បង្កើត និងអនុវត្តផែនការសកម្មភាពប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមវិស័យនៅក្នុងឧស្សាហកម្ម

2 ២. អនុគណៈកម្មាធិការជាតិប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដឹកនាំដោយក្រសួងរៀបចំដែនដី នគរូបនីយកម្ម និងសំណង់ **(MLMUPC)**

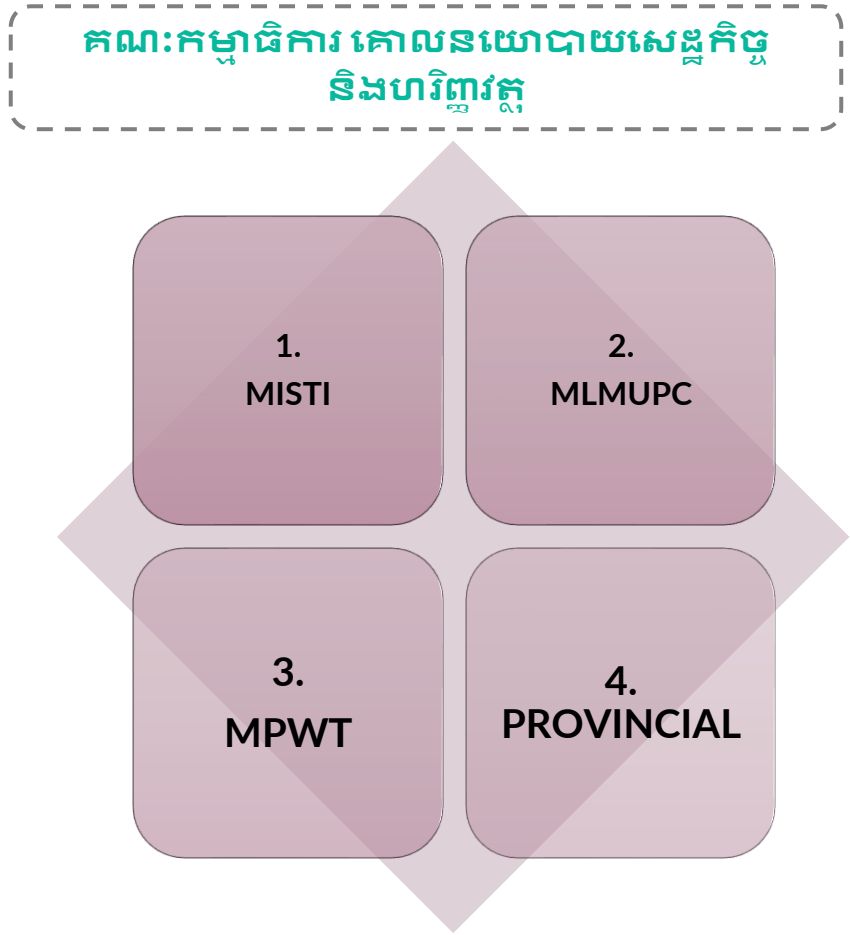
បង្កើត និងអនុវត្តផែនការសកម្មភាពប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមវិស័យនៅក្នុងអគារ

3 អនុគណៈកម្មាធិការជាតិប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដឹកនាំក្រសួងសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន **(MPWT)**

បង្កើត និងអនុវត្តផែនការសកម្មភាពប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមវិស័យក្នុងការងារសាធារណៈ និងដឹកជញ្ជូន

4. អនុគណៈកម្មាធិការជាតិប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដឹកនាំរដ្ឋបាលរាជធានី និងខេត្ត

បង្កើត និងអនុវត្តផែនការសកម្មភាពប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមវិស័យ ដោយរួមបញ្ចូលជាមួយស្ថាប័នរដ្ឋបាលរាជធានី និងខេត្ត

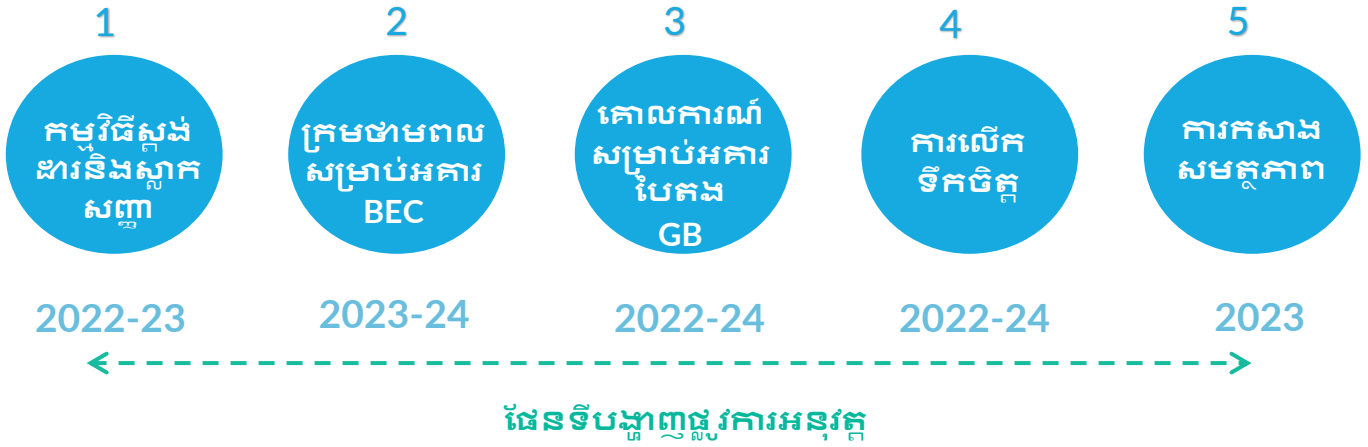


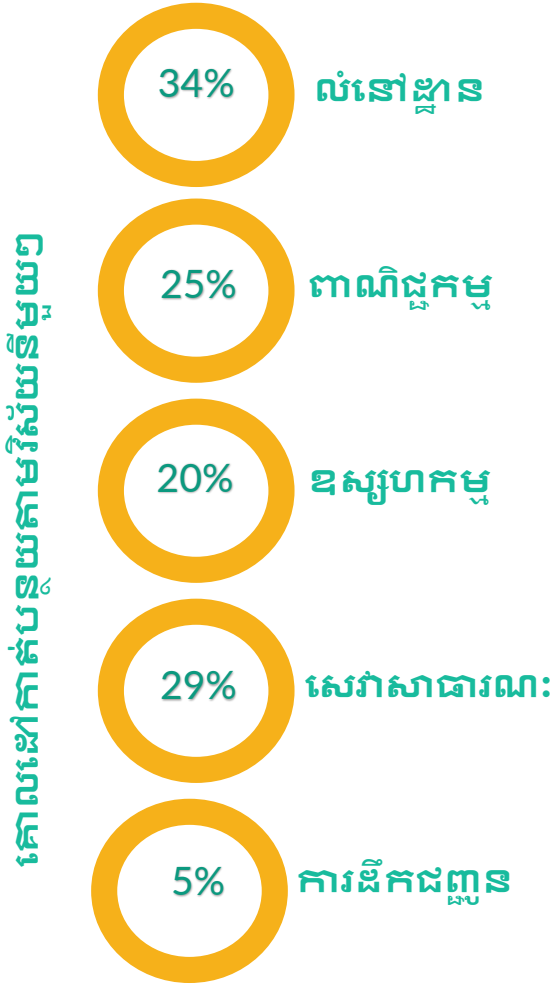
រចនាសម្ព័ន្ធអភិបាលកិច្ច NEEP

វិស័យអគារ

គោលដៅ NEEP & សសរស្តម្ភយុទ្ធសាស្ត្រ

សសរស្តម្ភយុទ្ធសាស្ត្រក្នុងវិស័យអគារ & ផែនទីបង្ហាញផ្លូវការអនុវត្ត





គោលដៅការបន្ថយតាមវិស័យ

ប្រភព៖NEEP

វិស័យអគារ (ក)

គោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាតិ (NEEP)

ប្រភេទអគារទាំង 8 ត្រូវបានកំណត់ជាអទិភាពសម្រាប់គិតពិចារណាក្នុងវិសាលភាពក្នុងគោលនយោបាយ៖ **អគារលំនៅដ្ឋាន អគារ ការិយាល័យ សណ្ឋាគារ អគារលក់ដុំនិងរាយ សាលារៀនមន្ទីរពេទ្យ ឃ្លាំង អគាររដ្ឋបាលសាធារណៈ**

អគារលំនៅដ្ឋាន

សក្តានុពលសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលគឺត្រូវបានគិតពិចារណាហើយត្រូវផ្តោតលើបរិក្ខារប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល ការកែលម្អការអនុវត្តការរចនាអគារ និងចង្រ្កានដែលសន្សំសំចៃថាមពល។

មានសារៈសំខាន់ក្នុងការផ្សព្វផ្សាយប្រើប្រាស់ទូរទឹកកក និងម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងការអនុវត្តន៍ការរចនាប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពថាមពល នឹងធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងនូវជាសុកភាពកម្តៅ ដើម្បីកាត់បន្ថយតម្រូវការថាមពលនៅក្នុងអគារលំនៅដ្ឋាន។

អគារលំនៅដ្ឋាន

ការិយាល័យ

សណ្ឋាគារ

អគារលក់ដុំនិងរាយ

សាលារៀន

មន្ទីរពេទ្យ

ឃ្លាំង

អគាររដ្ឋបាលសាធារណៈ

ប្រភេទអគារ ត្រូវបានកំណត់ជាអទិភាពក្នុងវិសាលភាពក្នុងគោលនយោបាយ NEEP

ប្រភព ៖NEEP

វិស័យអគារ (ត)

គោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាតិ (NEEP)

អគារពាណិជ្ជកម្ម

ផ្ទៃក្រឡាដែលបានសាងសង់ឡើងនៃអគារពាណិជ្ជកម្មត្រូវបានគេប៉ាន់ស្មានថានឹងកើនឡើងពី 20 លានម៉ែត្រការ៉េក្នុងឆ្នាំ 2019 ដល់ 100 លានម៉ែត្រការ៉េនៅឆ្នាំ 2040 ។

ការប៉ាន់ប្រមាណនៃអាំងតង់ស៊ីតេនៃការប្រើប្រាស់ថាមពល (EUI) សម្រាប់ប្រភេទអគារផ្សេងៗគ្នា

ឱកាសប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងផ្នែកបន្ទាប់បន្សំនេះគឺផ្តោតលើការប្រើប្រាស់ថាមពលសំខាន់ៗនៅក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម ដែលពាក់ព័ន្ធនឹង ប៉ុន្តែមិនត្រូវបានកំណត់ចំពោះ សីតកម្ម ប្រកបដោយសុកភាព ភ្លើងបំភ្លឺ ប្រព័ន្ធផ្គត់ផ្គង់ទឹក ជណ្តើរយន្តយោង និងជណ្តើរយន្ត និងបន្ទុកផ្សេងទៀតអាស្រ័យលើប្រភេទអគារ។

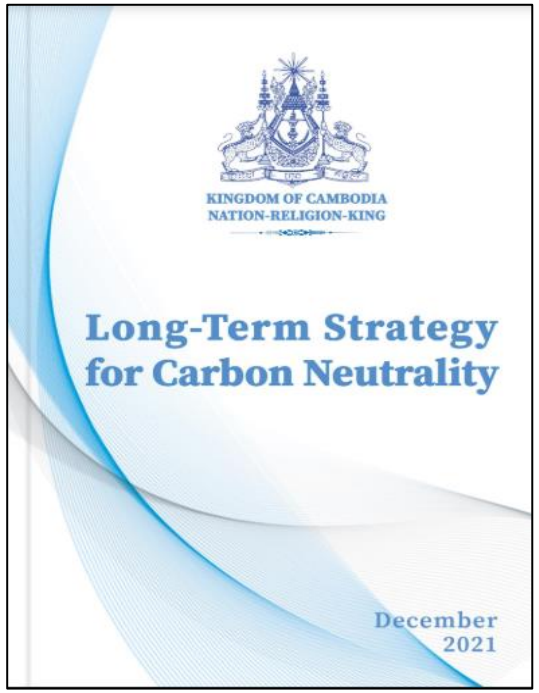
ប្រភេទអគារ	EUI (Annual kWh / square meters of built-up area)
ការិយាល័យ	217
អគារលក់ដុំនិងរាយ	312
សណ្ឋាគារ	126
មន្ទីរពេទ្យ	153
សាលារៀន	84
ឃ្លាំង	115
អគាររដ្ឋបាលសាធារណៈ	217

ប្រភព ៖NEEP

សកម្មភាពកាត់បន្ថយរបស់ NDC

LTS4CN ការកាត់បន្ថយ, ការសម្របតាម និងសកម្មភាពដែលអាចអនុវត្តបាន

ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍រយៈពេលវែងអព្យាក្រឹតកាបូន (LTS4CN) ជាផែនទីបង្ហាញផ្លូវ ឬឯកសារចក្ខុវិស័យដែលបង្ហាញពីសកម្មភាពកាត់បន្ថយជាអាទិភាពសម្រាប់វិស័យនីមួយៗ ដើម្បីសម្រេចបាននូវគោលដៅរបស់ប្រទេសដែលមាបសេដ្ឋកិច្ចអព្យាក្រឹតកាបូននៅឆ្នាំ 2050 ។យុទ្ធសាស្ត្រភាគច្រើនបង្កើតលើការរួមចំណែករបស់ជាតិដែលបានធ្វើបច្ចុប្បន្នភាព។



សកម្មភាពកាត់បន្ថយ

- មានចំនួន 33 បានកំណត់អាទិភាពក្នុង 7 វិស័យ
- មានចំនួន 7 សម្រាប់វិស័យសំណង់
- ការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័ន 42% ប្រៀបធៀបនឹងសេណារីយ៉ូធុរកិច្ចតាមទន្លាប់ធម្មតា (BAU)

សកម្មភាព បន្សាំ:

- 58 បានកំណត់អាទិភាពក្នុង 11 វិស័យ
- 6 សម្រាប់វិស័យសំណង់
- បន្ថយភាពងាយរងគ្រោះនៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

2021 -2023

7 ការកាត់បន្ថយ

6 បន្សាំ

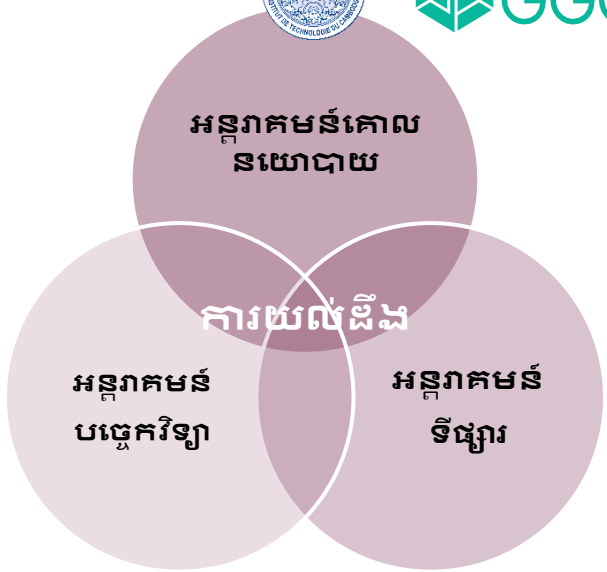
Nil សកម្មភាពគាំទ្រ(ENABLING)

សកម្មភាពអនុវត្តនៅក្នុងវិស័យដែលមានឥទ្ធិពលលើឧស្សាហកម្មសំណង់ និងអគារ

ប្រភព ៖https://ncsd.moe.gov.kh/ndc-tracking/public/NDC/

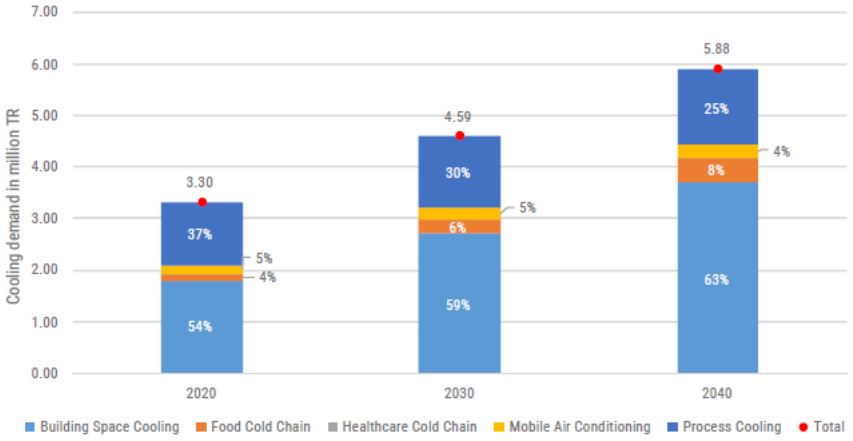
ផែនការសកម្មភាពសីតកម្មជាតិ(NCAP)

ការស្នើសុំអន្តរាគមន៍គោលនយោបាយរយៈពេលខ្លី (៥ឆ្នាំ) និងរយៈពេលមធ្យម (១០ឆ្នាំ)



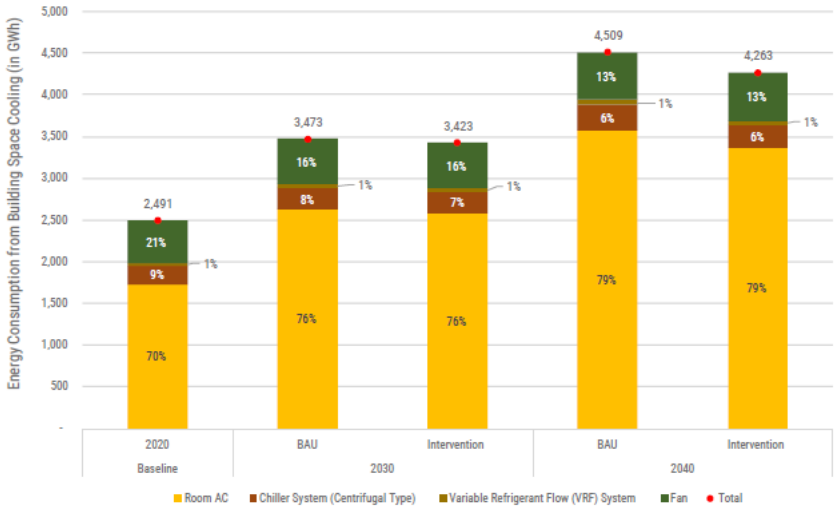
ការអន្តរាគមន៍គោលនយោបាយ៖

- បង្កើតក្រមអគារ និងការអនុវត្ត/ការចេញវិញ្ញាបនប័ត្រសម្រាប់អគារថ្មី និងអគារកែលម្អឡើងវិញ
- កាត់បន្ថយការពឹងផ្អែកលើម៉ាស៊ីនត្រជាក់នៅក្នុងអគារសាធារណៈ
- អនុម័តបទដ្ឋានគុណភាពការប្រើប្រាស់ថាមពលអប្បបរមា(MEPS) និងស្លាកសញ្ញាថាមពលសម្រាប់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់



តម្រូវការភាពត្រជាក់សរុបតាមវិស័យក្នុងឆ្នាំ 2020, នឹងតាមសេណារីយ៉ូ BAU 2030 និង 2040

ប្រភព ៖NCAP



Source: Authors, NCAP Assessment

ការប្រើប្រាស់ថាមពលពីការផ្តល់ភាពត្រជាក់ក្នុងលំហអគារ តាមប្រភេទឧបករណ៍
ក្នុងឆ្នាំ 2020 និងក្នុងសេណារីយ៉ូពីរ ឆ្នាំ 2030 និង 2040

ផែនការសកម្មភាពសីតកម្មជាតិ (NCAP)

សកម្មភាពជាយុទ្ធសាស្ត្រទាក់ទងទៅនឹងសីតកម្មអគារ

ការអន្តរាគមន៍បទប្បញ្ញត្តិ & ការអន្តរាគមន៍គោលនយោបាយ

SC1: បង្កើតក្រមអគារ និងការអនុវត្ត/ការចេញវិញ្ញាបនប័ត្រ សម្រាប់អគារថ្មី និងអគារកែលម្អឡើងវិញ

SC.2: កាត់បន្ថយការពឹងផ្អែកលើម៉ាស៊ុនត្រជាក់នៅក្នុងអគារសាធារណៈ

SC.3: បង្កើតប្រព័ន្ធមាត់ច្រកផលិតផល (product gateway system) ដើម្បីជួយការអនុវត្តការអនុលោមលើផលិតផលដែលមានច្បាប់

SC.4: អនុម័តបទដ្ឋានគុណភាពការប្រើប្រាស់ថាមពលអប្បបរមា (MEPS) និងការបិទស្លាកប្រសិទ្ធភាពថាមពលសម្រាប់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់

SC.5: អនុលោមតាមស្តង់ដារការគុណភាពប៉ះពាល់អាកាសធាតុទាប (low-climate impact performance standards)សម្រាប់ទ្រព្យសកម្មរបស់ទីក្រុងថ្មីទាំងអស់ (ឬក្នុងអំឡុងពេលតំហែទាំជាទៀងទាត់ និងវដ្តនៃការកែលម្អឡើងវិញ)។

ការអន្តរាគមន៍បច្ចេកវិទ្យា

SC6:រួមបញ្ចូលតម្រូវការគុណភាពសម្រាប់ប្រព័ន្ធត្រជាក់អគារនៅក្នុងក្រមថាមពលអគារ

SC.2:ផ្សព្វផ្សាយ និងលើកទឹកចិត្តដល់ការប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដោយផ្អែកលើកម្រិតខ្ពស់បំផុតដែលបានកំណត់ក្នុងស្លាកសញ្ញាថាមពល

SC.3: បង្កើនការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធធីល័រប្រភេទប្រើកម្លាំងចាកផ្ទៃតប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពថាមពល

SC.4: លើកកម្ពស់ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធលំហូរសីតកម្រប្រែប្រួល (VRV) ដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល

SC.5: លើកកម្ពស់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលក្នុងកង្ហារ

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង ALCBT តាមរយៈអ៊ីម៉ែល៖ chan.suong@gggi.org ឬ heang.latin@itc.edu.kh

យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល (IKI)

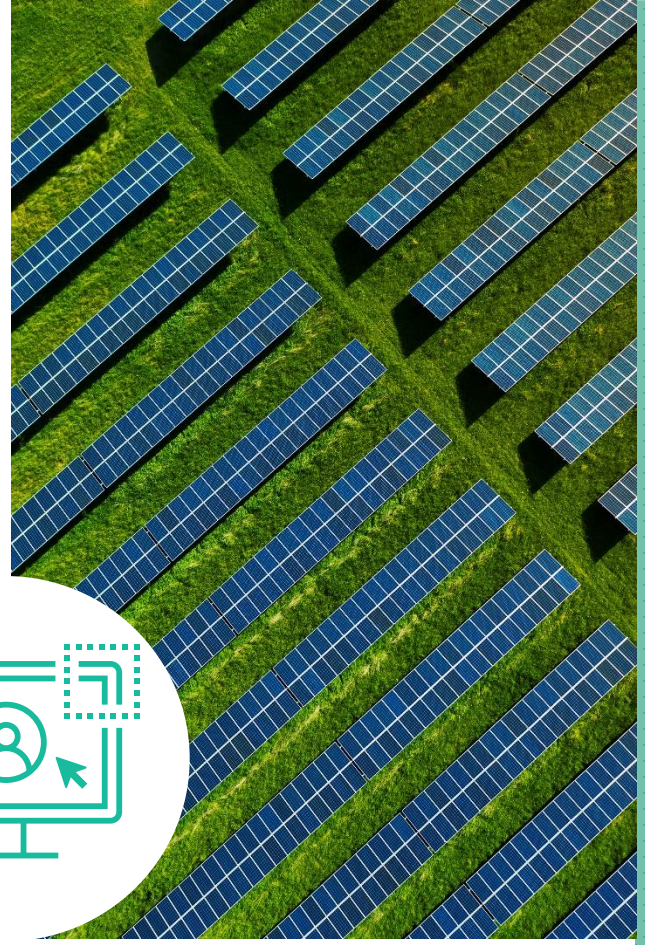
បុគ្គលណាដែលជឿថាពួកគេអាចរងផលប៉ះពាល់ដោយគម្រោង IKI ឬដែលចង់រាយការណ៍អំពីអំពើពុករលួយ ឬការប្រើប្រាស់មូលនិធិមិនត្រឹមត្រូវ អាចដាក់ពាក្យបណ្តឹងទៅកាន់យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ IKI តាមរយៈ IKI-complaints@z-u-g.org ។ យន្តការបណ្តឹងរបស់ IKI មានក្រុមអ្នកជំនាញឯករាជ្យដែលនឹងធ្វើការស៊ើបអង្កេតលើបណ្តឹងនោះ។ នៅក្នុងដំណើរការនៃការស៊ើបអង្កេត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

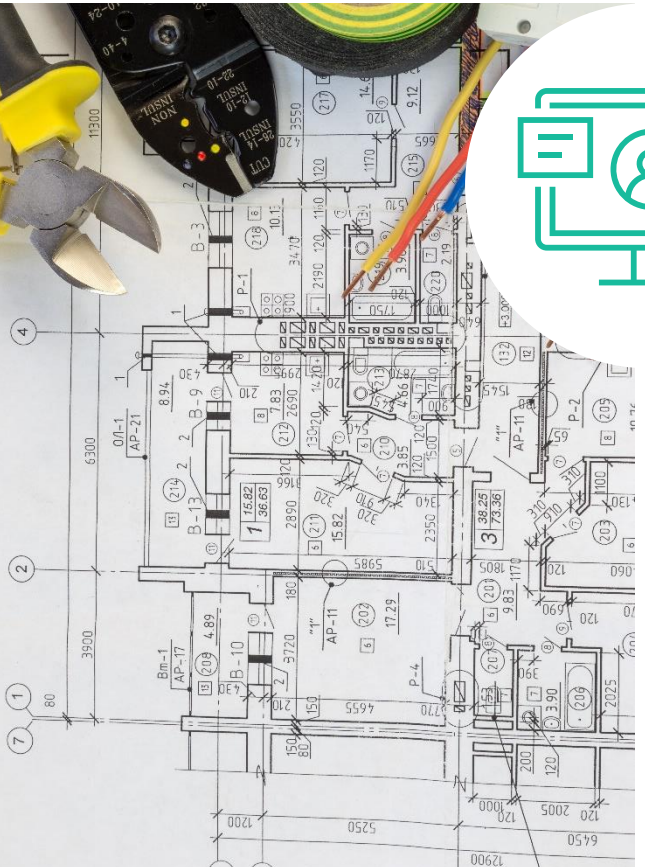
ព័ត៌មានទំនាក់ទំនង/
អាសយដ្ឋាន

alcbt.gggi.org
@gggi_hq
@GGGIHQ

@GGGIHQ
@gggi_hq
@GGGIMedia

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE





ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy | PROJECT

៣.១
ការយល់ដឹងពីមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃការគ្រប់គ្រងថាមពល

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

អ្វីដែលអ្នកនឹងសិក្សា?

ប្រធានបទ

01 ចំណាត់ថ្នាក់នៃប្រភេទអគារ និងតម្រូវការចាំបាច់នៃការប្រើប្រាស់

02 សូចនករគោលនៃថាមពលសម្រាប់ប្រភេទអគារផ្សេងៗគ្នា រួមទាំងកម្រិតចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយនៃអគារនៅប្រទេស

03 វិធីសាស្ត្រ ប្រព័ន្ធ និងឧបករណ៍សម្រាប់គ្រប់គ្រងថាមពលដែលមានសម្រាប់អ្នកគ្រប់គ្រងអគារ

04 ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ និងស្វ័យប្រវត្តិកម្ម (ដោយរួមបញ្ចូលប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងថាមពល) សម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពលឲ្យប្រសើរបំផុត

05 ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា

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

អគារ

ចំណាត់ថ្នាក់តាមប្រភេទ

បដិសណ្ឋារកិច្ច

- សណ្ឋាគារមិនមែនលំដាប់ផ្កាយ
- កន្លែងលំហែកាយ
- សណ្ឋាគារលំដាប់ផ្កាយ

ការថែទាំសុខភាព

- មន្ទីរពេទ្យ
- បន្ទប់ពិគ្រោះ ពិនិត្យ និងព្យាបាលជម្ងឺ

កន្លែងជួបជុំ

- ហាងកុន
- អគារផ្តល់សេវាដឹកជញ្ជូន
- កន្លែងជួបជុំកំសាន្ត

អាជីវកម្ម

- ការិយាល័យខ្នាតតូច < 10000 m^2
- ការិយាល័យខ្នាតមធ្យម 10000 – 30000 m^2
- ការិយាល័យខ្នាតធំ > 30000 m^2

ការអប់រំ

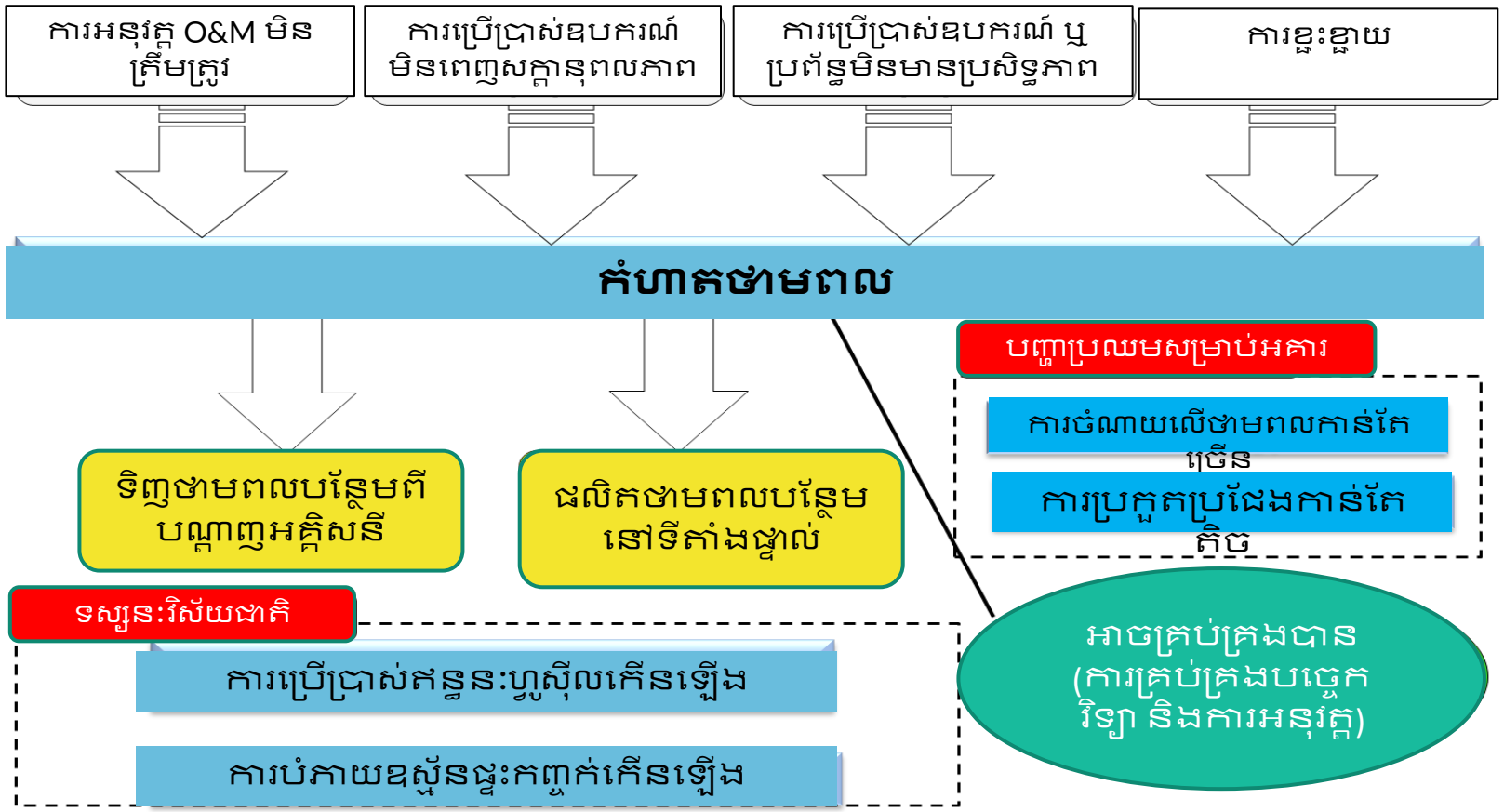
- សាលារៀន
- វិទ្យាល័យ
- សាកលវិទ្យាល័យ
- គ្រឹះស្ថានបណ្តុះបណ្តាល

ហាងលក់រាយ

- ផ្សារលក់អីវ៉ាន់
- ផ្សារលក់រាយ
- ហាងលក់ទំនិញមានទីធ្លាធំទូលាយទាំងក្នុងនិងក្រៅអគារ
- ផ្សារទំនើប

ការប្រើប្រាស់ថាមពលនៅក្នុងអគារ

បញ្ហា និងឱកាស



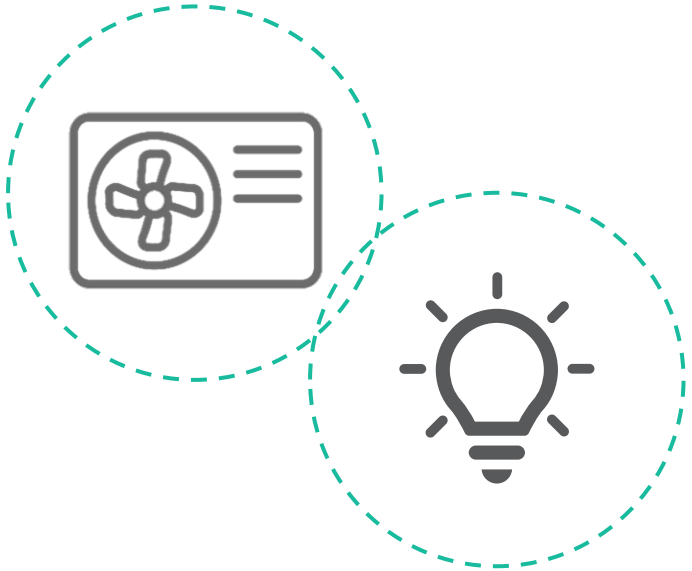
ព័ត៌មានអំពីថាមពល

ឧទាហរណ៍៖ អគារសណ្ឋាគារនៅឈៀងម៉ៃ ប្រទេសថៃ

ទីតាំង	៖	ឈៀងម៉ៃ ប្រទេសថៃ
អគារ	៖	ផ្ទាយ ៥ កំពស់៥ ជាន់
ប្រភេទអគារ ទំហំសណ្ឋាគារ ប្រភពផ្គត់ផ្គង់ថាមពល	៖ ៖	កន្លែងលំហែកាយ 12825 m^2 22 KV ពី អាជ្ញាធរ ផលិតដោយផ្ទាល់ពីម៉ាស៊ីនភ្លើងប្រើម៉ាស៊ូត
ត្រង់ស្ញូ	៖	2 x 800 KVA
ម៉ាស៊ីនភ្លើងប្រើម៉ាស៊ូត	៖	1 x 500 KVA
បន្ទុកអគ្គិសនីចម្បង	៖	ភ្លើងបំភ្លឺ &ថាមពល ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ប្រព័ន្ធបូមទឹក ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ
ប៉ាន់ស្មានបន្ទុកដែលបានភ្ជាប់	៖	ប្រហែល 667 KW
ម៉ោងប្រើប្រាស់	៖	ដំណើរការ 24 ម៉ោង
ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់	៖	ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់មិនរួមគ្នា
ថាមពលប្រើប្រាស់ប្រចាំឆ្នាំ	៖	344 តោននៃសមមូលប្រេង
ថាមពលអគ្គិសនីប្រើប្រាស់ប្រចាំឆ្នាំ តម្លៃថាមពលប្រចាំឆ្នាំ	៖ ៖	1.8 លាន kWh 11.4 លាន បាត

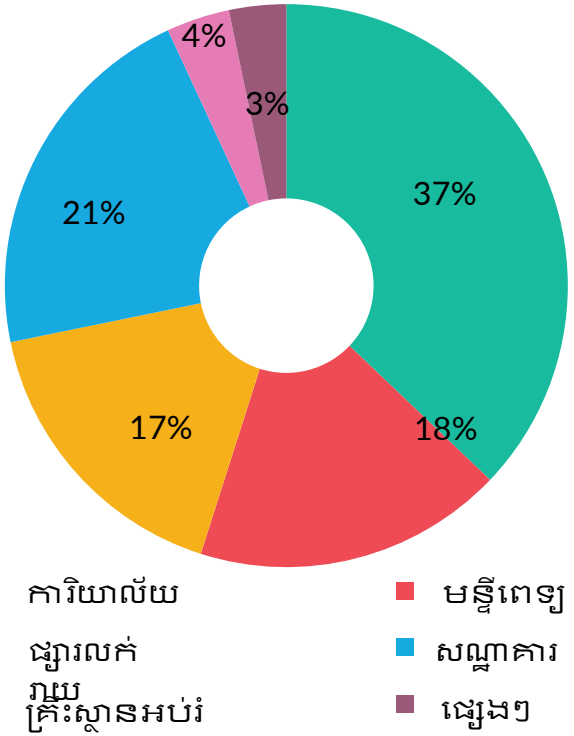
អគារពាណិជ្ជកម្ម

ប្រទេសឥណ្ឌា ៖ ការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម

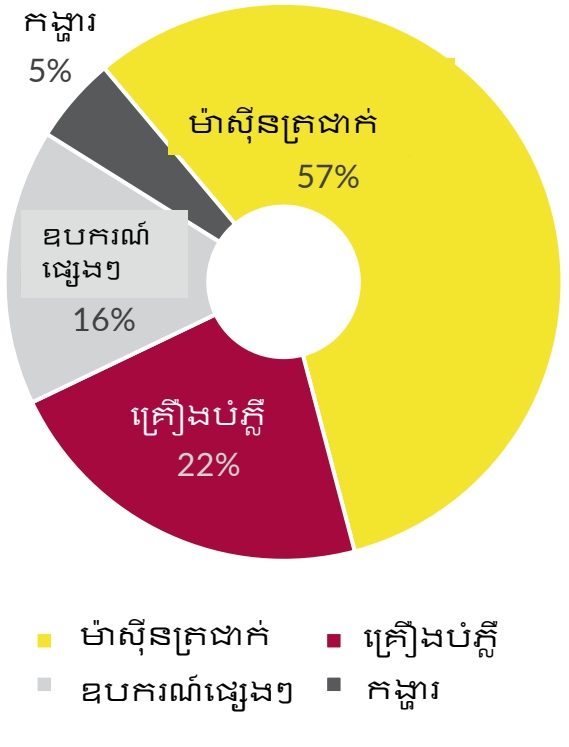


ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និងប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ ជាផ្នែកដែលសំខាន់ដែលត្រូវផ្តោតការយកចិត្តទុកដាក់សម្រាប់ការគ្រប់គ្រងថាមពលនៅក្នុងអគារ

ការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម



តម្លៃប្រហាក់ប្រហែលនៃតម្រូវការថាមពលនៃអ្នកប្រើប្រាស់ចុងក្រោយ

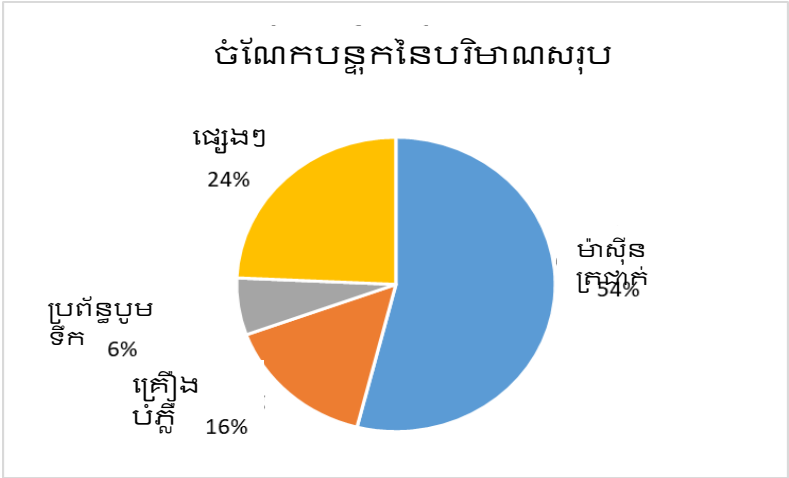


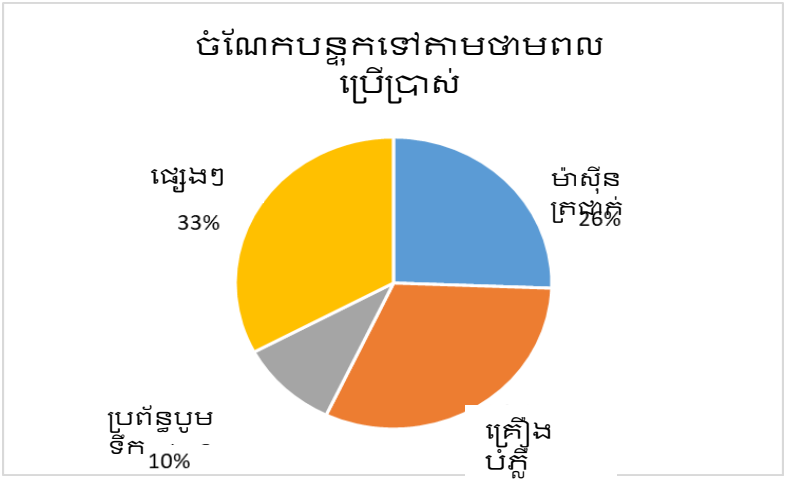
ប្រភព៖ http://www.poweradvisor.in/discoms/state_discoms/66

ការវិភាគបរិមាណទូទៅ

ឧទាហរណ៍ ៖ ចំណែកនៃបន្ទុកភ្ជាប់ និងថាមពលប្រើប្រាស់នៅក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម

ប្រភេទបន្ទុក	បន្ទុកភ្ជាប់ គិតជា kW	ថាមពលប្រើប្រាស់ប្រចាំឆ្នាំ kWh
ម៉ាស៊ីនត្រជាក់	360	460800
គ្រឿងបំភ្លឺ	104	566734
ប្រព័ន្ធបូមទឹក	42	182953
ផ្សេងៗ	162	591886
សរុប	667	1802372

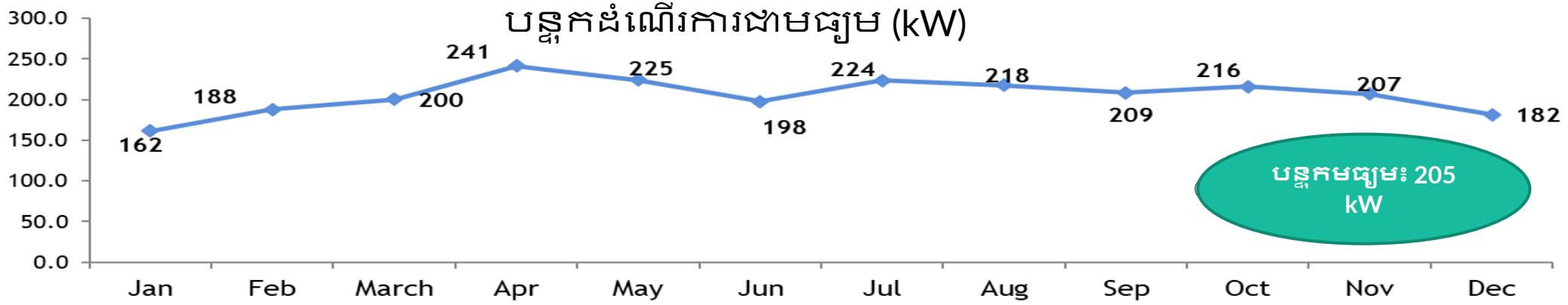


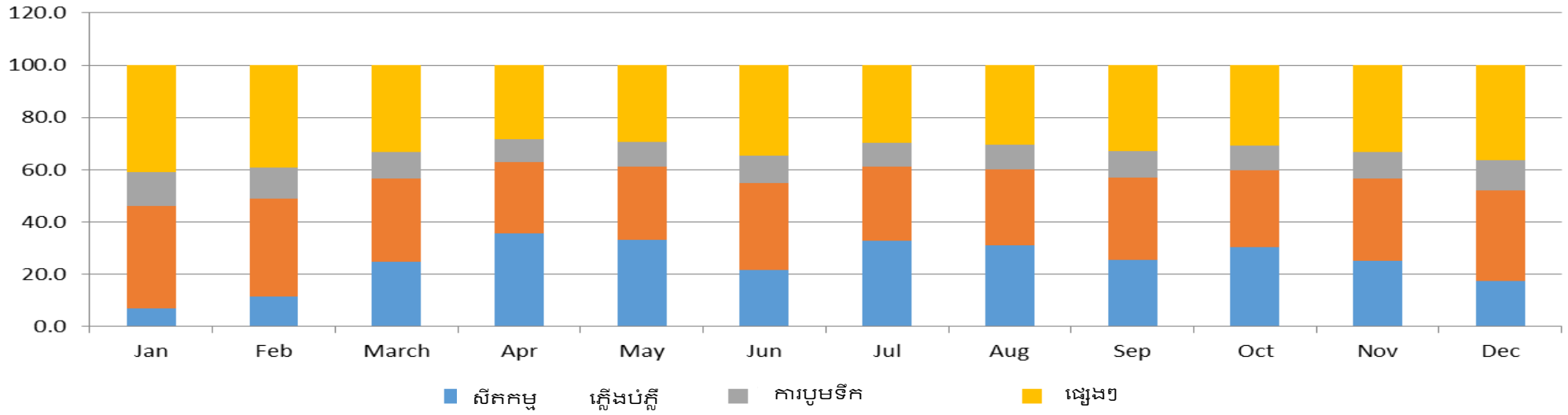


បន្ទុកភ្ជាប់ 670 kW

ខ្សែកោងបន្ទុកទូទៅ

ឧទាហរណ៍ ៖ គំរូនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនីប្រចាំខែ នៅក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម

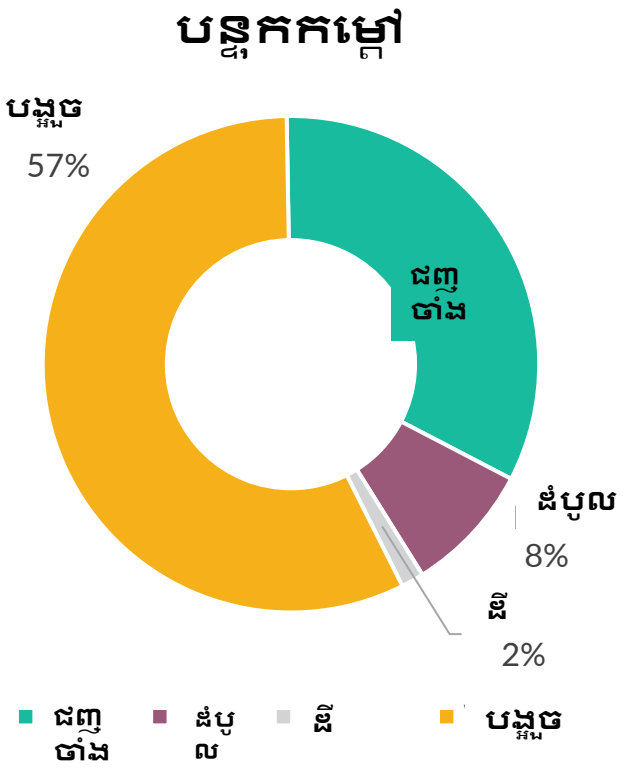




ប្រព័ន្ធ HVAC

សំបកអគារ៖ បន្ទុកកម្តៅចំពោះប្រព័ន្ធ HVAC ក្នុងតំបន់អាកាសធាតុផ្សេងគ្នាក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា

បន្ទុកកម្តៅតាមសំបកអគារ								
ធាតុផ្សំនៃអគារ	Ahmedabad (223.037 MWh)		Mumbai (201.892 MWh)		Nagpur (198.756 MWh)		Pune (137.764 MWh)	
	បន្ទុកសីតកម្ម (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
ឌី	4.957	2.2	4.557	2.3	3.000	1.5	-0.129	-0.1
បង្អួច (ការបណ្តូរកម្តៅតាមកុងឌុចស្បូង + 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

ប្រទេសតណ្ហា ៖ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពលដែលប៉ាន់ស្មាន (EPI)

ប្រភេទ	ផ្ទៃក្រឡាសរុប m^2/បន្ទប់	EPI kWh/m^2/ឆ្នាំ	EPI kWh/បន្ទប់/ឆ្នាំ
ផ្កាយ 1	30-35	55 - 82.5	1650 - 2888
ផ្កាយ 2	35-40	110 - 137.5	3850 - 5500
ផ្កាយ 3	50-60	137.5 - 165	6875 - 9900
ផ្កាយ 4	60-70	165 - 192.5	9900 - 13475
ផ្កាយ 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

ប្រទេសតណ្ហា ៖ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពលដែលប៉ាន់ស្មាន(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

ប្រទេសឥណ្ឌា ៖ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពលដែលប៉ាន់ស្មាន (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

ប្រទេសឥណ្ឌា ៖ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពលដែលប៉ាន់ស្មាន (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.Deanndamon, 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

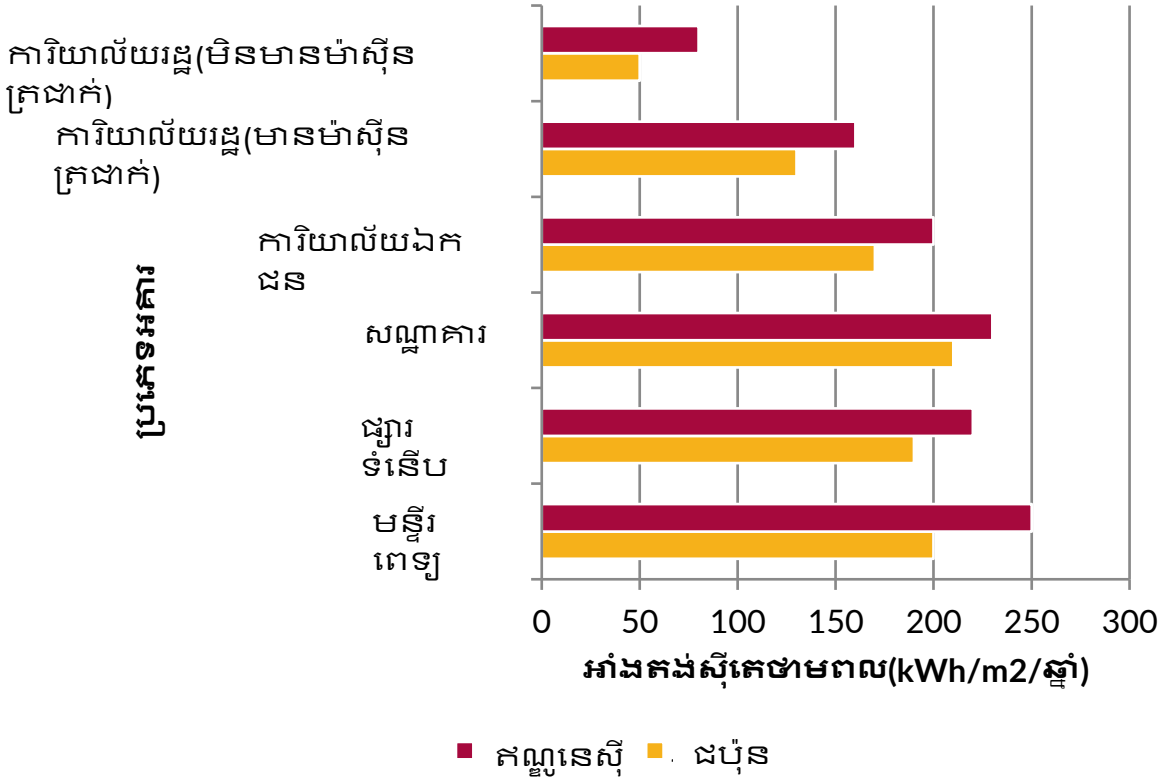
ប្រទេសឥណ្ឌា ៖ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពលដែលប៉ាន់ស្មាន(EPI)

ប្រភេទ	ផ្ទៃក្រឡាសរុប m^2/ អគារ	EPI kWh/m^2/ឆ្នាំ
ផ្សារទំនើប	48,697	220 – 275
ហាងលក់គ្រឿងទេសតូចៗបែបប្រពៃណី	14 – 18	33 – 38.5
ហាងលក់គ្រឿងទេសធំបែបប្រពៃណី	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

ប្រទេសតណ្ហា ៖ កម្រិតចន្លោះចំណាត់ថ្នាក់ថ្នាយ

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 ហើយសួត	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
អាកាសធាតុបង្គួរ	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 ចំពោះគុណភាពសម្រាប់ការចាត់ចំណាត់ថ្នាក់ថ្នាយ
ថាមពលដែលបង្កើតចេញពីប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង មិនត្រូវបានរាប់បញ្ចូលពីការគណនា EPI ទេ

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

ប្រទេសតណ្ហា ៖ កម្រិតចន្លោះចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ

អគារការិយាល័យ

តំបន់ធាតុអាកាស	ប្រភេទអគារ	ផ្កាយ 1	ផ្កាយ 2	ផ្កាយ 3	ផ្កាយ 4	ផ្កាយ 5
ចម្រុះ	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

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

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

ប្រទេសតណ្ហា ៖ កម្រិតចន្លោះចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ

ចំណាត់ថ្នាក់សម្រាប់មន្ទីរពេទ្យដែលមានបន្ទប់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ច្រើនជាង 50%

	ផ្កាយ 5	ផ្កាយ 4	ផ្កាយ 3	ផ្កាយ 2	ផ្កាយ 1	មិនមានផ្កាយ
ចំណាត់ថ្នាក់គុណផល	<= 4	> 4 and <= 12	> 12 and <= 24	> 24 and <= 40	> 40 and <= 60	> 60 and <= 100

ចំណាំ៖ ថាមពលដែលបង្កើតចេញពីប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង មិនត្រូវបានរាប់បញ្ចូលក្នុងការគណនាថាមពលទេ

វិធីសាស្ត្រចាត់ចំណាត់ថ្នាក់ដោយការប្រៀបធៀបការប្រើប្រាស់ថាមពលនៃមន្ទីរពេទ្យមួយជាមួយនឹងតម្លៃសូចនករគោលរបស់វា។ តម្លៃសូចនករ គោលតំណាងឱ្យការប្រើប្រាស់ថាមពលជាមធ្យមនៃមន្ទីរពេទ្យដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា ហើយដែលទិន្នន័យគំរូ បានមកពីការវិភាគតំរែតំរង់។ ផលធៀបនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលជាក់ស្តែងនៃមន្ទីរពេទ្យទៅនឹងតម្លៃសូចនករគោលរបស់វា បង្ហាញពីទំនាក់ទំនងប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៃអគារនោះ។

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

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

ប្រទេសឥណ្ឌា ៖ ការវាយតម្លៃកម្រិតផ្កាយ

ផ្សារទំនើប

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

អាកាសធាតុបង្គួរ	
EPI (kWh/m^2/ឆ្នាំ)	កម្រិតផ្កាយ
275 - 250	ផ្កាយ 1
250 - 225	ផ្កាយ 2
225 - 200	ផ្កាយ 3
200 - 175	ផ្កាយ 4
Below 175	ផ្កាយ 5

ក្តៅខ្លាំង ហើយ សួត	
EPI (kWh/m^2/ឆ្នាំ)	កម្រិតផ្កាយ
300 - 250	ផ្កាយ 1
250 - 200	ផ្កាយ 2
200 - 150	ផ្កាយ 3
150 - 100	ផ្កាយ 4
Below 100	ផ្កាយ 5

ក្តៅ ហើយ សើម	
EPI (kWh/m^2/ឆ្នាំ)	កម្រិតផ្កាយ
450 - 400	ផ្កាយ 1
400 - 350	ផ្កាយ 2
350 - 300	ផ្កាយ 3
300 - 250	ផ្កាយ 4
Below 250	ផ្កាយ 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

ការកំណត់សូចនាករគោល

ការត្រួតពិនិត្យទិន្នន័យ

សវនកម្មថាមពល

សៀវភៅណែនាំ និងការបណ្តុះបណ្តាល

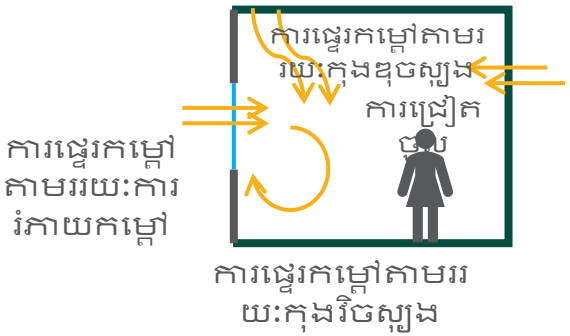
ការគ្រប់គ្រងថាមពល

យល់ដឹងពីបន្ទុកប្រើប្រាស់ថាមពលចម្បងៗក្នុងអគារ

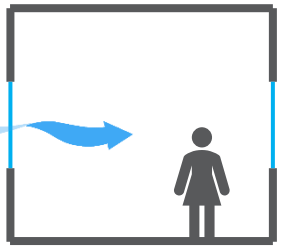
- នៅក្នុងអគារទំនើប បន្ទុកសីតកម្មក្នុងអគារមានតម្លៃពី 50% ទៅ 70% នៃការប្រើប្រាស់ថាមពលសរុប។ ភ្លើងបំភ្លឺអាចមានប្រហែល 5% ទៅ 20% នៃការប្រើប្រាស់ថាមពលសរុប។ មានការប្រែប្រួលខ្លាំងនៃបន្ទុកកម្តៅរបស់ប្រព័ន្ធ HVAC ដែលកើតឡើងដោយសារមនុស្ស និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ អាស្រ័យលើប្រភេទអគារ ឧទាហរណ៍៖ ការិយាល័យ សណ្ឋាគារ មន្ទីរពេទ្យ BPO គ្រឹះស្ថានអប់រំ ។ល។នៅក្នុងអគារដែលមានខ្យល់ចេញចូលតាមបែបធម្មជាតិដោយគ្មានម៉ាស៊ីនត្រជាក់ កង្ហាពិដានអាចជាចំណែកដ៏សំខាន់សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ថាមពល។
- សក្តានុពលក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលនៅក្នុងអគារត្រូវបានគេគិតទៅលើប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និង ភ្លើងបំភ្លឺ។ បណ្តុំវិធីសាស្ត្រត្រូវបានណែនាំ ដែលការកាត់បន្ថយបន្ទុកទៅលើម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និងភ្លើងបំភ្លឺត្រូវបានដោះស្រាយជាមុនមុននឹងផ្តោតលើប្រសិទ្ធភាពថាមពលឧបករណ៍។

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

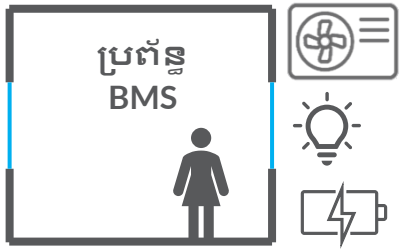
បណ្តុំវិធីសាស្ត្រក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងការផ្តល់សីតកម្មក្នុងអគារ



ដោយប្រើគោលការណ៍បន្សាំនឹងកម្តៅដើម្បីផ្លាស់ប្តូរការកំណត់សីតុណ្ហភាពរបស់ប្រព័ន្ធ HVAC ដែលទាក់ទងនឹងសីតុណ្ហភាពខ្យល់ និងសំណើមខាងក្រៅ។



ពិចារណាលើការបង្កើនលំហូរខ្យល់ នៅក្នុងបន្ទប់តាមរយៈកង្ហារល្បឿនទាប សម្រាប់កំណត់សីតុណ្ហភាពក្នុងបន្ទប់ដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ដើម្បីមានជាសុកភាព។



ពិចារណាលើការបង្កើនការកំណត់សីតុណ្ហភាពនៃបន្ទប់ដែលគ្មានមនុស្ស ដូចជាកាប៊ីន/បន្ទប់ទទួលភ្ញៀវដែលមិនមានមនុស្ស បន្ទប់សន្និសីទ បន្ទប់មានមនុស្សនៅតិច បន្ទប់តំកល់ឯកសារ បន្ទប់ថតចម្លងជាដើម។.

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងគួរតែភ្ជាប់ក្នុងទឹកត្រជាក់ដែលផលិតបាន សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់(AHUs) / (FCUs) ដើម្បីអាចកំណត់សីតុណ្ហភាពខ្ពស់បានដោយមិនមានការរំខានពីការកំណញ្ចើសច្រើនហួសហេតុ ជាពិសេសនៅផ្នែក FCU។ ចំពោះការគ្រប់គ្រងអគារធំៗជាច្រើនគួរមានឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាចាប់វត្តមានមនុស្ស សម្រាប់ត្រួតពិនិត្យ និង គ្រប់គ្រងឲ្យមានប្រសិទ្ធភាព។

នៅក្នុងប្រព័ន្ធHVAC ភាគច្រើន ខ្យល់ដែលប្រើឡើងវិញមានប្រហែល ៩០% ហើយខ្យល់បរិសុទ្ធថ្មីមានប្រហែល១០%។ សីតកម្មកើតចេញពីកត្តាពីរៈ ដកកម្តៅដោយកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាព និង ដកកម្តៅ ដែលកម្តៅកើតចេញពីកំណញ្ចើសនៃសំណើម ដែលជួយរក្សាសំណើមត្រឹម ៥០% ទៅ ៦០% ក្នុងបន្ទប់ ដើម្បីឲ្យមានជាសុកភាព ។ សំណើមជាធម្មតាកើតចេញពីប្រភព ២ សំខាន់ៗៈ ខ្យល់ស្រស់ និង ឧស្ម័នដែលចេញពីខ្លួនប្រាណមនុស្ស ដូចជា តាមរយៈ ការបែកញ្ចើស និង ដកដង្ហើម។ដើម្បីរក្សាសំណើមនៅត្រឹមតម្លៃ ដែលចង់បាន សីតុណ្ហភាពខ្យល់ត្រូវស្ថិតនៅក្រោមសីតុណ្ហភាពកំណញ្ចើស។

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

បណ្តុំវិធីសាស្ត្រក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងការផ្តល់សីតកម្មក្នុងអគារ

- នៅក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC ធម្មតា សីតុណ្ហភាពនៃបរិមាណខ្យល់ដែលប្រើឡើងវិញទាំងអស់ និងបរិមាណខ្យល់ស្រស់បានធ្លាក់ចុះដល់សីតុណ្ហភាពទាប ដែលបង្ហាញថា តាមរយៈការដកសំណើមចេញ បន្ទុកភាពត្រជាក់បានកើនឡើងគួរឱកត់សំគាល់ ដោយសារបរិមាណខ្យល់ដែលប្រើឡើងវិញទាំងអស់ ត្រូវបានទម្លាក់ទៅសីតុណ្ហភាពទាប។ ពិចារណាលើប្រតិបត្តិការ ប្រព័ន្ធប្រព្រឹត្តកម្មខ្យល់ក្រៅអគារដោយផ្ទាល់ (DOAS) សម្រាប់ការដកសំណើមចេញពីខ្យល់ស្រស់ពីចំណុចដំបងតាមរយៈកង្ហែងត្រជាក់ ឬកងសម្ងួត (desiccant Wheel)។ នេះអាចអនុញ្ញាតឱ្យកំណត់សីតុណ្ហភាពឡើងវិញ ដើម្បីបង្កើនសីតុណ្ហភាពនៅក្នុងសំណុំសំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ (AHU) ដែលជាចំណុចលាយខ្យល់ប្រើឡើងវិញក្នុងបរិមាណច្រើន។
- ក្នុងករណីឆីល័រប្រភេទល្បឿនថេរ ការគ្រប់គ្រងបន្ទុករបស់ឆីល័រគឺចាំបាច់ដើម្បីធានាថា ឆីល័រដំណើរការលើសពី 80% នៃបន្ទុកដែលបានវាយតម្លៃ ដើម្បីធានាបាននូវប្រតិបត្តិការកៀកទៅនឹង COP ដែលបានរចនា
- ក្នុងករណីឆីល័រប្រភេទល្បឿនប្រែប្រួល ប្រតិបត្តិការក្នុងល្បឿនទាប អាចបង្កើន COP។ ក្នុងករណី ឆីល័រប្រភេទល្បឿនថេរ ការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនៃ COP អាចបានការ ឬមិនបានការ អាស្រ័យលើវិធីសាស្ត្រគ្រប់គ្រងប្រតិបត្តិការ។ មិនមានវិធានការជាទូទៅទេ ដូច្នេះការដំណើរការឱ្យបានល្អប្រសើរបំផុតរវាងពេលប្រតិបត្តិការឆីល័បន្ថែមនៅពេលបន្ទុកទាប និងដំណើរការម៉ូទ័របូមទឹកជំនួយបន្ថែម គួរតែត្រូវបានអនុវត្តសម្រាប់ប្រព័ន្ធនីមួយៗ និងដាក់បញ្ចូលទៅក្នុងគោលការណ៍គ្រប់គ្រងប្រតិបត្តិការ។
- COP នៃឆីល័ក្នុងពេលដំណើរការ គួរតែកំណត់ទៅតាមដំណើរការពេលមានបន្ទុកធម្មតា។ ប្រសិទ្ធភាពដំណើរការ គួរតែមានទំនាក់ទំនងជាមួយ បន្ទុកប្រើប្រាស់ ភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាពមធ្យមលោការីត (LMTD: Logarithmic Mean Temperature Differences) នៅក្នុងអេវ៉ាប៉ូរាទ័រ និងកុងដង់ស័រ អត្រាលំហូរទឹកត្រជាក់/ទឹកត្រជាក់បញ្ចោះកម្តៅនៅក្នុងឆីល័រ និងនៅផ្នែកកុងដង់ស័រ សម្ពាធទឹកធ្លាក់ចុះដោយឆ្លងកាត់អេវ៉ាប៉ូរាទ័រ និងកុងដង់ស័រ និងបរិមាណសីតកម្មដែលបានបញ្ចូល។ តម្លៃLMTDs ខ្ពស់អាចបង្ហាញពីភាពឡើងស្ទឹមនៅក្នុងផ្នែបណ្តូរកម្តៅនៃអេវ៉ាប៉ូរាទ័រ និង/ឬ កុងដង់ស័រ វាក៏អាចជាសញ្ញានៃផ្នែបណ្តូរកម្តៅមិនមានផ្នែគ្រប់គ្រាន់ផងដែរ។

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

បណ្តុំវិធីសាស្ត្រក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងការផ្តល់សីតកម្មក្នុងអគារ

- បទពិសោធន៍ជាក់ស្តែងពីសវនកម្មថាមពលបង្ហាញថាការថយចុះនៃប្រសិទ្ធភាពនៃធីល័រជាធម្មតាដោយសារតែកុំប្រេស័រប្រភេទឈ្លើនថេរដំណើរការមិនពេញបន្ទុក ឬ ដោយសារតែការបណ្តូរកម្តៅមិនល្អនៅក្នុងអេវ៉ាប៉ូរាទ័រ / កុងដង់ស័រ។ ប្រសិទ្ធភាពដំណើរការមិនល្អគឺកម្រកើតឡើងដោយសារតែបញ្ហាមេកានិចរបស់កុំប្រេស័រណាស់។
- ភាពកខ្វក់លើផ្ទៃនៃអេវ៉ាប៉ូរាទ័រ / កុងដង់ស័រ ត្រូវតែត្រូវបានដោះស្រាយដោយការសម្អាត ការកែលម្អឡើងវិញលើប្រព័ន្ធលាងសម្អាតផ្ទៃខាងក្នុង ឬបញ្ហាគុណភាពភ្លូរនៅទីក។
- ក្នុងករណីដែលផ្ទៃបណ្តូរកម្តៅរបស់អេវ៉ាប៉ូរាទ័រ និងកុងដង់ស័រ មិនមានគ្រប់គ្រាន់ គេអាចផ្លាស់ប្តូរឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅទាំងនេះ ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពរបស់ធីល័រ។
- ប្រសិទ្ធភាពដំណើរការរបស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកត្រជាក់ គួរតែត្រូវបានវាយតម្លៃដោយស៊ីជម្រៅ ដោយផ្អែកទៅលើលំហូរប្រតិបត្តិការ សម្ពាធ និងប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការ។ កម្ពស់សម្ពាធ និងលំហូរពេលប្រតិបត្តិការគួរតែត្រូវគ្នាជាមួយនឹងកម្ពស់សម្ពាធ និងលំហូរដែលបានរចនាដែលស្ថិតក្នុងតំបន់ដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ ដើម្បីធានាថាអនុភាពរបស់ម៉ាស៊ីនបូមគឺដំណើរការនៅតម្លៃល្អបំផុត។
- ប្រសិទ្ធភាពដំណើរការរបស់ប៉មបញ្ចុះកម្តៅ ក៏អាចជះឥទ្ធិពលដល់ប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការរបស់ធីល័រផងដែរ។ ប៉ារ៉ាម៉ែត្រសំខាន់មួយគឺផលធៀបនៃលំហូរទឹកនិងលំហូរខ្យល់ (ផលធៀប L/G) ។ ផ្ទៃបណ្តូរកម្តៅមិនគ្រប់គ្រាន់ ភាពកខ្វក់លើផ្ទៃនៃប៉មបញ្ចុះកម្តៅ និងលំហូរខ្យល់ទាប នាំឱ្យដំណើរការធីល័រគ្មានប្រសិទ្ធភាព។

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

បណ្តុំវិធីសាស្ត្រក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងការផ្តល់សីតកម្មក្នុងអគារ

- លំហូរខ្យល់នៅក្នុងកុងដង់សរដែលបញ្ចេះកម្តៅដោយខ្យល់ គឺពិបាកក្នុងការវាស់វែងនៅនឹងកន្លែង ប៉ុន្តែសម្ពាធកំណាញ់សនៃសីតការ និងសីតុណ្ហភាពនៃខ្យល់បញ្ចេះកម្តៅ អាចផ្តល់ជាសូចនាករបង្ហាញអំពីប្រសិទ្ធភាពដំណើរការ និងផលប៉ះពាល់លើប្រសិទ្ធភាពរបស់ឆីលើរ។ ការកែតម្រូវប្រព័ន្ធអេរ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ ដើម្បីកាត់បន្ថយសម្ពាធ និងសីតុណ្ហភាពកំណាញ់សនៅកំឡុងពេលសីតុណ្ហភាពកណ្តាក់ស្តួតនៃបរិយាកាសមានតម្លៃខ្ពស់ (ជាមួយនឹងសំណើមទាប) គឺជាវិធីសាស្ត្រដ៏មានប្រសិទ្ធភាពមួយក្នុងការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពឆីលើរ។
- ការវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពដំណើរការ នៃកង្ហារប្រើកំលាំងចាកផ្ទៃតខ្នាតធំ របស់សំណុំសំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ (AHU) ត្រូវការការត្រួតពិនិត្យយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់។ ការជំនួសកង្ហារដែលគ្មានប្រសិទ្ធភាពជាមួយនឹងកង្ហារមានលំហូរខ្យល់តាមអ័ក្សផ្ទៃត ដែលមានប្រសិទ្ធភាពល្អ ភ្ជាប់ជាមួយម៉ូទ័រមិនមានដុំធ្យូង (BLDC) (ការប្រើរួមបញ្ចូលគ្នាត្រូវបានគេហៅកាត់ថាកង្ហារ EC នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា) វាមានសក្តានុពលសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងចន្លោះពី 20% ទៅ 30% អាស្រ័យលើបច្ចេកវិទ្យានៃកង្ហារ និងម៉ូទ័រនាពេលបច្ចុប្បន្ន។
- សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ (AHU) ធំៗ គួរតែមានឧបករណ៍កំណត់ល្បឿនដើម្បីទទួលបានលំហូរខ្យល់សមស្របប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ ម៉ូទ័រពហុល្បឿនមានភាពពេញនិយមសម្រាប់ប្រើជាមួយ FCUs។ ដើម្បីទទួលបានប្រតិបត្តិការប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពរបស់ AHU / FCU នីមួយៗ គួរតែមានឧបករណ៍គ្រប់គ្រងលៃតម្រូវការបិទបើកវ៉ាលទឹកត្រជាក់ និងទុយោរបំបែរលំហូរទឹកត្រជាក់ សម្រាប់ដំណើរការជាមួយលំហូរខ្យល់ទាប។
- ប្រព័ន្ធ BMS ដ៏ល្អមួយត្រូវការគ្រប់គ្រងជាចាំបាច់បន្ទុកសីតកម្មក្នុងអគាររួមទាំងផ្ទៃលំហធំៗរបស់វា ដែលត្រូវតែមានទំនាក់ទំនងទៅនឹងសីតុណ្ហភាព និងលំហូររបស់ទឹកត្រជាក់ រួមបញ្ចូលជាមួយនឹងថាមពលប្រើប្រាស់។

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

បណ្តុំវិធីសាស្ត្រក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលសម្រាប់ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ

- ក្នុងទសវត្សរ៍កន្លងមកនេះ ការរីករាលដាល និងការថយចុះតម្លៃនៃអំពូល LED ដែលមានប្រសិទ្ធភាព បានធ្វើឲ្យអំពូលនេះមានការប្រើប្រាស់ច្រើន ចាប់ពីអំពូល ក្បែរគ្រែ រហូតដល់ភ្លើងបញ្ចាំងក្នុងពហុកីឡដ្ឋាន។ក្នុងនោះមានទាំងប្រភេទវ៉ាត់តូច និងធំ ហើយ ក្នុងរចនាប្រភេទអំពូលជាច្រើនត្រូវបានគេយកមកប្រើចម្រុះគ្នា។ ការតម្លើងឲ្យមានសោភ័ណភាព វាប្រហែលជាមិនអាចធ្វើឲ្យការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពបានទេ ព្រោះគេត្រូវជំនួសដោយចង្កៀងបញ្ចេញឧស្ម័នធម្មតា អំពូលភ្លើង និងគ្រឿងបរិក្ខារផ្សេងទៀត
- ដោយសារតែការកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលតាមរយៈការប្រើប្រាស់អំពូលLED ធ្វើឱ្យភាពពិបាកក្នុងការសម្រេចចិត្តវិនិយោគចំពោះប្រព័ន្ធបញ្ជាសម្រាប់គ្រឿងបំភ្លឺតែមួយមុខ។ ទោះជាយ៉ាងនេះក្តី បើប្រពន្ធនេះត្រូវបានរួមបញ្ចូលជាផ្នែកមួយរបស់ BMS ដែលអាចបញ្ជាបានទាំងប្រព័ន្ធ HVAC នោះនឹងផ្តល់ឱ្យមានលទ្ធភាពហិរញ្ញវត្ថុគ្រប់គ្រប់សម្រាប់វិនិយោគ។

ប្រភពរូបភាព៖ Wipro Lighting

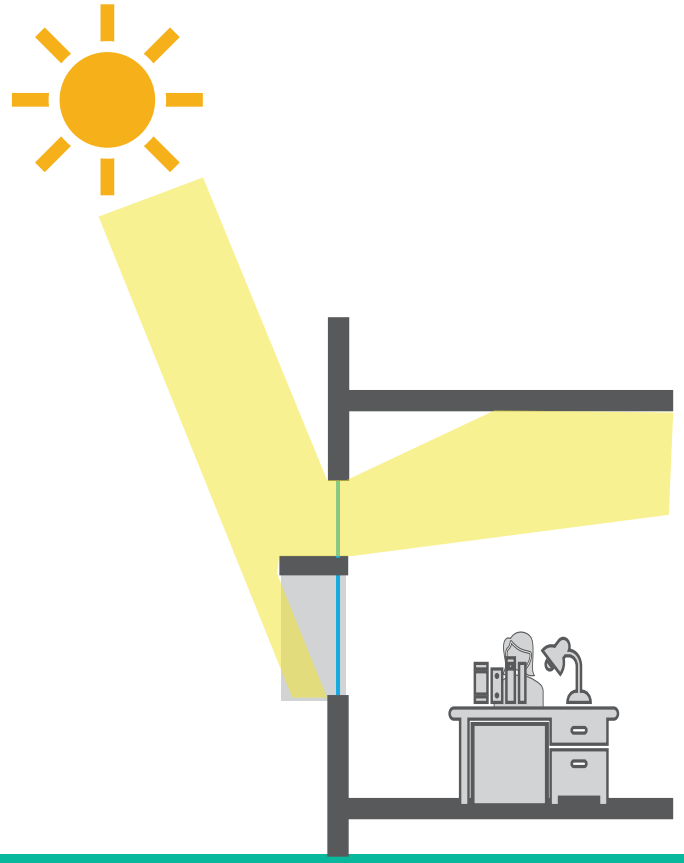
ការគ្រប់គ្រងថាមពល

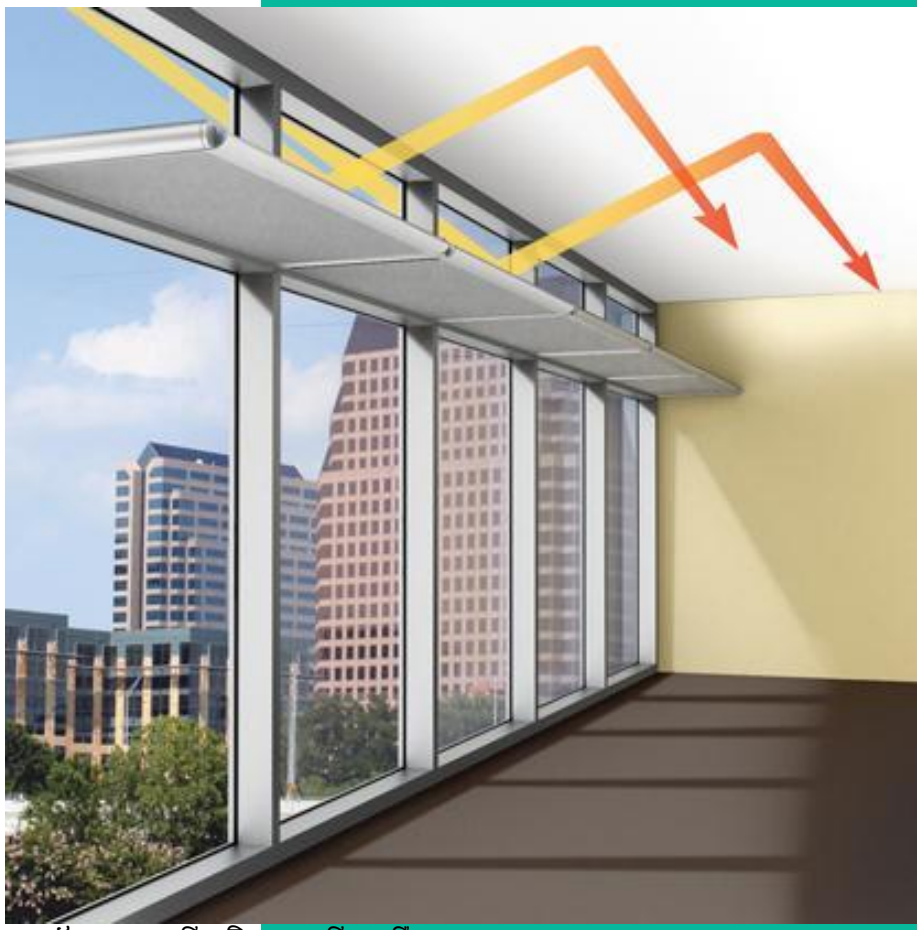
បណ្តុំវិធីសាស្ត្រក្នុងការសន្សំសំចៃថាមពលសម្រាប់ប្រព័ន្ធបំភ្លឺ

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ឱកាសសន្សំសំចៃថាមពលនៅតែមានសម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់អំពូលអគ្គិសនីក្នុងអំឡុងពេលថ្ងៃ។ ថ្វីត្បិតតែកញ្ចក់ត្រូវប្រើក្នុងអគារទំនើបសម្រាប់សោភ័ណភាពក៏ដោយអគារភាគច្រើននៅតែប្រើអំពូលអគ្គិសនីក្នុងពេលថ្ងៃ។

នៅក្នុងអគារភាគច្រើន ដោយសារពន្លឺចាំង ឬពន្លឺកាំរស្មីព្រះអាទិត្យខ្លាំងពេក អ្នកប្រើប្រាស់ជាធម្មតាចូលចិត្តបិទវាំងនន ហើយប្រើអំពូលអគ្គិសនីជំនួសវិញ។

អវត្តមាននៃធ្នើរចំណាំងពន្លឺដែលអនុញ្ញាតឱ្យមានពន្លឺធម្មជាតិចូលដោយគ្មានការចាំងផ្លាតខ្លាំងពេកនៅតែជាបញ្ហាដែលត្រូវបានជជែកក្នុងពេលរចនាប្លង់ស្ថាបត្យកម្មអគារនៅឡើយ។ ទោះជាយ៉ាងនេះក្តីលទ្ធភាពនៅតែមានសម្រាប់ការដាក់ធ្នើរចំណាំងពន្លឺនៅក្នុងអគារដែលដែលបានសាងសងហើយឱ្យស្របតាមបរិបទប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត និងកៃ





ការកែលម្អឡើងវិញនូវធ្នើរពន្លឺ

រូបភាព **៖**

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

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

- គោលដៅនៃអគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ មិនអាចសម្រេចបានដោយវិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពលតែមួយមុខនោះទេ។ ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញជាមួយនឹងប្រព័ន្ធថាមពលពីបណ្តាញជាតិគឺពិតជាត្រូវការដោយជៀសមិនរួច។
- មធ្យោបាយដ៏សាមញ្ញបំផុតគឺប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញដែលបានពីរោងចក្រថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ឬថាមពលខ្យល់ តាមរយៈការផលិតនៅកន្លែងផ្សេងៗ ពេលខ្លះវាអាចមានតម្លៃថ្លៃជាងប្រសិនបើមានប្រភពពីអ្នកផលិតថាមពលឯកជន។
- ទំហំនៃប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យនៅនឹងកន្លែងអាស្រ័យលើលំហដែលមាន និងត្រូវគ្នានឹងបន្ទុកអគ្គិសនីក្នុងអំឡុងពេលម៉ោងដែលមានពន្លឺព្រះអាទិត្យ។
- ការបង្កើតថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យនៅនឹងកន្លែងអាចផ្តល់នូវការសន្សំសំចៃថាមពលពេលប្រតិបត្តិការកាន់តែច្រើន ប៉ុន្តែតម្រូវឱ្យមានដើមទុនចំណាយដំបូងខ្ពស់។
- ប្រព័ន្ធថាមពលព្រះអាទិត្យគួរតែមានទំហំធំតាមតម្រូវការថាមពលទាំងមូលនៅក្នុងអគារ ព្រោះថាការសន្សំសំចៃថាមពលបានអតិបរមាកើតឡើងនៅពេលមានថាមពលជំនួសអគ្គិសនីពីបណ្តាញជាតិដែលមានតម្លៃថ្លៃខ្ពស់។ ការនាំចេញថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលផលិតសល់អាចកាត់បន្ថយរយៈពេលសងត្រឡប់ពីការវិនិយោគ ដោយសារតម្លៃលើថាមពលដែលបាននាំចេញជាធម្មតាទាបជាង

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

- បញ្ហាបច្ចេកទេសទាក់ទងនឹងប្រព័ន្ធថាមពលអគ្គិសនីត្រូវទាមទារឱ្យមានការយកចិត្តទុកដាក់ជាពិសេសចំណុចនៃការតភ្ជាប់ទៅនឹងបណ្តាញអគ្គិសនី។ ជាការចង់បាន ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យត្រូវបានភ្ជាប់នៅផ្នែកខាងលើនៃឧបករណ៍បញ្ជាកត្តាអនុភាព Automatic Power Factor Controller (APFC) ដើម្បីជៀសវាងការដំណើរការខុសប្រក្រតីក្នុងការគ្រប់គ្រងកត្តាអនុភាព ប្រសិនបើថាមពលមិនត្រូវបានប្រើប្រាស់អស់នៅក្នុងអគារ ហើយថាមពលត្រូវបាននាំចេញទៅបណ្តាញជាតិ ឧបករណ៍បញ្ជាកត្តាអនុភាពភាគច្រើនត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីដំណើរការនៅពេលមានការបញ្ចេញថាមពលដែលនៅសល់ទៅបណ្តាញជាតិ
- ការគិតតម្លៃថេរនៃថាមពលពីបណ្តាញជាតិគួរអាចជាកត្តាមួយក្នុងការគណនាសេដ្ឋកិច្ចនៃប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដោយសារថាមពលពីបណ្តាញជាតិមានតម្លៃ ខ្ពស់សម្រាប់ពេលថ្ងៃនិង យប់។ ប្រតិបត្តិការថាមពលនៅតម្លៃទាបទាមទារឱ្យមានប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងថាមពលអគ្គិសនីដោយស្វ័យប្រវត្តិដែលមានសមត្ថភាពអាចផ្តាច់បន្ទុកដែលមិនសំខាន់ចេញ។
- ជាធម្មតា ការរួមបញ្ចូលថាមពលដើរដោយខ្យល់ត្រូវបានភ្ជាប់ពីកសិដ្ឋានខ្យល់ដែលនៅឆ្ងាយពីកន្លែងប្រើប្រាស់។ ទំហំថាមពលរបស់ទួរប៊ីនខ្យល់នៅនឹងទីតាំងអគារជាទូទៅតូចពេក ហើយពឹងផ្អែកខ្លាំងលើល្បឿនខ្យល់ដែលមិនអាចរំពឹងទុកជាមុនបាន ដូច្នេះហើយវាមិនពេញនិយមទេ។
- ការរួមបញ្ចូលនៃថាមពលកកើតឡើងវិញសម្រាប់ផ្តល់កម្តៅ ស្ថិតក្រោមទម្រង់ប្រព័ន្ធទឹកក្តៅទាញចេញពីថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ឬប្រព័ន្ធចំហេះជីវម៉ាស ដែលអាចរួមបញ្ចូលគ្នាបានយ៉ាងងាយស្រួល និងមិនមានភាពស្មុគស្មាញជាមួយនឹងថាមពលអគ្គិសនីទេ។

ប្រភេទអគារការិយាល័យ

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា៖ ប្រភេទអគារការិយាល័យខ្នាតធំនៅក្នុងផ្នែក IT/ITES

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

វាអាចទៅរួចបន្ទាប់ពីបានអនុវត្តយ៉ាងម៉ត់ចត់តាមផ្នែកដូចជា ការជួសជុលកែលម្អឧបករណ៍ចាស់ទៅជាឧបករណ៍ដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពលខ្ពស់ (ឥលិរបញ្ចេះកម្តៅដោយទឹក ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលភ្ជាប់ជាមួយ VFD សំណុំប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងខ្យល់AHUs បំពាក់ជាមួយម៉ូទ័រ EC ប្រើតម្រង ESP រួមជាមួយនឹងចង្កៀង 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

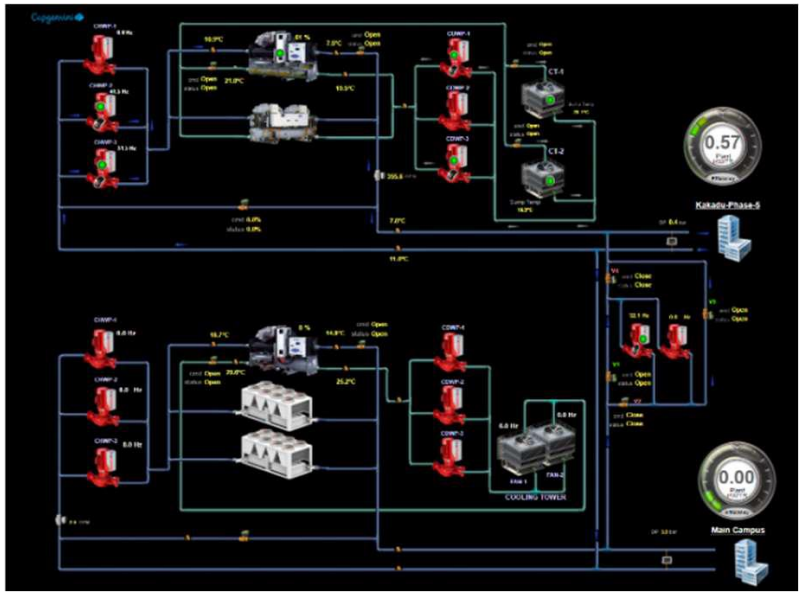
ការរួមបញ្ចូលថាមពលកកើតឡើងវិញ

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

វិធានការផ្សេងទៀតរួមមាន៖

- ការកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលរបស់មជ្ឈមណ្ឌលទិន្នន័យដោយការតេស្តពិនិត្យដាក់ឲ្យដំណើរការឡើងវិញ ការជួសជុលកែលម្អឡើងវិញ
- ការគ្រប់គ្រងការលិចជ្រាបខ្យល់ក្តៅ និងខ្យល់ត្រជាក់ ព្រមទាំងការគ្រប់គ្រងនៃខ្យល់ត្រជាក់ដែលប្រើបចេកវិទ្យាទំនើប
- ការវាស់ស្ទង់ឲ្យបានម៉ត់ចត់ និងត្រួតពិនិត្យថាមពលនៅពេលប្រើប្រាស់។ ការត្រួតពិនិត្យឧបករណ៍នីមួយៗតាមពេលវេលាជាក់ស្តែង (រៀងរាល់15 នាទី) និងវិភាគដំណើរការទាក់ទងនឹងប្រសិទ្ធភាពដំណើរការនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលដែលបានកំណត់
- ការបញ្ជាតាមប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអនឡាញ (មជ្ឈមណ្ឌលបញ្ជាកណ្តាលដើម្បីរៀបចំផែនការប្រើប្រាស់ថាមពល/ការវាយតម្លៃ និងជូនដំណឹងនៅពេលដែលមានការអនុវត្តខុសពីការចង់)

ការអនុវត្តទាំងអស់នេះបានធ្វើឲ្យការប្រើប្រាស់ថាមពលថយចុះ 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 គ្រែស្ថិតនៅតំបន់មានអាកាសធាតុក្តៅសើម (Pune) បានអនុវត្តវិធានផ្សេងៗ សម្រាប់កាត់បន្ថយ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (EPI) នៅដំណាក់កាលរចនា ដោយការផ្តោតសំខាន់លើប្រព័ន្ធ HVAC ។

ផ្ទៃក្រឡាសរុបគឺ 26,580 m^2 (មិនរាប់បញ្ចូលចំណតរថយន្ត និងជាន់សេវាកម្ម៖ ប្រហែល 9,500 m^2) 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 $W/m^2.K$
- ជញ្ជាំងខាងក្រៅ៖ ជញ្ជាំងខាងក្រៅត្រូវបានធ្វើពីប្លុក AAC កម្រាស់ 150 mm ជាមួយនឹងម្ជាងសិលាទាំងសងខាង ដែលផ្តល់តម្លៃ U ស្មើនឹង 0.9 $W/m^2.K$ ។
- កញ្ចក់៖ ក្រុមការងារគម្រោងបានសង្កត់ធ្ងន់លើសារៈសំខាន់នៃពន្លឺថ្ងៃក្នុងការជួយអ្នកជំងឺឱ្យបានជាសះស្បើយលឿន ហើយប្រភេទកញ្ចក់ថ្លាត្រូវបានជ្រើសរើស។ កញ្ចក់ពីរជាន់ត្រូវបានជ្រើសរើសដែលមានតម្លៃ U ទាបជាង 2.8 $W/m^2.K$ ។

មន្ទីរពេទ្យពហុឯកទេសនៅ Pune ប្រទេសឥណ្ឌា

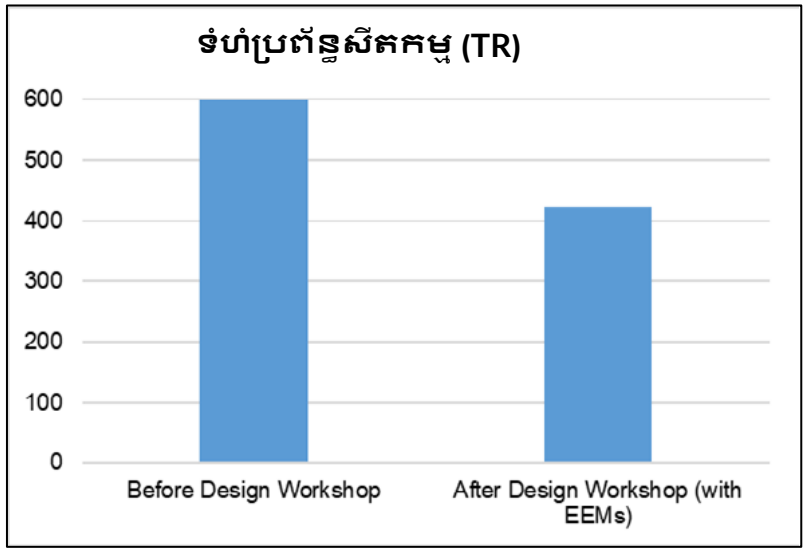
*ប្រភព ៖*ប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC ៖ ករណីសិក្សានៃអគារមន្ទីរពេទ្យប្រៀបធៀបការព្យាករណ៍ និងការអនុវត្តជាក់ស្តែង និងបង្ហាញពីភាពប្រសើរឡើងតាមរយៈការត្រួតពិនិត្យគុណផល, Prashant Kumar Bhanware, Pierre Jaboyedoff, Shirish Deshpande & Neelesh Shinde, Energise 2020, Paper proceedings.

ប្រភេទអគារមន្ទីរពេទ្យ

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា(ក)៖ កិច្ចអន្តរាគមន៍លើការរចនាដើម្បីកាត់បន្ថយ EPI

វិធានការដែលបានអនុវត្តសម្រាប់ប្រព័ន្ធ HVAC គឺ៖

- ការកំណត់ទំហំឆីល័រ៖ ការប្រើប្រាស់កម្មវិធីវិភាគគ្រាប់ថាមពលជាលក្ខណៈឌីណាមិច ក្នុងការគណនាទំហំឆីល័តាមលក្ខខណ្ឌច្រើនជំនួសឱ្យការគណនាសាមញ្ញដោយផ្អែកលើតែលក្ខខណ្ឌរចនាតាមបែបស្ថាទិច។ ទំហំឆីល័រដែលបានដំឡើងគឺ 560 TR (280 ចំនួន 3 គ្រឿង ដោយ ឆីល័រ 2 គ្រឿងដំណើរការ + 1 គ្រឿង សម្រាប់បម្រុង) ។
- ការជ្រើសរើសឆីល័រ៖ គេជ្រើសរើស ឆីល័រដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ជាមួយនឹង COP ដែលមានតម្លៃ 5.92 ដែលមានការដំណើរការបន្តុកមិនពេញ បានល្អ (NPLV: 0.367) ។
- គេដាក់បញ្ចូល កងរង្វិលបណ្តូរកម្តៅ(Enthalpy Recovery Wheel) ជាមួយនឹងសក្ខសិទ្ធភាព 75% សម្រាប់ទាញយកទាំងកម្តៅឡាតង់ និង កម្តៅរួស (sensible heat) មកប្រើឡើងវិញ ដែលត្រូវបានរួមបញ្ចូលនៅក្នុង AHUs នៃខ្យល់ស្រស់ខាងក្រៅ។
- ទឹកដែលចេញពីកុងដង់សរ ត្រូវបានប្រើសម្រាប់កម្តៅខ្យល់ឡើងវិញនៅក្នុង AHUs ដើម្បីរក្សាសំណើមធៀប។ ទឹកក្តៅបម្រុងទុកត្រូវបានផ្តល់ដោយប្រព័ន្ធបូមកម្តៅដែលមាន COP មានតម្លៃ 2.81 ។
- សីតកម្មតាមបែបធម្មជាតិ៖ ជាន់អ្នកជំងឺអាចទាញប្រើខ្យល់ត្រជាក់ពីបរិយាកាសដោយផ្ទាល់ដែលមានន័យថាប្រសិនបើខ្យល់ខាងក្រៅអគារមានសីតុណ្ហភាពសមរម្យសម្រាប់ការធ្វើឱ្យត្រជាក់ នោះវាអាចត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ទៅខាងក្នុងដោយផ្ទាល់ដោយមិនចាំបាច់ឆ្លងកាត់ប្រព័ន្ធ HVAC ។ ការណែនាំនៃអគារមន្ទីរពេទ្យប្រៀបធៀបការព្យាករណ៍ និងការអនុវត្តជាក់ស្តែង និងបង្ហាញពីភាពប្រសើរឡើងតាមរយៈការត្រួតពិនិត្យគុណភាព, Prashant Kumar Bhanware, Pierre Jaboyedoff, Shirish Deshpande & Neelesh Shinde, Energise 2020, Paper proceedings.



មន្ទីរពេទ្យពហុឯកទេសនៅ Pune ប្រទេសឥណ្ឌា

ប្រភេទអគារមន្ទីរពេទ្យ

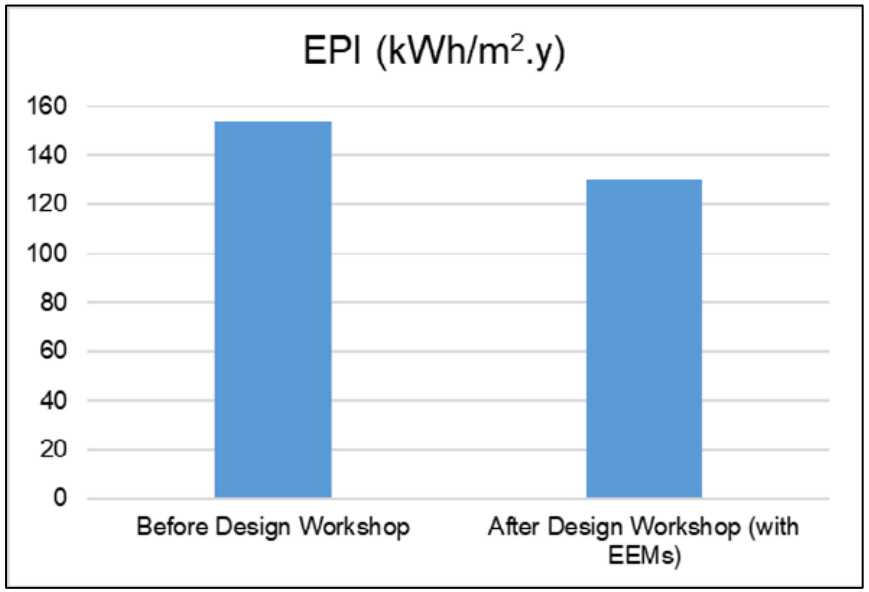
ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា(ក)៖ កិច្ចអន្តរាគមន៍លើការរចនាដើម្បីកាត់បន្ថយ EPI

ការគណនាទំហំប្រព័ន្ធត្រូវបានធ្វើឡើងដោយប្រើកម្មវិធីសូហ្វវែរ HAP និងការធ្វើការក្លែងប្រដូចថាមពលក្នុងអគារត្រូវបានធ្វើឡើងដោយប្រើកម្មវិធីសូហ្វវែរ DesignBuilder ដើម្បីកំណត់ពីអត្ថប្រយោជន៍នៃការអនុវត្តវិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពល។ លទ្ធផលសំខាន់នៃការវិភាគត្រាប់ថាមពលក្នុងអគារមាន៖

- ការកាត់បន្ថយទំហំប្រព័ន្ធសីតកម្ម៖ ទំហំប្រព័ន្ធសីតកម្ម ត្រូវបានកាត់បន្ថយពី 600 TR (មុនពេលការរចនា) មកត្រឹម 424 TR (បន្ទាប់ពីបញ្ចូលការរចនាថ្មី) ដែលជាការកាត់បន្ថយទំហំ 29% ។
- ការកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពល៖ សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (EPI) ត្រូវបានកាត់បន្ថយពី 154 kWh/m2.ឆ្នាំ ទៅ 130 kWh/m^2. ឆ្នាំ (កាត់បន្ថយ 16%) បន្ទាប់ពីគិតទៅលើ EEMs នៅពេលធ្វើ ការក្លែងប្រដូចថាមពលក្នុងអគារ។

EPI ពិតប្រាកដដែលមន្ទីរពេទ្យសម្រេចបានគឺ 136 kWh/m^2.y ដែលកៀកនឹងការព្យាករណ៍គឺ 130 kWh/m^2.ឆ្នាំ ។ មន្ទីរពេទ្យបានទទួលចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ 4 ក្រោមការវាយតម្លៃចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយរបស់ BEE សម្រាប់មន្ទីរពេទ្យ។

ជាបន្តបន្ទាប់ អនុវត្តការកែលម្អប្រតិបត្តិការ ពោលគឺការបង្កើនសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ កាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពទឹកនៅកុងដង់សរ ការផ្លាស់ប្តូរការគ្រប់គ្រងម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅជាដើម 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៖ ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទហាយប្រីដ

- សាលា Center Point School មានទីតាំងនៅ Nagpur ប្រទេសឥណ្ឌា។
- វាត្រូវបានផ្តល់ចំណាត់ថ្នាក់ IGBC Green School Gold ។
- សីតកម្មដោយឆីលរប្រភេទវីសដែលល្បឿនប្រែប្រួលបានជាមួយនឹងប៉មបញ្ចុះកម្តៅដែលមានការទទួលស្គាល់ពី CTI ។
- ដើម្បីផ្តល់ខ្យល់បរិសុទ្ធចំនួន 50 cfm សម្រាប់សិស្សម្នាក់ក្នុងថ្នាក់នីមួយៗ នៅជាន់នីមួយៗ គេដំឡើង ឧបករណ៍ប្រព្រឹត្តកម្មខ្យល់ស្រស់ទំហំ 3000 cfm (TFA) ចំនួនពីរគ្រឿងក្នុងមួយជាន់។
- TFAs នេះត្រូវបានបំពាក់ជាមួយរបុំទុយោទង់ដែងពីរជាន់សម្រាប់ទឹកបញ្ចុះកម្តៅ (សម្រាប់បញ្ចុះសីតុណ្ហភាពខ្យល់) ហើយគេដំឡើងកញ្ចែងទឹកត្រជាក់ (សម្រាប់ដកសំណើមពីខ្យល់)។
- នៅពេលដែលអាកាសធាតុអំណោយផល គេប្រើទឹកបញ្ចុះកម្តៅ (ដោយភ្ជាប់ជាមួយឧបករណ៍ដកសំណើម ជាមួយនិងវ៉ាលបញ្ចូលសម្រាប់បញ្ចុះសីតុណ្ហភាពខ្យល់ជាមុន។
- គេដំឡើង ប្រព័ន្ធសីតកម្មដោយការរំហួតដោយប្រយោល នៅក្នុង TFA ដើម្បីជំនួសសីតកម្មដោយផ្អែកលើទឹកត្រជាក់ពីឆីលរក្នុងអំឡុងពេលអាកាសធាតុស្ងួត។

ប្រភព៖ Centre Point School, Nagpur, India.

ប្រភេទអគារទិន្នាស្ថានអប់រំ

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា៖ ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទហាយប្រឹដ

- នៅទីតាំងដែលមានអាកាសធាតុសួតខ្លាំងប្រព័ន្ធសីតកម្មកូនកាត់ អាចមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការចំណាយ ដោយមានមុខងារផ្លាស់ប្តូរសីតកម្មរវាងឆីលឺរធម្មតា និងប្រព័ន្ធសីតកម្មតាមរយៈការរំហួតដោយអាស្រ័យលើសីតុណ្ហភាព និងសំណើមបរិយាកាស។
- ប្រព័ន្ធសីតកម្មដោយរំហួតមានប្រសិទ្ធភាពតែក្នុងអំឡុងពេលអាកាសធាតុសួតប៉ុណ្ណោះ។
- កំឡុងពេលដំណើរការឆីលឺរធម្មតាឧបករណ៍ប្រព្រឹត្តកម្មខ្យល់ស្រស់ TFA ត្រូវធានានូវការដកសំណើម ឲ្យបានគ្រប់គ្រាន់ពីខ្យល់ស្រស់ថ្មី ដើម្បីអនុញ្ញាតឱ្យម៉ាស៊ីនត្រជាក់ដំណើរការនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់បាន។
- ក្នុងកំឡុងពេលអាកាសធាតុត្រជាក់ និងសួត គេអាចបិទឆីលឺរ ហើយទឹកត្រជាក់ត្រូវបានជំនួសដោយទឹកបញ្ចុះកម្តៅ “ដែលត្រជាក់” ពីប៉មបញ្ចុះកម្តៅ ដូច្នេះស្ទើរតែអាចទទួលបាននូវ ” សីតកម្មតាមបែបធម្មជាតិ” ដោយមានការប្រើប្រាស់ថាមពលតិចតួចលើកង្ហារប៉មបញ្ចុះកម្ដៅ។
- សាលារៀនត្រូវបានដំឡើងបន្ទះសូឡានៅលើដំបូលដែលមានទំហំជាង 60 kWp ដែលថាមពលនៃព្រះអាទិត្យ ត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅកន្លែងផ្សេងទៀត ក្រៅពីតម្រូវការនៃការដំណើរការឆីលឺរ។

ការបង្ហាប់ចំហាយ ដោយ screw chillers ជាមួយ VFD

ប្រព្រឹត្តកម្មខ្យល់ស្រស់ដោយមានរបុំទុយោសីតកម្មចំនួនពីរ (dual coil)

ប្រភព៖ Centre Point School Siem Reap, Cambodia

ប្រភេទអគារវិទ្យាស្ថានអប់រំ

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា៖ ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទហាយប្រឹដ

- ថ្នាក់រៀនទាំងអស់មានសំណុំរបុំទុយោបញ្ចុះកម្តៅ FCU ដែលមានល្បឿន 3 កម្រិត ជាមួយនឹងការគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាព និងសំណើមក្នុងបន្ទប់។
- កង្ហារ BLDC ត្រូវបានប្រើសម្រាប់លំហូរចរន្តខ្យល់ក្នុងបន្ទប់ និង ដើម្បីបង្កើនជាសុកភាពផ្នែកកម្តៅ ខណៈពេលដែលដំណើរការឆីលរនៅសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ ឲ្យខ្ពស់ជាងមុន។

ប្រភព៖Centre Point School, Nagpur, India.

កង្ហារពិដានត្រូវបានរក្សាទុកនៅក្នុងបន្ទប់រៀនដែលមានម៉ាស៊ីនត្រជាក់

ការគ្រប់គ្រងអគារ និង ស្វ័យប្រវត្តិកម្ម

BMS & BAS សម្រាប់ប្រព័ន្ធ HVAC ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ និង ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ផ្សេងៗ

ប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មក្នុងអគារ គឺជាបញ្ហាស្វ័យប្រវត្តិបញ្ជាជារួមដែលអាចពិនិត្យតាមដាន និងបញ្ជាប្រព័ន្ធបច្ចេកទេស និងសេវាកម្មក្នុងអគារទាំងមូលដូចជាប្រព័ន្ធ HVAC ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ និងប្រព័ន្ធផ្សេងទៀត តាម រយៈប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ (BMS)។

ឧបករណ៍បញ្ជាកែតម្រូវគុណផលនៃគ្រឿងបរិក្ខារផ្សេងៗនៅក្នុងបរិស្ថានអគារដែលរួមមាន៖

- ប្រព័ន្ធមេកានិក
- ប្រព័ន្ធទឹក
- ប្រព័ន្ធ HVAC
- ភ្លើងបំភ្លឺ
- ប្រព័ន្ធអគ្គិសនី & នាឡិការស្នង់
- ប្រព័ន្ធសុវត្ថិភាព
- ប្រព័ន្ធកាមេរ៉ាសុវត្ថិភាព
- ប្រព័ន្ធអគ្គីភ័យ
- ជណ្តើរយន្ត / ជណ្តើរប្រអប់

ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធ BAS នៅក្នុងអគារពាណិជ្ជកម្ម

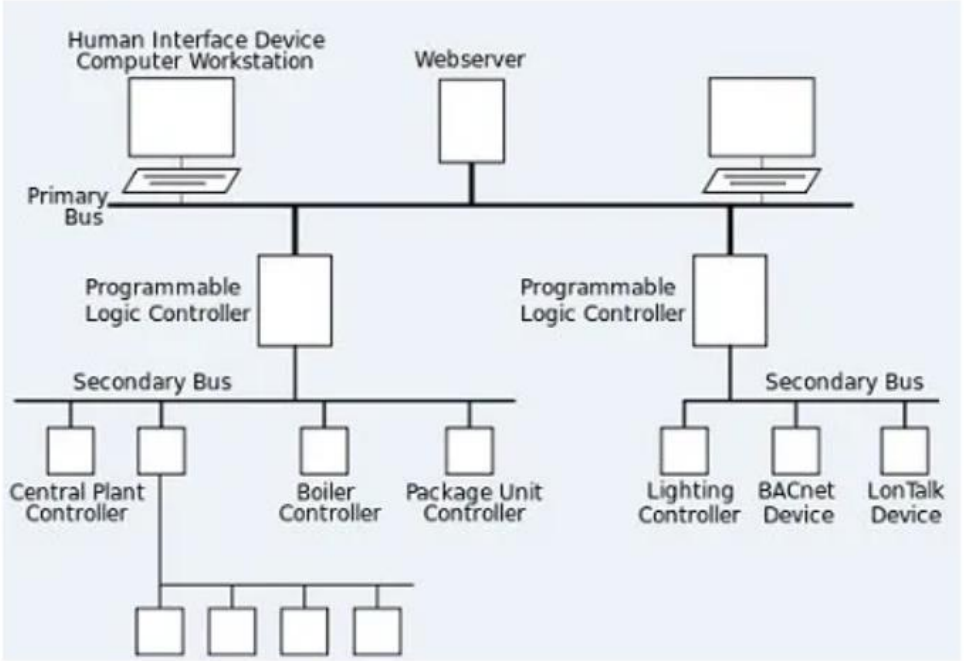
ប្រភព៖ Adapted from "BAS for Energy Saving", Swapnil Deorukhkar, Cooling India, 2017.

ការគ្រប់គ្រងអគារ និង ស្វ័យប្រវត្តិកម្ម

BMS & BAS សម្រាប់ប្រព័ន្ធ HVAC ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ និង ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ផ្សេងៗ

ប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មក្នុងអគារដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងដំណើរការប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិ និងបង្កើនប្រសិទ្ធភាពការប្រើប្រាស់ថាមពលរបស់ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC ដោយរក្សាលក្ខខណ្ឌសីតកម្មដែលចង់បាន និងកែសំរួលប្រព័ន្ធនៅពេលបន្ទុកមានការប្រែប្រួលដោយសារមានវត្តមានមនុស្ស ឬ អាកាសធាតុប្រែប្រួល។ ការត្រួតពិនិត្យ រិភាគប្រតិបត្តិការ និងការប្រើប្រាស់ថាមពល ឲ្យបានជិតដល់ធ្វើឱ្យប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងកាន់តែមានភាពប្រសើរឡើង ដែលអាចកាត់បន្ថយការចំណាយក្នុងប្រតិបត្តិការ និងបង្កើនអាយុកាលរបស់ឧបករណ៍ទៀតផង។ អគារបៃតង ជាច្រើនបានបញ្ចូល BAS ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពនៃលំហូរខ្យល់ចេញចូល ការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការប្រើប្រាស់ទឹក។

ប្រព័ន្ធស្វ័យប្រវត្តិកម្មក្នុងអគារភាគច្រើនផ្សំដោយ បណ្តាញចម្បង និង បណ្តាញបន្ទាប់បន្សំ ដោយភ្ជាប់កុងត្រូល័រកម្រិតខ្ពស់ (ប្រភេទប្រព័ន្ធ generic system ឬប្រភេទ network ប្រភេទ terminal unit ឬ ប្រភេទប្រើ PLC) ជាមួយកុងត្រូល័រកម្រិតទាប ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា ឧបករណ៍បញ្ជូល-បញ្ចេញទន្ទិន័យ និងផ្ទាំងការងារ (កុំព្យូទ័រសម្រាប់ធ្វើការ ដែលមានផ្ទាំងជាលក្ខណៈក្រាហ្វិច)។ សម្រាប់ប្រព័ន្ធNetwork Protocols ផ្សេងៗត្រូវបានប្រើប្រាស់ដូចជា 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 និងឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាសម្រាប់វាស់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រផ្សេងៗ ក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC មានដូចជា សីតុណ្ហភាព សំណើម សម្ពាធ លំហូរ ល្បឿន គុណភាពខ្យល់ អាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺជាដើម ត្រូវបានភ្ជាប់ដោយខ្សែកាបអុបទិក Ethernet ARCNET RS-232 RS-485 ឬបណ្តាញឥតខ្សែសម្រាប់កម្រិតបញ្ជូនទាប។

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

BAS ក៏ជួយសម្រួលការងារដល់អ្នកគ្រប់គ្រងបរិក្ខារដោយផ្តល់របាយការណ៍ដូចជា៖

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

អគារឆ្លាតវៃកំពុងផ្លាស់ប្តូរពីបច្ចេកវិទ្យា BAS បែបប្រពៃណីទៅប្រព័ន្ធព័ត៌មានដែលមានមូលដ្ឋានលើ (Cloud) ដែលប្រើកម្មវិធីតាមប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណែត។

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

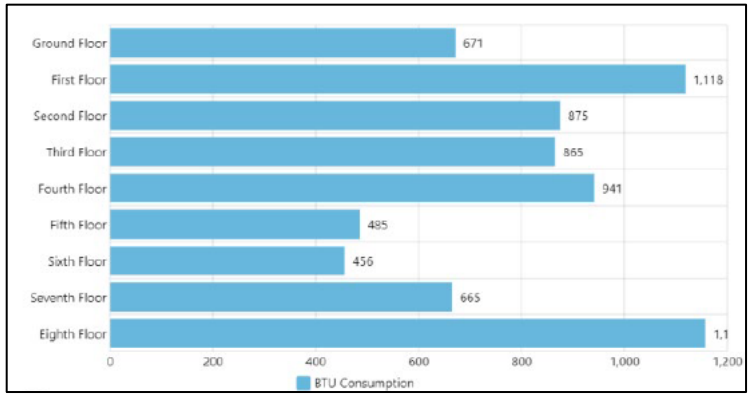
ការគ្រប់គ្រងអគារ និង ស្ងួយប្រវត្តិកម្ម

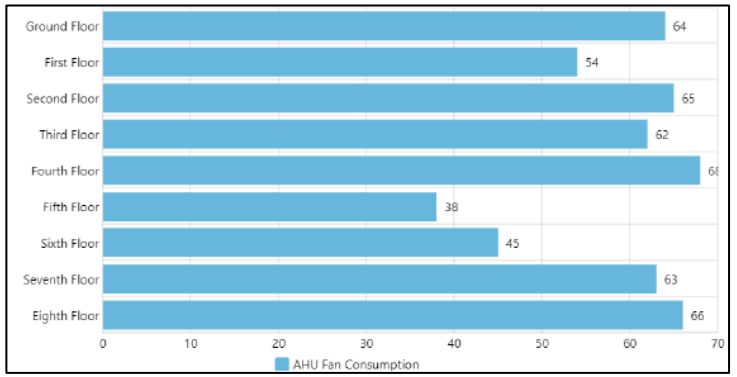
ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា៖ ការិយាល័យខ្នាតធំរបស់ក្រុមហ៊ុនលក់រាយតាមអនឡាញ

សាលារៀន Flipkart ដែលមានទីតាំងនៅ Bengaluru ប្រទេសឥណ្ឌា មានប្លុកចំនួន 3 ដែលមានផ្ទៃដីសរុបប្រហាក់ប្រហែល 837,279 Ft^2។ សីតកម្ម ត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ពីប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទប្រើប្រាស់រួម ដែលមានសំណុំសំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ AHUs។ បញ្ហាមួយក្នុងចំណោមបញ្ហាផ្សេងទៀតគឺភាពមិនស៊ីសង្វាក់គ្នាក្នុងសីតកម្មដល់កន្លែងដែលត្រជាក់ និងកន្លែងដែលក្តៅនៅពេញការិយាល័យ។ លើសពីនេះទៀតក្នុងករណីដែលគ្មានប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ (BMS) នោះAHU មិនមានការកំណត់ទៀងទាត់តាមពេលវេលាត្រឹមត្រូវ ហើយការបញ្ជាទាំងអស់គឺដោយដៃ។

សម្រាប់គម្រោងសន្សំសំចៃថាមពល ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ និងប្រព័ន្ធស្ងួយប្រវត្តិកម្ម ដែលកំណត់តុល្យភាពរវាង លំហូរខ្យល់លក្ខណៈឌីណាមិច និងទឹកត្រជាក់ និង ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងគុណភាពខ្យល់ (IAQ) ត្រូវបានរួមបញ្ចូលគ្នា ដើម្បីឲ្យមានជាសុកភាពផ្នែកកម្តៅ ដំណើរការស្ងួយប្រវត្តិកម្មពីដើមចប់ និងផ្តល់នូវផ្ទាំងគ្រប់គ្រងដែលអាចកែតម្រូវបានទាំងស្រុងសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងថាមពល IAQ និងការត្រួតពិនិត្យរហូតដល់ AHU។ ឧបករណ៍វិភាគទិន្នន័យដោយ AI បានផ្តល់នូវទិដ្ឋភាពជារួមនៃរង្វាស់សំខាន់ៗតាមពេលវេលាជាក់ស្តែង ដើម្បីវិភាគស៊ីជម្រៅនូវកត្តាសំខាន់ៗដូចជាផែនទីកម្តៅ និងទំនោរនៃវត្តមានមនុស្សក្នុងអគារសម្រាប់ការធ្វើរបាយការណ៍ជាផ្នែកលម្អិត។

ការពិនិត្យមើល និងវិភាគដែលបានផ្តល់ឲ្យយ៉ាងច្បាស់នៅក្នុងផ្ទាំងអ្នកប្រើប្រាស់ជាលក្ខណៈក្រាហ្វិចដែលជាជំនួយដល់ក្រុមការងារបញ្ជាអាចគ្រប់គ្រង់ដំណើរបស់អគារដោយចំណាយកំលាំងតិចបំផុត ហើយបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពល និង ផាសុកភាពកាន់តែប្រសើរឡើង។

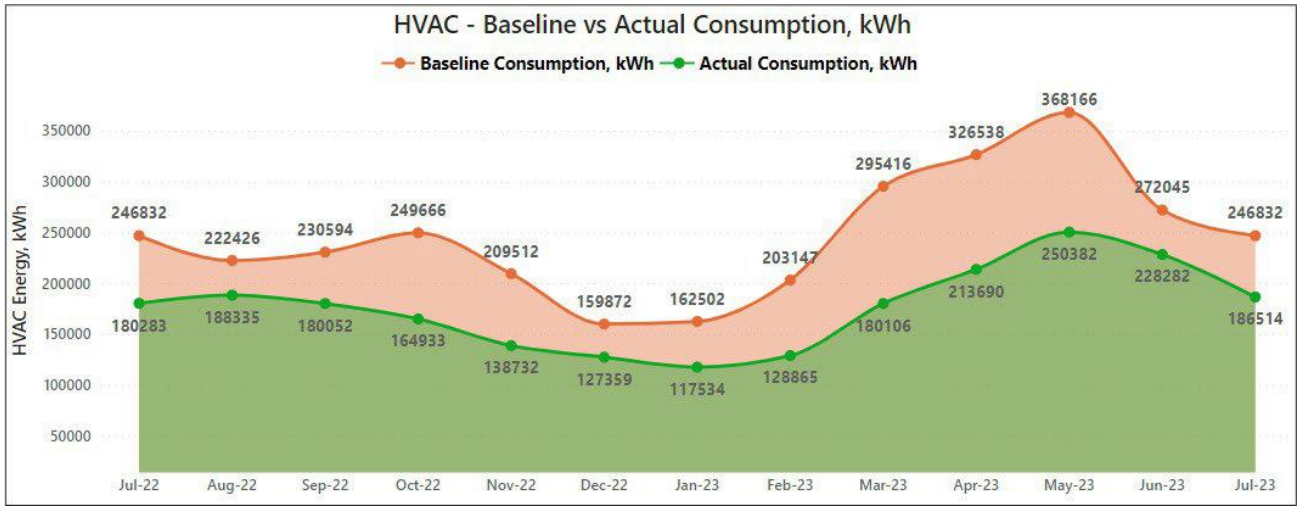


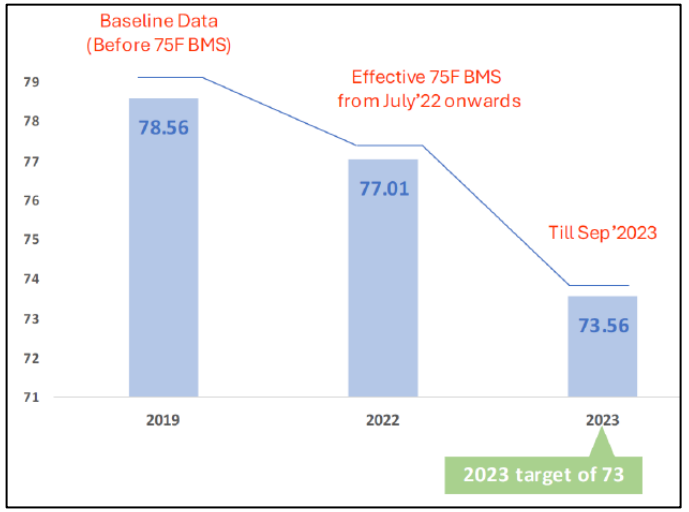


ប្រភព៖ Adapted from "Energy efficiency vis-à-vis thermal comfort: A case study of Flipkart office building", Sumit Nawathe, 75F Smart Innovations India Pvt. Ltd., Presentation at Energise India 2023, Alliance for an Energy Efficient Economy (AEEE)

ការគ្រប់គ្រងអគារ និង ស្ម័យប្រវត្តិកម្ម

ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា(ត)៖ ការិយាល័យខ្នាតធំរបស់ក្រុមហ៊ុនលក់រាយតាមអនឡាញ





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

ការសន្សំសំចៃថាមពលដោយប្រៀបធៀបទៅនឹងទិន្នន័យមូលដ្ឋានមានតម្លៃ 27% ជាមួយនឹងការកាត់បន្ថយការបំភាយកាបូនចំនួន 711.4 តោនតាមរយៈការជ៉ាន់ស្មាន។

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

ប្រភេទ	ដោយដៃ	ស្វ័យប្រវត្តិ	សន្សំសំចៃ (kWh)	សន្សំសំចៃ (%)
បន្ទុកអគ្គិសនីសរុប (kWh)	183.2	74.2	109	59.4
បន្ទុកកម្តៅសរុប (kWh)	2627	1191	1436	54.6

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

ឧបករណ៍ចាប់សញ្ញាបរិមាណខ្យល់ត្រូវបានតម្លើងដើម្បីកំណត់បរិមាណលំហូរខ្យល់ឱ្យបានល្អតាមវត្តមានមនុស្សក្នុងបន្ទប់។ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ស្វ័យប្រវត្តិធានាបានថាម៉ាស៊ីនត្រជាក់ដែលប្រាស់ប្រើរួមគ្នាអាចដំណើរការក្នុងល្បឿនប្រែប្រួល ដោយកំណត់ទំនាក់ទំនងថាមពលប្រើប្រាស់ទៅតាមបន្ទុកសីតកម្ម។

ការប៉ាន់ស្មាននៃការកាត់បន្ថយលើបន្ទុកសីតកម្មបានចំនួន 54.6% និងនិងការប្រើប្រាស់ថាមពលបានចំនួន 59.4%។

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

ការគ្រប់គ្រងថាមពល

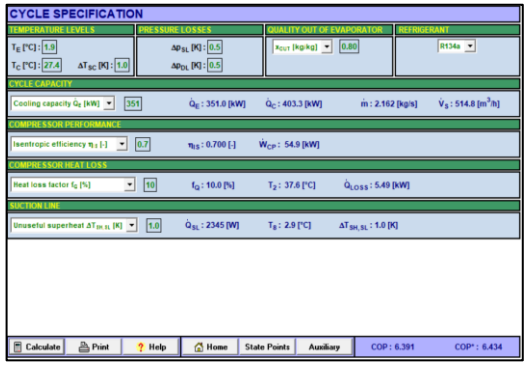
ការត្រួតពិនិត្យ និង ការបញ្ជាដែលមានប្រសិទ្ធភាពតាមរយៈការរួមបញ្ចូលគ្នារវាង BMS និង EMS

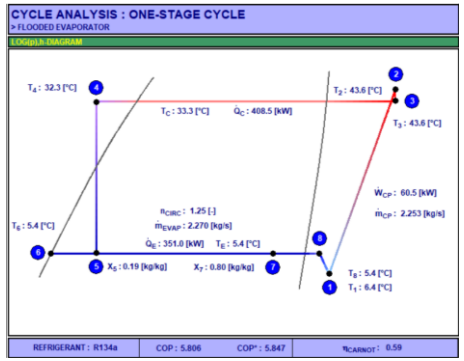
- អគារទំនើបជាច្រើននៅតែដំណើរការជាមួយនឹងការគ្រប់គ្រងដោយដៃ ដោយផ្អែកលើការសង្កេតជាក់ស្តែងនៃប្រតិបត្តិការ ឬការកំណត់ពេលតាមម៉ោងដែលបានគិតទុកជាមុន។ ខណៈពេលដែលយុទ្ធសាស្ត្រនេះអាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់អគារតូចៗ សម្រាប់អគារធំៗដែលមានបំពាក់ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ត្រូវការគ្រប់គ្រងកាន់តែទំនើប និងមានភាពស្មុគស្មាញ។
- BMS ត្រូវបានគេសង្កេតឃើញថាប្រើនៅក្នុងអគារជាច្រើនសម្រាប់តែការត្រួតពិនិត្យ ខណៈពេលការអនុវត្តគឺដោយដៃ។ ស្វ័យប្រវត្តិកម្មគឺចាំបាច់សម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពលឲ្យបានល្អបំផុត។ បញ្ហាទូទៅមួយទៀតគឺថា BMS មិនត្រូវបានប្រើរួមជាមួយ EMS ទេ ដោយមានរបាយការណ៍ដាច់ដោយឡែកពីរផ្សេងគ្នាសម្រាប់ប្រពន្ធ័ HVAC និងថាមពល។ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងថាមពល (EMS) គួរតែជាផ្នែកសំខាន់មួយនៃប្រព័ន្ធ BMS ដើម្បីបង្កើតជាផ្ទាំងគ្រប់គ្រងព័តមានដែលអាចបង្ហាញរបាយការណ៍អំពីតួលេខដូចជា EPI kW/TR សីតកម្មក្នុងkW/m^2 អនុភាពប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺជាដើមក្នុងពេលវេលាជាក់ស្តែង។
- តាមការសិក្សាបានបង្ហាញថាប្រព័ន្ធ BMS ដែលមានមូលដ្ឋានលើ IoT អាចកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC បាន 13-15% នៅតំបន់អាកាសធាតុផ្សេងៗគ្នា។
- ការពិនិត្យឡើងវិញនូវប៉ារ៉ាម៉ែត្រសំខាន់ៗនៅលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុខុសគ្នា និងកម្រិតនៃវត្តមានមនុស្សក្នុងអគារអាចជួយកំណត់នូវឱកាសអនុវត្តសម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពការប្រើប្រាស់ថាមពលនៅគ្រប់ផ្នែក ជាពិសេសប្រព័ន្ធ HVAC តាមរយៈការកំណត់សីតុណ្ហភាពដោយស្វ័យប្រវត្តិ លំហូរទឹកត្រជាក់ លំហូរខ្យល់ក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC និងការផ្លាស់ប្តូរដំណើរការនៃឆីលឺរ និងឧបករណ៍ជំនួយផ្សេងៗទៀត។ សូចនាករដែលធ្វើឱ្យធ្លាក់ចុះខ្លាំងនៃប្រសិទ្ធភាពដំណើរការឧបករណ៍ត្រូវបានកំណត់មូលហេតុដែលអាចបណ្តាលមកពីកំណកស្និមផ្ទៃឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅ ការខូច ឬដំណើរការខុសប្រក្រតីនៃប្រព័ន្ធ HVAC និងបញ្ហាប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ ជាដើម។

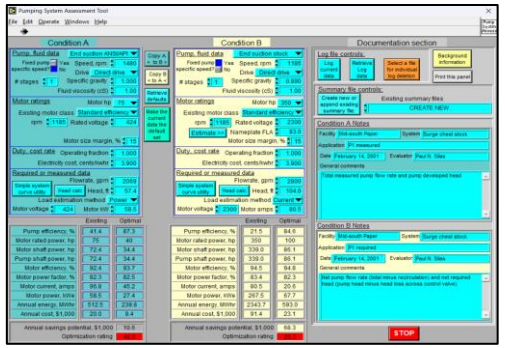
គុណផលរបស់ឧបករណ៍

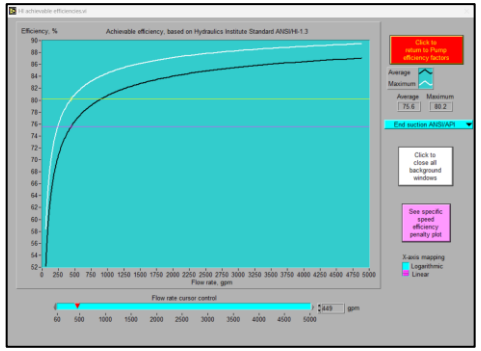
ឆីលែរ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក & កង្ហារ៖ កម្មវិធីដើម្បីសិក្សាពីប្រសិទ្ធិភាពរបស់ឧបករណ៍ដែលអាចធ្វើបាន

- អ្នកគ្រប់គ្រងអគារ និងវិស្វករ ជារឿយៗមិនមានការយល់ដឹងគ្រប់គ្រាន់អំពីកម្រិតប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលអាចសម្រេចក្នុងសំណុំឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនផ្សេងៗគ្នា ដូចជាឆីលែរ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារជាដើម។ ជាធម្មតា ការសម្រេចចិត្តលើដំណើរការត្រូវបានធ្វើឡើងតាមបទពិសោធន៍ដែលអាចមិនមែនជាដំណោះស្រាយល្អបំផុតនោះទេ។ ជារឿយៗពួកគេពឹងផ្អែកលើការណែនាំរបស់អ្នកលក់ឧបករណ៍ដែលពេលខ្លះអាចទុកចិត្តបាន ឯខ្លះទៀតមិនអាចទុកចិត្តបាន។
- វិស្វករគួរតែមានលទ្ធភាពអាចប្រើកម្មវិធីសាមញ្ញមួយចំនួនសម្រាប់ឆីលែរ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារដែលជួយឲ្យស្វែងយល់ពីប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលអាចសម្រេចបានពីប៉ារ៉ាម៉ែត្ររបស់ប្រតិបត្តិការជាក់ស្តែងនៃឧបករណ៍។ កម្មវិធីឥតគិតថ្លៃមួយចំនួនដែលអាចប្រើបានមាន៖
  - “Coolpak” សម្រាប់ឆីលែរខ្នាតធំ(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 រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងការបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy | PROJECT

៣.២ (ក)

សវនកម្មថាមពលក្នុងអគារ

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

អ្វីដែលអ្នកនឹងរៀន?

01 អ្វីជាសវនកម្ម ថាមពល? គោលបំណងនៃ សវនកម្មថាមពល?

02 សវនកម្ម ថាមពល ក្នុង អគារ ៖ វិសាល ភាព និង វិធី សាស្ត្រ

03 ឧបករណ៍ចាំបាច់ សម្រាប់ការវាស់វែង នៅនឹងកន្លែង

04 វិធីសាស្ត្រប្រព័ន្ធ ក្តៅបរួម ចំពោះ សវនកម្ម ថ

05 ឱកាសសន្សំសំចៃ ថាមពលក្នុង ម៉ាស៊ីនបូម និងឆ លើរប្រភេទបញ្ចុះក ម្តៅដោយប្រើទឹក

06 ឧបករណ៍ដែល ប្រើថាមពល ចម្បងក្នុងអគារ

07 អគារៈ ទីតាំងដែល តម្រូវឲ្យមានការវិភាគ និងសិក្សាលំអិតនៅ នឹងកន្លែង

សវនកម្មថាមពល

ឧបករណ៍វិនិច្ឆ័យសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងថាមពល

- ឧបករណ៍វាយតម្លៃគុណផលថាមពលដែលប្រើទូទៅបំផុត
- សវនកម្មថាមពលតាមរយៈការដើរពិនិត្យមើល
- សវនកម្មថាមពលលម្អិត

សវនកម្មថាមពល

ឧបករណ៍វាស់វែងដែលអាចយកតាមខ្លួនបាន

ការវិភាគទន្ទឹនន័យ

សវនកម្មថាមពលមិនមែនជាការអនុវត្តដើម្បីស្វែងរកកំហុសទេ ប៉ុន្តែជាវិធីសាស្ត្រដើម្បីកំណត់ឱកាសសន្សំសំចៃថាមពល និងវិសាលភាពសម្រាប់ការកែលម្អគុណផល

សវនកម្មថាមពល

ឧបករណ៍វិនិច្ឆ័យសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងថាមពល

សវនកម្មថាមពលអាចត្រូវបានកំណត់ថាជាការអនុវត្តដែលមានលក្ខណៈជាប្រព័ន្ធសម្រាប់ការប្រមូល និងវិភាគព័ត៌មានអំពីការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការចំណាយលើថាមពលនៅកម្រិតម៉ាក្រូ និងមីក្រូ ដែលមានគោលបំណងដូចខាងក្រោម៖

- ស្វែងយល់អំពីការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការចំណាយដែលពាក់ព័ន្ធ
- កំណត់បរិមាណថាមពលក្នុងមួយឯកតានៃផលិតកម្ម ឬសេវាដែលបានផ្តល់ ឬផ្ទៃក្រឡាអគារ។
- កំណត់បរិមាណប្រសិទ្ធភាពថាមពលប្រតិបត្តិការនៅក្នុងដំណើរការ / ឧបករណ៍ ដែលមានគំលាតក្នុងការប្រៀបធៀបជាមួយនឹងការអនុវត្តល្អបំផុត។
- កំណត់ឱកាសសម្រាប់កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការចំណាយតាមរយៈការផ្លាស់ប្តូរប្រតិបត្តិការ ការជួសជុលឡើងវិញ និងជម្រើសផ្សេងៗដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល។
- ស្វែងរកឱកាសសម្រាប់ការប្តូរផ្លាស់ជំនួសប្រភពថាមពលដែលប្រើតន្ទន:
  ហ្វូស៊ីលដោយប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញ។
- ស្វែងរកឱកាសនៅផ្ទៃកម្ពស់ដ្ឋងថាមពល ដើម្បីកាត់បន្ថយថ្លៃថាមពល។

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

សវនកម្មថាមពល (EA)

ប្រភេទសវនកម្មថាមពលផ្អែកទៅលើគោលបំណង ពេលវេលា និងធនធានដែលត្រូវប្រើប្រាស់

សវនកម្មបឋមតាមរយៈការដើរពិនិត្យមើល

ការសិក្សាតាមរយៈការដើរពិនិត្យមើលជាធម្មតាសម្រាប់រយៈពេលមួយ ឬពីរថ្ងៃ អាស្រ័យលើទំហំនៃអគារ សម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យដោយឆាប់រហ័សនៃការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការចំណាយ ការសង្កេតជាក់ស្តែងនៃប្រតិបត្តិការដោយគ្មានការវាស់វែងណាមួយ ដើម្បីកំណត់ផ្នែកដែលមានសក្តានុពលសម្រាប់ការសន្សំថាមពល ដោយមិនមានការកំណត់បរិមាណជាក់លាក់ ឬវាស់វែងលម្អិតឡើយ។

សវនកម្មលម្អិត

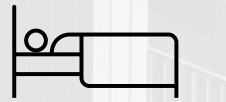
ការសិក្សាលម្អិតដែលធ្វើឡើងក្នុងរយៈពេលពីរបីថ្ងៃ ឬច្រើនសប្តាហ៍ អាស្រ័យលើទំហំនៃអគារ ដែលពាក់ព័ន្ធនឹងការសង្កេត ការវាស់វែង និងការវិភាគយ៉ាងលម្អិតសម្រាប់ការកំណត់បរិមាណនៃប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការ/ឧបករណ៍ ការកំណត់ថាមពល និងឱកាសនៃការសន្សំសំចៃលើចំណាយ ដោយផ្តល់ភាពលម្អិតនៃវិធានការដែលបានណែនាំ ជាមួយនឹងការវិភាគអត្ថប្រយោជន៍ធៀបនឹងការចំណាយ។

សវនកម្មលម្អិតដែលមានការវិនិយោគ

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

អគារ

ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនសំខាន់ៗ



សណ្ឋាគារ

- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ
- ឧបករណ៍ ផ្ទះបាយ
- ម៉ាស៊ីនបោកគក់
- ឧបករណ៍បំភ្លឺ

មន្ទីរពេទ្យ

- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ
- ឧបករណ៍ ផ្ទះបាយ
- ម៉ាស៊ីនបោកគក់
- ឧបករណ៍បំភ្លឺ

កន្លែងជួបជុំ

- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កង្ហារ
- កង្ហារលំហូរខ្យល់
- ឧបករណ៍ ផ្ទះបាយ
- ឧបករណ៍បំភ្លឺ

ការិយាល័យ

- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កង្ហារ
- កង្ហារលំហូរខ្យល់
- ឧបករណ៍ ផ្ទះបាយ
- ឧបករណ៍បំភ្លឺ

គ្រឹះស្ថានអប់រំ

- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កង្ហារ
- កង្ហារប់លំហូរខ្យល់
- ឧបករណ៍ ផ្ទះបាយ
- ឧបករណ៍បំភ្លឺ

ផ្សារទំនើប និងហាងលក់ទំនិញ

- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កង្ហារ
- កង្ហារលំហូរខ្យល់
- ឧបករណ៍ ផ្ទះបាយ
- ឧបករណ៍បំភ្លឺ

សវនកម្មថាមពលក្នុងអគារ

វិសាលភាពការងារទូទៅ

- គំរូប្រើប្រាស់ថាមពល (វិក្កយបត្រ បញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌ)
- ត្រង់ស្ង (ការផ្គុកបន្ទុក និងប្រតិបត្តិការ)
- សំណុំម៉ាស៊ីនភ្លើងប្រើម៉ាស៊ូត DG (ការផ្គុកបន្ទុក ការប្រើប្រាស់ប្រេងឥន្ធនៈក្នុងមួយឯកតាអនុភាព)
- ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺ (បញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌ សន្ទស្សន៍ពន្លឺ ការអង្កេតលើការបំភ្លឺភ្លើង)
- ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ (ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដំណើរការ)
- ឡចំហាយ (ប្រសិទ្ធភាព ដំណើរការ)
- ប្រព័ន្ធបូមទឹក (ការប្រើប្រាស់ទឹកក្នុងមួយឯកតាផលិត ដំណើរការបូម ប្រសិទ្ធភាពបូម)
- ប្រព័ន្ធទឹកក្តៅ (ការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងមួយឯកតាផលិត ប្រសិទ្ធភាព)
- ការសង្កេតទូទៅ (ចោកអ៊ុត ផ្ទះបាយ)

ទិដ្ឋភាពសំខាន់នៃសវនកម្មថាមពល

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

សវនកម្មថាមពលក្នុងអគារ

បរិក្ខារសំខាន់ៗ

- ម៉ូទ័រអគ្គិសនី
- ឆិលឺររួមបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក
- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទប្រើប្រាស់ទូទៅ(Unitary AC)
- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទប្រើប្រាស់ពិសេស (Precision AC)
- ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ និង ម៉ាស៊ីនចំហាយទឹក ខ្យល់
- ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅ
- សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ (AHU)
- ប៉មបញ្ចុះកម្តៅ
- ម៉ាស៊ីនបូមទឹក
- កង្ហារ និង ប្លូរី
- ឧបករណ៍ចង្រ្កាន & ផ្ទះបាយ
- ម៉ាស៊ីនបោកគក់
- ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងការិយាល័យ
- អំពូលបំភ្លឺ

សវនកម្មថាមពលក្នុងអគារ

គោលបំណង

- ជាទំនាក់ទំនងការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំខែ និងការចំណាយលើសេវាកម្មដែលបានទទួល ក្រលាផ្ទៃជាន់ ក្រលាផ្ទៃដែលមានអ្នកប្រើប្រាស់(occupancy) ប៉ារ៉ាម៉ែត្រអាកាសធាតុជាដើម សម្រាប់បង្កើតជាសន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (EPIs) ដែលមានខ្នាតរង្វាស់
  សមរម្យ និងធ្វើជាសូចនករគោល
- ស្វែងយល់ពីប្រភពថាមពល និងថ្លៃចំណាយការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងការប្រើប្រាស់ចុងក្រោយដែលគួរកត់សំគាល់។ ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនជាធម្មតាគឺម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ ឧបករណ៍ផ្ទះបាយ ឧបករណ៍បោកគក់ និងភ្លើងបំភ្លឺ។
- បង្កើតប្រសិទ្ធភាពថាមពល ឬសូចនករដទៃទៀតសម្រាប់កំណត់គុណផលរបស់ឧបករណ៍ និងប្រព័ន្ធទាំងឡាយដែលប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើន។
- កំណត់គម្លាត និងឱកាសសម្រាប់ការធ្វើឲ្យប្រសើរបំផុតលើថាមពល ដោយកែលម្អប្រសិទ្ធភាពថាមពល ការកាត់បន្ថយកំហាត និងវិធានការច្នៃប្រឌិតផ្សេងទៀត។
- នៅក្នុងអគារដែលមានការប្រើប្រាស់ទាំងកម្តៅ និងភាពត្រជាក់ គួរស្វែងយល់ពីលទ្ធភាពសម្រាប់ការរួមបញ្ចូលផ្នែកកម្តៅ ដូចជាការទាញយកកម្តៅ/ភាពត្រជាក់មកប្រើឡើងវិញ ដើម្បីកាត់បន្ថយតម្រូវការប្រើប្រាស់ភាពត្រជាក់ និងកម្តៅ។
- ស្វែងរកវិសាលភាពសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញសម្រាប់ការផលិតអគ្គិសនី និងការប្រើប្រាស់កម្តៅ និងផ្តល់ភាពត្រជាក់
- ស្ថេរភាពកែលម្អនៅក្នុងប្រព័ន្ធតាមដានត្រួតពិនិត្យ និងគ្រប់គ្រងថាមពល។

សវនកម្មថាមពលក្នុងអគារ

វិធីសាស្ត្រ

- ការដើរពិនិត្យមើលអគារ និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ ដើម្បីស្វែងយល់ពីប្រភពថាមពល ឧបករណ៍ និងប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនចុងក្រោយសំខាន់ៗ ការប្រើប្រាស់អគារ និងលំនាំនៃការប្រើប្រាស់ផ្ទៃអគារ
- ការប្រមូលទិន្នន័យនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំខែ (ជារួម និងតាមទីតាំង) ការចំណាយលើថាមពល បញ្ជីសារពើភណ្ឌនៃឧបករណ៍ប្រើប្រេងឥន្ធនៈ និងអគ្គីសនី និងទិន្នន័យអាកាសធាតុ។
- ការពិនិត្យមើលឡើងវិញនូវព័ត៌មានសំខាន់ៗចេញពីប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ ឬប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងថាមពល (ប្រសិនជាមាន)
- ការសិក្សាក្តោបរួមនៃឧបករណ៍ និងប្រព័ន្ធដែលប្រើថាមពលច្រើននៅក្នុងអគារ។ ភាគច្រើននៃអគារ ការប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនដោយម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនទឹកក្តៅ ម៉ូទ័របូមទឹក និងភ្លើងបំភ្លឺ។
- ការវាស់វែងនៅនឹងកន្លែង និងការកត់ត្រាទិន្នន័យឲ្យបានយូរ (ប្រសិនបើចាំបាច់) នូវប៉ារ៉ាម៉ែត្រប្រតិបត្តិការនៃឧបករណ៍ និងប្រព័ន្ធដែលពាក់ព័ន្ធ
- បញ្ជាក់ពីការបែងចែក និងការប្រើប្រាស់លំហអគារដែលមានបំពាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និងដែលប្រើលំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ។ ការកំណត់បរិមាណនៃបន្ទុកសីតកម្ម/ កម្តៅនៃអគារ (បន្ទុកកម្តៅដោយសារការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាព និងបន្ទុកកម្តៅឡាតង់) និងការរួមចំណែកនៃកម្តៅពីសំបកអគារ (ដំបូល ជញ្ជាំង កញ្ចក់ និងការជ្រៀបចូលនៃខ្យល់)

សវនកម្មថាមពលក្នុងអគារ

វិធីសាស្ត្រ

- ការកំណត់បរិមាណនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលរបស់ឧបករណ៍ និង ប្រព័ន្ធ ឬសូចនាករសមស្របទាំងឡាយ
- ការកំណត់បរិមាណនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងការបំភ្លឺនៅពេលថ្ងៃ និងពេលយប់ ដោយមានគោលបំណងកាត់បន្ថយភ្លើងអគ្គិសនីនៅពេលថ្ងៃ។
- ស្វែងយល់ពីការប្រើប្រាស់ថាមពលរបស់ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើន ដូចជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ប្រភេទប្រើប្រាស់ទូទៅ ម៉ាស៊ីនផលិតទឹកក្តៅ ឧបករណ៍ចោកគក់ ឧបករណ៍ផ្ទះបាយ ជាដើម។
- ការកំណត់នូវផ្ទៃដំបូលដែលមិនប្រើប្រាស់ និងកន្លែងវាលចំហផ្សេងទៀត សម្រាប់ការដំឡើងប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យសូឡាផលិតអគ្គិសនី ឬប្រព័ន្ធកម្តៅដែលប្រើប្រាស់ថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ។
- ការវិភាគទិន្នន័យដើម្បីកំណត់ឱកាសសន្សំសំចៃថាមពល៖ ការប្តូរផ្លាស់ប្រតិបត្តិការ ការជួសជុលឡើងវិញ ឬការជំនួសដោយឧបករណ៍ដែលមានប្រសិទ្ធភាពជាងមុន។
- ពង្រឹងការណែនាំអំពីការសន្សំសំចៃថាមពល រួមជាមួយនិងការកំណត់បរិមាណនៃសក្តានុពលនៃការសន្សំសំចៃថាមពល ការប៉ាន់ប្រមាណនៃការវិនិយោគដែលចាំបាច់ ការព្យាករណ៍ផលចំណេញមកវិញពីការ

  វិនិយោគ និងកិច្ចសន្យារបស់អ្នកលក់និងក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាដំណោះស្រាយដែលពាក់ព័ន្ធ
- ការរៀបចំរបាយការណ៍សវនកម្មថាមពលព្រាង រួមមានការធ្វើបទបង្ហាញ និងការពិភាក្សាជាមួយអតិថិជន។

សវនកម្មថាមពល

ឧបករណ៍ដែលត្រូវប្រើក្នុងការសិក្សានៅនឹងកន្លែង

ឧបករណ៍វិភាគអនុភាព
current transformers
រូបភាព ៖ Krykard

ឧបករណ៍វាស់លំហូរ ប្រភេទអាល់ត្រាសូនិក
រូបភាព ៖ Acorn Controls

ឧបករណ៍វាស់ល្បឿនខ្យល់
រូបភាព ៖ UNI-T

ឧបករណ៍វិភាគផ្សេង
រូបភាព ៖ Testo

ទែម៉ូម៉ែត្រ
រូបភាព ៖ Artech

សវនកម្មថាមពល

ឧបករណ៍ដែលត្រូវប្រើក្នុងការសិក្សានៅនឹងកន្លែង

ឧបករណ៍វាស់សំណើម

រូបភាព ៖BHI

ឧបករណ៍វាស់សម្ពាធបំពង់ពីតូត(Pitot)

រូបភាព ៖Sunflow Technologies

នាឡិការាស់សម្ពាធ

រូបភាព ៖Nishka Instruments

ឧបករណ៍វាស់កម្រិតពន្លឺ

រូបភាព ៖Lutron

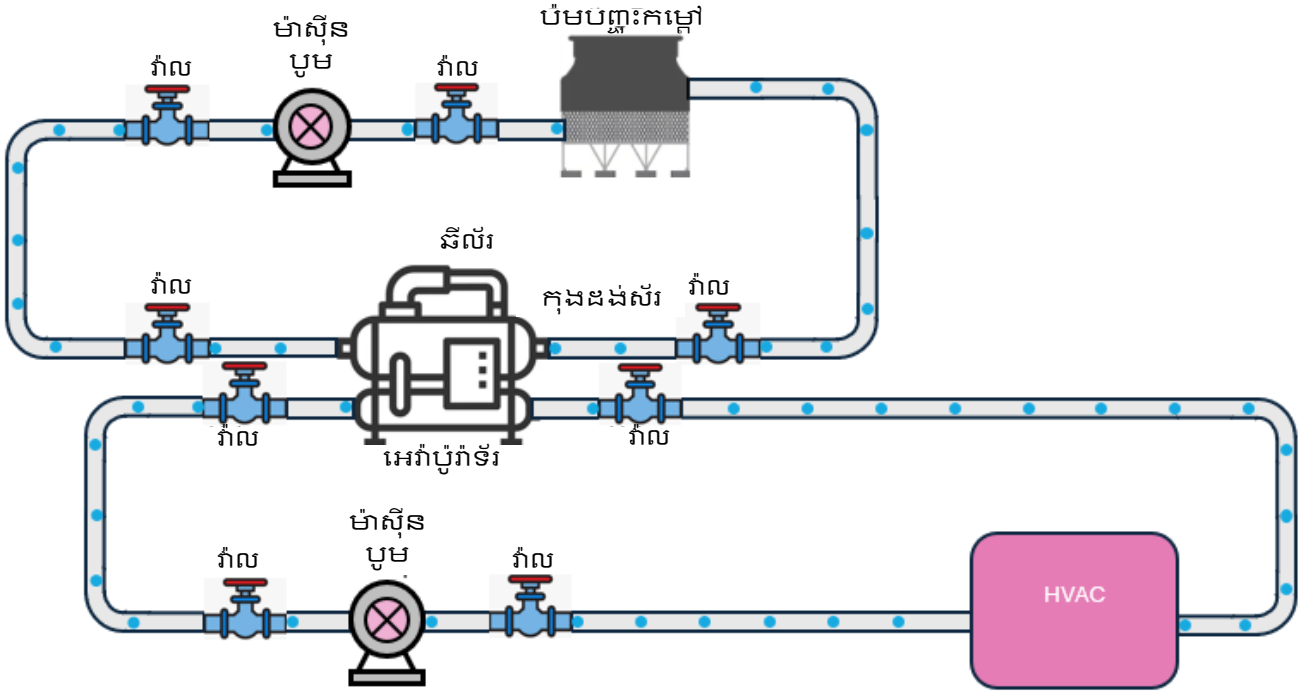
ឧបករណ៍ថតរាស់កម្តៅ

រូបភាព ៖Testo

សវនកម្មថាមពល

វិធីសាស្ត្រក្តោបរួមត្រូវបានណែនាំ

- ដើម្បីសម្រេចបាននូវការសន្សំសំចៃថាមពលគួឱ្យកត់សំគាល់ គេណែនាំមិនឲ្យសិក្សាឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនតែមួយរបស់ប្រព័ន្ធទេ ប៉ុន្តែត្រូវសិក្សាមួយផ្នែកដែលដំណើរការក្នុងប្រព័ន្ធនោះ។
- ជាឧទាហរណ៍ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដំណើរការនៅក្នុងប្រព័ន្ធដែលមានប្រព័ន្ធទុយោ វ៉ាល ឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅ ជាដើម។ ទោះបីជាប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកល្អក៏ដោយ ក៏ប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធបូមទាំងមូលអាចនឹងមិនល្អដោយសារតែមានលំហូរទឹកលើស ឬកំហាតសម្ពាធនៅក្នុងប្រព័ន្ធ។
- ស្រដៀងគ្នាដែរ ធីលើរប្រភេទប្រើទឹកអាចមានប្រសិទ្ធភាព ប៉ុន្តែបរិមាណកម្តៅនៃបន្ទុកធីលើរ អាចមានបន្ទុកកម្តៅដែលមិនសមហេតុផលមួយចំនួន ហើយបង្កើនបន្ទុកកម្តៅ។
- ក្នុងករណីភ្លើងបំភ្លឺ ជាអាទិភាពគួរតែប្រើប្រាស់ពន្លឺធម្មជាតិជាអតិបរមា មុននឹងផ្តោតលើអំពូលភ្លើង ឧបករណ៍ និងការគ្រប់គ្រងប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពថាមពល។

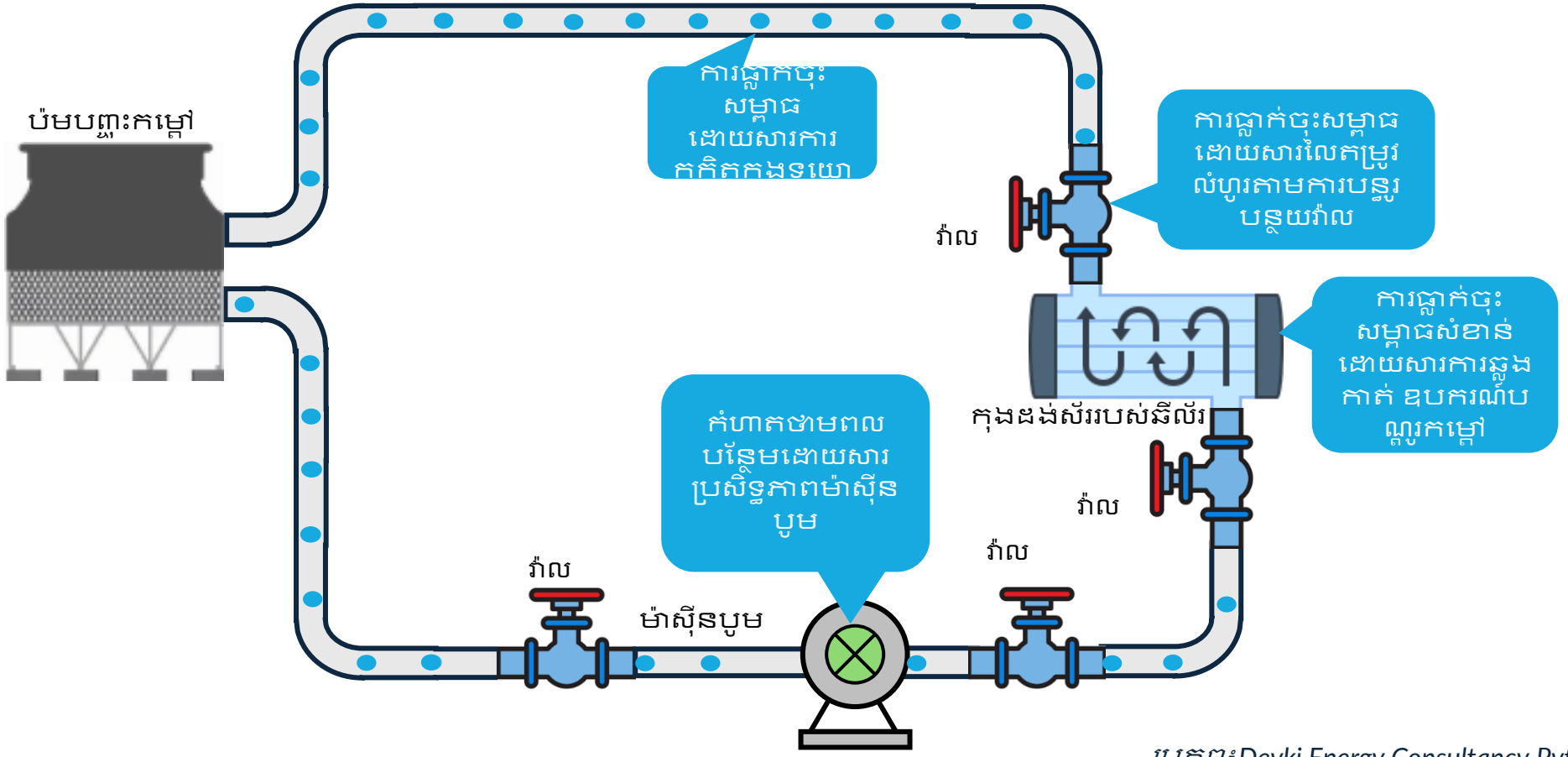


ប្រព័ន្ធទឹកត្រជាក់

ប្រភពរូបភាព៖ Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

ប្រព័ន្ធបូមទឹកក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

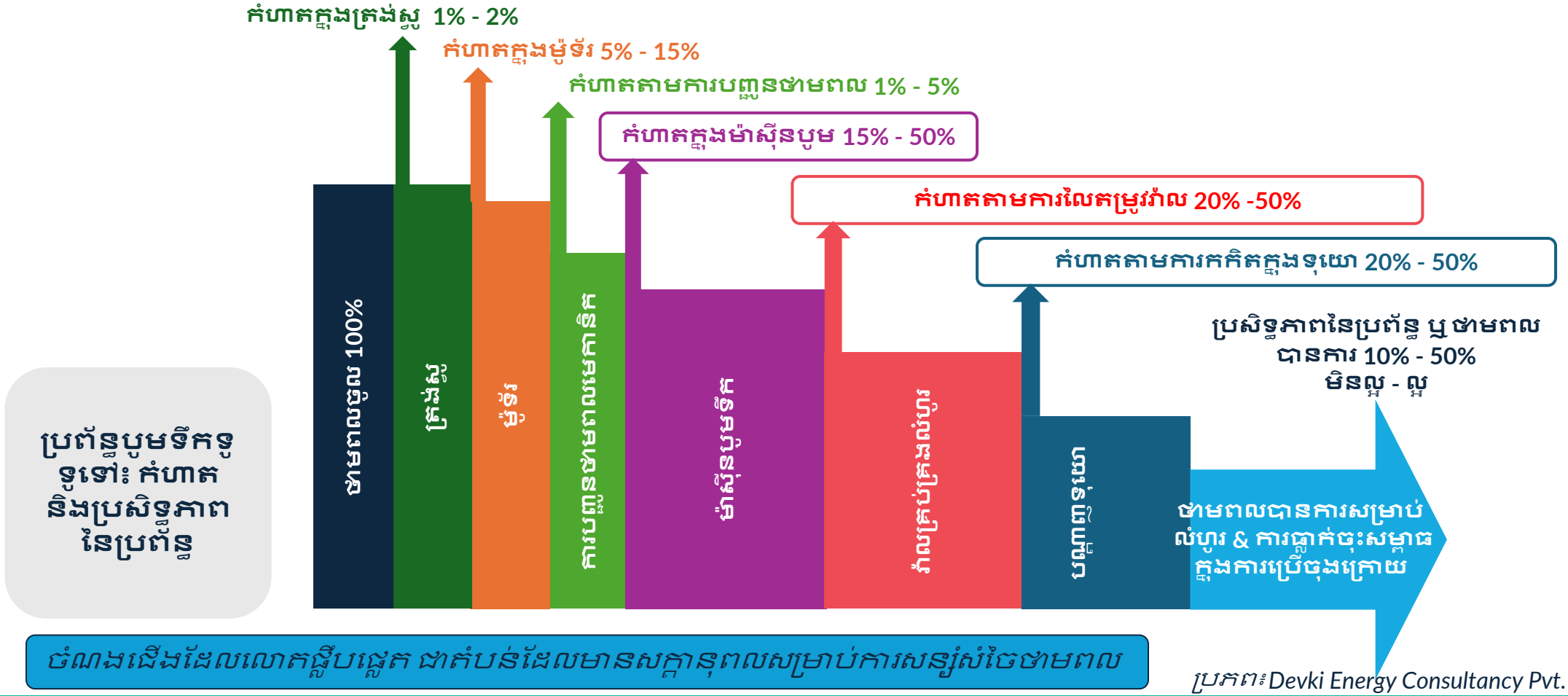
កំហាតថាមពល ក្នុងម៉ាស៊ីនបូមទឹកក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC



ប្រភព៖ Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

ប្រព័ន្ធបូមក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

ការយល់ដឹងក្តៅបរួមនៃកំហាតថាមពល និងប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធ



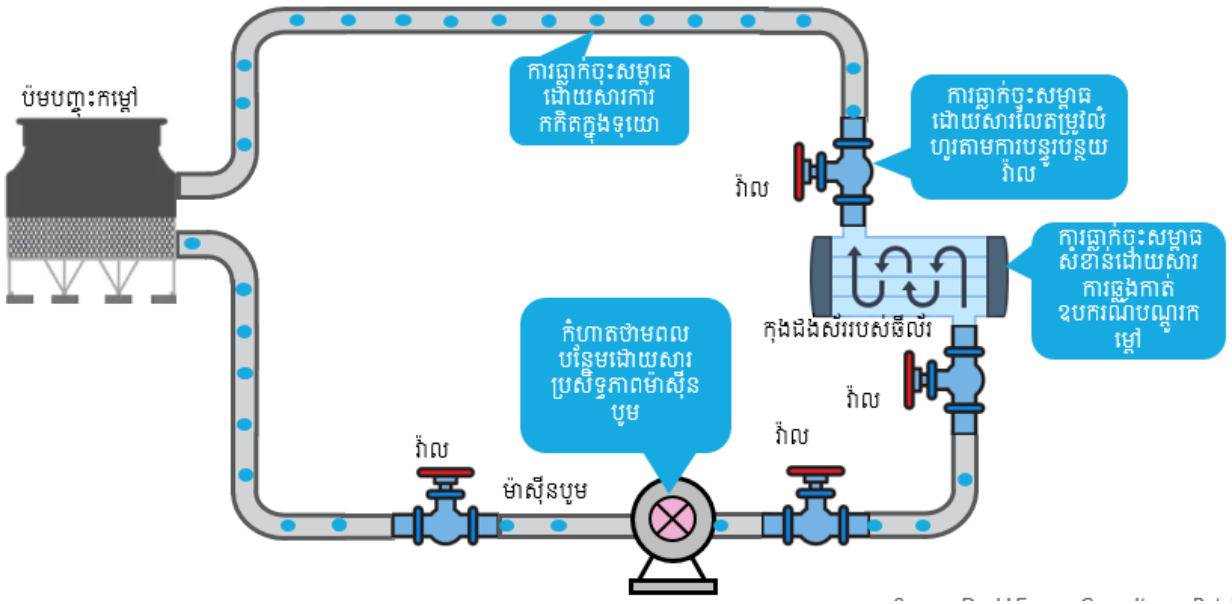
ប្រភព៖ Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

ប្រព័ន្ធបូមក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

សក្តានុពលសន្សំសំចៃថាមពលនានា

- ការធ្វើឲ្យប្រសើរបំផុតនៃអត្រាលំហូរទឹកបញ្ចេះកម្តៅ និងទឹកត្រជាក់ និងកម្ពស់សម្ពាធប្រតិបត្តិការ។
- កាត់បន្ថយកំហាតក្នុងវ៉ាលតាមរយៈការប្រើឧបការណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន (VSD) សម្រាប់ការគ្រប់គ្រងលំហូរ
- ការធ្វើឲ្យប្រសើរបំផុតនូវចំនួនម៉ាស៊ីនបូមតជាខ្នែង នៅក្នុងប្រព័ន្ធ ដើម្បីសម្រេចបាននូវប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការល្អ និងមានភាពជឿជាក់។
- កំណត់ទំហំទុយោឱ្យបានល្អបំផុត ដើម្បីកាត់បន្ថយកំហាតសម្ពាធដោយសារការកកិតក្នុងបំពង់ទុយោ
- ការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលមានទំហំសមស្រប និងមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់។
- ការថែទាំ ការត្រួតពិនិត្យ និងគ្រប់គ្រងម៉ាស៊ីនបូមទឹកជាប្រចាំ ដើម្បីធានាបាននូវប្រតិបត្តិការដ៏ល្អប្រសើរបំផុត ។

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



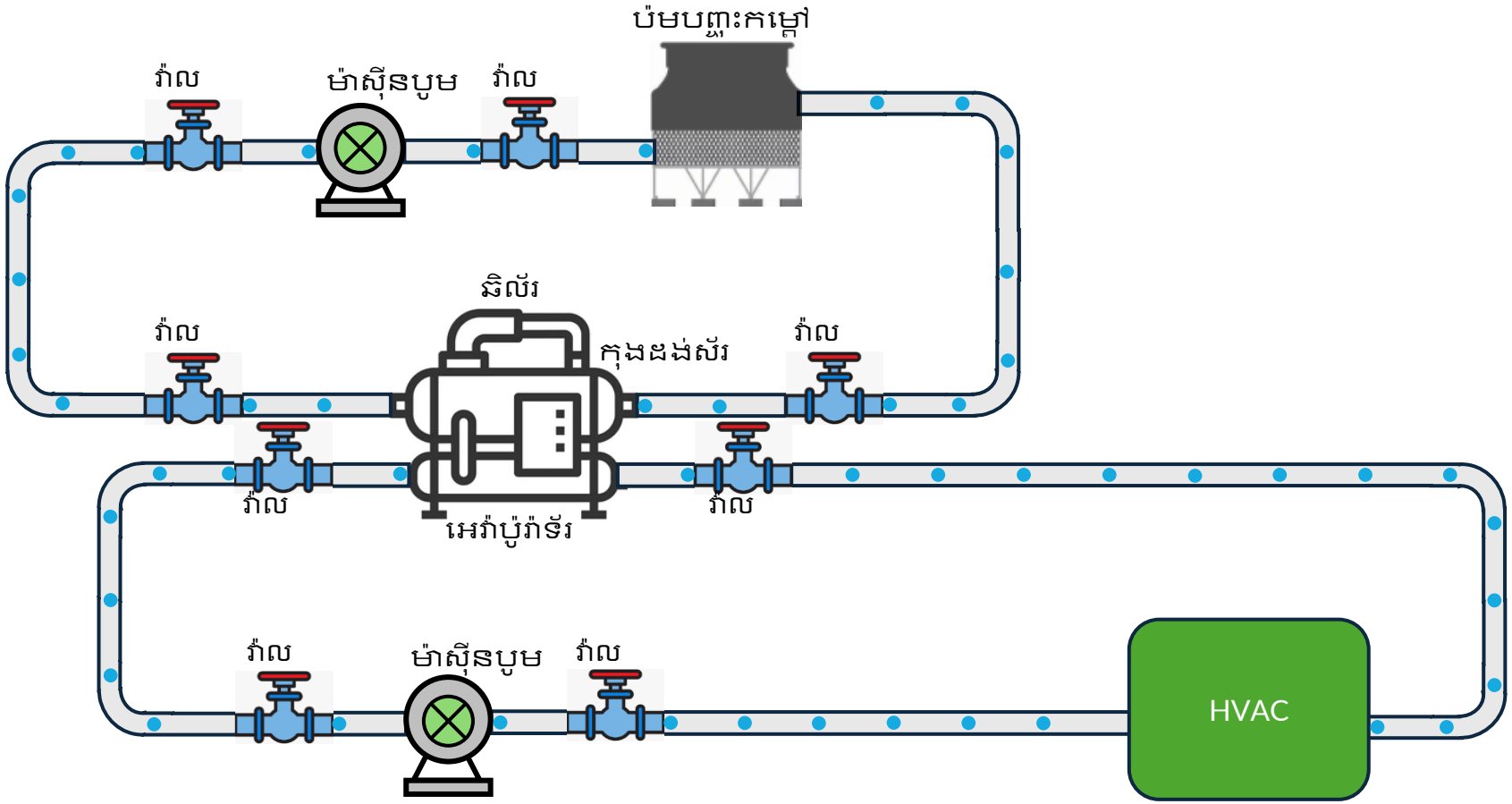
រូបភាព៖ Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

ឆិលរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹកក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

កំហាតថាមពលក្នុងប្រព័ន្ធឆិលរប្រភេទប្រើទឹកក្នុងប្រព័ន្ធ HVAC

ហេតុផលសមរម្យដែលធ្វើឲ្យប្រសិទ្ធភាពឆិលរទាប

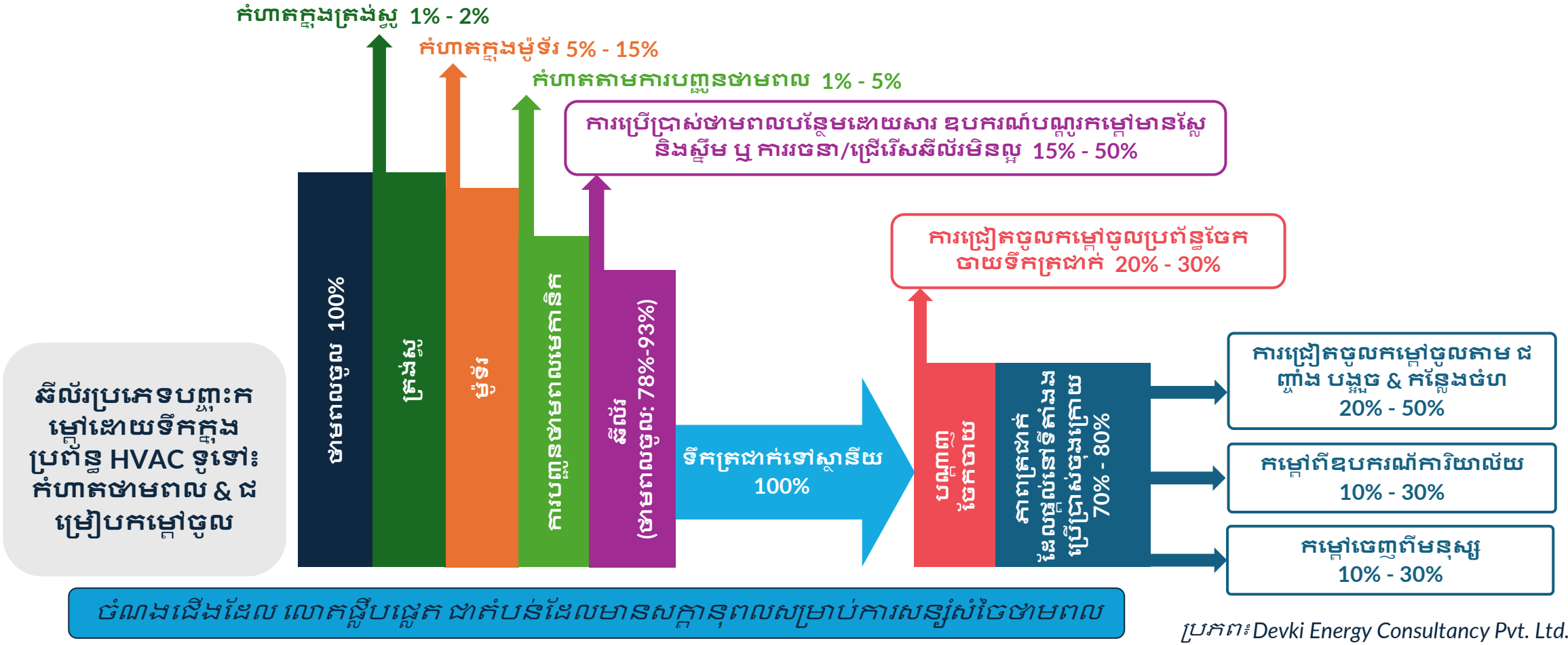
1. ការគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់រមិនបានល្អ
2. ប្រតិបត្តិការឆិលរមិនពេញបន្ទុក អូសបន្លាយយូរ
3. លំហូរទឹកបញ្ចុះកម្តៅ និងទឹកត្រជាក់មិនគ្រប់គ្រាន់
4. ការកើតស្នឹមនិងស្ពែ នៅអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និង/ឬ កុងដង់សឺរ
5. ប្រសិទ្ធភាពកុងដង់សឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយខ្យល់/ប៉មបញ្ចុះកម្តៅមិនល្អ
6. ផ្ទៃបន្ទេរម្តៅមិនគ្រប់គ្រាន់ក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ / កុងដង់សឺរ



ប្រភព៖ Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

HVAC SYSTEMS

វិធីសាស្ត្រក្តោបរួមដើម្បីកំណត់គំលាតប្រសិទ្ធភាព និងកំហាតថាមពល



ប្រភព៖ Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

ប្រព័ន្ធ HVAC

សក្កានុពលសន្សំសំចៃថាមពលនានា

- ការកំណត់សីតុណ្ហភាព និងសំណើមល្អប្រសើរបំផុតជាមួយនឹងប្រព័ន្ធបញ្ជាដែលមានការតបមកវិញល្អ និងលំហូរខ្យល់កង្ហារ AHU ដ៏ល្អប្រសើរ (ដោយប្រើ ឧបការណ៍ប្រែប្រួលប្រេកង់ VFD)។
- កាត់បន្ថយតម្រូវការសម្រាប់ការផ្តល់ភាពត្រជាក់ក្នុងបន្ទប់ដែលប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើន ដោយការប្រើប្រាស់ខ្យល់ធម្មជាតិតាមលទ្ធភាពដែលអាចធ្វើបាន និងដំណោះស្រាយប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត និងថាមពលតិចផ្សេងៗទៀត ដូចជាការធ្វើឱ្យត្រជាក់ដោយរំហួតជាដើម។
- នៅក្នុងតំបន់អាកាសធាតុក្តៅ ហើយសើម ការប្រើឧបករណ៍ប្រព្រឹត្តកម្មខ្យល់ស្រស់ (*Treated Fresh Air* (TFA)) ដើម្បីកាត់បន្ថយសំណើមនៃខ្យល់ស្រស់ ដែលអនុញ្ញាតឱ្យដំណើរការប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ដោយមិនបង្កឱ្យមិនមានផាសុខភាព។
- កាត់បន្ថយការជ្រៀតចូលកម្តៅទៅក្នុងអគារដោយធានាផលធៀបកញ្ចក់និងជញ្ជាំងល្អបំផុត អ៊ីសូឡង់កម្តៅត្រឹមត្រូវ និងរួមបញ្ចូលការកម្តៅខ្យល់ឡើងវិញ
- ការប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទពិសេស ដែលមានបច្ចេកវិទ្យាទាញថាមពលមកប្រើឡើងវិញ សម្រាប់ការផ្តល់ភាពត្រជាក់ដែលមានសំណើមទាប។

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

ប្រព័ន្ធ HVAC

សក្កានុពលសន្សំសំចៃថាមពលនានា

- នៅក្នុងឆីលឺរ ផ្នែបន្ទេរកម្តៅត្រូវមានគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់កុងដង់សឺរ និងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ ជាមួយនឹងអគ្រាល់ហូរសន្ទនីយ៍ល្អបំផុត ដើម្បីបង្កើនមេគុណប្រសិទ្ធភាព (COP)
- ធានាភាពស្អាតនៃផ្នែបន្ទេរកម្តៅដោយថ្នាំទ្រនាប់ពិសេសនិងប្រព័ន្ធសម្អាតដោយស្វ័យប្រវត្តិ។
- ប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន VSD នៅលើកុំប្រេសឺរ របស់ឆីលឺរ ដែលដំណើរការនៅបន្ទុកប្រែប្រួល ដើម្បីទទួលបាននូវ COP ខ្ពស់ (បើប្រៀបធៀបទៅនឹងតម្លៃរចនា) នៅពេលដំណើរការមិនពេញបន្ទុក។
- ប្រើម៉ាស៊ីនបូមដែលមានទំហំសមស្រប និងមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់។
- ប្រើកង្ហារដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ជាមួយនឹងម៉ូទ័រ BLDC នៅក្នុងសំណុំគ្រប់ក្រងខ្យល់ AHUs ។

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

ការធ្វើឲ្យប្រសើរបំផុតនូវថាមពល

ប្រព័ន្ធ HVAC ៖ បញ្ហាទូទៅ

- បន្ទុកកម្តៅលើសលប់តាមរយៈសំបកអគារ ជាពិសេសដោយសារតែផលធៀបកញ្ចក់នឹងជញ្ជាំងមានតម្លៃខ្ពស់
- ការជ្រៀតចូលខ្យល់ខាងក្រៅ និងការគ្រប់គ្រងមិនល្អលើលំហូរខ្យល់ចេញចូល
- ប្រតិបត្តិការនៅសីតុណ្ហភាពទាបដើម្បីជម្នះបញ្ហាសីតុណ្ហភាពរបស់អ្នកប្រើប្រាស់ចុងក្រោយដោយសារតែការចែកចាយខ្យល់មិនត្រឹមត្រូវ
- លំហូរចរន្តខ្យល់ច្រើនពេកហូរនៅក្នុងបន្ទប់
- មិនមាននៃការគ្រប់គ្រងលើម៉ាស៊ីនត្រជាក់ និងឆីលឺរក្នុងអំឡុងពេលម៉ោងដែលមានមនុស្សតិចក្នុងបន្ទប់
- ឆីលឺរមាន COP ដំណើរការទាប ដោយសារប្រតិបត្តិការនៅបន្ទុកច្រើន
- COP ក្នុងពេលដំណើរការទាបដោយសារតែបញ្ហានៃការបញ្ចេះកម្តៅក្នុងកុងដង់សឺរ ពោលគឺលំហូរទឹកទាប ភាពស្និទ្ធនិងស្នែនៅផ្នែបន្ទេរកម្តៅ ប្រសិទ្ធភាពនៃប៉មបញ្ចេះកម្តៅទាប ជាដើម។
- COP ដំណើរការទាបនៃម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទប្រើប្រាស់ទូទៅ ដោយសារការថែទាំមិនល្អ ឬការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនត្រជាក់ដែលមានប្រសិទ្ធភាពទាប។
- ខ្វះបរិមាណសីតកម្តៅនៅក្នុងប្រព័ន្ធ
- ប្រសិទ្ធភាពមិនល្អនៃម៉ាស៊ីនដោយសារតែការជ្រើសរើសមិនសមស្រប
- កំហាតតាមវ៉ាល់ក្នុងម៉ាស៊ីនបូម
- ប្រសិទ្ធភាពទាបនៃ កង្ហារ AHU
- តម្លៃប្រើប្រាស់ថាមពលតាមម៉ោង (*Time of Day (TOD)*) ខ្ពស់ដោយសារមិនមានប្រព័ន្ធរក្សាទុកកម្តៅ

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

ឱកាសសន្សំសំចៃថាមពលនានា

អំពូលបំភ្លឺ៖ បញ្ហាទូទៅ

- ប្រើប្រាស់អំពូលអគ្គិសនីនៅពេលថ្ងៃ
- លទ្ធភាពនៃការជួសជុលប្រើប្រាស់ឡើងវិញនៃផ្នើរពន្លឺ (light shelves)
- លទ្ធភាពនៃការកែសម្រួលអំពូលបញ្ហាដោយតុងសុង
- លទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់អំពូលដែលរ៉ាត់ទាបជាសំណុំអំពូល (luminaires)
- ធ្វើឲ្យប្រសើរបំផុតពន្លឺពីផ្នែកខាងក្រៅអគារ (facade)
- ការគ្រប់គ្រង និងធ្វើឲ្យប្រសើរបំផុត នូវការបំភ្លឺខាងក្រៅអគារ

ប្រភពរូបភាព៖ Wipro Lighting

របាយការណ៍សវនកម្មថាមពល

មាតិកា

- សេចក្តីសង្ខេបនៃអនុសាសន៍សំខាន់ៗ
- ការណែនាំអំពីទីតាំង
- ការពិពណ៌នាអំពីអគារ និងសកម្មភាពខាងក្នុង
- ការវិភាគនៃការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការជាប់ទាក់ទងគ្នាដោយប្រើរង្វាស់ខ្នាតសមស្រប
- ការបង្ហាញជាក់ស្តែងនៃទិន្នន័យដែលបានប្រមូល ការវិភាគ និងការណែនាំអំពីការសន្សំសំចៃថាមពល ជាមួយនឹងការសន្សំសំចៃមានកំណត់បរិមាណ
- ការវិភាគអត្ថប្រយោជន៍នៃការចំណាយសម្រាប់ការណែនាំទាំងអស់
- ការធ្វើសូចនករគោលសម្រាប់ប្រើប្រាស់ថាមពល
- ការស្នើឲ្យបង្កើនប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធបញ្ជា 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 ឆីលែរ និងឧបករណ៍បន្ទាប់បន្សំទៀត ដែលមានកង្ហារ និងម៉ាស៊ីនបូម។

ម៉ូឌុល 3.2(b) ផ្តោតលើវិធីសាស្ត្រនៃការវាយតម្លៃ ប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៃ ឆីលែរ ម៉ាស៊ីនបូមទ និងកង្ហារ កម្មវិធីកុំព្យូទ័រសម្រាប់កំណត់ប្រសិទ្ធភាពឧបករណ៍ និងឧទាហរណ៍គំរូនៃការប៉ាន់ស្មានប្រសិទ្ធភាពឧបករណ៍ ធៀបនឹងប្រសិទ្ធភាពដែលសម្រេចបាន ដែលបានបញ្ជាក់ដោយកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ ការជ្រើសរើសឧបករណ៍ដែលមានប្រសិទ្ធភាពនិងថ្មីៗ និងយុទ្ធសាស្ត្រដំណើរការដើម្បីទទួលបានប្រសិទ្ធភាពដំណើរការខ្ពស់

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

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

៣.២ (ខ)

ប្រព័ន្ធ HVAC ៖ ការវាយតម្លៃគុណផល

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

អ្វីដែលអ្នកនឹងសិក្សា?

ប្រធានបទ

01 ឈ្វេងយល់អំពីប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ

02 ឈ្វេងយល់អំពីការជាកពិន័យថាមពលលើដំណើរការឆីល័រនៅបន្តកដោយផ្នែក

03 ឈ្វេងយល់អំពីតម្លៃផលធៀបនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវកាល (SEER)

04 ការណែនាំអំពីកម្មវិធីសម្រាប់កំណត់តម្លៃប្រសិទ្ធភាពសម្រាប់ឆីល័រប្រភេទបញ្ចេះកម្តៅដោយទឹក ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារ

05 ឈ្វេងយល់អំពីការគណនាតម្លៃគុណផលរបស់ឆីល័រ

06 ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា

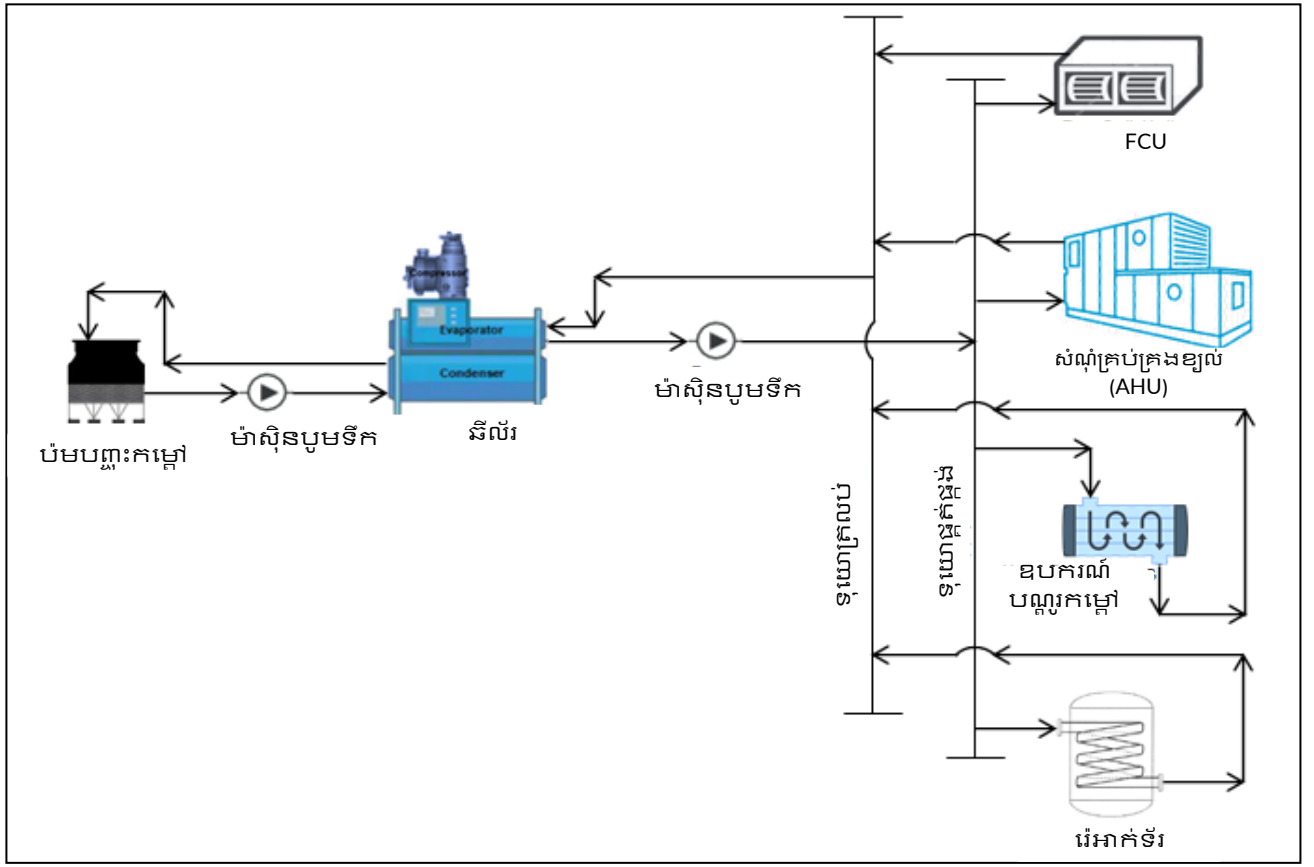
07 សីតកវធម្មជាតិ និងសីតការកែច្នៃ និងបញ្ហាប្រឈមពាក់ព័ន្ធនានាសម្រាប់ការប្តូរផ្តាស់សីតកវដែលមានស្រាប់

ឆីលឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក

ប្រព័ន្ធឆីលឺរកណ្តាលទូទៅ

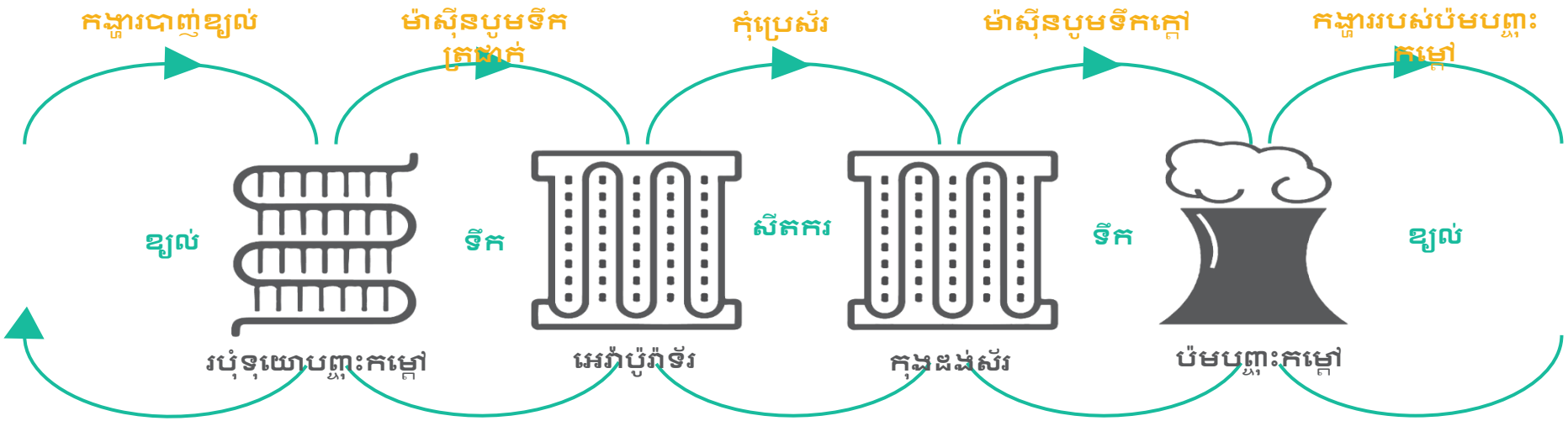
- ឆីលឺរនៅទីតាំងកណ្តាលប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក ត្រូវបានប្រើប្រាស់ទាំងនៅក្នុងប្រព័ន្ធផ្តល់ភាពត្រជាក់ក្នុងអគារ និងប្រព័ន្ធផ្តល់ភាពត្រជាក់សម្រាប់ឧស្សាហកម្ម។ រូបខាងស្តាំបានបង្ហាញពីប្រព័ន្ធទូទៅមួយដែលរួមមាន៖ ឆីលឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់(AHU) FCU ឧបករណ៍បណ្តូរកម្តៅ រ៉េអាក់ទ័ ប៉មបញ្ចុះកម្តៅ និងម៉ាស៊ីនបូមទឹកផ្សេងៗ។
- ជាទូទៅ ឆីលឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក គឺជាឆីលឺរប្រភេទបំណែនចំហាយនៃសីតកររដែលអាចបំណែនបាន និងដំណើរការដោយម៉ូទ័រ

  អគ្គិសនី។
- សម្រាប់នៅតាមតំបន់ដែលមានកម្តៅបំភាយចោលច្រើន ឬថាមពលកម្តៅមានតម្លៃថោកគេអាចប្រើប្រាស់ឆីលឺរប្រភេទស្រូបកម្តៅពីទឹកក្តៅ ឬចំហាយ ជំនួសវិញ។
- ក្នុងម៉ូឌុលនេះពិភាក្សាអំពីគោលការណ៍ដំណើរការរបស់ឆីលឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក វិធីសាស្ត្រក្នុងការវាយតម្លៃគុណផលរបស់វា ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារ ព្រមទាំងឱកាសសន្សំសំចៃថាមពលពីប្រព័ន្ធ HVAC។



ការផ្តល់ភាពត្រជាក់ក្នុងអគារ

ឈ្វេងយល់អំពីដំណើរការនៃការបណ្តូរកម្តៅរបស់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់



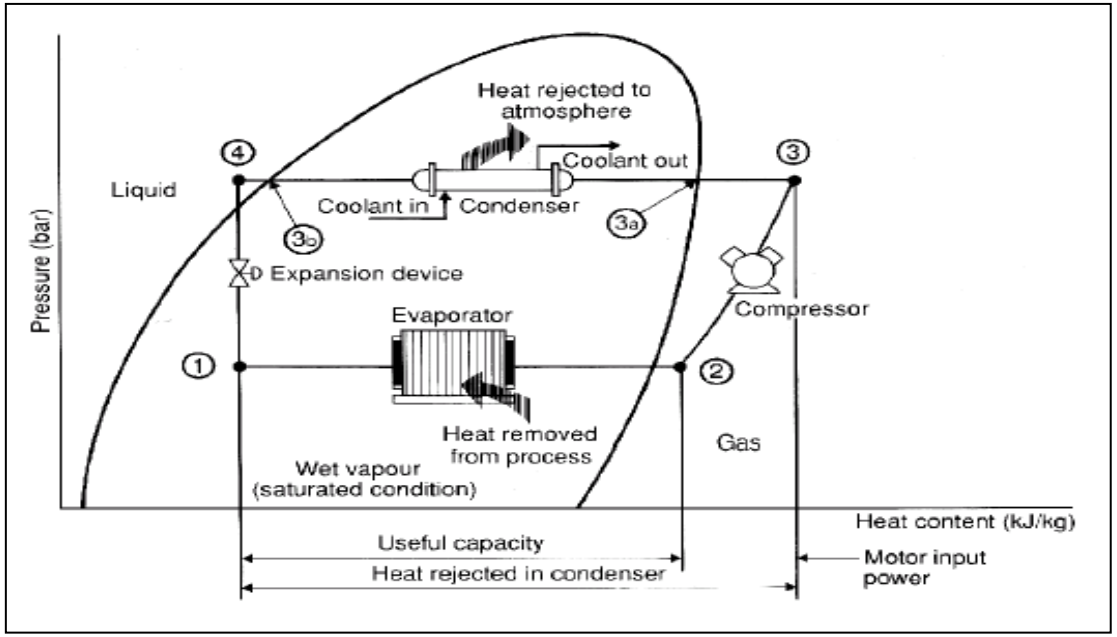
រូបខាងលើបង្ហាញពីដំណើរការនៃការបញ្ជូនកម្តៅនៃប្រព័ន្ធធីល័រប្រភេទបំណែនចំហាយដែលបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក ការបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពខ្យល់ដោយទឹកត្រជាក់ ការបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ដោយការរំហួតជាចំហាយនៃសីតករ(ក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ)សីតកររដែលពុះភាយជាចំហាយ ត្រូវបានបំណែនដោយកុំប្រេស័រ ដើម្បីបង្កើនសម្ពាធ និងសីតុណ្ហភាពរបស់វាឱ្យខ្ពស់ជាងសីតុណ្ហភាពបរិយាកាស ការបំភាយកម្តៅទៅកាន់ទឹកបញ្ចុះកម្តៅបង្កើតជាកំណើនៃសីតកររនៅក្នុងកុងដង់ស័ររដែលបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក និងចុងក្រោយការបំភាយកម្តៅចោលទៅបរិយាកាសនៅក្នុងប៉មបញ្ចុះកម្តៅ។

ប្រព័ន្ធទាំងនេះក៏ត្រូវបានរចនាឡើងដោយមិនប្រើទឹកត្រជាក់ និងទឹកបញ្ចុះកម្តៅផងដែរ ដោយខ្យល់ត្រូវបានបញ្ចុះត្រជាក់នៅក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ(ហៅម្យ៉ាងទៀតថាប្រព័ន្ធបញ្ចុះកម្តៅដោយផ្ទាល់ 'DX') ហើយកម្តៅត្រូវបានបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាសតាមរយៈកុងដង់ស័ររដែលត្រូវបានបញ្ចុះកម្តៅដោយខ្យល់។ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើប្រាស់ទូទៅ និងប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ខ្នាតតូច ជាធម្មតាប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធ DX ជាមួយនឹងកុងដង់ស័ររដែលបញ្ចុះកម្តៅដោយខ្យល់។

ប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ

ឈ្វេងយល់អំពីវែម៉ូឌីណាមិច

- ជាលក្ខណៈធម្មជាតិ កម្តៅមានលំហូរពីសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ទៅពីសីតុណ្ហភាពទាប ប៉ុន្តែក្នុងដំណើរការផ្តល់ភាពត្រជាក់ដែលប្រើសារធាតុធ្វើឲ្យត្រជាក់ កម្តៅត្រូវបានផ្ទេរពីសីតុណ្ហភាព ទាប ទៅបរិយាកាសនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។ តាមច្បាប់ទី២វែម៉ូឌីណាមិចបានចែងថា កម្មន្តត្រូវតែបានបំពេញនៅពេលដែលមានការផ្ទេរកម្តៅពីសីតុណ្ហភាពទាបមួយទៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។
- ក្នុងប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ កម្មន្តត្រូវបានបំពេញក្នុងកុងដង់ស័រ។ រូបភាពខាងស្តាំបង្ហាញពី ដំណើរការបំណែនចំហាយ លើដ្យាក្រាមសម្ពាធនិងអង់តាល់។
- នៅក្នុងដំណាក់កាល (1 – 2) សីតកររពុះភាយនៅក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រនៅសីតុណ្ហភាពទាប & សម្ពាធទាប ដើម្បីបញ្ចុះកម្តៅទឹក ឬខ្យល់។ នៅដំណាក់កាល (2 – 3) សីតកដែលមានសភាពជាចំហាយត្រូវបានបំណែនដើម្បីបង្កើនសម្ពាធនិងសីតុណ្ហភាពរបស់វាខ្ពស់ជាងសីតុណ្ហភាពបរិយាកាស។ នៅដំណាក់កាល (3 – 4) កម្តៅត្រូវបានបញ្ចេញទៅបរិយាកាស នៅក្នុងកុងដង់ស័រដែលបញ្ចុះកម្តៅដោយប្រើខ្យល់ ឬទឹក ដែលបណ្តាលឲ្យកើតកំណើនសៃសីតកររ ប្តូរសភាពទៅជារាវនៅសម្ពាធខ្ពស់ និងសីតុណ្ហភាពទាប។ ហើយវាបន្តហូរចេញពីកុងដង់ស័រត្រលប់ទៅអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ នៅសម្ពាធទាប ធ្វើឲ្យមានការពុះភាយជាចំហាយ ដែលបានផ្តល់ភាពត្រជាក់។ ដំណើរការនេះកើតឡើងដដែលៗជាវដ្ត។

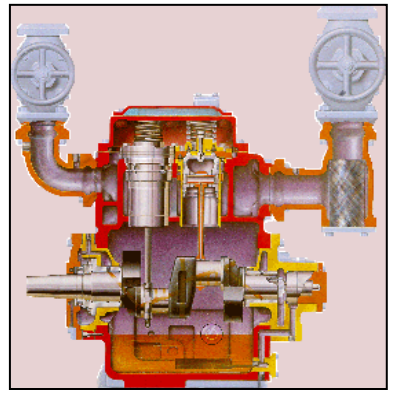


ដ្យាក្រាម សម្ពាធ -អង់តាល់

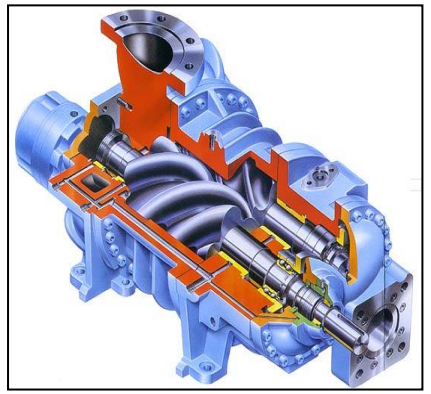
ប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ

កុំប្រេស័រ

- ប្រភេទកុំប្រេស័រសំខាន់ៗដែលប្រើប្រាស់ក្នុងឧស្សាហកម្មសីតកម្ម និងម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ក្នុងអគាររួមមាន កុំប្រេស័រចលនាទៅមក (reciprocating compressor) កុំប្រេស័រប្រភេទវីស (screw compressor) កុំប្រេស័រចាកផ្ចិត (centrifugal compressor) និង កុំប្រេស័ររាងគូទខ្ចង (scroll compressor)។ កុំប្រេស័រទាំងអស់ជាប្រភេទបំណែនបង្ហែមមាឌ (positive displacement) លើកលែងតែកុំប្រេស័រចាកផ្ចិតប៉ុណ្ណោះ។
- កុំប្រេស័រចលនាទៅមក មានសមត្ថភាពពីខ្នាតតូចដល់ខ្នាតធំ ។ នៅក្នុងប្រព័ន្ធសីតកម្មដែលមានសមត្ថភាពចាប់ពីទំហំ 0.5 TR ដល់ប្រមាណជា 250 TR សម្រាប់ម៉ាស៊ីនមួយ។
- កុំប្រេស័រប្រភេទវីស មានសមត្ថភាពចាប់ពីទំហំ 150 TR ដល់ 1200 TR សម្រាប់ម៉ាស៊ីនមួយ។
- កុំប្រេស័រចាកផ្ចិត ជាទូទៅមានសមត្ថភាពទំហំលើសពី 150 TR ។
- កុំប្រេស័ររាងគូទខ្ចង ជាទូទៅមានសមត្ថភាពចាប់ពីទំហំតូចបំផុតរហូតដល់ទំហំ 30 TR នៅក្នុងប្រព័ន្ធសីតកម្ម ។
- សមត្ថភាពម៉ាស៊ីនសីតកម្មមួយអាចបង្កើនឡើងបានដោយការប្រើកុំប្រេស័រច្រើនក្នុងម៉ាស៊ីនតែមួយ។



Reciprocating Compressor

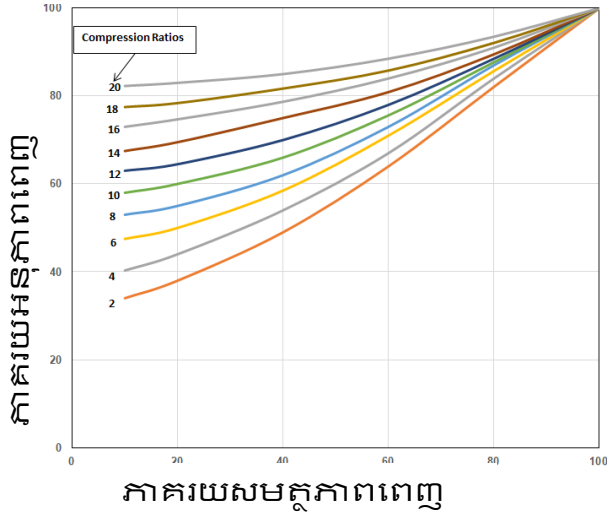


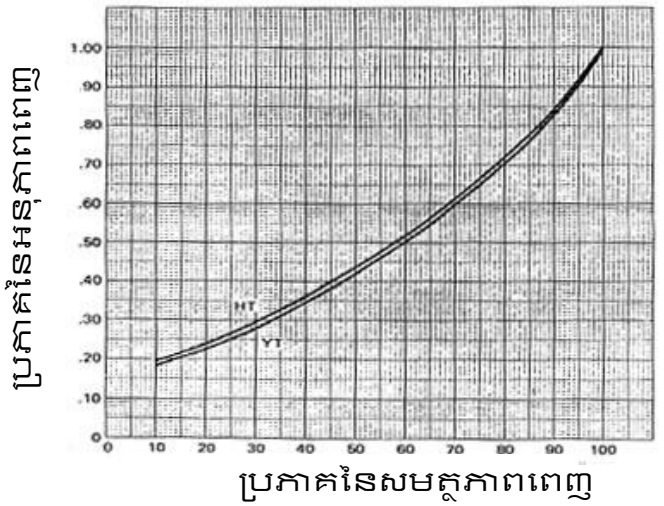
Screw Compressor

Scroll Compressor

Centrifugal Compressor

កុំប្រេស័រ
ការបញ្ជាសមត្ថភាព





កុំប្រេស័ប្រភេទវីសៈ ការគ្រងគ្រងសមត្ថភាពជាមួយវ៉ាល់រំកិល (sliding valve)

កុំប្រេស័ចាកផ្ទិតៈ ការគ្រងគ្រងសមត្ថភាពជាមួយស្លាបចាក់បឺតស្រូប (Inlet Guide Vane)

- ជាទូទៅ គេបញ្ជាសមត្ថភាពនៃកុំប្រេស័រប្រភេទវីសដោយការបញ្ជារលើវ៉ាល់រំកិល ដូចជានៅពេលមានបន្ទុកមិនពេញ ឬពេលដែលមានបរិមាណខ្លះនៃសីតកក្នុងសភាពជាចំហាយដែលត្រូវបានបំណែន ត្រូវបានច្រាលត្រលប់ទៅក្នុងកុំប្រេស័រវិញ។ ប៉ុន្តែវាជាវិធីសាស្ត្របញ្ជាគ្មានប្រសិទ្ធភាព ព្រោះថាបរិមាណថាមពលប្រើប្រាស់ដោយកុំប្រេស័រមិនបានថយចុះសមាមាត្រទៅនឹងការទម្លាក់សមត្ថភាពរបស់វាឡើយ។
- ការបញ្ជាសមត្ថភាពនៃកុំប្រេស័រចាកផ្ទិត ជាទូទៅតាមរយៈស្លាបចាក់បឺតស្រូប ដែលក្នុងនោះលំហូរនៃសីតកក ធ្លាក់ចុះនៅមុខបឺតដោយមានការលៃមុំរបស់ ស្លាបចាក់បឺតស្រូប ។ នេះជាការវិធីសាស្ត្របញ្ជាសមត្ថភាពដែលមានប្រសិទ្ធភាពនៅចន្លោះសម្ពភាពពី ៧០% - ១០០%។
- តាមទ្រឹស្តី កំណើនក្នុងការប្រើប្រាស់អានុភាពជាក់លាក់ក្នុងមួយឯកតាគោនត្រជាក់ (kW/TR) នៃកុំប្រេស័រ អាចមិនមានទៅវិញ ដោយការប្រែប្រួលផលធៀបបំណែនតាមរយៈការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពនិងសម្ពាធនៅ កុងដង់ស័រ និង
  អេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ។
- កុំប្រេស័ររាងគូនខ្លងទូទៅមិនមានយន្តការបញ្ជាសមត្ថភាពទេ ប៉ុន្តែវាអាចគ្រប់គ្រងដោយកុងតាក់បិទ ឬបើកតែម្តង។
- ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿននៃកុំប្រេស័រគឺជាវិធីសាស្ត្រដែលមានភាពប្រសើរជាងគេក្នុងការបញ្ជាសមត្ថភាពកុំប្រេស័រគ្រប់ប្រភេទទាំងអស់ ដូចជាបន្ថែមលើការសន្សំសំចៃ ថាមពលហើយ ផងដែរ។

សីតកម្ម

ប្រសិទ្ធភាពថាមពល៖ ការកំណត់គុណផល

រង្វាល់បរិមាណអនុភាពសីតកម្ម

1 តោននៃធាតុត្រជាក់ (TR) = 3023 kcal/h

= 3.51 $kW_{thermal}$

= 12000 Btu/h

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

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

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

ឧទាហរណ៍នៃការគណនា

សមត្ថភាពសីតកម្ម = ៥០ តោននៃធាតុត្រជាក់ ឬអាច និយាយថា

= 175.5 $kW_{thermal}$

= 600,000 Btu/h

ថាមពលប្រើប្រាស់ដោយកុំប្រេស័រ = 40 kW នាំឱ្យ

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

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

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

សីតកម្ម

តម្លៃបន្ទុករួម (IPLV) សម្រាប់គណនាគុណផលរបស់ឆិលឺរកំឡុងពេលដំណើរនៅបន្ទុកដោយផ្នែក

- ជាទូទៅកុំប្រេស៊ីរកម្រដំណើរការដោយពេញបន្ទុក ជាប់រហូតណាស់ ដូចនេះហើយតម្លៃបន្ទុករួមដែលហៅថា (IPLV)ត្រូវបានគេប្រើដើម្បីគណនារកតម្លៃគុណផលរបស់វានៅចន្លោះពេលដែលវាដំណើរការនៅបន្ទុកដោយផ្នែក។ តម្លៃបន្ទុករួមគឺជាតម្លៃលេខតែមួយដែលរួមបញ្ចូលកម្រិតតម្លៃប្រសិទ្ធភាពដែលត្រូវបានវាស់នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌបន្ទុកផ្សេងៗគ្នាចំនួនបួនគឺ ១០០% ៧៥% ៥០% និង ២៥% ។
- សម្រាប់មេគុណតម្លៃគុណផល (COP) និង ផលធៀបប្រសិទ្ធិភាពថាមពល (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 ឬផលធៀបប្រសិទ្ធិភាពថាមពលគិតជា kW/ton នៅ 100%(សន្ទុះយក 1% នៃរយៈពេលដំណើរការ)
  B គឺជាមេគុណតម្លៃគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធិភាពថាមពល គិតជា kW/ton នៅ 75% (សន្ទុះយក 42% នៃរយៈពេលដំណើរការ)
  C គឺជាមេគុណតម្លៃគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធិភាពថាមពល គិតជា kW/ton នៅ 50%(សន្ទុះយក 45% នៃរយៈពេលដំណើរការ)
  D គឺជាមេគុណតម្លៃគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធិភាពថាមពល គិត kW/ton នៅ 25%(សន្ទុះយក 12% នៃរយៈពេលដំណើរការ)
  តម្លៃបន្ទុករួម (IPLV) អាចប្រសើរជាងតម្លៃមេគុណគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធិភាពថាមពល និង kW/ton អាស្រ័យទៅតាមការប៉ះប៉ូវនូវការធ្លាក់ចុះនៃប្រសិទ្ធិភាពកំឡុងពេលដំណើរការកុំប្រេស៊ីរនៅបន្ទុកដោយផ្នែក តាមរយៈការប្រែប្រួលផលធៀបបំណែនសម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធិភាពនៃការបណ្តូរកម្តៅនៅអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ។

- តម្លៃបន្ទុករួម (IPLV) មានប្រយោជន៍សម្រាប់ធ្វើការប្រៀបធៀបឆិលឺរ អំឡុងពេលធ្វើការជ្រើសរើសឆិលឺរថ្មី ដោយការសន្ទុះនូវប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការស្តង់ដារ។ ប៉ុន្តែតម្លៃបន្ទុករួម មិនអាចប្រើជាសូចនាការគោលអនុវត្តន៍ល្អបំផុតសម្រាប់ដំណើរការឆិលឺរបានទេ ដោយហេតុថាវាមានកម្រិតល្មៀងខ្លាំងនៃប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការ 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៖ ទន្ន័យអាកាសធាតុជាតិ ផ្អែកលើតំរូអាកាសធាតុ នៃ 54 ទីក្រុងក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា

ប្រភព៖The Indian Weather Data Handbook, 2014.

SEER គឺជាផលធៀបនៃបរិមាណកម្តៅសរុបប្រចាំឆ្នាំដែលម៉ាស៊ីនត្រជាក់អាចដកចេញពីខ្យល់ខាងក្នុងអគារនៅពេលដំណើរការសីតកម្មមុខងារសកម្ម ទៅនឹងបរិមាណថាមពលប្រើប្រាស់សរុបរបស់ម៉ាស៊ីនក្នុងរយៈពេលនោះដូចគ្នា។ SEER បង្ហាញពីប្រសិទ្ធភាពរបស់ឆីលែរ មានភាពជាក់ស្តែងជាង EER នៅដំណើរការពេញបន្តុក។

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

ផលធៀបនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវរបស់ឥណ្ឌា (IDIAN SEER)

ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវរបស់ឥណ្ឌា (ISEER)សម្រាប់វាយតម្លៃចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយសម្រាប់ឆីលែរ

កម្រិតចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ សម្រាប់ឆីលែរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក
(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 សម្រាប់ឆីលែរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយខ្យល់
(សុពលភាពពី 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

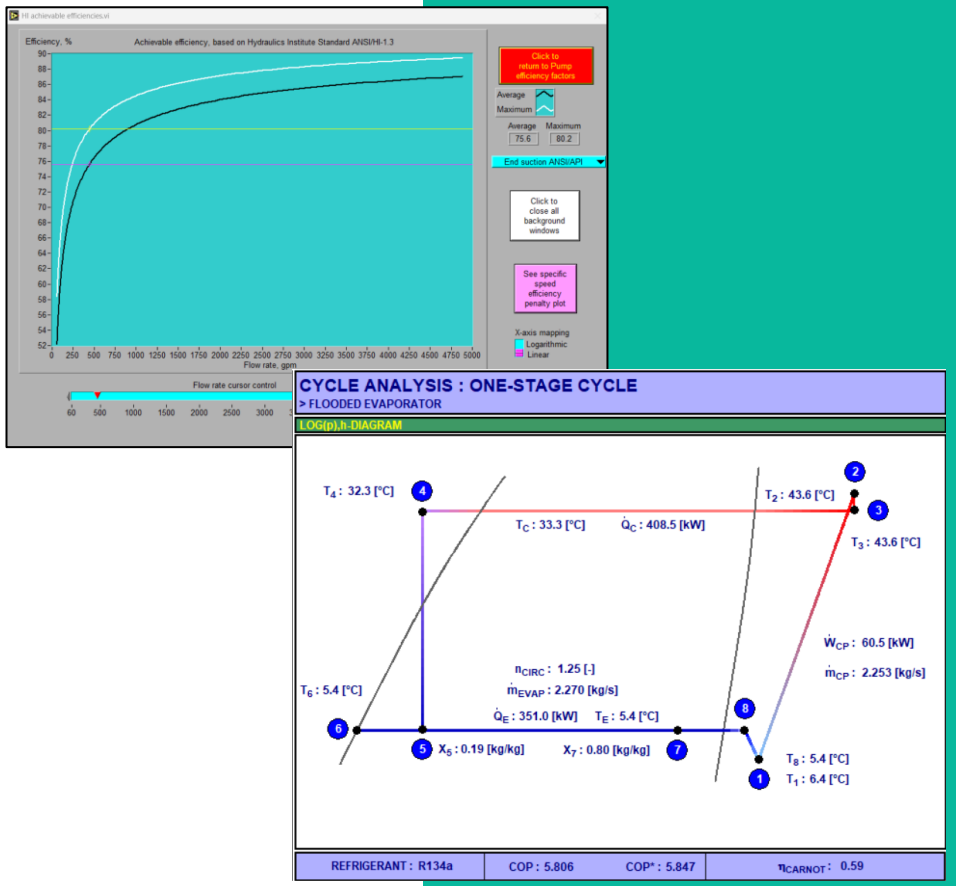
- ដើម្បីទទួលបានតម្លៃ SEER កាន់តែខ្ពស់ គេអាចកែលម្អប្រសិទ្ធភាពនៃការផ្ទេរកម្តៅនៅក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់សរដោយពង្រីកផ្ទៃបណ្តូរកម្តៅឲ្យធំជាងមុន ដែលវាជួយធ្វើឲ្យផលធៀបបំណែនទាបនៅក្នុងកុំប្រេស័រ។
- តម្លៃ SEER មានប្រយោជន៍ក្នុងការប្រៀបធៀបក្នុងការជ្រើសរើសឆីលែរថ្មី។
- តម្លៃ SEER មានដែនកំណត់ក្នុងការប្រើប្រាស់សម្រាប់វាយតម្លៃជាក់ស្តែងទៅលើគុណភាពរបស់ឆីលែរ ដោយសារមានការប្រែប្រួលខ្លាំងនៅក្នុងប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការរបស់ឆីលែរ។

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

កញ្ចប់កម្មវិធីដែលអាចជួយដល់ការឈ្វេងយល់ទៅលើប្រសិទ្ធភាពដែលអាចសម្រេចបានរបស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារ

- អ្នកគ្រប់គ្រងអគារ និងវិស្វករ ជារឿយៗមិនទាន់មានការយល់ដឹងគ្រប់គ្រាន់នៅឡើយទេ អំពីកម្រិតប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលអាចសម្រេចបានទៅលើឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនផ្សេងៗ ដូចជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារជាដើម។ ជាធម្មតា ការសម្រេចចិត្តត្រូវបានធ្វើឡើង ដោយផ្អែកលើវិធានជាទម្លាប់ ដែលអាចមិនមែនជាដំណោះស្រាយដ៏ល្អបំផុតទេ យ៉ាងណាក្តីជារឿយៗ ពួកគេពឹងផ្អែកលើការណែនាំរបស់អ្នកលក់ឧបករណ៍ ដែលអាចឬមិនអាចមានភាពប្រសើរបំផុតនោះទេ។

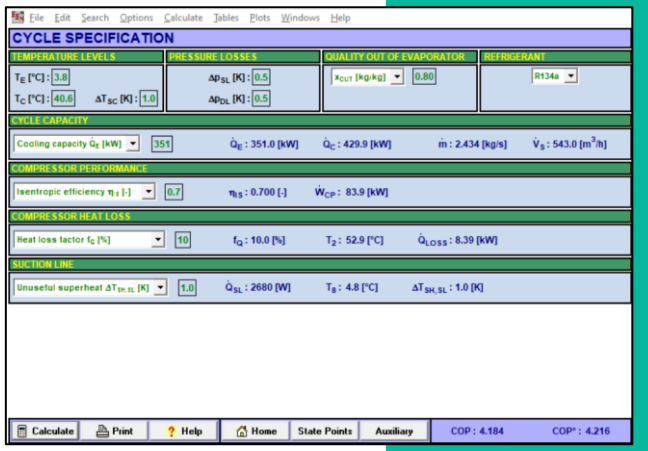


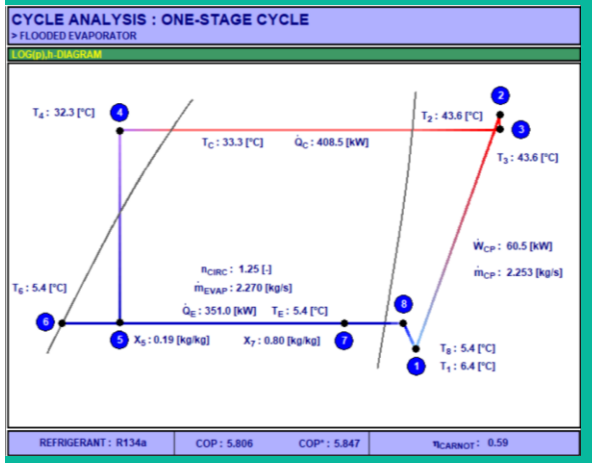
- វិស្វករអគារគួរតែយល់ដឹងអំពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីសាមញ្ញៗមួយចំនួន ដែលទាក់ទងនឹងម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារជាដើម ដើម្បីជាជំនួយដល់ការយល់ដឹងទៅលើកម្រិតប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលអាចសម្រេចទៅបាន សម្រាប់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រប្រតិបត្តិការពាក់ព័ន្ធមួយចំនួនរបស់ឧបករណ៍ ដូចជាកម្មវិធីដែលតតគិតផ្លែដូចជា៖
  - Coolpak” សម្រាប់ឆីល័រ (ពីសកលវិទ្យាល័យបច្ចេកទេសដាណឺម៉ាក)
  - “PSAT” សម្រាប់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក (ពីនាយកដ្ឋានថាមពល សហរដ្ឋអាមេរិក)
  - “FSAT” សម្រាប់កង្ហារ (ពីនាយកដ្ឋានថាមពល សហរដ្ឋអាមេរិក)

កម្មវិធី COOLPACK

ជាកម្មវិធីសម្រាប់ឈ្វេងយល់លើប្រសិទ្ធភាពរបស់ឆីល័រដែលអាចទទួលបាន

- Coolpack គឺជាកម្មវិធីដែលអាចទាញយកបានដោយសេរីពីសាកលវិទ្យាល័យបច្ចេកទេសនៃប្រទេសដាណឺម៉ាក ដែលមានប្រយោជន៍សម្រាប់ការយល់ដឹងអំពី COP ដែលអាចសម្រេចបានសម្រាប់ឆីល័រ (សីតកប្រភេទផ្សេងគ្នា)។
- ទិន្នន័យដែលត្រូវបញ្ចូលមានដូចជា ប្រភេទសីតករ សីតុណ្ហភាពរំហួត និងសីតុណ្ហភាពកំណើស និងប្រសិទ្ធភាពអ៊ីសង់ត្រូពិចនៃកុំប្រេស័រ។
- ក្នុងករណីមិនមានឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើការវាស់វែងលើសីតុណ្ហភាពនៃ សីតករ ដូចនេះ សីតុណ្ហភាពឆ្អែតនៃសីតករដែលអាស្រ័យទៅលើសម្ពាធបឺត និងសម្ពាធបញ្ចេញនៃកុំប្រេស័រអាចត្រូវបានគេប្រើដើម្បីឈានដល់ការប៉ាន់ប្រមាណដោយសមហេតុផល។ ប្រសិទ្ធភាពអ៊ីសង់ត្រូពិចនៃកុំប្រេស័រ នៃឆីល័រដែលបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក អាចសន្មត់បានថាមានប្រហែលជា ៧០% ដើម្បីងាយដល់ការប៉ាន់ស្មាននៃតម្លៃមេគុណគុណផល (COP) ។
- កម្មវិធីនេះមានប្រយោជន៍សម្រាប់ការវាយតម្លៃគម្លាតនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលរបស់ឆីល័រដែលដំណើការនៅលក្ខខណ្ឌជាក់ស្តែង និងលក្ខខណ្ឌអនុវត្តល្អ។ កាលណាប្រសិទ្ធភាពថាមពលមានគម្លាតខុសគ្នាធំ វានឹងប្រាប់ពីមូលហេតុដែលធ្វើឲ្យវាចាកឆ្ងាយពីការអនុវត្តល្អ ដែលទាមទារឲ្យមានការត្រួតពិនិត្យតាមដាន។ ម្យ៉ាងវិញទៀត ការប្រៀបធៀបជាមួយប៉ារ៉ាម៉ែត្រប្រតិបត្តិការល្អនឹងផ្តល់តម្រុយបន្ថែមទៀតសម្រាប់ការកែលម្អ។





ឆីលឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក

ករណីសិក្សា ៖ ការធ្វើឲ្យប្រសើរនូវមេគុណគុណផល (COP)នៅបន្ទុកដោយផ្នែករបស់ឆីលឺរប្រែប្រួលល្បឿន

ជ៉ារ៉ាម៉ែត្រ	ខ្នាត	ល្បឿនថេរ	ល្បឿនប្រែប្រួល
សីតការ		R-134a	R-134a
សមត្ថភាពដំណើរការរបស់ឆីលឺរ	TR	152	130
បន្ទុកសីតកម្មគិតជា % នៃសមត្ថភាពដំណើរការ	%	86%	60%
ល្បឿនដំណើរការ	%	100%	
សីតុណ្ហភាពបីតនៃសីតការ (នៅកុំប្រេស័រ)	° C	4.00	3.50
សីតុណ្ហភាពឆ្អែតកំណើសរបស់សីតការ	° C	40.6	27.36
ផលធៀបបំណែន		4.81	2.28
ថាមពលប្រើប្រាស់របស់កុំប្រេស័រ (ថាមពលចូលម៉ូទ័រ)	kW	110.00	53.10
ប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ូទ័រ (ជាមួយ VFD)	%	95.0%	90.2%
អនុភាពភ្លៅម៉ូទ័រ	kW	104.50	47.89
សីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ចូល	°C	8.90	9.00
សីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ចេញ	°C	5.90	5.40
បន្ទុកអរ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រដែលជ៉ាន់ស្មាន	TR	131.00	77.41
សីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ចុះកម្តៅចូល	°C	27.90	23.80
សីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ចុះកម្តៅចេញ	°C	31.80	27.10
ថាមពលប្រើប្រាស់ជាក់ស្តែង (នៅភ្លៅកុំប្រេស័រ)	**kW/TR**	**0.798**	**0.619**
មេគុណគុណផល (COP)		**4.40**	**5.67**

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

- ការរាស់វែងនៅនឹងកន្លែងសម្រាប់សវនកម្មថាមពលនៃឆីលឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹកប្រើម៉ូទ័រល្បឿនថេរ និងល្បឿនប្រែប្រួល ឆីលឺរទាំងពីរប្រើសីតការ R-134a ត្រូវបានលើកមកពិភាក្សា។
- **ឆីលឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹកប្រើម៉ូទ័រល្បឿនថេរ ដែលមានសមត្ថភាព152 TR** ដំណើរការពេញបន្ទុកជាមួយនឹងបន្ទុកនៃភាពត្រជាក់ 131 TR (**ស្មើនឹង 86% នៃសមត្ថភាពដំណើរការសីតការ**) មានការប្រើប្រាស់ថាមពលជាក់លាក់ **0.798 kW/TR និង COPមានតម្លៃ 4.40** ដែលសមហេតុផលសម្រាប់សីតការR-134aតាមរយៈជ៉ារ៉ាម៉ែត្រប្រតិបត្តិការដែលបានសង្កេត។ កម្មវិធី Coolpack បានព្យាករណ៍ថា **COP មានតម្លៃ 4.216 នៅសមត្ថភាព 100%** ។
- **ឆីលឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹកប្រើម៉ូទ័រល្បឿនប្រែប្រួល ដែលមានសមត្ថភាព 130 TR ដែលដំណើរការក្នុងល្បឿន 100% ជាមួយនឹងបន្ទុកសីតកម្ម 77.41 TR (ស្មើនឹង 60% នៃសមត្ថភាពដំណើរការសីតការ)** មានការប្រើប្រាស់ថាមពលជាក់លាក់ **0.619 kW/TR** និង **COPមានតម្លៃ 5.51** ដែលមានតម្លៃ**ប្រហែល 20% ទាបជាងតម្លៃ COP រំពឹងទុកនៅសមត្ថភាពសីតកម្ម100%** ។

ឆីលឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក

ឱកាសសន្សំសំចៃថាមពល

- ដើម្បីបើកដំណើរអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រនៅសីតុណ្ហភាពនិងសម្ពាធនៃសីតករខ្ពស់ ត្រូវមានការកំណត់សីតុណ្ហភាព និងកំរិតសំណើមអោយបានល្អតាមរយៈការគ្រប់គ្រងតាមស្ថានភាពជាក់ស្តែង និងលំហូរខ្យល់ AHU (ដោយប្រើឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើហ្វ្រេកង់ VFD)។
- ធានាផ្ទៃបណ្តូរកម្តៅនៃអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រគ្រប់គ្រាន់ស្របតាមការរចនា ជាមួយនឹងលំហូរទឹកប្រសើរបំផុត ដើម្បីបង្កើនមេគុណគុណផល (COP) ។
- ថែទាំសម្អាតផ្ទៃបណ្តូរកម្តៅកុងដង់ស័រដោយប្រព័ន្ធសម្អាតដោយស្វ័យប្រវត្តិក្នុងពេលដំណើរការ។
- ការបាត់បង់ថាមពលដោយសារតែវិធីសាស្ត្របញ្ហាកំណត់សមត្ថភាពដូចជាការមិនដំណើរការស៊ីឡាំងណាមួយក្នុងកុំប្រេស័រចលនាទៅមក។ វ៉ាលរំកិលនៅក្នុងកុំប្រេស័រប្រភេទវីស និង ស្លាបចាក់ប៊ីតស្រូប (IGVs) របស់កុំប្រេស័រចាកផ្ទិត អាចមានការប្រែប្រួលខ្លាំងនៅពេលមានបន្ទុកទាប។ ការកែលម្អឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនសម្រាប់ការបញ្ហាកំណត់សមត្ថភាព ពេលមិនមានការលៃតម្រូវមេគុណគុណផលរបស់ឆីលឺឱ្យមានភាពប្រសើរឡើងពេលដំណើរការនៅល្បឿនយឺតដោយសារតែប្រសិទ្ធភាពការបណ្តូរកម្តៅនៅក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រកើនឡើងតាមរយៈការបណ្តូរកម្តៅពេញផ្ទៃបណ្តូរកម្តៅ (រចនាសម្រាប់សមត្ថភាពឆីលឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក 100%) នៅពេលកបន្ទុកដោយផ្នែក។
- ប្រើម៉ាស៊ីនបូមទឹកត្រូវតាមទំហំតម្រូវការ មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ និងរក្សាលំហូរទឹកនៅអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ អោយបានល្អ។
- ធានាថាសីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ចុះកម្តៅរក្សាបានតាមតម្លៃពេលរចនា ឬទាបជាង ក្នុងអំឡុងពេលអាកាសធាតុសើម ទៅនឹងសីតុណ្ហភាពកណ្តាក់សើម មានតម្លៃកៀកនឹងតម្លៃរចនានៃប៉មបញ្ចុះកម្តៅ ដោយថែទាំប៉មបញ្ចុះកម្តៅ និងប្រព័ន្ធបូមទឹក។

មូលហេតុមួយចំនួនដែលធ្វើអោយធ្លាក់គុណផលឆីលឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក

១. ការគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់មិនបានល្អ

២. អូសបន្លាយប្រតិបត្តិការឆីលឺរប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹកនៅបន្ទុកដោយផ្នែក ឃួរពេក

៣. លំហូរទឹកត្រជាក់ និង/ឬទឹកបញ្ចុះកម្តៅមិនគ្រប់គ្រាន់

៤. ខូចអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ

៥. ប៉មបញ្ចុះកម្តៅ / កុងដង់ស័រប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយខ្យល់មានគុណផលមិនល្អ

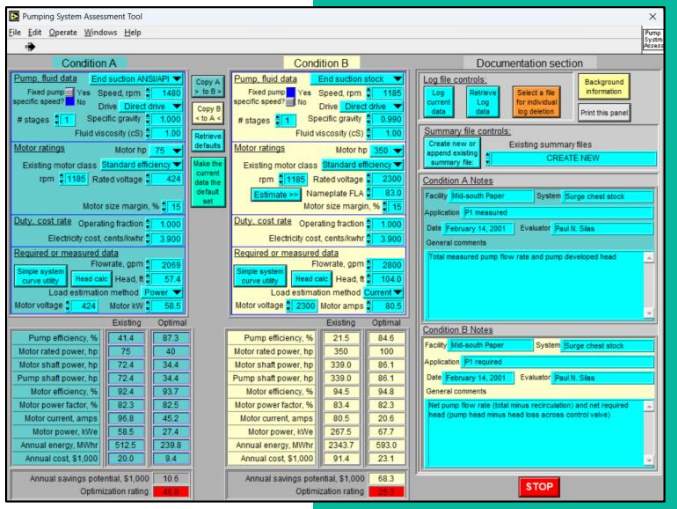
៦. ផ្ទៃផ្ទេរកម្តៅក្នុង អេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័ / កុងដង់ស័រ មិនគ្រប់គ្រាន់

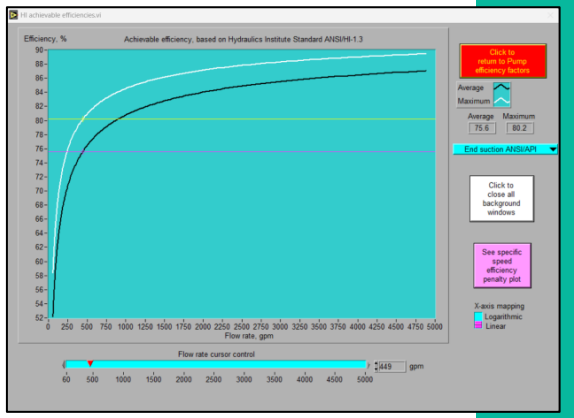
កម្មវិធី PSAT & FSAT

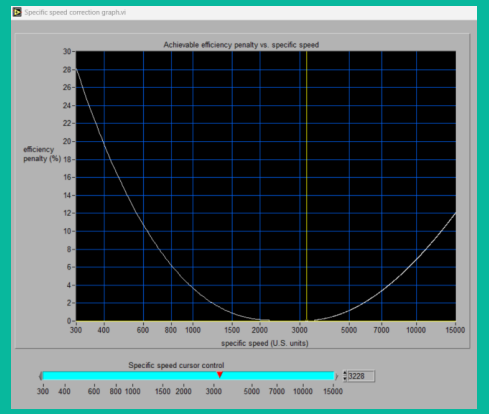
កម្មវិធីសម្រាប់ការយល់ដឹងពីប្រសិទ្ធភាពដែលអាចសម្រេចបាននៅប៉ាវ៉ាម៉ែត្រ

ប្រតិបត្តិការ

- PSAT និង FSAT គឺជាកម្មវិធីដែលដាក់អោយទាញយកដោយសេរីតាមរយៈនាយកដ្ឋានថាមពល (DOE) សហរដ្ឋអាមេរិក.
- PSAT ប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការនៃម៉ាស៊ីនបូមទឹកជាមួយនឹងប្រសិទ្ធភាពដែលអាចសម្រេចបាន (ផ្អែកលើការអនុវត្តបច្ចេកវិទ្យាល្អៗ) ដោយប្រើគោលការណ៍ណែនាំ និងទិន្នន័យរបស់វិទ្យាស្ថានធារាសាស្ត្រ (Hydraulic institute) សហរដ្ឋអាមេរិក។ ប្រភេទនៃម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងសន្ទស្សន៍ល្បឿន(ជាប៉ាវ៉ាម៉ែត្រដែលទទួលបានពីការគណនា ដោយប្រើ កម្ពស់សម្ពាធ លំហូរ និងល្បឿនជុំ បញ្ចូលគ្នា) ត្រូវបានប្រើដើម្បីកំណត់ប្រសិទ្ធភាពដែលអាចសម្រេចបាន។
- ការបញ្ចូលទិន្នន័យដែលត្រូវការគឺប្រភេទនៃម៉ាស៊ីនបូមទឹក / កង្ហារ កម្ពស់សម្ពាធ/ ផលសងសម្ពាធ លំហូរ និងដង់ស៊ីតេនៃសន្ទនីយ។
- កម្មវិធីនេះមានប្រយោជន៍ណាស់លើ**ការវាយតម្លៃនៃគម្លាតប្រសិទ្ធភាពថាមពលរបស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលមានស្រាប់ នៅស្ថានភាពប្រតិបត្តិការជាក់ស្តែង**។ វាក៏មានប្រយោជន៍ផងដែរសម្រាប់ជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មី និងធានាបានថាអ្នកដែលផ្គត់ផ្គង់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកនឹងផ្គត់ផ្គង់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលប្រសិទ្ធភាពកៀកទៅនឹងប្រសិទ្ធភាពជាក់ស្តែងរបស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មី ។







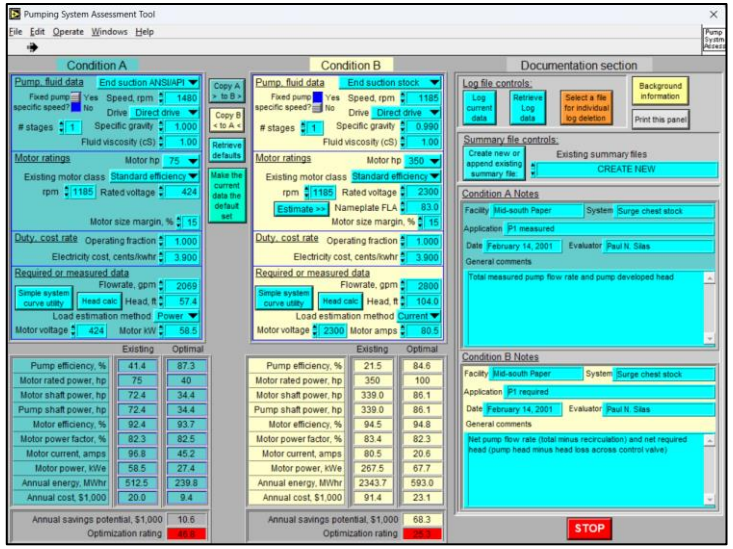
ម៉ូទ័របូមទឹក៖ ការវាយតម្លៃគុណផល

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការគណនា និងការប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័របូមទឹកដោយប្រើលទ្ធផលបានពីកម្មវិធី PSAT

ការវាយតម្លៃគុណផលម៉ូទ័របូមទឹក: ការគណនាក្នុង MS Excel

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ	ខ្នាត	តម្លៃ
ប៉ារ៉ាម៉ែត្រដែលបានវាយតម្លៃ		
ម៉ាកម៉ាស៊ីនបូមទឹក		ABCD
គំរូ		WXYZ
រង្វិលជុំ	Rpm	1480
កម្ពស់សម្ពាធ	m	32
លំហូរទឹក	m^3/h	400
អានុភាពម៉ូទ័រ	kW	55
ប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការការជាក់ស្តែង		
លំហូរទឹក	m^3/h	470.0
ផលធៀបដង់ស៊ីនតេ		1.00
សម្ពាធប៊ីត	$kg/cm^2(g)$	0.00
សម្ពាធបញ្ចេញ	$kg/cm^2(g)$	1.75
ផលសងកម្ពស់សម្ពាធ(Head)	**m**	**17.50**
ថាមពលអ៊ីដ្រូលីក	**kW**	**22.41**
ថាមពលប្រើប្រាស់ដោយម៉ូទ័រ	**kW**	**58.50**
ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រ (សន្មត់)	%	93.5%
ថាមពលនប្រើប្រាស់ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹក	kW	54.70
ប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលជាន់ស្មាន	**%**	**40.98%**

ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុតដែលអាចសម្រេចបានពីកម្មវិធី PSAT



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

ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដំណើរការនៅកម្ពស់សម្ពាធ 17.5 m ដែលកម្ពស់សម្ពាធរចនានៃម៉ាស៊ីនបូមទឹកមានតម្លៃ of 32 m ។ លំហូរទឹកពេលវាស់បាន 470 m3/h ដែលមានតម្លៃខ្ពស់ជាងលំហូរដែលអោយពីរោងចក្រត្រឹមតែ 400 m^3/h ។ ប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនរបូមទឹកនៅពេលដំណើរការ 40.98% ទាបជាងប្រសិទ្ធភាពដាក់មកពីរោងចក្រ។

ករណីនេះ ត្រូវប្តូរម៉ាស៊ីនបូមទឹកពីចាស់ទៅប្រើម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មីដែលមានកម្ពស់សម្ពាធត្រឹម 22 m និងលំហូរថ្មី 500 m^3/h។

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

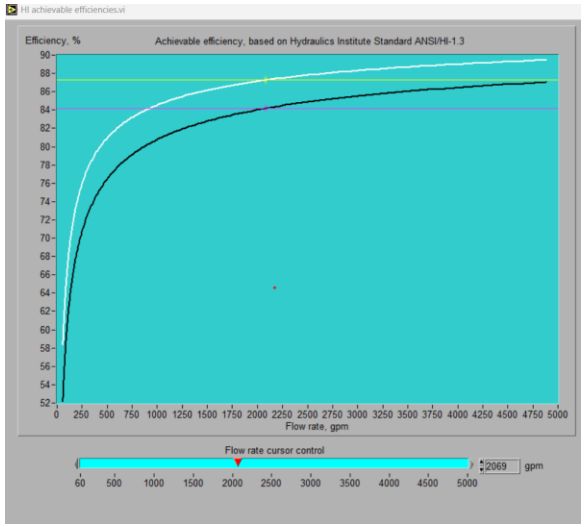
ម៉ាស៊ីនបូមទឹក៖ ការវាយតម្លៃគុណផល

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការគណនា និងការប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកដោយប្រើលទ្ធផលបានពីកម្មវិធី PSAT

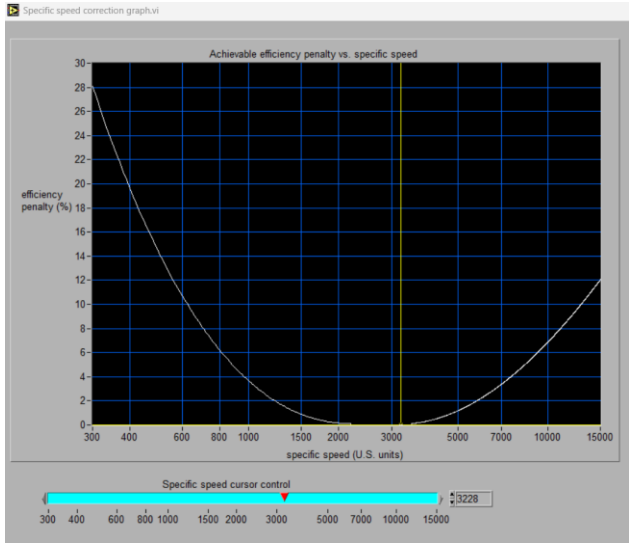
កម្មវិធីPSAT របស់ DOE សហរដ្ឋអាមេរិកព្យាករណ៍ពីប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលអាចសម្រេចបានខ្ពស់បំផុត សម្រាប់កម្ពស់សម្ពាធ លំហូរទឹក និងរង្វិលជុំ ស្របតាមប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនរបូមទឹកដែលអាចសម្រេចបានខ្ពស់បំផុត និងការធ្លាក់ចុះថាមពល សម្រាប់ការដំណើរការម៉ាស៊ីនបូមទឹកនៅសន្ទស្សន៍ល្បឿន (ជាប៉ារ៉ាម៉ែត្រដែលទទួលបានពីការគណនា ដោយប្រើ កម្ពស់សម្ពាធ លំហូរ និងល្បឿនជុំ បញ្ចូលគ្នា) ដោយប្រើមូលទិន្នន័យនៃវិទ្យាស្ថានធារាសាស្ត្រ (Hydraulic Institute)សហរដ្ឋអាមេរិក។

សម្រាប់ករណីជាក់លាក់នេះ **ចុងក្បាលបូមរបស់ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកចាកផ្ទៃត ការវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពជាក់ស្តែងបានមកពីលំហូរទឹក សម្ពាធ និងអានុភាព នៅល្បឿនជុំ 1480 rpm មានតម្លៃស្មើរនឹង 40.98%.។ នៅកម្ពស់សម្ពាធ សមស្របមួយដែលមានតម្លៃ 22m និងលំហូរ 500 m^3/h។ PSAT ព្យាករណ៍ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុតគឺ 87.3% សម្រាប់ស្ថានភាពជាក់ស្តែងនៃបច្ចេកវិទ្យាក្នុងការរចនាម៉ាស៊ីនបូមទឹក។**

ទិន្នន័យទាក់ទងនឹងប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកពិតជាមានប្រយោជន៍ខ្លាំងណាស់សម្រាប់ការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មី ក្នុងន័យសន្សំសំចៃថាមពល។



កម្មវិធី PSAT: ប្រសិទ្ធភាព និងសន្ទស្សន៍របស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក



កម្មវិធី PSAT: ការធ្លាក់ចុះប្រសិទ្ធភាព និងសន្ទស្សន៍របស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក

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

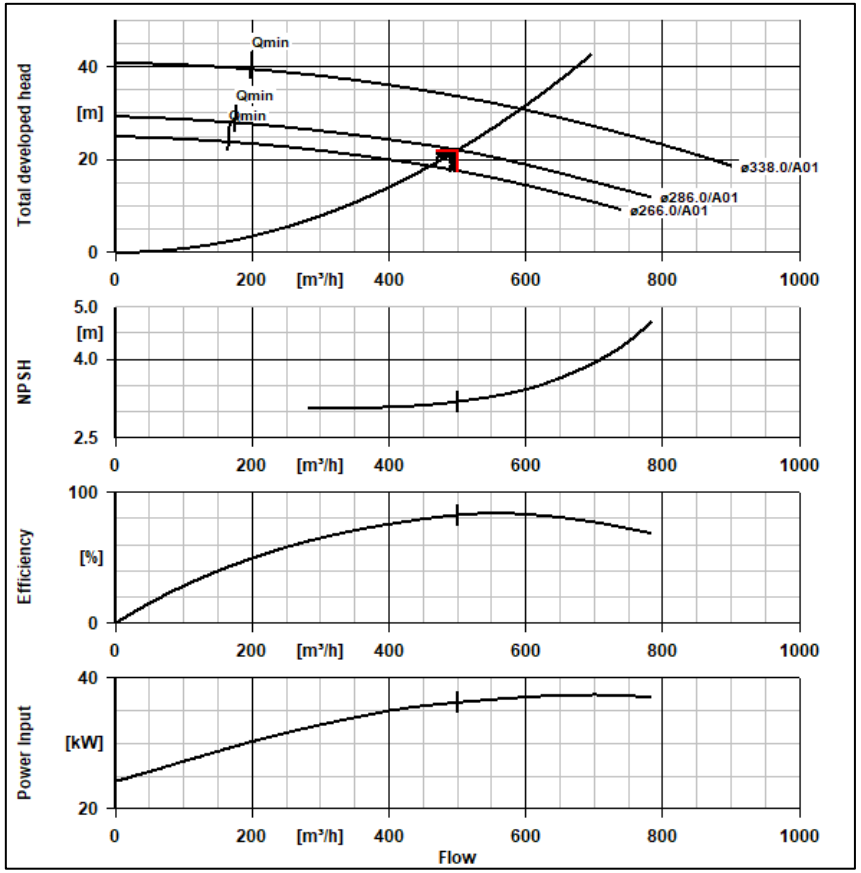
ម៉ាស៊ីនបូមទឹក៖ ការវាយតម្លៃគុណផល

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការជ្រើសរើសទំហំម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលត្រឹមត្រូវ ប្រសិទ្ធភាពកាន់តែខ្ពស់

គិតដល់ការផ្លាស់ប្តូរម៉ូទ័របូមទឹកដែលមានស្រាប់ ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មីដែលមានកម្ពស់សម្ពាធ 22 m និងលំហូរ 500 m^3/h ដោយអាចផ្តល់ប្រសិទ្ធភាពក្នុងពេលដំណើរការដល់ទៅ 82.72% ឬខ្ពស់ជាងនេះ។ ខាងក្រោមនេះគឺជាលក្ខណៈបច្ចេកទេសថ្មី៖

ប្រភេទនៃម៉ាស៊ីបូមទឹក៖ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក Axially split volute casing
ម៉ាក៖ KSB
គំរូ៖ Omega 200-320 A
ល្បឿនជុំ៖ 1470 rpm
កម្ពស់សម្ពាធ៖ 22 m
លំហូរទឹក៖ 500 m^3/h
ប្រសិទ្ធភាព៖ 82.72% ឬខ្ពស់ជាងនេះ
ថាមពលភ្លៅដែលរំពឹងទុក៖ 36.26 kW
ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រដែលរំពឹងទុក៖ 93.5%
អានុភាពប្រើប្រាស់ដោយម៉ូទ័ររំពឹងទុក៖ 38.78 kW
(អាចប្រើម៉ូទ័រអគ្គិសនីដែលមានស្រាប់)

អានុភាពប្រើប្រាស់ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលមានស្រាប់មានតម្លៃ 58.50 kW ។ អានុភាពប្រើប្រាស់ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មីដែលរំពឹងទុកមានតម្លៃ 38.78 kW ។ សក្តានុពលអានុភាពដែលអាចសន្សំសំចៃបានគឺ 19.71 kW (អានុភាពដែលអាចសន្សំសំចៃបាន 34%)។

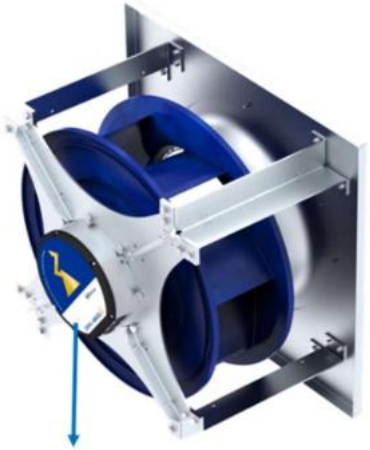


រូបភាព៖KSB Pumps

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 ជាទូទៅបង្វិលកង្ហារលំហូរចាកផ្ចិតដោយប្រើខ្សែពានមានទំហំតូចឬធំ ភ្ជាប់ជាមួយនឹងម៉ូទ័រអគ្គិសនីចរន្តឆ្លាស់ស្របតាមស្តង់ដារ។ នៅប៉ុន្មានឆ្នាំចុងក្រោយនេះ ប្រសិទ្ធភាពថាមពល របស់កង្ហារលំហូរតាមផ្ចិត ច្រើនដំណាក់ (multi-stage axial flow) ដែលភ្ជាប់ជាមួយម៉ូទ័រអគ្គិសនី BLCD (អាចហៅថា កង្ហារEC) ដែលកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ជាជម្រើសដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពលខ្ពស់ និងមានកំរិតសន្សំសំចៃខ្ពស់ចន្លោះពី 30% ដល់50% ។

រោងចក្រមួយនៅប្រទេសឥណ្ឌាបានផ្លាស់ប្តូរកង្ហារចាកផ្ចិត 19 AHU (អានុភាពម៉ូទ័រអគ្គិសនីចាប់ពី 7.5 kW ដល់ 9.3 kW) ជំនួសវិញដោយកង្ហារលំហូរតាមផ្ចិត EC (ដោយប្រើម៉ូទ័រអគ្គិសនី BLDC) អានុភាពសរុបរបស់កង្ហារចាកផ្ចិត 19 AHU បានកាត់បន្ថយពី 127.61 kW មកត្រឹម62.24 kW ដោយសន្សំសំចៃថាមពលបាន 51%។

ការផ្លាស់ប្តូរពីកង្ហារចាកផ្ចិត 19 AHU ប្រភេទចាស់ៗទៅកង្ហារ EC (បំពាក់ដោយម៉ូទ័រអគ្គិសនី BLDC) គឺពិតជាវិធានការដែលល្អសម្រាប់កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលលើប្រព័ន្ធ HVAC នៅក្នុងអគារ។

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

ប៉មបញ្ចុះកម្តៅ

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ លំហូរខ្យល់មិនគ្រប់គ្រាន់អាចប៉ះពាល់ដល់សមត្ថភាពប៉មបញ្ចុះកម្តៅ

ការវាយតម្លៃរបស់ប៉មបញ្ចុះកម្តៅគួរតែបានប្រព្រឹត្តឡើងនាពេលដែលកំរិតសំណើមបរិយាកាសខ្ពស់ សីតុណ្ហភាពកណ្តាក់សើមបរិយាកាសកៀកទៅនឹងតម្លៃរចនា និងនៅពេលប៉មបញ្ចុះកម្តៅដំណើរការជិតគ្រប់សមត្ថភាពដែលអាចត្រជាក់ដល់។ លំហូរផលធៀបទឹកនិងខ្យល់ (L/G) គឺជាប៉ារ៉ាម៉ែត្រសំខាន់ដែលប៉ះពាល់ដល់ប្រសិទ្ធភាពសីតកម្ម។ នៅតំបន់ដែលមានអាកាសធាតុក្តៅហើយសើមប៉មបញ្ចុះកម្តៅត្រូវការផលធៀបទឹកនិងខ្យល់ចន្លោះពី1.0 ដល់ 1.2 ផលធៀបទឹកនិងខ្យល់កាន់តែខ្ពស់នឹងកាន់តែកាត់បន្ថយប្រសិទ្ធភាពប៉មបញ្ចុះកម្តៅ។

ក្នុងករណីនេះ ប៉មបញ្ចុះកម្តៅដែលកំណត់សីតុណ្ហភាពកំរិតនៅ3°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 ។** ខណៈពេលដែលសមាសធាតុនានារបស់ប៉មបញ្ចុះកម្តៅស្ថិតនៅសភាពល្អប្រសើរ **ហើយក៏ត្រូវបានសង្កេតឃើញថាលំហូរខ្យល់យឺតខ្លាំងត្រឹមតែ 158,955 m^3/h បើប្រៀបទៅនឹងតម្លៃរចនា 300,000 m^3/h។**

លក្ខណៈពិសេស	ខ្នាត	ការរចនា	ជាក់ស្តែង
លំហូរទឹកត្រជាក់	m^3/h	500	568
លំហូរខ្យល់	m^3/h	300,000	158,955
អានុភាពស្តៅកង្ហារ	kW	17.50	9.47
សីតុណ្ហភាពកណ្តាក់សួត	°C	-	31.3
សីតុណ្ហភាពកណ្តាក់សើម	°C	28.0	28.2
ដង់ស៊ីតេខ្យល់	kg/m^3	-	1.144
សីតុណ្ហភាពទឹកផ្គត់ផ្គង់ប៉មបញ្ចុះកម្តៅ	°C	36.0	33.1
សីតុណ្ហភាពទឹកហូរត្រឡប់ប៉មបញ្ចុះកម្តៅ	°C	31.0	35.8
កំរិតចន្លោះសីតុណ្ហភាព	**°C**	**5.0**	**2.7**
សីតុណ្ហភាពប្រហាក់ប្រហែល	**°C**	**3.0**	**4.9**
បន្ទុកកម្តៅរបស់ប៉មបញ្ចុះកម្តៅ	kcal/h	2,500,000	1,533,600
ផលធៀបទឹកនិងខ្យល់ (L/G) ratio		**1.45**	**3.12**
សក្តសិទ្ធភាព	%	62.5	35.5

ដំណោះស្រាយ៖ មុំគំលាតស្លាបកង្ហារត្រូវតែផ្លាស់ប្តូរដើម្បីបង្កើនលំហូរខ្យល់ទៅបង្កើនគុណផលប៉មបញ្ចុះកម្តៅ។

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

ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅ

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការប្រើប្រាស់ទឹកក្តៅ និងត្រជាក់ក្នុងពេលតែមួយ

ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅប្រើប្រាស់វដ្តសីតកម្មនៅសីតុណ្ហភាពទាបដើម្បីបញ្ចេះកម្តៅចំហាយក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និងបញ្ចេញកម្តៅនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ សម្រាប់ការផ្តល់កម្តៅបានការ។ ទោះបីជាម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅត្រូវបានផលិតមកសម្រាប់តែផលិតកម្តៅ យ៉ាងណាក្តីសម្រាប់អគារដូចជា សណ្ឋាគារ និងមន្ទីពេទ្យ ដែលមានតម្រូវការទឹកក្តៅនិងទឹកត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅអាចកែរច្នៃដើម្បីផ្គត់ផ្គង់ទាំងទឹកក្តៅ និងទឹកត្រជាក់។

នៅក្នុងឧទាហរណ៍គំរូនេះ ប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការរបស់ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅ មានសមត្ថភាពរចនាមានតម្លៃ 200 TR តាមការសង្កេតជាក់ស្តែងផ្តល់កម្តៅពេលដំណើរការបាន 574,010 kcal/h (189.9 TR) នៅសីតុណ្ហភាពទឹកក្តៅ 55°C និងផ្តល់ភាពត្រជាក់បាន 144.4 TR នៅសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ 4.8°C ។

ប្រើម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅសម្រាប់ផលិតទឹកក្តៅ និងទឹកត្រជាក់ គឺមានអត្ថប្រយោជន៍ទ្វេដង ផ្តល់ជូននូវដំណោះស្រាយឈ្នះៗសម្រាប់សណ្ឋាគារ និងមន្ទីពេទ្យ។

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

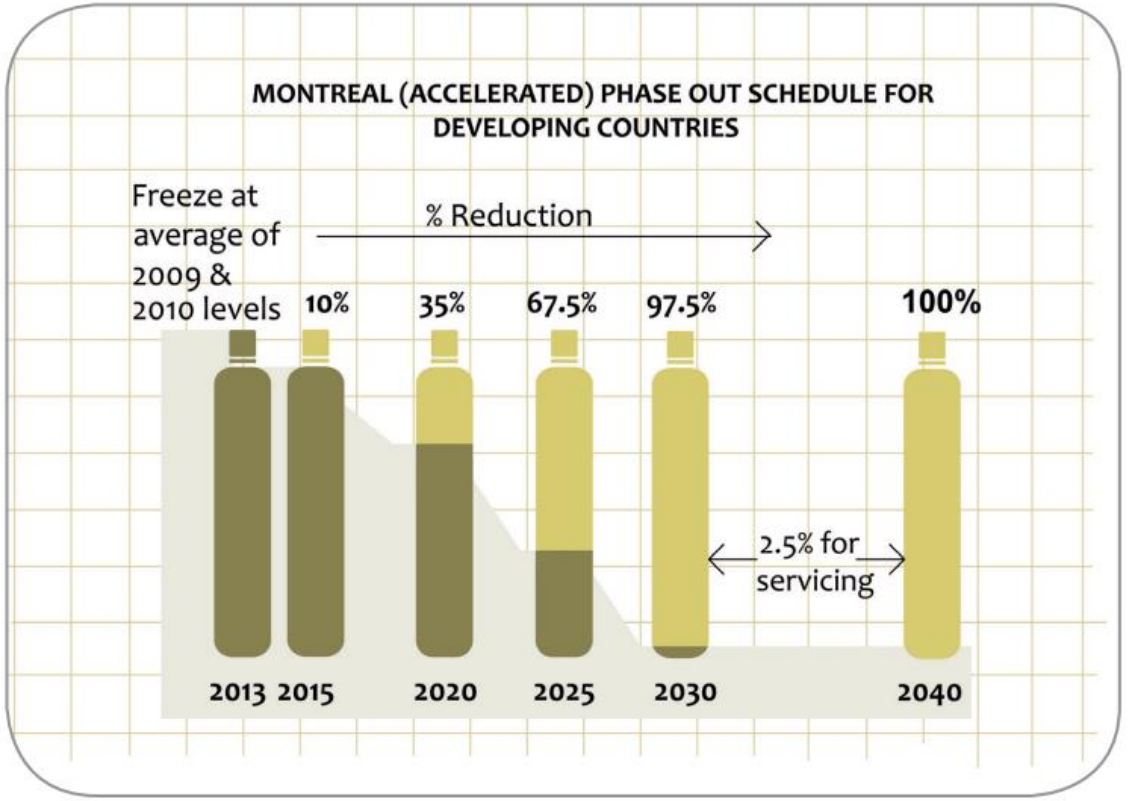
ឧទាហរណ៍គំរូ៖ម៉ាស៊ីនកម្តៅដែលផ្តល់ទាំងកម្តៅនិងភាពត្រជាក់

ផ្នែកពិសេស	ខ្នាត	តម្លៃ
សមត្ថភាពបូមកម្តៅ	TR (Heating)	200
ទិន្នន័យអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ		
អត្រាលំហូរឆីល័រ	m³/h	84
សីតុណ្ហភាពទឹកចេញពីអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ	°C	4.8
សីតុណ្ហភាពទឹកចូលអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ	°C	10.0
បន្ទុកអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ (អាចមានសីតកម្ម)	**TR**	**144.4**
ទិន្នន័យកុងដង់ស័រ		
អត្រាលំហូរទឹកក្តៅ	m³/h	87.0
សីតុណ្ហភាពទឹកចេញពីកុងដង់ស័រ	°C	55.1
សីតុណ្ហភាពទឹកចូល កុងដង់ស័រ	°C	48.5
បន្ទុក កុងដង់ស័រ(អាចផ្តល់កម្តៅ)	**kcal/h** **TR**	**574010** **189.9**
ទិន្នន័យសារធាតុសីតកម្ម		
សីតុណ្ហភាពសីតករក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ	°C	4.0
សីតុណ្ហភាពសីតករក្នុងកុងដង់ស័រ	°C	58.2
សីតុណ្ហភាពសីតករចេញពីកុំប្រេស័រ	°C	70.6
សីតុណ្ហភាពចំហាយសូតចេញ	°C	12.4
ទិន្នន័យឧបករណ៍បំណែន		
អានុភាពកុំប្រេស័រ	KW	196.7
មេគុណគុណផលកម្តៅ		**3.39**

សិតការ

ប្រវត្តិមកដល់បច្ចុប្បន្ន

- សារធាតុបំផ្លាញស្រទាប់អូសូន(ODSs) មានច្រើនជាង 90 ប្រភេទ ដូចជា ក្លរ៉ូភ្លុយអរ៉ូកាបួ(CFCs) អ៊ីដ្រូក្លរ៉ូភ្លុយអរ៉ូកាបួ (HCFCs)ហាឡុន(halons) មេទីលប្រូមីត(methyl bromide) កាបូនតេត្រាក្លរីត (carbon tetrachloride (CTC)) និង មេទីលក្លរ៉ូហ្វូម (methyl chloroform)។ គិតត្រឹមថ្ងៃទី 1 ខែមករា ឆ្នាំ2010 ការផលិត និងការប្រើប្រាស់សារធាតុបំផ្លាញស្រទាប់អូសូនដូចជា CFCs កាបូនតេត្រាក្លរីត (CTC) ហាឡុន និង មេទីលក្លរ៉ូហ្វូម ត្រូវបានបញ្ឈប់អោយមានវត្តមាននៅលើពិភពលោកនេះទាំងស្រុង។
- អ៊ីដ្រូក្លរ៉ូភ្លុយអរ៉ូកាបួ (HCFCs) ត្រូវបានបង្កើតឡើងជាសារធាតុអន្តរកាលដែលបំផ្លាញស្រទាប់អូសូនកម្រិតទាប ដើម្បីយកទៅជំនួស សារធាតុដែលមានការបំផ្លាញស្រទាប់អូសូនខ្ពស់ ដូចជា CFCs នៅក្នុងតម្រូវការប្រើប្រាស់មួយចំនួន។
- ពិធីការ Montreal នាពេលថ្មីៗនេះបានអំពាវនាវអោយឈប់ផលិត និងប្រើប្រាស់ឧស្ម័ន HCFCs នៅឆ្នាំ 2020 តាមបណ្តាប្រទេសអភិវឌ្ឍ និងនៅឆ្នាំ 2030 សម្រាប់បណ្តាប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ ដោយអោយនៅមានវត្តមានតិចតួចប៉ុណ្ណោះរហូតដល់ឆ្នាំ 2030 និងឆ្នាំ 2040 តាមបណ្តាប្រទេសអភិវឌ្ឍ និងប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ។

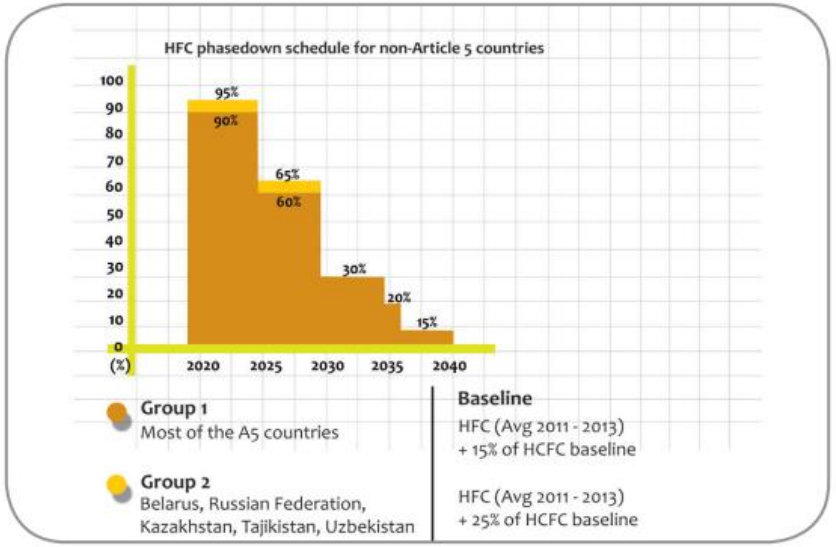


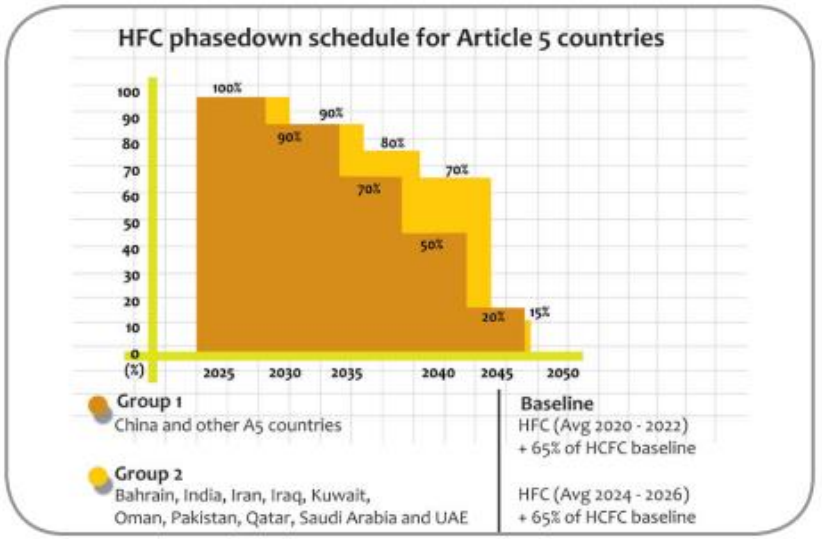
ការកាត់បន្ថយការផលិត និងការប្រើប្រាស់ឧស្ម័ន HCFC នៅក្នុងបណ្តាប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ

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

សិតការ

ប្រវត្តិមកដល់បច្ចុប្បន្ន





ការកាត់បន្ថយការផលិត និងការប្រើប្រាស់ឧស្ម័ន HCFC មិននៅក្នុងមាត្រា 5 **ការកាត់បន្ថយការផលិត និងការប្រើប្រាស់ឧស្ម័ន HCFC នៅក្នុងមាត្រា 5**

- ឧស្ម័នHFCs ត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាជម្រើសដែលគ្មានសារធាតុបំផ្លាញស្រទាប់អូហ្សូនដើម្បីជំនួស ឧស្ម័នHCFCs នៅក្នុងតម្រូវការប្រើប្រាស់មួយចំនួន។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ក៏ឧស្ម័នHFCs អាចធ្វើអោយមានការកើនឡើងកម្តៅសកល។ ខណៈពេលដែលគោលបំណងនៃការការពារស្រទាប់អូហ្សូនកំពុងត្រូវបានដោះស្រាយ ការកើនឡើងតម្រូវការប្រើប្រាស់ ឧស្ម័នHFCs ជំនួសអោយ ឧស្ម័នHCFCs ក៏ជាកង្វល់ដ៏ធំមួយដែរ។
- កាលបរិច្ឆេទដំណាក់កាលកាត់បន្ថយការផលិត និងការប្រើប្រាស់ ឧស្ម័នHFC មាត្រា៥ប្រទេស និងមិននៅក្នុងមាត្រា៥ប្រទេស គឺដូចបានបង្ហាញ។ មិននៅក្នុងមាត្រា៥ប្រទេសត្រូវបានបានដាក់ជាដំណាក់កាលអោយលឿនត្រឹមឆ្នាំ 2040។ មិននៅក្នុងមាត្រា 3 ប្រទេសត្រូវដាក់ជាដំណាក់កាលត្រឹមឆ្នាំ 2048 ។ ប្រទេសកម្ពុជា ឥណ្ឌូណេស៊ី ថៃ និងវៀតណាម ស្ថិតនៅក្នុងមាត្រា5 ប្រទេស ក្រុម1។ ឥណ្ឌាដែលជាប្រទេសក្តៅគឺនៅក្នុងមាត្រា 5 ក្រុមទី2។

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

សីតកម្ដៅ

មិនប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន ដោយមានសក្តានុភាពកម្ដៅសកលទាប

អតីតកាល/បច្ចុប្បន្ន (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 សីតុណ្ហភាពទាប និង សីតុណ្ហភាពមធ្យម	ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់មានសំណុំតែមួយ	សីតុណ្ហភាពទាប និង សីតុណ្ហភាពមធ្យម	សីតុណ្ហភាពទាប និង សីតុណ្ហភាពមធ្យម	សីតុណ្ហភាពទាប និង សីតុណ្ហភាពមធ្យម	សីតុណ្ហភាពទាប និង សីតុណ្ហភាពមធ្យម
ប្រភេទបរិក្ខារ	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី
ប្រេង	POE	POE	POE	POE	POE	POE	POE
សមត្ថភាព	ស្រដៀងគ្នា	ស្រដៀងគ្នា	៤% តិចជាង	ប្រហាក់ប្រហែល	គុណផលល្អជាច់	ស្រដៀងគ្នា	-12% to -9%
ប្រសិទ្ធភាព	5 to 10% ខ្ពស់ជាង	5 to 10% ខ្ពស់ជាង	+3 to +6% (LT)[17] +10% (MT)	មានការកើនឡើងប្រសិទ្ធភាព	គុណផលមានប្រៀបជាងគេ	ការប្រើប្រាស់ថាមពលតិច	+5 to 11% COP [18]
កុំប្រេស៊ែរ	ត្រូវបានកំណត់តាមតម្រូវការសមត្ថភាពរបស់ប្រព័ន្ធ និងភាពស៊ីគ្នារបស់អង្គធាតុក្នុងដំណាក់ការចនា						
មតិយោបល់	គ្មានការប្រែប្រួល TXV។ សីតុណ្ហភាពបញ្ចេញខ្ពស់ក្នុងការប្រើប្រាស់នៅសីតុណ្ហភាពទាប	គ្មានការប្រែប្រួលTXV ។ អាចប្រើជាមួយកុំប្រេស៊ែរប្រភេទផ្សេងៗបាន	សីតុណ្ហភាពបញ្ចេញដូចគ្នាក្នុងការប្រើប្រាស់នៅសីតុណ្ហភាពទាប។ស្របតាមបទដ្ឋាន និងស្តង់ដារប្រើប្រាស់	សីតុណ្ហភាពទាប៖ ប្រហាក់ប្រហែល និង សីតុណ្ហភាពបញ្ចេញតិច។ ការប្តូរផ្លាស់បណ្តោះអាសន្ន	អាចប្រើបានដោយសុវត្ថិភាពហើយស្របតាមបទដ្ឋាន និងស្តង់ដារប្រើប្រាស់	គុណផលល្អឥតខ្ចោះ និងប្រើប្រាស់ថាមពលតិច	អនុញ្ញាតឱ្យបញ្ចូលបានច្រើន។ អាចប្រើបានដោយសុវត្ថិភាពហើយស្របតាមបទដ្ឋាន និងស្តង់ដារប្រើប្រាស់

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

សីតកររំនួស

មិនប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន ដោយមានសក្តានុភាពកម្តៅសកលទាប

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 ប្រើឧស្ម័ន្តាបូនិក	ប្រព័ន្ធ DX សីតុណ្ហភាពមធ្យម ប្រើឧស្ម័ន្តាបូនិក	ធីល័រប្រភេទបញ្ចេះកម្តៅដោយទឹកសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងមធ្យម
ប្រេង	ថ្មី	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី/បានកែលម្អ
សមត្ថភាព	POE	POE	POE
ប្រសិទ្ធភាព	20-25% ទាបជាង	8-10% ទាបជាង	ស្រដៀងគ្នា
កុំប្រេស៊ែរ	1-5% ខ្ពស់ជាង	ស្រដៀងគ្នា	ស្រដៀងគ្នា
មតិយោបល់	ត្រូវបានកំណត់តាមតម្រូវការសមត្ថភាពរបស់ប្រព័ន្ធ និងភាពស៊ីគ្នារបស់អង្គធាតុក្នុងដំណាក់ការរចនា		
មតិយោបល់	អនុលោមសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ខាងក្រៅ/អនុលោមAtex, ផ្សារទំនើប និងការប្រើប្រាស់នៅសីតុណ្ហភាពមធ្យមផ្សេងៗ	លក្ខខ័ណ្ឌប្រើប្រាស់ទូលំទូលាយ។ ដំណើរការល្អនៅកម្រិតបរិយាកាសខ្ពស់។ អាចប្រើជាមួយអេរ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រប្រភេទត្រាំក្នុងសីតករ	មិនមានការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពកំឡុងពេលរំហួត ឬកំណញ្ចើស

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

សីតកររំនួស

មិនប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន ដោយមានសក្តានុពលកម្តៅសកលទាប

អតីតកាល/បច្ចុប្បន្ន (GWP, Class)	ឡចំហាយ តន្ទន: ហ្វូស៊ីល ឧបករណ៍កម្តៅដើរដោយអគ្គីសនី	R404A (3922, A1)	R410A (2088, A1)		
សីតកររំនួស	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	ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់	ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅ	ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅ ឆីល័រ ប្រភេទបញ្ចុះកម្តៅដោយទឹក	ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅ ឆីល័រ	ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅ
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 និងភាពស៊ីគ្នារបស់សម្ភារៈក្នុងដំណាក់ការរចនា				
មតិយោបល់	កំរិតសមត្ថភាពខ្ពស់ជាង	ទំហំបញ្ចូលសីតកររំជាងបើធៀបទៅនឹងប្រភេទដាយឆេះផ្សេងទៀត។	មានភាពស៊ីគ្នាទៅនឹងការរចនា និងបានបន្តយសីតុណ្ហភាពបញ្ចេញរបស់កុំប្រេស័រ	ស្តង់ដារងាយឆាបឆេះបទដ្ឋាន និងបទប្បញ្ញត្តិនានាត្រូវបានអនុវត្ត	ដំណើរការបានល្អនៅកំរិតបរិយាកាសខ្ពស់ វត្តារវសម្ពាធទាប

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

សិតការជំនួស

មិនប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន ដោយមានសក្តានុភាពកម្តៅសកលទាប

អតីតកាល/បច្ចុប្បន្ន (GWP, Class)	R134a (1430, A1)				R123 (77, B1)	
សិតការជំនួស	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	ឆីលរសម្ពាធមធ្យម និងខ្ពស់	ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅ និងឆីលរ	ឆីលរសម្ពាធមធ្យម និងខ្ពស់	ឆីលរប្រភេទបញ្ចោះកម្តៅដោយទឹកសីតុណ្ហភាពមធ្យម	ឆីលរចាកផ្ទិតសម្ពាធទាប	ម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់
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 និងភាពស៊ីគ្នារបស់សម្ភារៈក្នុងដំណាក់ការចនា					
មតិយោបល់	គ្រឿងបរិក្ខារសេវាកម្ម និងធាតុផ្សំនៃប្រព័ន្ធមិនអាចផ្លាស់ប្តូរបានទេ។	ភាពរលាយប្រេងខ្ពស់ងាយឆេះនៅសីតុណ្ហភាព >30°C	ទំហំធ្វើការធំ។ ដំណើរការល្អនៅកំរិតបរិយាកាសខ្ពស់	មិនមានការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពកំឡុងពេលរំហួត ឬកំណើស។ មានសក្តានុពលពាណិជ្ជកម្ម។	កំរិតសមត្ថភាពខ្ពស់ជាង	ប្រើជាសន្ទនីយដំណើរការសម្រាប់តម្រូវការម៉ាស៊ីនបូមកម្តៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។

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

សីតកររដែលកំពុងអភិវឌ្ឍថ្មី

ការប្រៀបធៀបរវាងសីតកបច្ចុប្បន្នជាមួយនឹងជម្រើសសីតការសំយោគកំពុងអភិវឌ្ឍថ្មី និងសីតការធម្មជាតិ

ប្រភេទ	ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើក្នុងយានយន្ត		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		ការដាក់ជំនួសងាយដោយមិនប្រកាន់ប្រព័ន្ធ និង GWP ទាប	មានសក្តានុពលក្នុងពាណិជ្ជកម្មបាន	GWPទាប ប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងមានសក្តានុពលក្នុងពាណិជ្ជកម្មបាន		GWP ទាប	GWP ទាប
ដែនកំណត់	GWPខ្ពស់	ផលិតផលដែលខូចគុណភាពនៅតែមាននៅក្នុងទឹក ហើយអាចក្លាយទៅជាសារជាតិពុល	តម្លៃ GWP ពីមធ្យមទៅខ្ពស់	អាចឆាបឆេះ	GWPខ្ពស់	ដំណើរការសម្ពាធខ្ពស់	ពុល

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

សីតកររំដួស និង សីតករកំពុងអភិវឌ្ឍថ្មី

បញ្ហាប្រឈម

- ខណៈពេលដែលមានការរីកចំរើនគួរឲ្យកត់សំគាល់សីតករសំយោគថ្មី ដើម្បីជំនួសសីតករចាស់ៗ និងការប្រើប្រាស់សីតករធម្មជាតិ។ ភាគច្រើននៃសីតករសំយោគថ្មី និងសីតករធម្មជាតិ មានដែនកំណត់ក្នុងលក្ខខណ្ឌនៃការអនុវត្តប្រកបដោយសុវត្ថិភាពនៅក្នុងអគារ ដោយសារបញ្ហាទាក់ទងនឹងការឆាបឆេះ ពុល ដំណើរការនៅសម្ពាធខ្ពស់ ផលិតផលដែលខូចគុណភាពប៉ះពាល់ដល់ទឹក ឬអាចបង្កឱ្យមានការឡើងកម្តៅសកល។
- មានតិចតួចប៉ុណ្ណោះសម្រាប់សីតករសំយោគថ្មី ដែលអាចទទួលយកបានសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ក្នុងការកែលម្អរ ភាគច្រើននៃសីតករសំយោគថ្មី និងសីតករធម្មជាតិ តម្រូវអោយមានការប្តូរកុំប្រេស៊ែរ និងប្រេងរំអិល ដែលត្រូវប្រើថ្លៃចំណាយខ្ពស់។ ករណីខ្លះ ដោយសារតែការថយចុះនូវសមត្ថភាព អាចឈានដល់ការផ្លាស់ប្តូរធីលែរទាំងមូល ដើម្បីធានាបាននូវសមត្ថភាពដើម។
- ការស្រាវជ្រាវ និងការអភិវឌ្ឍន៍ដែលកំពុងបន្តត្រូវការការពង្រឹងបន្ថែមទៀត ដើម្បីអភិវឌ្ឍទប់ស្កាត់មិនអោយប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន សក្តានុពលកម្តៅសកល(GWP)ទាប សុវត្ថិភាពសីតករ ដែលអាចងាយស្រួលជំនួសសីតករដែលកំពុងប្រើប្រាស់នៅក្នុងអគារបច្ចុប្បន្ន។

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងការបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង ALCBT តាមរយៈអ៊ីម៉ែល៖ chan.suong@gggi.org ឬ heang.latin@itc.edu.kh

យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល (IKI)

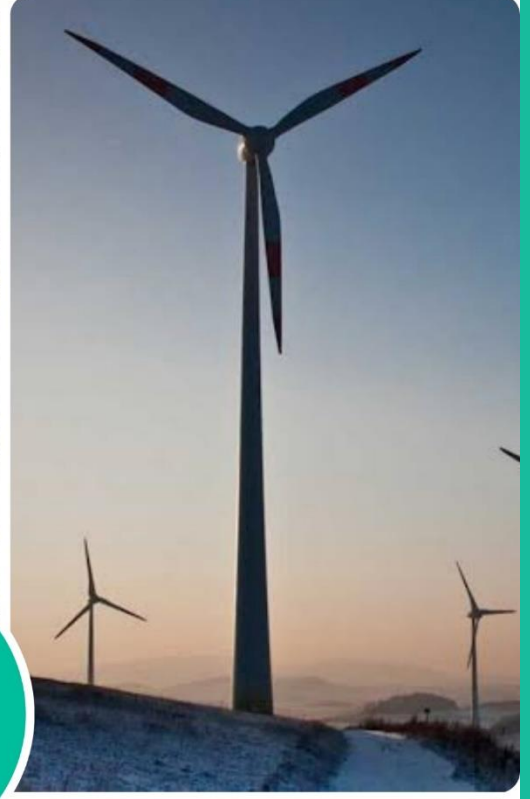
បុគ្គលណាដែលជឿថាពួកគេអាចរងផលប៉ះពាល់ដោយគម្រោង IKI ឬដែលចង់រាយការណ៍អំពីអំពើពុករលួយ ឬការប្រើប្រាស់មូលនិធិមិនត្រឹមត្រូវ អាចដាក់ពាក្យបណ្តឹងទៅកាន់យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ IKI តាមរយៈ IKI-complaints@z-u-g.org ។ យន្តការបណ្តឹងរបស់ IKI មានក្រុមអ្នកជំនាញឯករាជ្យដែលនឹងធ្វើការស៊ើបអង្កេតលើបណ្តឹងនោះ។ នៅក្នុងដំណើរការនៃការស៊ើបអង្កេត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

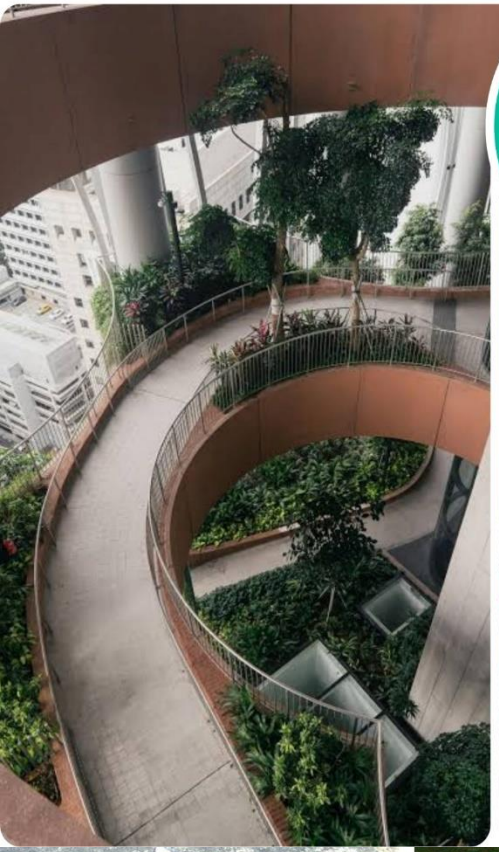
ព័ត៌មានទំនាក់ទំនង/
អាសយដ្ឋាន

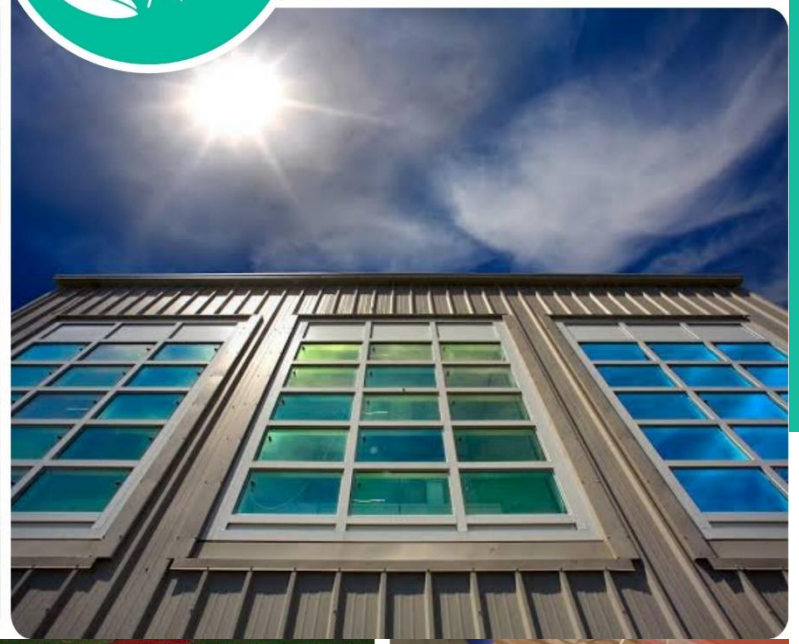
alcbt.gggi.org
@gggi_hq
@GGGIHQ

@GGGIHQ
@gggi_hq
@GGGIMedia

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE







ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy

៤.១

ការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់អគារ

កាបូនទាប

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

តើអ្នកនឹងរៀនអ្វីខ្លះ?

ប្រធានបទ

- អគារបៃតង៖ ផលប៉ះពាល់លើតម្លៃដើម
- វិស័យសំណង់៖ ឱកាសហិរញ្ញវត្ថុបៃតង និងទំហំទីផ្សារ

- ហិរញ្ញប្បទានសំណង់បៃតង៖ សម្រាប់អ្នកអភិវឌ្ឍន៍លើលក្ខខណ្ឌផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានមានអត្ថប្រយោជន៍ដូចជាអត្រាការប្រាក់ទាប ការជួល
  រយៈពេលវែង រយៈពេលអនុគ្រោះយូរ ថ្លៃដំណើរការទាប/ការគិតថ្លៃផ្សេងទៀត/ថ្លៃវិញ្ញាបនកម្មបៃតងជាដើម។

- កម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតង៖ លក្ខខណ្ឌអនុគ្រោះសម្រាប់កម្ចីទិញផ្ទះសម្រាប់អគារដែលមានការបញ្ចាក់ពណ៌បៃតង
- កម្ចីកែលម្អគេហដ្ឋាន៖ សម្រាប់ជួសជុលឡើងវិញ និងការកែលម្អអោយថ្មីឡើងវិញ

- ការវាយតម្លៃហានិភ័យ និងឱកាសដែលទាក់ទងនឹងការវិនិយោគប្រសិទ្ធភាពថាមពល

- ឧទាហរណ៍ករណីសិក្សា

ការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់អគារកាបូនទាប

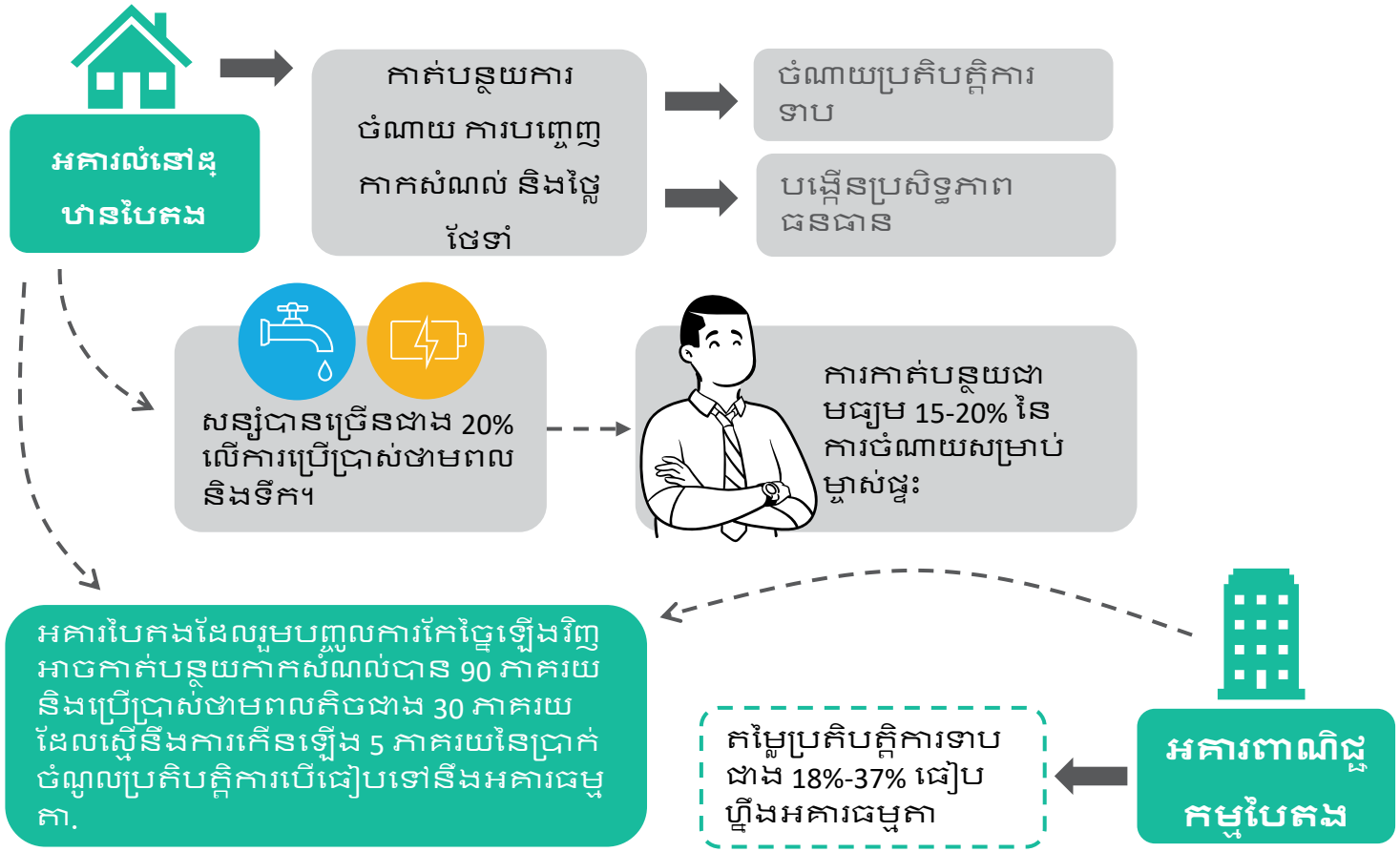
បញ្ហា និងកង្វល់

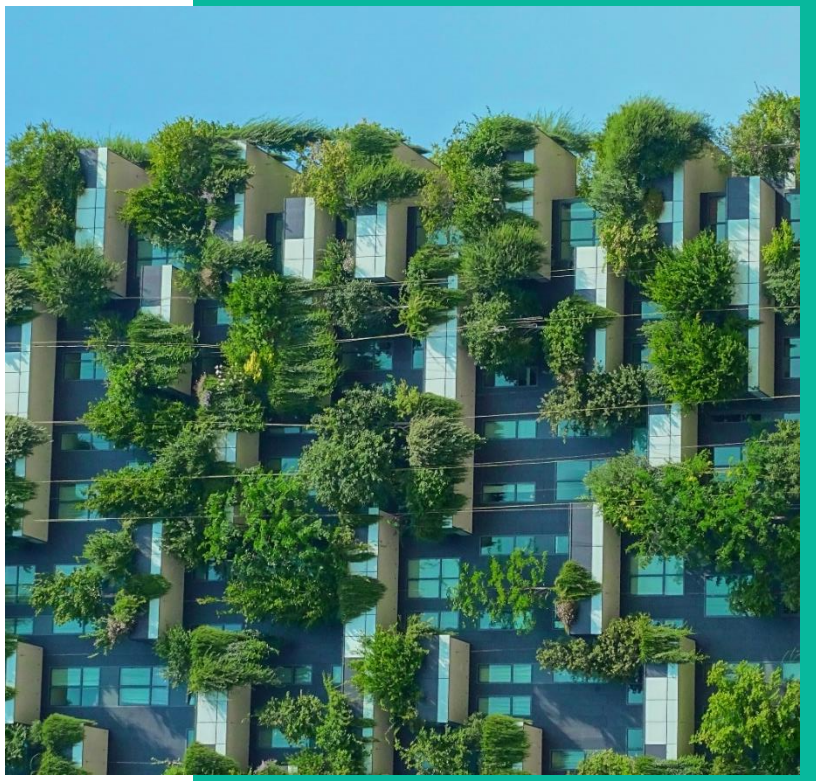
ការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់អគារប្រពៃណីធម្មតាមានភាពងាយស្រួល និងសម្បូរបែប។ ក៏ប៉ុន្តែ ការទាក់ទាញហិរញ្ញប្បទានសម្រាប់អគារកាបូនទាបអាចជាបញ្ហាដោយសារតែហេតុផលដូចខាងក្រោម៖

- ខ្វះការយល់ដឹងអំពីគោលគំនិតអគារកាបូនទាប
- ខ្វះការជឿជាក់ក្នុងចំណោមភាគីពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ចំពោះបច្ចេកវិទ្យា និងលក្ខណៈអគារកាបូនទាបដែលអាចសន្សំថាមពល និងចំណាយ
- ខ្វះព័ត៌មានអំពីកម្រិតនៃការវិនិយោគបន្ថែមដែលប្រើសម្រាប់តម្រូវការរបស់អគារកាបូនទាប
- ការព្រួយបារម្ភរបស់អ្នកសាងសង់អំពីការបាត់បង់ភាគរយទីផ្សារដោយសារតម្លៃបន្ថែមខ្ពស់របស់អគារកាបូនទាប ជាពិសេសអត្ថប្រយោជន៍ហិរញ្ញវត្ថុភាគច្រើនដែលទទួលបានអំឡុងពេលប្រើប្រាស់អគារបានទៅលើអ្នកទិញ មិនមែនអ្នកសាងសង់
- ការមិនចង់បង់ថ្លៃបន្ថែមរបស់អ្នកទិញសម្រាប់អគារកាបូនទាប ដោយសារខ្វះការយល់ដឹងអំពីការសន្សំចំណាយប្រតិបត្តិការ
- ការចាប់អារម្មណ៍របស់អ្នកទិញលើការសន្សំថាមពលត្រូវបានកាត់បន្ថយនៅពេលអគារមិនត្រូវបានរស់នៅដោយផ្ទាល់ ហើយអត្ថប្រយោជន៍សន្សំថ្លៃថាមពលបានទៅកាន់អ្នកជួល
- ខ្វះជំនួយគាំទ្រពីរដ្ឋាភិបាលដើម្បីបង្រួមចំណាយបន្ថែមសម្រាប់អគារកាបូនទាប (អគារពណ៌បៃតង)
- ការសង្ស័យអំពីទំហំទីផ្សារដែលរារាំងធនាគារ និងស្ថាប័នហិរញ្ញវត្ថុមិនអាចបង្កើតផលិតផលឥណទានស្រាប់សម្រាប់ផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានអគារកាបូនទាប និងគម្រោងចីរភាពផ្សេងៗ។

អគារកាបូនទាប

ផលប៉ះពាល់លើតម្លៃដើម

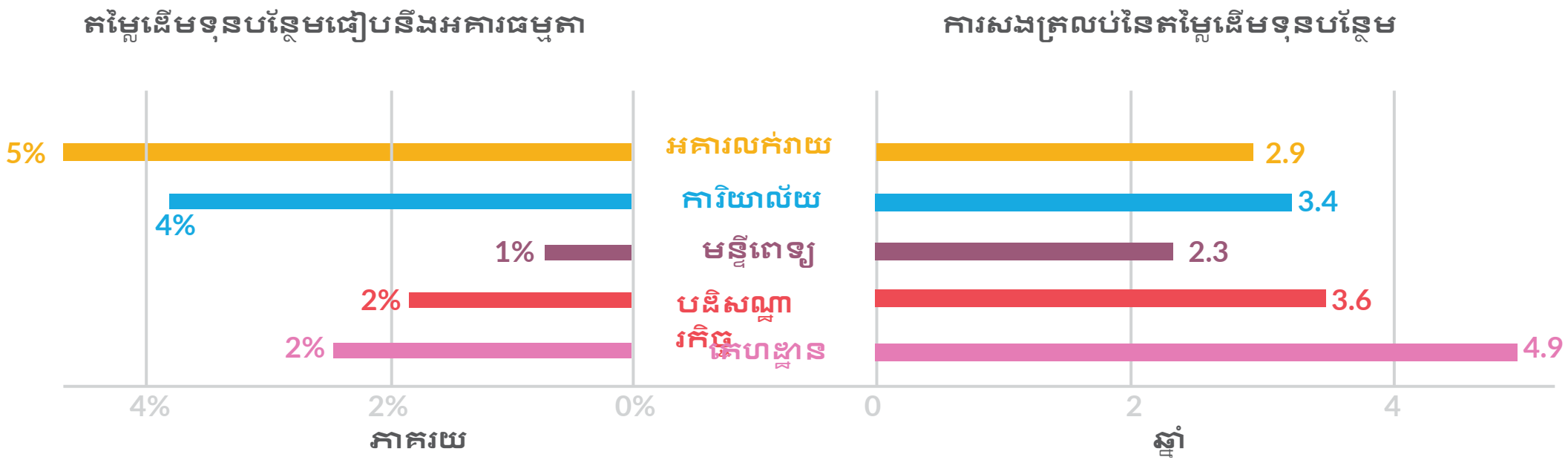




ប្រភព៖ Adapted from Green Buildings: A Finance and Policy Blueprint for Emerging Markets, International finance Corporation (IFC), World Bank Group (2019).

អគារកាបូនទាប

ផលប៉ះពាល់លើតម្លៃដើម



ការចំណាយបន្ថែមក្នុងចន្លោះពី 1% ទៅ 5% មានការិយបរិច្ឆេទស្រង់ដើមក្នុងចន្លោះពី 2.3 ទៅ 4.9 ឆ្នាំ។

ចំណាំ៖តម្លៃដើមទុនបន្ថែមគឺជាសមាមាត្រនៃតម្លៃបន្ថែមលើថ្លៃដើមសំណង់ធម្មតា។

ប្រភព៖ Oct 2023, Building Green Sustainable Construction in Emerging Markets, IFC

អគារកាបូនទាប

ផលប៉ះពាល់លើតម្លៃដើម

នៅឥណ្ឌូនេស៊ី ការអភិវឌ្ឍន៍ដែលបានទទួលវិញ្ញាបនបត្រ EDGE គឺ Citra Maja Raya បានរាយការណ៍ថាថ្លៃដើមបន្ថែមសម្រាប់វិធានការបៃតងគឺ ៤,៧ ភាគរយ ដោយមានការិយបរិច្ឆេទស្រង់ដើម ១,៨ ឆ្នាំ។ វិធានការបៃតងទាំងនោះរួមមាន៖

- ការកំណត់ទំហំបង្ហួចឱ្យបានល្អប្រសើរ
- រៀបចំម្លប់ពីខាងក្រៅ
- រៀបចំអ៊ីសូឡង់នៃដំបូលនិងជញ្ជាំងខាងក្រៅ
- ធ្វើឱ្យមានខ្យល់ចេញចូលធម្មជាតិ
- ប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ថាមពល និងទឹកដែលមានប្រសិទ្ធភាព។

ការសន្សំនៃប្រើប្រាស់ប្រចាំឆ្នាំមានចំនួនរហូតដល់ ៣០ ភាគរយ។ ប្រជាពលរដ្ឋខ្លះបានរាយការណ៍ថា ថ្លៃប្រើប្រាស់ប្រចាំខែរបស់ពួកគេបានថយចុះពី ៥៥ ដុល្លារនៃផ្ទះធម្មតាដែលរស់នៅពីមុន មកនៅត្រឹមតែ ១៤ USD។

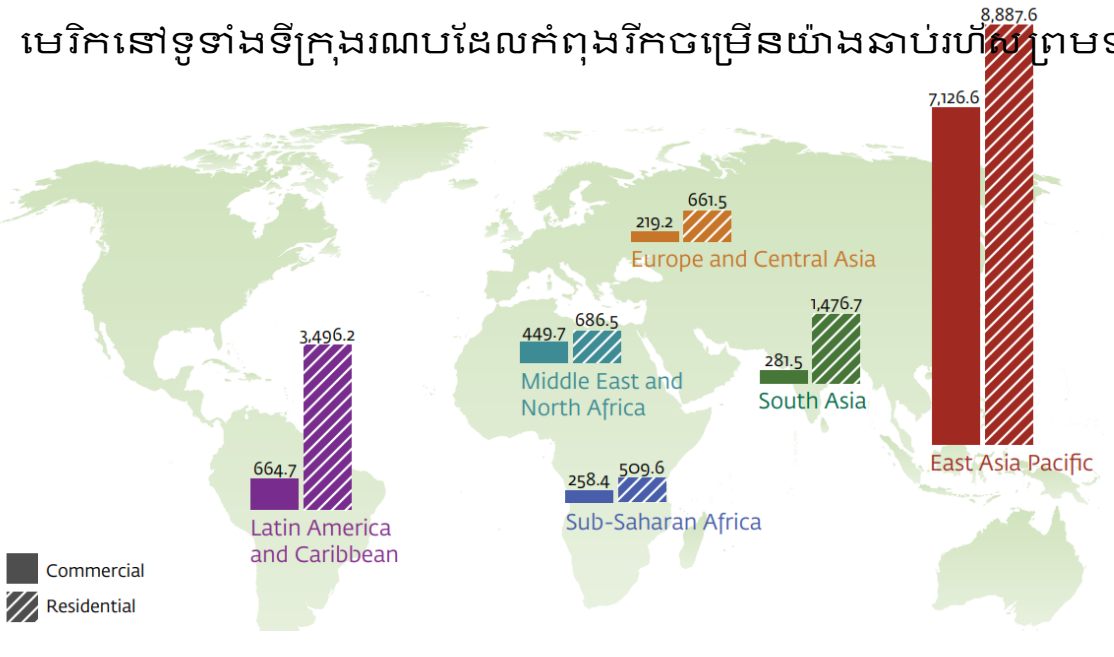
Citra Maja Raya Housing estate, Indonesia

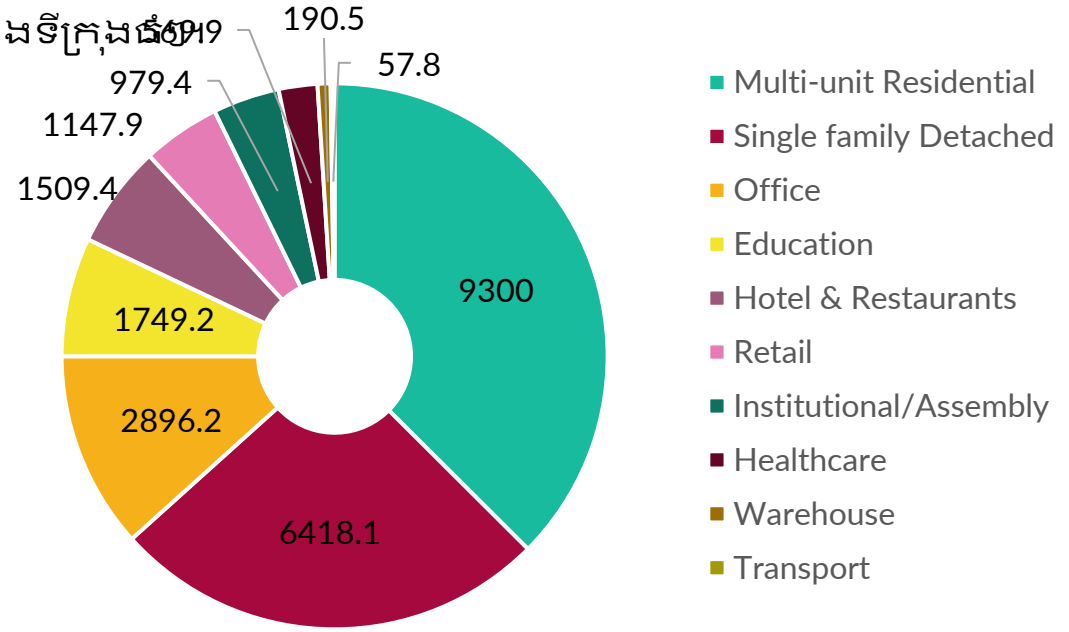
ប្រភពរូបភាព៖ https://www.citra-maja-raya.id/blog/citra-maja-raya-hunian-paling-terjangkau-di-kawasan-berkembang

សក្ដានុពលទីផ្សារ

ការព្យាករណ៍ជាសកលសម្រាប់អគារបៃតង

សក្ដានុពលទីផ្សារសម្រាប់អគារបៃតងនឹងមានតម្លៃប៉ាន់ស្មាន 24.7 ពាន់ពាន់លានដុល្លារនៅឆ្នាំ 2030 នៅទូទាំងទីក្រុងទីផ្សារដែលកំពុងរីកចម្រើនដែលមានមនុស្សជាងកន្លះលាននាក់ ជាមួយនឹងសក្ដានុពលចំនួន 15.7 ពាន់ពាន់លានដុល្លារសម្រាប់លំនៅដ្ឋាន។ តំបន់អាស៊ីបូព៌ាប៉ាស៊ីហ្វិកតែមួយគត់មានសក្ដានុពលវិនិយោគលើអគារបៃតងចំនួន 16 ពាន់ពាន់លានដុល្លារអាមេរិក ដែលស្មើនឹងជាងពាក់កណ្ដាលនៃសក្ដានុពលសរុបនៅទូទាំងទីផ្សារដែលកំពុងរីកចម្រើនទាំងអស់។ សក្ដានុពលវិនិយោគនៅអាស៊ីខាងត្បូងគឺមានតម្លៃប្រមាណ ១,៨ ពាន់ពាន់លានដុល្លារអាមេរិកនៅទូទាំងទីក្រុងរណបដែលកំពុងរីកចម្រើនយ៉ាងឆាប់រហ័ស ព្រមទាំងទីក្រុងចំ...





ប្រភព៖ Green Buildings: A Finance and Policy Blueprint for Emerging Markets, International finance Corporation (IFC), World Bank Group (2019).

ការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់អគារកាបូនទាប

ផលិតផលថ្មីប្រឌិត

ធនាគារ និងគ្រឹះស្ថានហិរញ្ញវត្ថុមានតួនាទីសំខាន់ក្នុងការ**កៀងគរហិរញ្ញវត្ថុ**សម្រាប់ការសម្រេចបាននូវគោលដៅបម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ។ គំនិតថ្មីប្រឌិតដែលអាចគាំទ្រការផ្លាស់ប្តូរទៅជាសេដ្ឋកិច្ចកាបូនទាប កំពុងត្រូវបានបង្កើតឡើងជាបណ្តើរៗ ហើយកំពុងទទួលបានការទទួលស្គាល់។

បច្ចុប្បន្ននេះ នៅក្នុងប្រទេសភាគច្រើន ការផ្តោតសំខាន់នៃហិរញ្ញប្បទានបៃតងមានដូចជាថាមពលកកើតឡើងវិញ និងរថយន្តអគ្គិសនី ប្រសិទ្ធភាពថាមពលក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម ទឹក និងកសិកម្ម។ **អគារបៃតងកាបូនទាប មិនទាន់ទាក់ទាញការចាប់អារម្មណ៍ខ្លាំងនៅឡើយ**។ សញ្ញាប័ណ្ណបៃតង ហាក់ដូចជាទទួលបានការទាក់ទាញនៅក្នុងទីផ្សារទាំងក្នុងប្រទេសសេដ្ឋកិច្ចអភិវឌ្ឍន៍ និងកំពុងអភិវឌ្ឍន៍។ វាទំនងជាផ្លូវឆ្ពោះទៅមុខសម្រាប់ការផ្តល់មូលនិធិដល់គម្រោងនិរន្តរភាព។

ការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់អគារកាបូនទាប

ផលិតផលថ្មែប្រឌិត

- តើអ្នកណានឹងវិនិយោគលើទ្រព្យសម្បត្តិ?
- តើកាតព្វកិច្ចអនុវត្តអប្បបរមាមានអ្វីខ្លះ?
- តើកាតព្វកិច្ចបង់ប្រាក់អប្បបរមាមានអ្វីខ្លះ?
- តើយន្តការទូទាត់ និងរចនាសម្ព័ន្ធសន្តិសុខជាអ្វី?
- តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះទ្រព្យសម្បត្តិនៅចុងបញ្ចប់នៃកិច្ចសន្យា?
- តើបញ្ហាបច្ចេកទេសត្រូវបានដោះស្រាយដើម្បីលុបបំបាត់ជម្លោះ និងភាពមិនច្បាស់លាស់ដែរឬទេ?
- តើបញ្ហាបច្ចេកទេស និងអាជីវកម្មជាក់លាក់របស់អ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវបានដោះស្រាយទេ?
- ទិន្នន័យមូលដ្ឋាន ការវាស់វែង និងពិធីការផ្សៀងផ្ទាត់?

Clarity on the above issues is a pre-requisite for successfully implementing business models.

ការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់អគារកាបូនទាប

កត្តាចាំបាច់សម្រាប់កិច្ចសន្យា

គម្រោង EE គឺជាអាជីវកម្មដំរុញដោយកិច្ចសន្យារយៈពេលមធ្យម។ ទម្រង់ស្តង់ដារសម្រាប់កិច្ចព្រមព្រៀងសេវាកម្មថាមពលជួយសម្រួលគំរូអាជីវកម្ម ផ្តល់នូវការការពារអប្បបរមាដើម្បីគោរពកាតព្វកិច្ច និងដោះស្រាយវិវាទ។ តម្រូវការជាមុនមួយចំនួនមានដូចជា៖

- បង្ហាញច្បាស់លាស់អំពីវិសាលភាពសេវាកម្ម
- ការបែងចែកទំនួលខុសត្រូវច្បាស់លាស់រវាងសេវាកម្ម
- ការបង្កើតទិន្នន័យមូលដ្ឋានគ្រឹះ
- អនុវត្តស្តង់ដារសកម្មភាពកម្រិតអប្បបរមា និងមានការធានាច្បាស់លាស់
- កំណត់និតិវិធីវាស់វែង និងផ្ទៀងផ្ទាត់
- អនុវត្តកាតព្វកិច្ចទូទាត់កម្រិតអប្បបរមា និងមានការធានាច្បាស់លាស់
- ប្រើប្រាស់ចំនួនសិល្បៈនៃការទូទាត់/សន្តិសុខសម្រាប់ទ្រព្យបញ្ចាំសមស្របនិងហានិភ័យនៃការទូទាត់យឺតយ៉ាវ
- បង្កើតនីតិវិធីកាត់បន្ថយការចំណាយលើថាមពលច្បាស់លាស់
- ដាក់ចេញនូវទម្រង់រាយតម្លៃបញ្ចប់កិច្ចសន្យា
- កិច្ចសន្យាការពារសម្រាប់អ្នកឱ្យខ្ចី (take-or-pay protection)
- កំណត់វិវាទដែលអាចកើតមាន

ឧបករណ៍ហិរញ្ញវត្ថុ

ប្រភេទ

<u>វិស័យហិរញ្ញវត្ថុ</u>ផ្តល់ជូននូវឧបករណ៍ផ្សេងៗ ទាំងឧបករណ៍បែបប្រពៃណី និងឯកទេស ឧបករណ៍ច្នៃប្រឌិតដែលអាចបែងចែកទៅជាជំនួយឥតសំណង បំណុល ភាគហ៊ុន គំរូហិរញ្ញវត្ថុដែលមានរចនាសម្ព័ន្ធ គំរូកាត់បន្ថយហានិភ័យ គំរូហិរញ្ញវត្ថុទ្រព្យសកម្ម និងគំរូច្នៃប្រឌិតថ្មីផ្សេងទៀតដែលដើម្បីបំពេញតម្រូវការនៃកត្តាជំរុញនិរន្តរភាពសកល។

លើសពីនេះទៀត **<u>ស្ថាប័នរដ្ឋាភិបាល</u>**កំពុងផ្តល់ការលើកទឹកចិត្ត និងចំណាត់ការជាបណ្តើរៗ តាមរយៈសារពើពន្ធ។

មិនមែនឧបករណ៍ទាំងអស់មានតួនាទីដូចគ្នានៅក្នុងពេលអន្តរកាលអគារការបូនសូន្យនោះទេ។ ខ្លះអាចប្រើបានតែក្នុងបរិបទជាក់លាក់ណាមួយប៉ុណ្ណោះ ហើយផ្សេងទៀតអនុញ្ញាតឱ្យមានការកែលម្អអគារក្នុងកម្រិតកំណត់ប៉ុណ្ណោះ។

សរុបមក **<u>មិនមានឧបករណ៍ហិរញ្ញវត្ថុ</u>**ណាមួយដែលអាចប្រើតាមតម្រូវការទាំងអស់នៃអន្តរកាលកាបូនសូន្យសុទ្ធនោះទេ។ ការឈានដល់កាបូនសូន្យសុទ្ធនៅក្នុងវិស័យសំណង់ត្រូវការអគារគ្រប់ប្រភេទ គ្រប់ធាតុផ្សំបច្ចេកទេសទាំងអស់ និងអ្នកពាក់ពន្ធទាំងអស់។ **<u>កម្រមានឧបករណ៍ហិរញ្ញវត្ថុស្តង់ដារមួយដែលអាចដោះស្រាយគ្រប់បញ្ហាទាំងអស់បានគ្រប់ជ្រុងជ្រោយនោះទេ</u>**។

ដោយពិចារណាលើតម្រូវការជាក់លាក់នៃគម្រោងនិរន្តរភាព វាមានលទ្ធភាពសម្រាប់ការច្នៃ និងការកែប្រែឧបករណ៍ហិរញ្ញវត្ថុតាមការចង់បាន។ ការចាប់ផ្តើមមួយត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីស្វែងយល់រហ័សពីទិដ្ឋភាពហិរញ្ញវត្ថុទូទៅ និងសារពើពន្ធដែលអាចត្រូវបានយកមកគិតគូរ អាស្រ័យលើការលៃតម្រូវដោយយោងទៅលើតម្រូវការជាក់លាក់នៃគម្រោង។

ប្រភព៖ Adapted from "Financing Net Zero Carbon Buildings" – A background and scoping paper, Cities Climate Finance leadership Alliance, July 2022.

ឧបករណ៍ហិរញ្ញវត្ថុ

ជំនួយពីទីភ្នាក់ងារទ្វេភាគីអន្តរជាតិ

ឧបករណ៍	ការពិពណ៌នា
ជំនួយផ្អែកលើលទ្ធផល	អន្តរាគមន៍ដែលផ្តល់រង្វាន់ដល់បុគ្គល ឬស្ថាប័នបន្ទាប់ពីសម្រេចបានលទ្ធផលដែលបានព្រមព្រៀងគ្នា និងបានផ្ទៀងផ្ទាត់។ ការផ្តល់រង្វាន់ជួយបង្វែរការផ្តោតអារម្មណ៍ទៅលើលទ្ធផល និងគោលបំណងពង្រឹងភាពជាម្ចាស់ និងផ្តល់ការលើកទឹកចិត្តក្នុងការអនុវត្ត។ ជាញឹកញាប់ កម្មវិធីទទួលបានមូលនិធិផ្អែកលើលទ្ធផល ដែលជួយបង្កើនល្បឿននៃកម្មវិធីដែលមានស្រាប់ ជាកម្មវិធីបន្ថែមទៅលើកម្មវិធីផ្សេងទៀត ហើយអាចរួមបញ្ចូល ឬអាចអនុវត្តនៅក្នុងការបំពេញបន្ថែមទៅនឹងសកម្មភាពពង្រឹងសមត្ថភាព ឬជំនួយបច្ចេកទេស។
ជំនួយបច្ចេកទេស	ជំនួយផ្អែកបច្ចេកទេសជួយសហគមន៍ចូលរួមក្នុងការសម្រេចចិត្តសម្អាតបរិស្ថានក្នុងកម្មវិធី Superfund ។ វាផ្តល់មូលនិធិដល់ក្រុមសហគមន៍ដើម្បីធ្វើកិច្ចសន្យាជាមួយទីប្រឹក្សាបច្ចេកទេសផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគេដើម្បីបកស្រាយ និងពន្យល់អំពីរបាយការណ៍បច្ចេកទេស លក្ខខណ្ឌរបស់ទីតាំង និងទីភ្នាក់ងារការពារបរិស្ថានដែលបានស្នើឡើងនូវសំណើ និងការសម្រេចចិត្តក្នុងការសម្អាត។

ប្រភព៖ Financing Green Buildings in Indonesian Cities An Analysis of Key instruments for Climate Impact, March 2024, Cities Climate Finance Alliance and Climate Policy Initiative

ឧបករណ៍ហិរញ្ញវត្ថុ

ហិរញ្ញប្បទានបំណុល

ឧបករណ៍	ការពិពណ៌នា
កម្ចីសម្បទាន	ប្រាក់កម្ចីដែលធ្វើឡើងក្នុងលក្ខខណ្ឌអំណោយផលជាងទីផ្សារដែលអ្នកខ្ចីអាចទទួលបាន។ លក្ខខណ្ឌសម្បទានអាចមានមួយ ឬច្រើនដូចខាងក្រោម៖ អត្រាការប្រាក់ទាបជាងកម្ចីរយៈពេលវែង(ទូទៅបំផុត)។ ការទូទាត់សងតាមចំណូល។
បន្ទាត់ឥណទាន	បន្ទាត់នៃឥណទានគឺជាប្រាក់កម្ចីដែលអាចបត់បែនបានពីស្ថាប័នហិរញ្ញវត្ថុដែលមានចំនួនប្រាក់កំណត់ដែលអ្នកអាចចូលប្រើប្រាស់បានតាមតម្រូវការ និងសងវិញភ្លាមៗ ឬដំណាក់កាល។
បំណុលអត្រាទីផ្សារ	តម្លៃទីផ្សារនៃបំណុលសំដៅលើតម្លៃទីផ្សារដែលវិនិយោគិនមានឆន្ទៈក្នុងការទិញបំណុលរបស់ក្រុមហ៊ុនដែលមានតម្លៃខុសពីបញ្ជីតម្លៃក្នុងតារាងតុល្យការ។
ប្រាក់កម្ចីផ្អែកលើលទ្ធផល	ពាក្យធ្លាប់ត្រដែលសំដៅទៅលើកម្មវិធី ឬការអន្តរាគមន៍ណាមួយដែលផ្តល់រង្វាន់ដល់បុគ្គល ឬស្ថាប័ន បន្ទាប់ពីលទ្ធផលដែលបានព្រមព្រៀងគ្នាត្រូវបានសម្រេច និងផ្ទៀងផ្ទាត់។ ទីភ្នាក់ងារអភិវឌ្ឍន៍បានចាប់ផ្តើមប្រើប្រាស់ការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានផ្អែកលើលទ្ធផលជាឧបករណ៍មួយ ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពនៃជំនួយរបស់ពួកគេដល់ប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍។
មូលនិធិបង្វិល	មូលនិធិដែលត្រូវបានបំពេញបន្ថែមជាបន្តបន្ទាប់នៅពេលដែលការដកប្រាក់ត្រូវបានធ្វើឡើង។
ប្រាក់កម្ចីរួមបញ្ចូលគ្នា	ប្រាក់កម្ចីរួមបញ្ចូលគ្នាត្រូវបានផ្តល់ដោយក្រុមអ្នកខ្ចីខ្ចី និងមានរចនាសម្ព័ន្ធ រៀបចំ និងគ្រប់គ្រងដោយធនាគារពាណិជ្ជមួយ ឬជាច្រើន ឬធនាគារវិនិយោគដែលគេស្គាល់ថាជាអ្នករៀបចំនាំមុខ។

ប្រភព៖ Financing Green Buildings in Indonesian Cities An Analysis of Key instruments for Climate Impact, March 2024, Cities Climate Finance Alliance and Climate Policy Initiative.

ឧបករណ៍ហិរញ្ញវត្ថុ

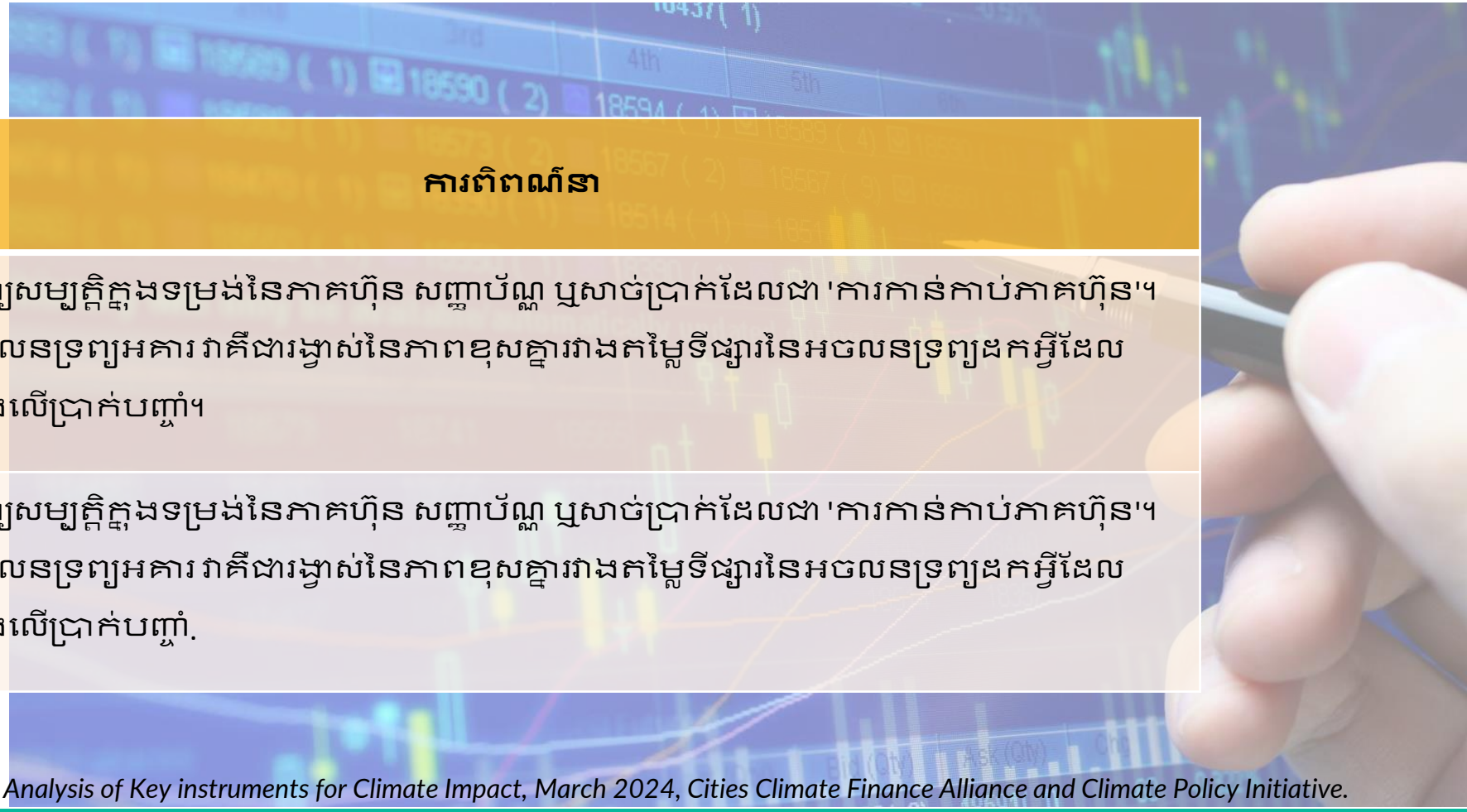
ហិរញ្ញប្បទានបំណុល

ឧបករណ៍	ការពិពណ៌នា
កម្ចីទិញផ្ទះបៃតង	កម្ចីទិញផ្ទះដែលមានគោលដៅជាពិសេសចំពោះអគារបៃតង។ ជាការលើកទឹកចិត្តសម្រាប់អ្នកខ្ចីដើម្បីទិញអគារបៃតងឬការកែលម្អអគារអោយថ្មីឡើងវិញដែលមានស្រាប់ដើម្បីធ្វើឱ្យវាបៃតង, ធនាគារនឹងផ្តល់ជូនពួកគេទាំងអត្រាការប្រាក់ទាបឬចំនួនប្រាក់កម្ចីកើនឡើង
សញ្ញាប័ណ្ណគ្រោះមហន្តរាយ / ធានារ៉ាប់រង	មូលបត្រដែលទាក់ទងនឹងហានិភ័យដែលផ្ទេរសំណុំហានិភ័យជាក់លាក់ពីអ្នកឧបត្ថម្ភទៅវិនិយោគិន។
សញ្ញាប័ណ្ណសាជីវកម្មបៃតង / កាតព្វកិច្ច	សញ្ញាប័ណ្ណបៃតងត្រូវបានខុសប្លែកពីសញ្ញាប័ណ្ណធម្មតាដោយស្លាកនេះ ដែលបង្ហាញពីការប្តេជ្ញាចិត្តក្នុងការប្រើប្រាស់មូលនិធិដែលរៃអង្គាសបានទាំងស្រុងដើម្បីផ្តល់ហិរញ្ញប្បទាន ឬហិរញ្ញប្បទានឡើងវិញ "បៃតង" គម្រោងទ្រព្យសម្បត្តិ ឬសកម្មភាពអាជីវកម្ម.
គម្រោងបៃតង / សញ្ញាប័ណ្ណក្រុង	ឧបករណ៍សញ្ញាប័ណ្ណប្រភេទណាមួយដែលប្រាក់ចំណូលនឹងត្រូវបានអនុវត្តទាំងស្រុងដើម្បីផ្តល់ហិរញ្ញប្បទាន ឬហិរញ្ញប្បទានឡើងវិញជាផ្នែកមួយ ឬពេញលេញសម្រាប់គម្រោងថ្មី និង/ឬគម្រោងដែលមានស្រាប់ដែលត្រូវលក្ខខណ្ឌក្នុងការផ្តល់អត្ថប្រយោជន៍បរិស្ថានច្បាស់លាស់ ហើយត្រូវបានវាយតម្លៃ និងប៉ាន់ប្រមាណដោយអ្នកបោះផ្សាយតាមលទ្ធភាពហិរញ្ញវត្ថុ
ប័ណ្ណស៊ូគុកបៃតង	ស្លាក "បៃតង" មានន័យថា sukuk គឺអនុលោមតាមស្តង់ដារសញ្ញាប័ណ្ណបៃតង (ឬហៅថាគោលការណ៍និងក្របខ័ណ្ឌ)។ ប្រាក់ចំណូលនៃសញ្ញាប័ណ្ណបៃតងត្រូវបានប្រើដើម្បីផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់ការកាត់បន្ថយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ការបន្សាំនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងគម្រោងបរិស្ថាន។

ប្រភព៖ Financing Green Buildings in Indonesian Cities An Analysis of Key Instruments for Climate Impact, March 2024, Cities Climate Finance Alliance and Climate Policy Initiative.

ឧបករណ៍ហិរញ្ញវត្ថុ

សមធម៌



ឧបករណ៍	ការពិពណ៌នា
ទ្រព្យម្ចាស់ឯកជន	កម្មសិទ្ធិទ្រព្យសម្បត្តិក្នុងទម្រង់នៃភាគហ៊ុន សញ្ញាប័ណ្ណ ឬសាច់ប្រាក់ដែលជា 'ការកាន់កាប់ភាគហ៊ុន'។ សម្រាប់អចលនទ្រព្យអគារ វាគឺជារង្វាស់នៃភាពខុសគ្នារវាងតម្លៃទីផ្សារនៃអចលនទ្រព្យដកអ្វីដែលម្ចាស់ត្រូវបង់លើប្រាក់បញ្ចាំ។
ទ្រព្យម្ចាស់សាធារណៈ	កម្មសិទ្ធិទ្រព្យសម្បត្តិក្នុងទម្រង់នៃភាគហ៊ុន សញ្ញាប័ណ្ណ ឬសាច់ប្រាក់ដែលជា 'ការកាន់កាប់ភាគហ៊ុន'។ សម្រាប់អចលនទ្រព្យអគារ វាគឺជារង្វាស់នៃភាពខុសគ្នារវាងតម្លៃទីផ្សារនៃអចលនទ្រព្យដកអ្វីដែលម្ចាស់ត្រូវបង់លើប្រាក់បញ្ចាំ.

ប្រភព៖ Financing Green Buildings in Indonesian Cities An Analysis of Key instruments for Climate Impact, March 2024, Cities Climate Finance Alliance and Climate Policy Initiative.

ឧបករណ៍ហិរញ្ញវត្ថុ

ហិរញ្ញវត្ថុដែលមានរចនាសម្ព័ន្ធ

ឧបករណ៍	ការពិពណ៌នា
វេទិកាសហការណ៍	វេទិកាសម្រាប់ក្រុមក្រុមហ៊ុន ឬស្ថាប័នក្នុងស្រុកដើម្បី**<u>ចាប់ដៃគូជាមួយគ្នា</u>**ដើម្បីទិញថាមពលពីអ្នកអភិវឌ្ឍន៍តែមួយ ឬអ្នកអភិវឌ្ឍន៍ច្រើនក្នុងបរិមាណតូចៗ ដោយរក្សាគុណសម្បត្តិសេដ្ឋកិច្ចនៃការទិញក្នុងបរិមាណច្រើន។
ធនាគារដីធ្លី / ការកែតម្រូវដីធ្លី	ការកែតម្រូវដីធ្លីគឺជាឧបករណ៍ដ៏មានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការអនុញ្ញាតឱ្យអាជ្ញាធរមូលដ្ឋានទទួលយកការបង្កើតគម្រោងឡើងវិញតាមរយៈ**<u>ការបង្កើនតម្លៃដី</u>** ទទឹមគ្នាជាមួយការចូលរួមជាមួយ**<u>អ្នករស់នៅដើម និងម្ចាស់ដីជាភាគីពាក់ព័ន្ធ។</u>**
លទ្ធកម្មរួមសម្រាប់ផលិតផល ឬអគារហិរញ្ញវត្ថុបៃតង	លទ្ធកម្មរួមគ្នារួមបញ្ចូលគ្នានូវធនធានហិរញ្ញវត្ថុ និងធនធានផ្សេងទៀតដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាព និងបង្កើតអំណាចទិញកាន់តែច្រើនសម្រាប់ផលិតផល ឬអគារហិរញ្ញវត្ថុបៃតង។
មូលបត្រកម្មសិទ្ធិ / មូលបត្រទ្រព្យសម្បត្តិ (ABS)	ABS គឺជាប្រភេទនៃការវិនិយោគហិរញ្ញវត្ថុដែលត្រូវបានបញ្ចាំដោយទ្រព្យសម្បត្តិមូលដ្ឋាន ដោយបង្កើតលំហូរសាច់ប្រាក់ពីបំណុល ដូចជាប្រាក់កម្ចី ការជួល សមតុល្យកាតឥណទាន ឬបំណុល។

ប្រភព៖ Financing Green Buildings in Indonesian Cities An Analysis of Key Instruments for Climate Impact, March 2024, Cities Climate Finance Alliance and Climate Policy Initiative.

ឧបករណ៍កាត់បន្ថយហានិភ័យ

ពីធនាគារនិងវិទ្យាស្ថានហិរញ្ញវត្ថុ

ឧបករណ៍	ការពិពណ៌នា
ទ្រព្យបញ្ចាំ	សន្យាផ្តល់សន្តិសុខសម្រាប់ការសងប្រាក់កម្ចី ឬខ្សែឥណទាន។ (ទ្រព្យបញ្ចាំថាមពលគឺជាប្រាក់ដែលប្រតិបត្តិករអគ្គិសនីតម្រូវឱ្យអ្នកផ្គត់ផ្គង់ថាមពលទទួលយកសំណើរផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនី ឬឧស្ម័នធម្មជាតិដល់អតិថិជនដែលប្រើបណ្តាញអគ្គិសនីនោះ)។
ការធានាឥណទានពេញលេញ ឬផ្នែក	ការធានាគឺជាឧបករណ៍បង្កើនឥណទានដែលអាចផ្តល់ឱ្យវិនិយោគិននូវសមត្ថភាពក្នុងការប្រើប្រាស់ដើមទុនកាន់តែច្រើនដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាប្រឈមសង្គមនិងបរិស្ថាន។ ការធានាឥណទានអាចមកក្នុងទម្រង់នៃការធានាដោយផ្នែកនៃភាគីទីបីលើផ្នែកមួយ ឬភាគរយមួយនៃការខាតបង់/ខកខានសង ឬការធានាពេញលេញនៃភាគីទីបីលើចំនួនទាំងមូលនៃការខាតបង់/ខកខានសង។
ផលិតផលធានារ៉ាប់រងហានិភ័យ	ការធានារ៉ាប់រងហានិភ័យសំដៅទៅលើហានិភ័យ ឬឱកាសនៃការកើតឡើងនៃអ្វីដែលបង្កគ្រោះថ្នាក់ ឬមិននឹកស្មានដល់ ដែលអាចរួមមានការបាត់បង់ ឬខូចខាតទ្រព្យសម្បត្តិដ៏មានតម្លៃ។

ប្រភព៖ Financing Green Buildings in Indonesian Cities An Analysis of Key instruments for Climate Impact, March 2024, Cities Climate Finance Alliance and Climate Policy Initiative.

គំរូហិរញ្ញវត្ថុទ្រព្យសម្បត្តិ

រវាងអតិថិជន និងអ្នកផ្តល់ដំណោះស្រាយ

ឧបករណ៍	ការពិពណ៌នា
គំរូកូនកាត់នៃការសាងសង់ / ទិញ / ប្រតិបត្តិការ / ផ្ទេរ និងជួលទ្រព្យសម្បត្តិ	គំរូផ្តល់មូលនិធិគម្រោងដោយផ្អែកលើកិច្ចព្រមព្រៀងហិរញ្ញវត្ថុរវាងអ្នកម៉ៅការឯកជន និងអង្គការសាធារណៈ។
ភតិសន្យាហិរញ្ញវត្ថុកាបូនទាប/ប្រសិទ្ធភាព	រចនាសម្ព័ន្ធហិរញ្ញប្បទានសាមញ្ញដែលអនុញ្ញាតឱ្យអតិថិជនប្រើប្រាស់ប្រសិទ្ធភាពថាមពល ថាមពលកកើតឡើងវិញ ឬឧបករណ៍ជំនាន់ផ្សេងទៀតដោយមិនចាំបាច់ទិញវាទាំងស្រុង។
ហិរញ្ញប្បទានជួលប្រតិបត្តិការឧបករណ៍កាបូនទាប/ប្រសិទ្ធភាព	កិច្ចសន្យាដែលអនុញ្ញាតឱ្យប្រើប្រាស់ទ្រព្យសម្បត្តិដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពលដោយមិនចាំបាច់ផ្ទេរសិទ្ធិកម្មសិទ្ធិនៃទ្រព្យសម្បត្តិនោះ។

ប្រភព៖ Financing Green Buildings in Indonesian Cities An Analysis of Key instruments for Climate Impact, March 2024, Cities Climate Finance Alliance and Climate Policy Initiative.

ម៉ូដែលច្នៃប្រឌិតផ្សេងទៀត

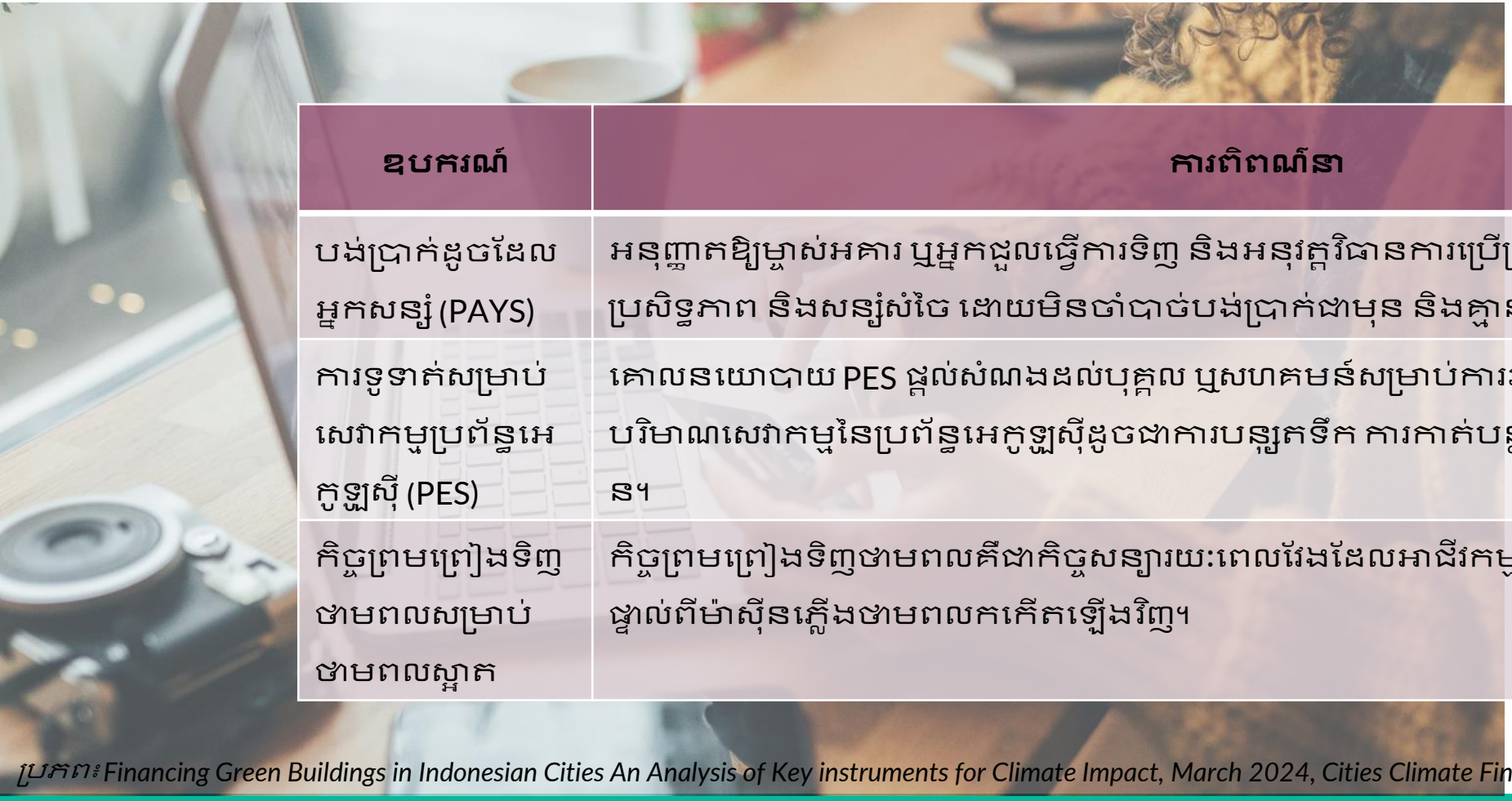
រវាងអតិថិជន និងអ្នកផ្តល់ដំណោះស្រាយ

ឧបករណ៍	ការពិពណ៌នា
គំរូជាសេវាកម្ម	អតិថិជនបង់ប្រាក់សម្រាប់សេវាកម្មថាមពលដោយមិនចាំបាច់ធ្វើការវិនិយោគដើមទុនជាមុនណាមួយ។
កិច្ចសន្យាគុណភាពថាមពល (EPC) និង ESCOs	EPCs គឺជាគម្រោងហិរញ្ញប្បទានប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិតដែលផ្តល់ដោយក្រុមហ៊ុនម៉ៅការសេវាកម្មថាមពល (ជាធម្មតា ESCOs) ដល់អតិថិជន (ជាឧទាហរណ៍អាជ្ញាធរមូលដ្ឋាន) ដែលត្រូវការការកែលម្អប្រសិទ្ធភាពថាមពល ប៉ុន្តែមានមធ្យោបាយហិរញ្ញវត្ថុ ឬសមត្ថភាពបច្ចេកទេសមានកំណត់ដើម្បីអនុវត្តគម្រោងបែបនេះដោយខ្លួនឯង។
កិច្ចព្រមព្រៀងសេវាកម្មថាមពល (ESA)	ESA គឺជាដំណោះស្រាយហិរញ្ញប្បទានក្រៅតារាងតុល្យភាពដែលអនុញ្ញាតឱ្យអតិថិជនអនុវត្តគម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពលដោយមិនចាំបាច់ចំណាយដើមទុនជាមុន។
ហិរញ្ញប្បទានលើវិក្កយបត្រ (OBF) និងការសងវិញ (OBR)	វិធីសាស្ត្រនៃការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់ការកែលម្អប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរយៈវិក័យប័ត្រឧបករណ៍ប្រើប្រាស់របស់អតិថិជន។ អតិថិជនទទួលបានប្រាក់កម្ចីជាមុនដើម្បីបង្កើតប្រសិទ្ធភាពថាមពល ឬការកែលម្អប្រព័ន្ធថាមពលកកើតឡើងវិញសម្រាប់ទីតាំងរបស់ខ្លួន បន្ទាប់មកសងប្រាក់កម្ចីនោះតាមរយៈការគិតថ្លៃបន្ថែមលើវិក្កយបត្រអគ្គិសនីប្រើប្រាស់របស់គាត់។

ប្រភព៖ Financing Green Buildings in Indonesian Cities An Analysis of Key instruments for Climate Impact, March 2024, Cities Climate Finance Alliance and Climate Policy Initiative.

ម៉ូដែលច្នៃប្រឌិតផ្សេងទៀត

រវាងអតិថិជន និងអ្នកផ្តល់ដំណោះស្រាយ



ឧបករណ៍	ការពិពណ៌នា
បង់ប្រាក់ដូចដែលអ្នកសន្សំ (PAYS)	អនុញ្ញាតឱ្យម្ចាស់អគារ ឬអ្នកជួលធ្វើការទិញ និងអនុវត្តវិធានការប្រើប្រាស់ធនធានប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងសន្សំសំចៃ ដោយមិនចាំបាច់បង់ប្រាក់ជាមុន និងគ្មានកាតព្វកិច្ចបំណុល។
ការទូទាត់សម្រាប់សេវាកម្មប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី (PES)	គោលនយោបាយ PES ផ្តល់សំណងដល់បុគ្គល ឬសហគមន៍សម្រាប់ការអនុវត្តសកម្មភាពដែលបង្កើនបរិមាណសេវាកម្មនៃប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីដូចជាការបន្សុតទឹក ការកាត់បន្ថយទឹកជំនន់ ឬការរក្សាកាបូន។
កិច្ចព្រមព្រៀងទិញថាមពលសម្រាប់ថាមពលស្អាត	កិច្ចព្រមព្រៀងទិញថាមពលគឺជាកិច្ចសន្យារយៈពេលវែងដែលអាជីវកម្មយល់ព្រមទិញអគ្គិសនីដោយផ្ទាល់ពីម៉ាស៊ីនភ្លើងថាមពលកកើតឡើងវិញ។

ប្រភព៖ Financing Green Buildings in Indonesian Cities An Analysis of Key instruments for Climate Impact, March 2024, Cities Climate Finance Alliance and Climate Policy Initiative.

ឧបករណ៍សារពើពន្ធ

ជាមួយស្ថាប័នរដ្ឋាភិបាល

ឧបករណ៍	ការពិពណ៌នា
ឧបត្ថម្ភធនតម្លៃដើមទុន	ឧបត្ថម្ភធនដែលគ្របដណ្តប់ចំណែកនៃការចំណាយដើមទុនជាមុននៃទ្រព្យសម្បត្តិមួយ (ឧទាហរណ៍ម៉ាស៊ីនកម្តៅទឹកថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ)
តណទាន និងទីផ្សារកាបូន	យន្តការដើម្បីកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ដោយបង្កើតទីផ្សារដែលក្រុមហ៊ុនអាចធ្វើពាណិជ្ជកម្មលើការបំភាយឧស្ម័នដែលបានចុះបញ្ជី
ពន្ធថាមពល / កាបូន	ពន្ធកាបូនគឺជាប្រភេទនៃការពិន័យដែលអាជីវកម្មត្រូវបង់សម្រាប់ការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ច្រើនពេក។
អត្រាតម្លៃថាមពលដែលបញ្ជូនចូលបណ្តាញ	ការទូទាត់ដែលធ្វើឡើងដល់គ្រួសារ ឬអាជីវកម្មដែលបង្កើតអគ្គិសនីដោយខ្លួនឯងដោយប្រើវិធីសាស្ត្រដែលមិនរួមចំណែកដល់ការបំផ្លាញធនធានធម្មជាតិ សមាមាត្រទៅនឹងបរិមាណថាមពលដែលបានបង្កើត។
ពិន័យហិរញ្ញវត្ថុ	កាតព្វកិច្ចក្នុងការបង់ប្រាក់លើការកាត់ទោសពីបទព្រហ្មទណ្ឌ ឬរដ្ឋបាល។
អចលនទ្រព្យវាយតម្លៃថាមពលស្អាត (PACE)	តណទាន និងទីផ្សារកាបូន អនុញ្ញាតឱ្យអាជ្ញាធរមូលដ្ឋានគាំទ្រម្ចាស់អគារដែលធ្វើការកែប្រែប្រសិទ្ធភាពថាមពល ឬដំឡើងថាមពលកកើតឡើងវិញនៅក្នុងទីតាំងអចលនទ្រព្យរបស់ពួកគេ។ នេះតម្រូវឱ្យធ្វើការវាយតម្លៃពិសេសសម្រាប់សិទ្ធិទទួលបាន និងការផ្តល់មូលនិធិជាមុនសម្រាប់ការកែលម្អ ដែលត្រូវបានបង់ត្រឡប់មកវិញតាមរយៈវិក័យប័ត្រពន្ធលើអចលនទ្រព្យ។

ប្រភព៖ Financing Green Buildings in Indonesian Cities An Analysis of Key Instruments for Climate Impact, March 2024, Cities Climate Finance Alliance and Climate Policy Initiative.

ឧបករណ៍សារពើពន្ធ

ជាមួយស្ថាប័នរដ្ឋាភិបាល

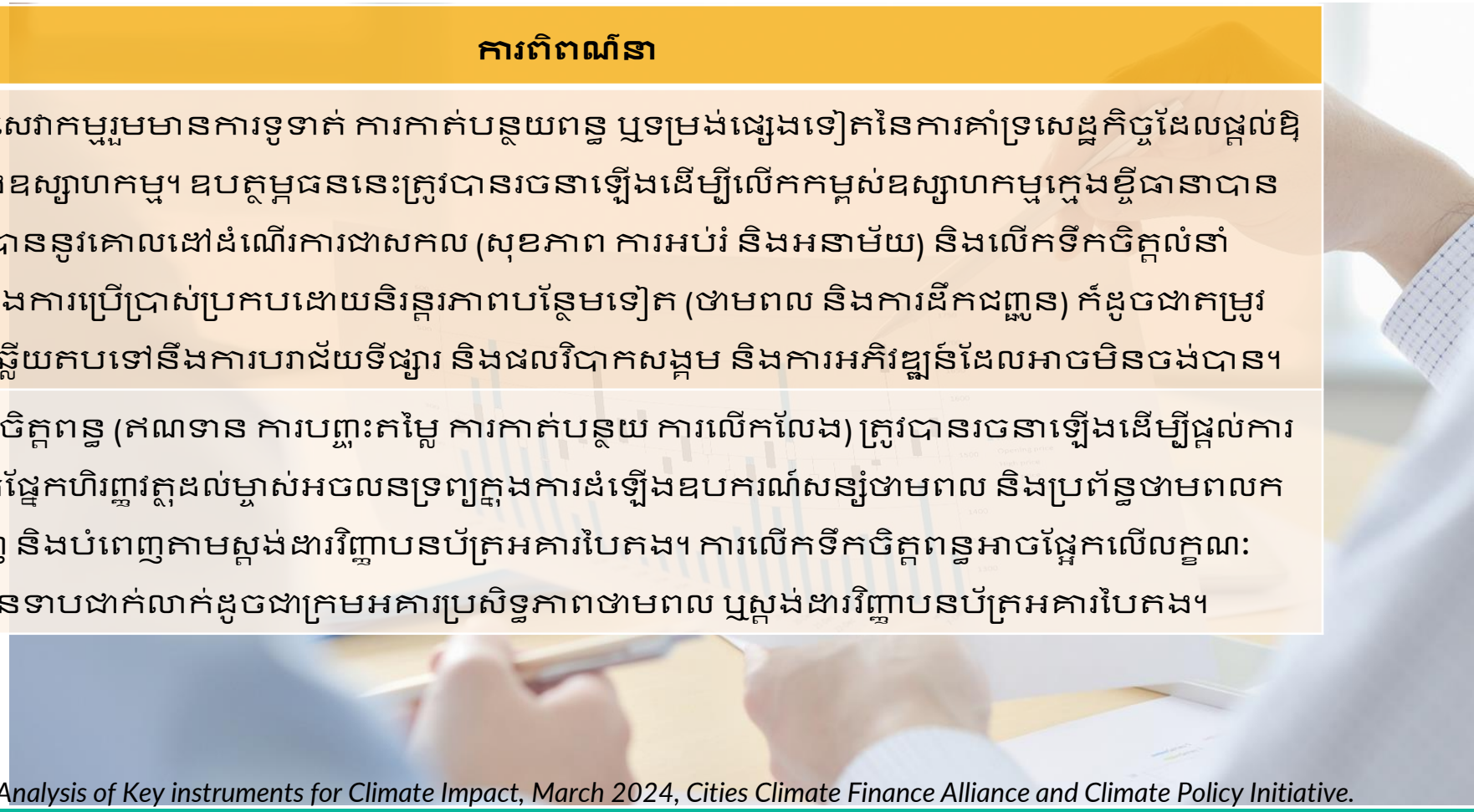
ឧបករណ៍	ការពិពណ៌នា
ឧបត្ថម្ភធនសេវាកម្ម	ឧបត្ថម្ភធនសេវាកម្មរួមមានការទូទាត់ ការកាត់បន្ថយពន្ធ ឬទម្រង់ផ្សេងទៀតនៃការគាំទ្រសេដ្ឋកិច្ចដែលផ្តល់ឱ្យបុគ្គល និងឧស្សាហកម្ម។ ឧបត្ថម្ភធននេះត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីលើកកម្ពស់ឧស្សាហកម្មក្នុងខ្លឹ ធានាការសម្រេចបានគោលដៅជាសកល (សុខភាព ការអប់រំ និងអនាម័យ) និងលើកទឹកចិត្តលំនាំផលិតកម្ម និងការប្រើប្រាស់ប្រកបដោយនិរន្តរភាពបន្ថែមទៀត (ថាមពល និងការដឹកជញ្ជូន) ក៏ដូចជាតម្រូវការក្នុងការឆ្លើយតបទៅនឹងការបរាជ័យទីផ្សារ និងផលវិបាកសង្គម និងការអភិវឌ្ឍន៍ដែលអាចមិនចង់បាន។
ការលើកទឹកចិត្តពន្ធ	ការលើកទឹកចិត្តពន្ធ (ឥណទាន ការបញ្ចុះតម្លៃ ការកាត់បន្ថយ ការលើកលែង) ត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីផ្តល់ការលើកទឹកចិត្តផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុដល់ម្ចាស់អចលនទ្រព្យក្នុងការដំឡើងឧបករណ៍សន្សំថាមពល និងប្រព័ន្ធថាមពលកកើតឡើងវិញ និងបំពេញតាមស្តង់ដារវិញ្ញាបនប័ត្រអគារបៃតង។ ការលើកទឹកចិត្តពន្ធអាចផ្នែកលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យកាបូនទាបជាក់លាក់ដូចជាក្រមអគារប្រសិទ្ធភាពថាមពល ឬស្តង់ដារវិញ្ញាបនប័ត្រអគារបៃតង។
ពន្ធ ឬការចាប់យកតម្លៃដីផ្នែកលើថ្លៃសេវា (LVC)	តម្លៃដីឯកជនកើនឡើងដោយសារការវិនិយោគសាធារណៈនៅក្នុងតំបន់នោះ។ ជាធម្មតា វិធីសាស្ត្រ LVC ប្រើប្រាស់ផ្នែកមួយនៃថ្លៃកក់ដើម្បីជួយផ្តល់ជាហិរញ្ញប្បទានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធសាធារណៈ ឬគម្រោងកែលម្អ។ ពន្ធលើអចលនទ្រព្យអាចត្រូវបានអនុវត្តដើម្បីយកពន្ធបន្ថែមលើតម្លៃដីសរុប ឬលើតម្លៃបន្ថែមនៅក្នុងតំបន់វិនិយោគសាធារណៈ។

ប្រភព៖ Financing Green Buildings in Indonesian Cities An Analysis of Key instruments for Climate Impact, March 2024, Cities Climate Finance Alliance and Climate Policy Initiative.

ឧបករណ៍សារពើពន្ធ

ជាមួយស្ថាប័នរដ្ឋាភិបាល

ឧបករណ៍	ការពិពណ៌នា
ឧបត្ថម្ភធនសេវាកម្ម	ឧបត្ថម្ភធនសេវាកម្មរួមមានការទូទាត់ ការកាត់បន្ថយពន្ធ ឬទម្រង់ផ្សេងទៀតនៃការគាំទ្រសេដ្ឋកិច្ចដែលផ្តល់ឱ្យបុគ្គល និងឧស្សាហកម្ម។ ឧបត្ថម្ភធននេះត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីលើកកម្ពស់ឧស្សាហកម្មក្នុងខ្ចីធានាបានការសម្រេចបាននូវគោលដៅដំណើរការជាសកល (សុខភាព ការអប់រំ និងអនាម័យ) និងលើកទឹកចិត្តលំនាំផលិតកម្ម និងការប្រើប្រាស់ប្រកបដោយនិរន្តរភាពបន្ថែមទៀត (ថាមពល និងការដឹកជញ្ជូន) ក៏ដូចជាតម្រូវការក្នុងការឆ្លើយតបទៅនឹងការបរាជ័យទីផ្សារ និងផលវិបាកសង្គម និងការអភិវឌ្ឍន៍ដែលអាចមិនចង់បាន។
ការលើកទឹកចិត្តពន្ធ	ការលើកទឹកចិត្តពន្ធ (ឥណទាន ការបញ្ចុះតម្លៃ ការកាត់បន្ថយ ការលើកលែង) ត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីផ្តល់ការលើកទឹកចិត្តផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុដល់ម្ចាស់អចលនទ្រព្យក្នុងការដំឡើងឧបករណ៍សន្សំថាមពល និងប្រព័ន្ធថាមពលកកើតឡើងវិញ និងបំពេញតាមស្តង់ដារវិញ្ញាបនប័ត្រអគារបៃតង។ ការលើកទឹកចិត្តពន្ធអាចផ្អែកលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យកាបូនទាបជាក់លាក់ដូចជាក្រមអគារប្រសិទ្ធភាពថាមពល ឬស្តង់ដារវិញ្ញាបនប័ត្រអគារបៃតង។



ប្រភព៖ Financing Green Buildings in Indonesian Cities An Analysis of Key instruments for Climate Impact, March 2024, Cities Climate Finance Alliance and Climate Policy Initiative.

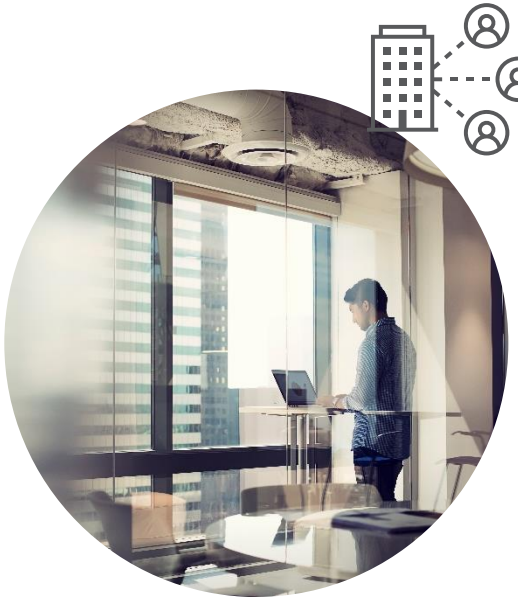
អន្តរាគមន៍ហិរញ្ញវត្ថុ

តំបន់ផ្តោតលើប្រធានបទដែលមានផលប៉ះពាល់ខ្ពស់

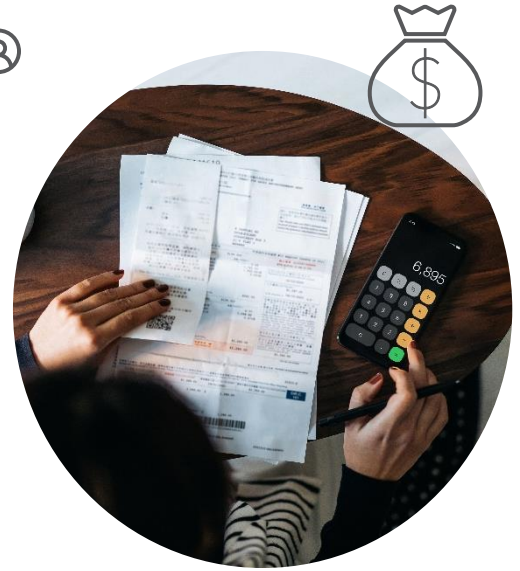
ដើម្បីអត្តប្រយោជន៍នៅក្នុងវិស័យអគារ ឧបករណ៍ហិរញ្ញវត្ថុគួរតែដោះស្រាយប្រធានបទសំខាន់ៗចំនួនបួនដូច ខាងក្រោម

សីតកម្មអគារ

កាបូនបង្កប់



ការបន្សាំ

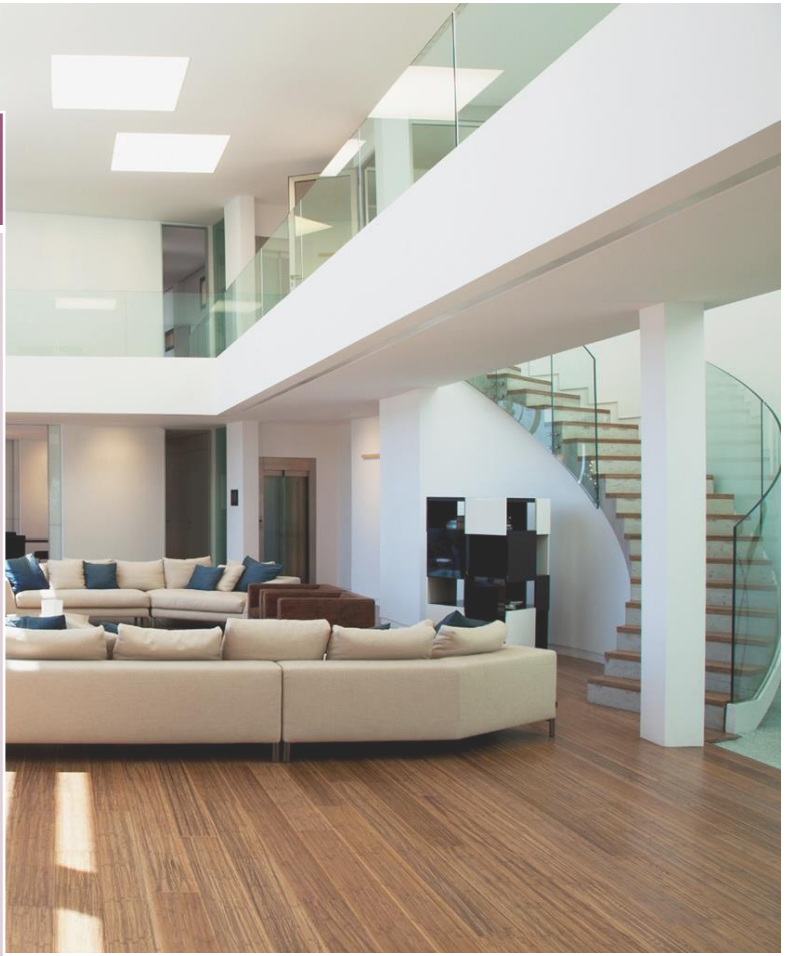


ការផ្លាស់ប្តូរដោយយុត្តិធម៌

អន្តរាគមន៍ហិរញ្ញវត្ថុត្រូវការ

តំបន់ប្រធានបទ៖ សីតកម្មអគារ

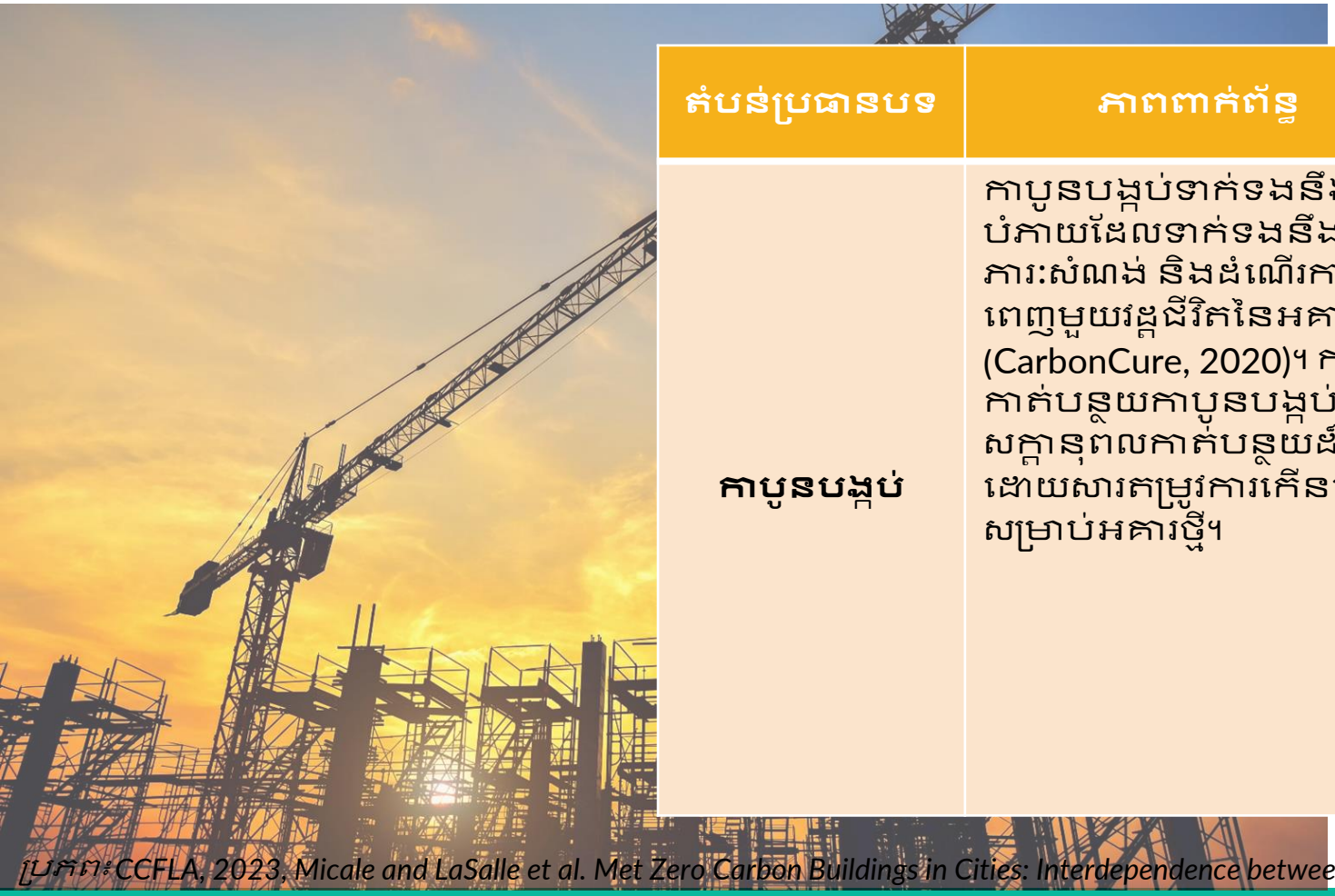
តំបន់ប្រធានបទ	ភាពពាក់ព័ន្ធ	ឧបសគ្គ	ជម្រើសឧបករណ៍សម្រាប់ទីក្រុង
សីតកម្មអគារ	ការប្រើប្រាស់ថាមពលដែលកើនលឿនបំផុតនៅក្នុងអគារ។ ការបំពេញតម្រូវការថាមពលត្រជាក់ដោយមិនបង្កើនការបំភាយឧស្ម័នទាមទារឧបករណ៍ត្រជាក់ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព ក៏ដូចជាស្រោមសំបុត្រកម្តៅ និងការរចនាអគារ	ឧបករណ៍ត្រជាក់ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពត្រូវបានគេមើលឃើញថាមានតម្លៃថ្លៃ ហើយមិនអាចស្វែងរកបានពីអ្នកប្រើប្រាស់ភាគច្រើន។ ការប្រៀបធៀបតម្លៃអគ្គិសនីជាឧបសគ្គនៃការសន្សំសំចៃពីប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលអាចប្រែក្លាយជាការលើកទឹកចិត្តដល់ការអភិវឌ្ឍនប្រសិទ្ធភាពបច្ចេកវិទ្យាត្រជាក់។ បច្ចុប្បន្ននេះក៏មានបទប្បញ្ញត្តិ និងការគាំទ្រគោលនយោបាយដែលបានកំណត់ដើម្បីគាំទ្រដែល។	ហិរញ្ញវត្ថុសម្បទាន (ឧទាហរណ៍ជំនួយផ្នែកលើលទ្ធផល) និងយន្តការហិរញ្ញវត្ថុគោលដៅដើម្បីកាត់បន្ថយការចំណាយជាមុន (ឧទាហរណ៍កម្មវិធីបង់ប្រាក់តាមការសន្សំសំចៃ)។



ប្រភព៖ CCFLA, 2023, Micale and LaSalle et al. Met Zero Carbon Buildings in Cities: Interdependence between Policy and Finance. Climate Policy Initiative. 60p.

អន្តរាគមន៍ហិរញ្ញវត្ថុត្រូវការ

តំបន់ប្រធានបទ៖ កាបូនបង្កប់

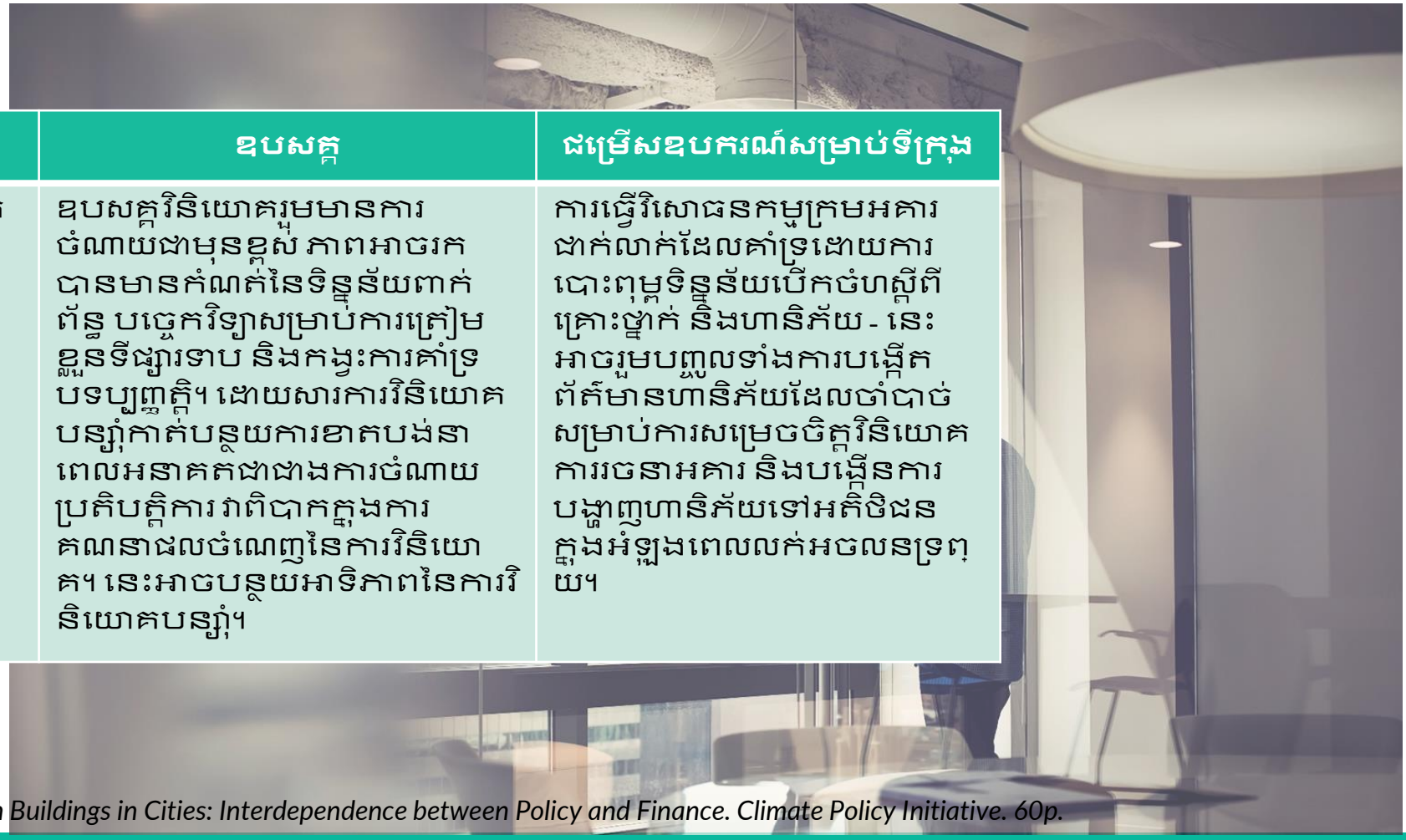


តំបន់ប្រធានបទ	ភាពពាក់ព័ន្ធ	ឧបសគ្គ	ជម្រើសឧបករណ៍សម្រាប់ទីក្រុង
កាបូនបង្កប់	កាបូនបង្កប់ទាក់ទងនឹងការបំភាយដែលទាក់ទងនឹងសម្ភារៈសំណង់ និងដំណើរការពេញមួយវដ្តជីវិតនៃអគារ (CarbonCure, 2020)។ ការកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់មានសក្តានុពលកាត់បន្ថយដ៏ធំដោយសារតម្រូវការកើនឡើងសម្រាប់អគារថ្មី។	ការកាត់បន្ថយកាបូនត្រូវបានរារាំងដោយកង្វះដំណោះស្រាយបច្ចេកទេសដែលអាចធ្វើបានក្នុងបរិមាណច្រើន កង្វះការបច្ចេកទេសកាបូន ក៏ដូចជាកង្វះការយល់ដឹង និងជំនាញជុំវិញដំណោះស្រាយដែលមានស្រាប់។ កង្វះទិន្នន័យគុណផល និងបទប្បញ្ញត្តិការគាំទ្រជាឧទាហរណ៍សម្រាប់ដំណោះស្រាយដែលមានស្រាប់។	ការអភិវឌ្ឍជំនាញតាមរយៈការបណ្តុះបណ្តាលកម្លាំងពលកម្ម ទិន្នន័យ សូចនករគោលដៅ សម្រេចបានតាមរយៈការគណនាកាបូនវដ្តជីវិត និងប្រសិទ្ធភាពកាតព្វកិច្ចអនុវត្តក្រមអគារកាបូនបង្កប់ និងការរាយការណ៍។

ប្រភព៖ CCFLA, 2023, Micale and LaSalle et al. Met Zero Carbon Buildings in Cities: Interdependence between Policy and Finance. Climate Policy Initiative. 60p.

អន្តរាគមន៍ហិរញ្ញវត្ថុត្រូវការ

ប្រធានបទ៖ ការបន្សាំសម្រាប់ភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ



តំបន់ប្រធានបទ	ភាពពាក់ព័ន្ធ	ឧបសគ្គ	ជម្រើសឧបករណ៍សម្រាប់ទីក្រុង
ការបន្សាំ	បន្សាំអគារឱ្យកាន់តែធន់នឹងអាកាសធាតុ ការពារមនុស្ស សហគមន៍ និងសេដ្ឋកិច្ច។	ឧបសគ្គវិនិយោគរួមមានការចំណាយជាមុនខ្ពស់ ភាពអាចរកបានមានកំណត់នៃទិន្នន័យពាក់ព័ន្ធ បច្ចេកវិទ្យាសម្រាប់ការត្រៀមខ្លួនទីផ្សារទាប និងកង្វះការគាំទ្របទប្បញ្ញត្តិ។ ដោយសារការវិនិយោគបន្សាំកាត់បន្ថយការខាតបង់នាពេលអនាគតជាជាងការចំណាយប្រតិបត្តិការរាពិបាកក្នុងការគណនាផលចំណេញនៃការវិនិយោគ។ នេះអាចបន្ថយអាទិភាពនៃការវិនិយោគបន្សាំ។	ការធ្វើវិសោធនកម្មក្រមអគារជាក់លាក់ដែលគាំទ្រដោយការបោះពុម្ពទិន្នន័យបើកចំហស្តីពីគ្រោះថ្នាក់ និងហានិភ័យ - នេះអាចរួមបញ្ចូលទាំងការបង្កើតព័ត៌មានហានិភ័យដែលចាំបាច់សម្រាប់ការសម្រេចចិត្តវិនិយោគការរចនាអគារ និងបង្កើនការបង្ហាញហានិភ័យទៅអតិថិជនក្នុងអំឡុងពេលលក់អចលនទ្រព្យ។

ប្រភព៖ CCFLA, 2023, Micale and LaSalle et al. Met Zero Carbon Buildings in Cities: Interdependence between Policy and Finance. Climate Policy Initiative. 60p.

អន្តរាគមន៍ហិរញ្ញវត្ថុត្រូវការ

ប្រធានបទ៖ ការផ្លាស់ប្តូរដោយយុត្តិធម៌ ធានាសន្តិសុខថាមពល និងជីវភាពរស់នៅសមរម្យ

ប្រភព៖ CCFLA, 2023, Micale and LaSalle et al. Met

តំបន់ប្រធានបទ	ភាពពាក់ព័ន្ធ	ឧបសគ្គ	ជម្រើសឧបករណ៍សម្រាប់ទីក្រុង
ការផ្លាស់ប្តូរដោយយុត្តិធម៌	អគារត្រូវបានផ្សារភ្ជាប់ដោយផ្ទាល់ទៅនឹងជីវភាពរស់នៅ និងទ្រព្យសម្បត្តិដែលជាកន្លែងដែលមនុស្សរស់នៅ និងធ្វើការ និងវិស័យមួយដែលផ្តល់ការងារ។ ការផ្លាស់ប្តូរនៅក្នុងវិស័យសំណង់តម្រូវឱ្យមានការធានាសុវត្ថិភាពថាមពល កាត់បន្ថយការប៉ះពាល់នឹងតម្លៃថាមពលខ្ពស់ បង្កើតការងារដែលមានសុវត្ថិភាព និងប្រាក់ឈ្នួលល្អ និងផ្តល់លំនៅដ្ឋានដែលមានតម្លៃសមរម្យ។	ហិរញ្ញវត្ថុហាក់ដូចជាឧបសគ្គដ៏ធំបំផុតដែលម្ចាស់ផ្ទះ និងអ្នកជួលប្រឈមមុខក្នុងការអនុវត្តដំណោះស្រាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលក្នុងអគារដោយសារភាពខ្វះខាតថាមពលនៅតែឧបសគ្គសូម្បីតែនៅក្នុងប្រទេសអភិវឌ្ឍន៍ក៏ដោយ។ គ្រួសារជាច្រើនខ្វះលទ្ធភាពទទួលបាន ឬមិនដឹងពីការគាំទ្រហិរញ្ញវត្ថុដែលមានតម្លៃសមរម្យ។	ការឧបត្ថម្ភដែលបានរចនាឡើងយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាពដើម្បីធ្វើឱ្យគម្រោងកាបូនទាបមានលទ្ធភាពហិរញ្ញវត្ថុ។ គម្រោងសាកល្បងឧបត្ថម្ភធនអាចជួយកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងសាកល្បងដំណោះស្រាយគាំទ្រអ្នកក្រីក្រ និងកាត់បន្ថយការចំណាយនៅទីបំផុត។

ហិរញ្ញប្បទានអគារកាបូនទាប

ឧបសគ្គហិរញ្ញវត្ថុ និងចំណេះដឹងពាក់ព័ន្ធ

ប្រភេទឧបសគ្គ	ការពិពណ៌នាឧបសគ្គ	ការផ្តោតលើចំណេះដឹងដែលមានភាពពាក់ព័ន្ធខ្ពស់			
		សីតកម្ម	កាបូនបង្កប់	ការបន្សាំ	ការផ្លាស់ប្តូរដោយយុត្តិធម៌
ឧបសគ្គហិរញ្ញវត្ថុ	កង្វះលទ្ធភាពទទួលបានហិរញ្ញវត្ថុដែលមានតម្លៃសមរម្យ				
	កង្វះការយល់ដឹងអំពីជម្រើសផ្តល់មូលនិធិ				
	ការផ្គត់ផ្គង់មានកំណត់នៃឧបករណ៍ហិរញ្ញប្បទានពិសេស				
	មិនមានសមត្ថភាពក្នុងការបង់ថ្លៃជាមុន				

ប្រភព៖ CCFLA, 2023, Micale and LaSalle et al. Met Zero Carbon Buildings in Cities: Interdependence between Policy and Finance. Climate Policy Initiative. 60p.

ហិរញ្ញប្បទានអគារកាបូនទាប

ហានិភ័យវិនិយោគ / ឧបសគ្គឱកាស និងចំណេះដឹងពាក់ព័ន្ធ

ប្រភេទឧបសគ្គ	ការពិពណ៌នាឧបសគ្គ	ការផ្តោតលើចំណេះដឹងដែលមានភាពពាក់ព័ន្ធខ្ពស់			
		សីតកម្ម	កាបូនបង្កប់	ការបន្សាំ	ការផ្លាស់ប្តូរដោយយុត្តិធម៌
ហានិភ័យវិនិយោគ / ឧបសគ្គឱកាស	កម្រិតទ្រព្យវិនិយោគមិនមានគ្រប់គ្រាន់តាមកម្រិតគម្រោង				
	ការចំណាយវិនិយោគខ្ពស់បើប្រៀបធៀបទៅនឹងជម្រើសផ្សេង				
	តម្លៃថាមពលទាប ឬប្រែប្រួល				
	ពេលសងប្រាក់ត្រឡប់មានរយៈពេលយូរលើការវិនិយោគ				
	ទស្សនៈពីហានិភ័យនៃការអនុវត្តបច្ចេកទេស				
	បែងចែកជំនួយគាំទ្ររវាងម្ចាស់ផ្ទះ និងអ្នកជួល				
	ការវិនិយោគអាទិភាពទាប				
	កង្វះការយល់ដឹង / ព័ត៌មានសមស្របស្តីពីឱកាស				
	ការមិនទទួលយកអត្ថប្រយោជន៍				
	ការចំណាយថែទាំ / ប្រតិបត្តិការខ្ពស់ ឬមិនច្បាស់លាស់				

ប្រភព៖ CCFLA, 2023, Micale and Lasglie et al. Net Zero Carbon Buildings in Cities: Interdependence between Policy and Finance. Climate Policy Initiative. 60p.

ហិរញ្ញប្បទានអគារកាបូនទាប

ឧបសគ្គក្រៀមខ្លួនទីផ្សារ និងចំណេះដឹងពាក់ព័ន្ធ

ប្រភេទឧបសគ្គ	ការពិពណ៌នាឧបសគ្គ	ការផ្តោតលើចំណេះដឹងដែលមានភាពពាក់ព័ន្ធខ្ពស់			
		សីតកម្ម	កាបូនបង្កប់	ការបន្សុំ	ការផ្លាស់ប្តូរដោយយុត្តិធម៌
ឧបសគ្គនៃចការក្រៀមខ្លួនចូលទីផ្សារ	បទពិសោធន៍មានកំណត់ជាមួយដំណោះស្រាយបច្ចេកទេស		■	■	
	កង្វះអ្នកឯកទេស / ជំនាញ		■	■	
	ការផ្គត់ផ្គង់ផលិតផលបច្ចេកទេសមានកំណត់		■	■	

ប្រភព៖CCFLA, 2023, Micale and LaSalle et al. Met Zero Carbon Buildings in Cities: Interdependence between Policy and Finance. Climate Policy Initiative. 60p.

ហិរញ្ញប្បទានអគារកាបូនទាប

ឧបសគ្គបទប្បញ្ញត្តិ និងចំណេះដឹងពាក់ព័ន្ធ

ប្រភេទឧបសគ្គ	ការពិពណ៌នាឧបសគ្គ	ការផ្តោតលើចំណេះដឹងដែលមានភាពពាក់ព័ន្ធខ្ពស់			
		សីតកម្ម	កាបូនបង្កប់	ការបន្សាំ	ការផ្លាស់ប្តូរដោយយុត្តិធម៌
ឧបសគ្គបទប្បញ្ញត្តិ	កង្វះការគាំទ្របទប្បញ្ញត្តិអគារ				
	កង្វះស្តង់ដារបច្ចេកទេស				
	កង្វះព័ត៌មានស្តីពីស្តង់ដារ និងការស្លាកសញ្ញា				
	ការអនុញ្ញាតរយៈពេលវែង / កាន់កាប់ដីធ្លី				
	ហានិភ័យសង្គម / ការជំទាស់ពីសហគមន៍				

ប្រភព៖ CCFLA, 2023, Micale and LaSalle et al. Met Zero Carbon Buildings in Cities: Interdependence between Policy and Finance. Climate Policy Initiative. 60p.

EU TAXONOMY

គោលបំណងរបស់សហភាពអឺរ៉ុបសម្រាប់ការវិនិយោគក្នុងគម្រោងប្រកបដោយចីរភាព

Taxonomy របស់សហភាពអឺរ៉ុបសម្រាប់សកម្មភាពប្រកបដោយចីរភាព គឺជាប្រព័ន្ធចាត់ថ្នាក់ ដែលជួយឱ្យអ្នកវិនិយោគ និងក្រុមហ៊ុនយល់ថា សកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ចណាខ្លះមានចីរភាពបរិស្ថាន។

Taxonomy របស់សហភាពអឺរ៉ុប គឺជាផ្នែកមួយនៃយុទ្ធសាស្ត្រហិរញ្ញវត្ថុប្រកបដោយចីរភាព ដែលបានកែប្រែឡើងវិញ ដើម្បីជំរុញវិស័យហិរញ្ញវត្ថុ និងឧស្សាហកម្មឱ្យវិនិយោគច្រើនសម្រាប់អព្យាក្រឹតអាកាសធាតុនៅក្នុងសហភាពអឺរ៉ុប។ គោលបំណងនៃ Taxonomy នេះ គឺដើម្បីបង្កើតយន្តការជាថ្នាក់ ដើម្បីអនុញ្ញាតឱ្យមានការវិនិយោគប្រកបដោយចីរភាពតាមគោលបំណងបរិស្ថានទាំងប្រាំមួយ។

សម្រាប់អ្នកវិនិយោគ វាផ្តល់មូលដ្ឋានសម្រាប់កំណត់ថា ការវិនិយោគណាខ្លះមានចីរភាព និងអាចផ្សព្វផ្សាយថាជាការវិនិយោគប្រកបដោយចីរភាពដែលបង្កើនតម្លាភាព។ បន្ទាប់ពីច្បាប់នេះត្រូវបានអនុវត្តតាមរយៈសហភាពអឺរ៉ុប និងប្រទេសសមាជិក ការវិនិយោគដែលអាចប្រកាសថា “ប្រកបដោយចីរភាព” ត្រូវតែបំពេញលក្ខណៈបច្ចេកទេសសម្រាប់គោលបំណងបរិស្ថានមួយក្នុងចំណោមប្រាំមួយ និងមិនបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់គោលបំណងបរិស្ថានផ្សេងទៀត ព្រមទាំងមានការពារសង្គមអប្បបរមាដែលបានកំណត់ជាសួងដារួម។

ស្ថាប័នហិរញ្ញវត្ថុត្រូវបានរំពឹងថា នឹងបង្ហាញបន្ទុកមួយៗអំពីពាណិជ្ជកម្មរបស់ពួកគេដែលស្របតាម Taxonomy។

គោលបំណង

- កាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ
- ការបន្សាំតាមការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ
- ការប្រើប្រាស់ប្រកបដោយចីរភាព ការពារធនធានទឹក និងធនធានសមុទ្រ
- អន្តរកាលទៅកាន់ការបូនទាប
- ការគ្រប់គ្រង និងទប់ស្កាត់ការបំពុល
- ការពារ និងស្តារប្រព័ន្ធជីវៈជម្រុះ និងអេកូឡូស៊ី

Source: Adapted from The EU taxonomy – what does it mean for buildings?, Briefing Paper, Sustainable Finance and the Buildings Sector Paper, PEEB, April 2021

EU TAXONOMY

ការសនិដ្ឋានចំពោះវិស័យសំណង់

លក្ខណៈបច្ចេកទេសសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យត្រូវបានអភិវឌ្ឍសម្រាប់សកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ចនៅក្នុងវិស័យសំណង់។

សកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ចផ្សេងទៀតដែលពាក់ព័ន្ធនឹងវិស័យសំណង់ដែលត្រូវបានគ្របដណ្តប់ដោយ Taxonomy រួមមាន ការដំឡើង ការថែទាំ និងការជួសជុលបច្ចេកវិទ្យាថាមពលកកើតឡើងវិញ ព្រមទាំងឧបករណ៍សម្រាប់វាស់វែង ត្រួតពិនិត្យ និងគ្រប់គ្រងប្រសិទ្ធភាពថាមពលរបស់អគារ។ លក្ខខណ្ឌផលិតកម្ម និងដីកយកវ៉ែសម្រាប់សកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ចផ្សេងទៀត និងគោលបំណងបរិស្ថាននឹងមានឥទ្ធិពលដូចគ្នាលើខ្សែច្រវ៉ាក់ផ្គត់ផ្គង់នៅក្នុងវិស័យសំណង់។

ស្តង់ដារដែលភ្ជាប់មកជាមួយ “មិនបង្កគ្រោះថ្នាក់សំខាន់” ពាក់ព័ន្ធនឹងលក្ខណៈអប្បបរមានៃការប្រើប្រាស់ទឹកសម្រាប់ការដំឡើង សេដ្ឋកិច្ចចក្រដូចជា ការប្រើឡើងវិញ ការកែច្នៃ ឬការទាញយកសម្ភារៈពីសំណល់សំណង់ ការកាត់បន្ថយការបំពុល និងការការពារពិភពសត្វ និងរុក្ខជាតិ តាមរយៈការវាយតម្លៃផលប៉ះពាល់បរិស្ថាន។ ចំពោះសំណង់ថ្មី ត្រូវមិនសាងសង់លើដីកសិកម្ម ដីព្រៃឈើ ឬដី Greenfield ដែលមានជីវចម្រុះខ្ពស់។

ប្រភេទសកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ច	សម្រង់លក្ខខណ្ឌបច្ចេកទេស
សំណង់អគារថ្មី	• តម្រូវការថាមពលដើមសម្រាប់សំណង់ថ្មី ត្រូវតែទាបជាងយ៉ាងតិច 10% នៃតម្រូវការថាមពលអគារកម្រិតសូន្យដែលកំណត់ដោយរដ្ឋ។ • ប្រសិទ្ធភាពថាមពលត្រូវបានបញ្ជាក់ដោយវិញ្ញាបនបត្រប្រសិទ្ធភាពថាមពល។ • អគារមានផ្ទៃក្រឡាលើស 5000 ម៉ែត្រការ៉េ៖ វដ្តជីវិតតម្លៃសក្តានុពលកំដៅពិភពលោកត្រូវបានគណនា ហើយកម្រិតប្រសិទ្ធភាពត្រូវបានត្រួតពិនិត្យបន្ទាប់ពីសាងសង់ហើយ ដែឡលទ្ធផលទាំងពីរត្រូវបានបង្ហាញជូនអ្នកវិនិយោគ និងអតិថិជន។
ការកែលម្អរអគារដែលមានស្រាប់	• អនុវត្តតាមបទប្បញ្ញត្តិជាតិសម្រាប់ការធ្វើការកែលម្អធំៗ • ការកាត់បន្ថយតម្រូវការថាមពលដើមយ៉ាងតិច 30%
ការទិញ និងម្ចាស់កម្មសិទ្ធ	• អគារដែលសាងសង់មុនខែ 12/2020៖ ត្រូវមានវិញ្ញាបនបត្រប្រសិទ្ធភាពថាមពល (EPC) យ៉ាងតិចថ្នាក់ A ឬស្ថិតក្នុងចំណោម 15% នៃកំពូលកម្រិតអគារដែលមានស្រាប់របស់ជាតិដែលបង្ហាញតាមតម្រូវការថាមពលដើម។ • អគារដែលសាងសង់ក្រោយពីខែ 12/2020៖ ត្រូវបំពេញលក្ខខណ្ឌសម្រាប់ “ការសាងសង់អគារថ្មី”។ • អគារធំមិនមែនសម្រាប់លំនៅដ្ឋានដែលប្រើ HVAC ទំហំលើសពី 290 kW៖ ត្រូវដំណើរការដោយប្រសិទ្ធភាពតាមរយៈការត្រួតពិនិត្យ និងវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពថាមពល។

Source: The EU taxonomy – what does it mean for buildings?, Briefing Paper, Sustainable Finance and the Buildings Sector Paper, PEEB, April 2021

ហិរញ្ញវត្ថុបញ្ចូលគ្នា (BLENDED FINANCE)

ការកាត់បន្ថយហានិភ័យហិរញ្ញវត្ថុសម្រាប់អ្នកវិនិយោគ

ហិរញ្ញវត្ថុបញ្ចូលគ្នា អនុញ្ញាតឱ្យអ្នកវិនិយោគជ្រើសរើសកម្រិតលម្អៀងហានិភ័យខុសៗគ្នា ក្នុងគម្រោងតែមួយ។ វាត្រូវបានប្រើជាញឹកញាប់ក្នុងប្រតិបត្តិការអចលនទ្រព្យ ហើយក៏បង្ហាញថាជាវិធីមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការទទួលបានមូលធនសម្រាប់គម្រោងសំខាន់ៗដែលពិបាករកហិរញ្ញវត្ថុ។ វិធីសាស្ត្រនេះអាចបញ្ចូលជំនួយ មូលនិធិរដ្ឋាភិបាល និងអ្នកវិនិយោគវិស័យឯកជនដែលមានការរំពឹងទុកហានិភ័យ និងអត្រាផលចំណេញខុសៗគ្នា។ អ្នកដែលព្រមទទួលហានិភ័យច្រើនអាចដើរតួជាម្ចាស់លើអ្នកវិនិយោគដែលត្រូវការទទួលហានិភ័យតិច ប៉ុន្តែមានចំណាប់អារម្មណ៍ក្នុងការផ្តល់ហិរញ្ញវត្ថុសម្រាប់គម្រោងដែលមានលទ្ធផលខ្ពស់។

ស្ថាប័នវិនិយោគ (ធនាគារ ក្រុមហ៊ុនធានារ៉ាប់រង អ្នកគ្រប់គ្រងទ្រព្យសកម្ម) ធ្វើការវិនិយោគភាគច្រើននៃមូលធនរបស់ពួកគេសម្រាប់ការទទួលផលចំណេញដែលបានពីការកែតម្រូវតាមហានិភ័យ។

អ្នកវិនិយោគទទួលបានការលើកទឹកចិត្ត (ពីជំនួយអភិវឌ្ឍន៍សាធារណៈ និងមូលនិធិសប្បុរសធម៌) ធ្វើការវិនិយោគចំនួនតិចជាង ដោយព្រមទទួលហានិភ័យខ្ពស់នៃការបាត់បង់ ឬទទួលអត្រាផលចំណេញទាបជាងទីផ្សារ។

អ្នកជំនាញផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ ដែលភាគច្រើនទទួលបានការឧបត្ថម្ភពីធនាគារអភិវឌ្ឍន៍ និងស្ថាប័នឯកជន នឹងជួយផ្គូផ្គងគម្រោងជាមួយមូលធនវិនិយោគ។

គម្រោងដែលទទួលបានហិរញ្ញវត្ថុ និងអនុវត្តក្នុងកម្មវិធីអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយចីរភាព។

រដ្ឋាភិបាល និងធនាគារកណ្តាលអាចធ្វើការងារដើម្បីភាពងាយស្រួលក្នុងការចូលប្រើប្រាស់ហិរញ្ញវត្ថុបញ្ចូលគ្នា ដល់ធនាគារ ស្ថាប័នហិរញ្ញវត្ថុ អ្នកអភិវឌ្ឍន៍ និងអ្នកសាងសង់ ដោយដាក់បេសកកម្មជាក់លាក់ក្នុងការផ្តល់ហិរញ្ញវត្ថុបៃតងសម្រាប់អគារកាបូនទាប និងសម្រេចគោលដៅអាកាសធាតុក្នុងវិស័យសំណង់។

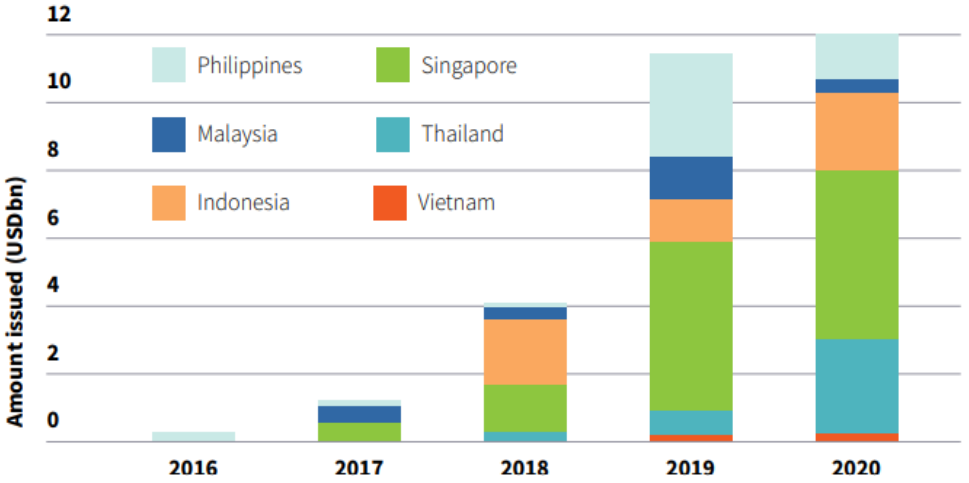
សញ្ញាប័ណ្ណបៃតង និងឥណទាន

ដំណើរឆ្ពោះទៅមុខ

មូលបត្របំណុលបៃតង និងកម្ចីបៃតង គឺជាឧបករណ៍បំណុលដែលប្រើដើម្បីផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់គម្រោង ទ្រព្យសកម្ម និងសកម្មភាពដែលគាំទ្រដល់ការបន្សាំ និងការកាត់បន្ថយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដែលចេញដោយរដ្ឋាភិបាល អាជ្ញាធរក្រុង ធនាគារ និងសាជីវកម្ម។ ស្លាកមូលបត្របំណុលបៃតងអាចត្រូវបានអនុវត្តចំពោះទម្រង់បំណុលណាមួយ រួមទាំងឧទាហរណ៍នៃការផ្លាស់ប្តូរឯកជន ការធ្វើឱ្យមានសុវត្ថិភាព មូលបត្របំណុលគ្របដណ្តប់ និងស៊ូគុក។

ការអនុវត្តល្អបំផុតជាសកលបង្ហាញថា មូលបត្របំណុល និងកម្ចីគួរតែត្រូវបានបញ្ចេញស្របតាមគោលការណ៍មូលបត្របំណុលបៃតង (GBP) គោលការណ៍កម្ចីបៃតង (GLP) ចំណាត់ថ្នាក់ និងស្តង់ដារមូលបត្របំណុលអាកាសធាតុ ស្តង់ដារមូលបត្របំណុលបៃតងអាស៊ាន ក៏ដូចជាគោលការណ៍ណែនាំជាក់លាក់របស់ប្រទេសមួយចំនួន។ គន្លឹះគឺថាការប្រើប្រាស់ប្រាក់ចំណូល (UoPs) ត្រូវបានបែងចែកដើម្បីផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់ទ្រព្យសកម្មបៃតង គម្រោងបៃតង និងសកម្មភាពបៃតងតែប៉ុណ្ណោះ។

ខណៈពេលដែលមិនមានន័យមួយជាសកលសម្រាប់គម្រោងដែលមានសិទ្ធិទទួលបានមូលនិធិជាមួយនឹងប្រាក់ចំណូលមូលបត្របំណុលបៃតង និងកម្ចីបៃតង គំនិតផ្តួចផ្តើមមូលបត្របំណុលអាកាសធាតុបានប្រើ Taxonomyមូលបត្របំណុលអាកាសធាតុដែលមានប្រាំបីប្រភេទ៖ ថាមពល អគារ ការដឹកជញ្ជូន ទឹក កាកសំណល់ ការប្រើប្រាស់ដី ឧស្សាហកម្ម និង ICT ។



Growth in issuance of Sustainability bonds is the ASEAN countries

Indonesia has issued Green bonds (sukuks):

- Sovereign national bonds
- Municipal bond

ប្រភព៖ 1. ASEAN Sustainable Finance – State of the Market, 2020, prepared by Climate Bonds initiative, supported by HSBC.

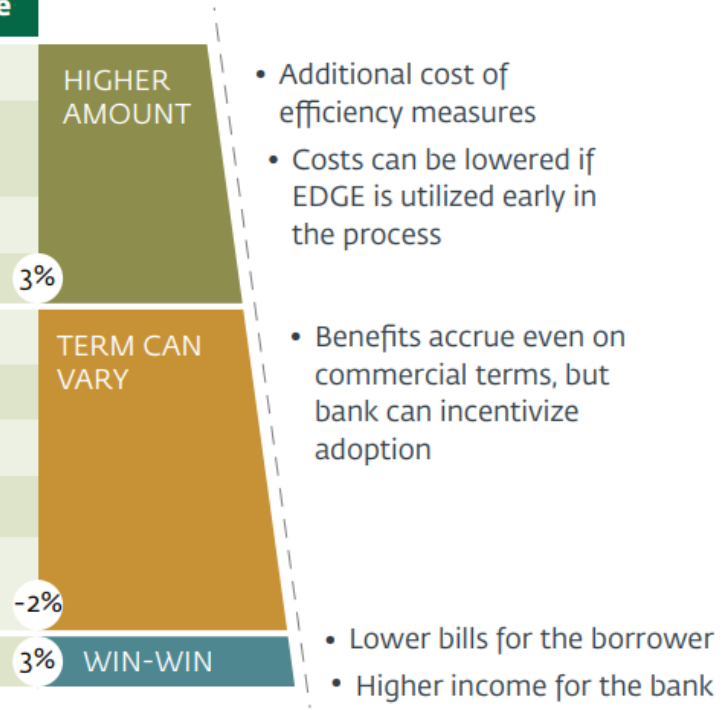
2. CCFLA, 2024. Purnomo and Nurfitriani et al. Financing Green Buildings in Indonesia: An Analysis of Policy and Financial Instruments. Climate Policy Initiative. 65p

កម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតង

ប្រៀបធៀបជាមួយកម្ចីទិញផ្ទះស្តង់ដារ

កម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតងប្រៀបធៀបបានល្អជាមួយកម្ចីទិញផ្ទះស្តង់ដារ ទោះបីជាមានថ្លៃដើមដំបូងខ្ពស់ជាងក៏ដោយ ដោយសារតែការសន្សំសំចៃអគ្គិសនីប្រើប្រាស់ដែលនាំឱ្យមានការថយចុះថ្លៃដើមនៃទិញប្រចាំខែសម្រាប់អតិថិជនជាមួយនឹងប្រាក់ចំណូលខ្ពស់សម្រាប់ធនាគារដែលជាស្ថានភាពឈ្នះ-ឈ្នះ។

	Standard building: Standard mortgage	Green building: Green mortgage
Base purchase cost	50,000	50,000
Green measures (3% higher costs)		1,500
20% down payment	(10,000)	(10,300)
Loan amount	40,000	41,200
Rate	11%	11%
Term	20 yrs	20 yrs
Monthly payment	$413	$425
Utility savings (20%)		(20)
Cost of monthly ownership	$413	$405
Bank income (yr 1)	4,371	4,502



ប្រភព៖ Green Buildings: A Finance and Policy Blueprint for Emerging Markets, International finance Corporation (IFC), World Bank Group (2019).

កម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតង

ករណីឧទាហរណ៍: Romania

ក្រុមប្រឹក្សាអគារបៃតងរ៉ូម៉ានី (RoGBC) បានបង្កើតកម្មវិធីហិរញ្ញវត្ថុឆ្លាតវៃសម្រាប់គ្រួសារ (SMARTER Finance for Families) ដើម្បីបញ្ចុះបញ្ចូលធនាគារឱ្យណែនាំកម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតង។

កម្មវិធីនេះអះអាងថាកម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតងអាចផ្តល់អត្ថប្រយោជន៍បីសម្រាប់អ្នកអភិវឌ្ឍន៍ ធនាគារ និងអ្នកទិញផ្ទះ។ អ្នកអភិវឌ្ឍន៍ដែលចូលរួមសាងសង់ផ្ទះបៃតងដែលមានតម្លៃថ្លៃជាង ដោយមានលក្ខខណ្ឌថាធនាគារដែលចូលរួមនឹងផ្តល់ប្រាក់កម្ចីធំជាងដល់អ្នកទិញផ្ទះបៃតងជាបង្គ្រប់លើថ្លៃបន្ថែមនៃការសាងសង់បៃតង។ ធនាគារផ្តល់កម្ចីធំជាង និងមានហានិភ័យតិចជាង ដោយទទួលបានផលចំណេញខ្ពស់ជាង។ អ្នកទិញផ្ទះទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍ជាមួយនឹងការចំណាយថ្លៃដើមទិញប្រចាំខែទាបជាងសម្រាប់ផ្ទះដែលមានគុណភាពខ្ពស់ជាង តាមរយៈការរួមបញ្ចូលគ្នានៃលក្ខខណ្ឌកម្ចីទិញផ្ទះអនុគ្រោះ និងការសន្សំសំចៃលើអគ្គិសនីប្រើប្រាស់។

ធនាគារចូលរួមពីរគឺ ធនាគារ Raiffeisen និងធនាគារ Alpha ផ្តល់ការបញ្ចុះតម្លៃកម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតង 75 និង 50 ជាចំណុចមូលដ្ឋានរៀងៗខ្លួន លើអត្រាកម្ចីទិញផ្ទះធម្មតា 5.25 ភាគរយ។

ប្រភពរូបភាព៖ https://greenhomes.solutions/news/10-000-green-homes

ប្រភព៖ Green Buildings: A Finance and Policy Blueprint for Emerging Markets, International finance Corporation (IFC), World Bank Group (2019).

ប្រទេសវៀតណាម

ទិដ្ឋភាពនៃកម្មវិធីឥណទានបៃតង

អ្នកអនុវត្ត	ចំនួនទឹកប្រាក់	អតិថិជនដែលមានបំណង	អ្នកចូលរួម	លទ្ធផល
SBV	ប្រហែល 100 លានដុល្លារអាមេរិក	សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមដែលមានគម្រោងបៃតង	ធនាគារ Viercombank, BIDV, Agribank និង Sacombank	• 26 គម្រោង៖ ថាមពលកកើតឡើងវិញ ការគ្រប់គ្រងកាកសំណល់ និងកសិកម្មសរីរាង្គ • អត្រាការប្រាក់ដែលអនុវត្តចំពោះសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យមគឺ 1-3% ទាបជាងអត្រាការប្រាក់ទីផ្សារ។ • ធនាគារដែលចូលរួមក្នុងកម្មវិធីនេះត្រូវបានផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានឡើងវិញពី SBV ក្នុងអត្រាការប្រាក់ទាបជាងធម្មតា 1%។
ធនាគារកសិកម្ម និងធនាគារអភិវឌ្ឍន៍វៀតណាម	60% នៃដើមទុនដែលត្រូវការ (ប្រហែល 18 លានដុល្លារ)	រោងចក្រថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ TTC Phong Dien ក្នុងខេត្ត Hue	ធនាគារកសិកម្ម និងធនាគារអភិវឌ្ឍន៍វៀតណាម	• ការសាងសង់គឺពី 2017 ទៅ 2018 • សាខា Agribank Thua Thien-Hue និង Agribank Gia Lai នឹងផ្តល់ហិរញ្ញប្បទាន 30% នៃការវិនិយោគសរុប ខណៈដែល VDB Thua Thien-Hue និង VDB Quang Tri នឹងផ្តល់ចំនួននៅសល់។
Vietcombank និងធនាគារសហប្រតិបត្តិការអន្តរជាតិជប៉ុន	200 លានដុល្លារអាមេរិក	គម្រោងថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងខ្យល់នៅវៀតណាម	Vietcombank និងធនាគារសហប្រតិបត្តិការអន្តរជាតិជប៉ុន	លទ្ធផលមានកំណត់រហូតមកដល់ពេលនេះ ខណៈដែលកិច្ចព្រមព្រៀងសហប្រតិបត្តិការរវាង VCB និង JICB ត្រូវបានចុះហត្ថលេខាក្នុងខែឧសភា ឆ្នាំ 2019
ធនាគារកសិកម្ម និងសាជីវកម្មថាមពលកណ្តាល (EVNCPC)	735 ពាន់លានដុង	គម្រោងថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ Central Power នៅខេត្ត Khanh Hoa	ធនាគារកសិកម្ម	រោងចក្រថាមពលត្រូវបានបញ្ចប់ និងដាក់ឱ្យដំណើរការនៅចុងខែឧសភា ឆ្នាំ 2019។

ប្រភព៖ Green Infrastructure Investment Opportunities, Vietnam, 2019 Report, Climate bonds Initiative, supported by European Climate Foundation

ប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី

ករណីឧទាហរណ៍៖ កម្មវិធីលំនៅដ្ឋានបៃតង និងតម្លៃសមរម្យ

គាំទ្រដោយសាជីវកម្មហិរញ្ញវត្ថុអន្តរជាតិ (IFC) ក្រសួងលំនៅដ្ឋាន និងកិច្ចការសាធារណៈ មានគោលបំណងសាងសង់ផ្ទះថ្មីចំនួន 10,000 ខ្នង ដែលមានវិញ្ញាបនកម្មបៃតងនៅទូទាំងកោះស៊ូម៉ាត្រា ជ្វា និងស៊ូឡាវេស៊ី (កោះដែលមានប្រជាជនច្រើនបំផុតរបស់ឥណ្ឌូនេស៊ី) នៅត្រឹមឆ្នាំ 2024 ។ នេះគឺជាផ្នែកមួយនៃគំនិតផ្តួចផ្តើមភាពល្អឥតខ្ចោះក្នុងការចន្ទាសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពកាន់តែខ្លាំង (EDGE) របស់ IFC ដែលផ្តោតលើថាមពលកកើតឡើងវិញ និងការគ្រប់គ្រងកាកសំណល់សម្រាប់អគារ។

គំនិតផ្តួចផ្តើមនេះផ្តល់ជំនួយសម្រាប់ការវាយតម្លៃដោយផ្អែកលើលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុ លំនាំនៃការប្រើប្រាស់ បច្ចេកវិទ្យា និងអគារធម្មតានៅក្នុងតំបន់អនុវត្តមួយ ដើម្បីបង្ហាញពីបរិមាណនៃការសន្សំថាមពល និងទឹកដែលអាចសម្រេចបានដោយការអនុវត្តបច្ចេកវិទ្យាប្រកបដោយនិរន្តរភាព។

ជំនួយផ្តល់មូលនិធិដល់ថ្លៃដើមនៃការសិក្សាវាយតម្លៃដើម្បីគណនាសន្សំ និងតម្រូវការហិរញ្ញប្បទានសម្រាប់អគារបៃតង។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ក៏មានកន្លែងខ្វះខាតដែលអាចកែលម្អយន្តការផ្តល់ជំនួយ។ ទីមួយគឺភាពសុក្រិតនៃទិន្នន័យដែលមានទំនាក់ទំនងផ្អែកលើលទ្ធផលនៅតែជាបញ្ហាប្រឈម ជាពិសេសក្នុងការបង្កើតភស្តុតាងជាក់ស្តែងរបស់គុណផលថាមពល។ ទីពីរគឺខ្វះព័ត៌មានអំពីស្ថាបនផ្តល់ជំនួយដែលមានសម្រាប់អគារបៃតង និងខ្វះការយល់ដឹងអំពីដំណើរការនៃការផ្តល់ជំនួយទាំងនោះ។

ប្រភព៖ CCFLA, 2024. Purnomo and Nurfitriani, et al. Financing Green Buildings in Indonesia: An Analysis of Policy and Financial Instruments. Climate Policy Initiative. 65p

ប្រភពរូបភាព៖ https://ruangkantorku.com/ruang-kantor/altira-office-tower-sunter-jakarta-utara/

ប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី

ករណីឧទាហរណ៍៖ អន្តរាគមន៍ដោយធនាគារកណ្តាល

អាជ្ញាធរសេវាហិរញ្ញវត្ថុឥណ្ឌូនេស៊ី (OJK) និងធនាគារកណ្តាលឥណ្ឌូនេស៊ីបានបង្កើតផែនទីបង្ហាញផ្លូវហិរញ្ញវត្ថុប្រកបដោយនិរន្តរភាព ដែលមានគោលបំណងបង្កើនផលប័ត្រហិរញ្ញវត្ថុបៃតង រួមទាំងសម្រាប់អគារផងដែរ។ ការចនានេះត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីគាំទ្រធនាគារក្នុងការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់អគារបៃតងនៅក្នុងផលប័ត្ររបស់ពួកគេ និងធ្វើឱ្យប្រតិបត្តិការផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគេមានភាពបៃតង រួមទាំងអគារការិយាល័យរបស់ពួកគេផងដែរ។ បទប្បញ្ញត្តិនេះអាចគាំទ្រដល់ការអភិវឌ្ឍវិស័យអគារបៃតងនៅក្នុងទីក្រុងធំៗដូចជាទីក្រុងហ្សាកាតា ដែលធនាគារពាណិជ្ជធំៗបានចាប់ផ្តើមអនុវត្តស្តង់ដារបៃតងនៅក្នុងអគារការិយាល័យរបស់ពួកគេ។

ផែនទីបង្ហាញផ្លូវហិរញ្ញវត្ថុប្រកបដោយនិរន្តរភាព OJK ដែលត្រូវបានអនុម័តដំបូងក្នុងឆ្នាំ 2021 មានការណែនាំ និងទិសដៅគោលនយោបាយសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍហិរញ្ញវត្ថុប្រកបដោយនិរន្តរភាពនៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី និងជាការសម្រេចបាននូវកិច្ចសហប្រតិបត្តិការរវាង OJK និងរដ្ឋាភិបាល ជាពិសេសក្រសួងបរិស្ថាន និងព្រៃឈើ (OJK 2021) ។ គោលបំណងគឺ៖

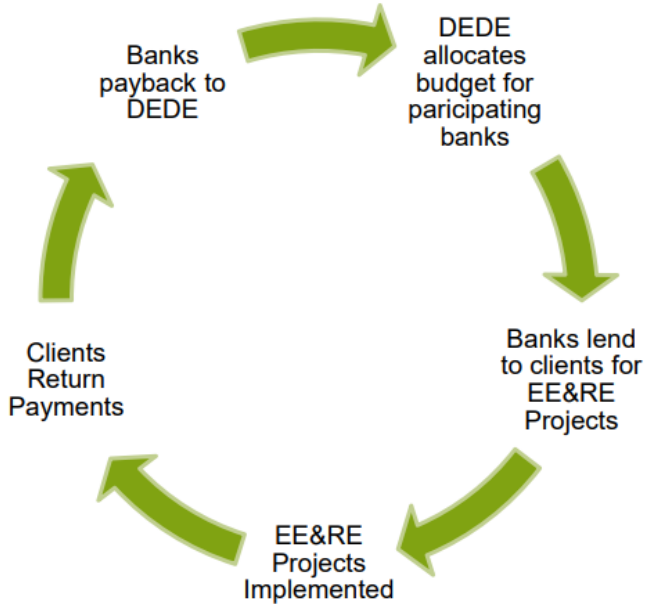
- ធានាថាស្ថាប័នហិរញ្ញវត្ថុដំណើរការប្រកបដោយនិរន្តរភាព ដោយកាតព្វកិច្ចឱ្យពួកគេរាយការណ៍ការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នទាក់ទងនឹងការប្រើប្រាស់ថាមពលដែលជាផ្នែកមួយនៃបាយការណ៍និរន្តរភាពចាំបាច់ប្រចាំឆ្នាំរបស់ពួកគេ។ កាតព្វកិច្ចនេះត្រូវបានអនុវត្តក្រោម POJK 51/2017 បានជំរុញឱ្យធនាគារធំៗវិនិយោគលើគម្រោងការកែលម្អអោយថ្មីឡើងវិញអគារបៃតង និងវិនិយោគលើប្រសិទ្ធភាពថាមពល។
- លើកទឹកចិត្តអ្នកចូលរួមទីផ្សារមូលធនឱ្យបង្កើនមូលនិធិតាមរយៈឧបករណ៍ស្លាកពណ៌បៃតង ដែលគ្រប់គ្រងក្រោម POJK 60/2017 ។ OJK រួមបញ្ចូលអគារបៃតងក្នុងចំណោមគម្រោងដែលមានសិទ្ធិទទួលបានមូលនិធិពីការចេញសញ្ញាប័ណ្ណបៃតង។ លើសពីនេះទៅទៀត OJK ក៏ផ្តល់នូវបទប្បញ្ញត្តិច្បាស់លាស់សម្រាប់រដ្ឋាភិបាលមូលដ្ឋានក្នុងការចេញសញ្ញាប័ណ្ណក្រុង។

ប្រភព៖ CCFLA, 2024. Purnomo and Nurfitriani et al. Financing Green Buildings in Indonesia: An Analysis of Policy and Financial Instruments. Climate Policy Initiative. 65p.

ប្រទេសថៃ

ករណីឧទាហរណ៍៖ មូលនិធិបង្វិលប្រសិទ្ធភាពថាមពលសម្រាប់ធនាគារ

- បានចាប់ផ្តើមនៅឆ្នាំ 2003 គោលការណ៍ទូទៅនៃមូលនិធិបង្វិលប្រសិទ្ធភាពថាមពល (RE) គឺថាប្រាក់ចំណូលដែលបង្កើតឡើងតាមរយៈប្រាក់កម្ចីដែលបានសងត្រឡប់មកវិញ សម្រាប់ផ្តល់ប្រាក់កម្ចីជាថ្មីៗ ហេតុនេះហើយបានជាប្រើពាក្យថា បង្វិល។ រចនាសម្ព័ន្ធមូលនិធិនេះមានភាពនិរន្តរ៍ ដែលវាធានាបាននូវលំហូរចូល និងលំហូរចេញនៃប្រាក់យ៉ាងជាប់លាប់សម្រាប់ការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានវិធានការ EE ។
- វាបានចាប់ផ្តើមជាភាពជាដៃគូរបស់រដ្ឋាភិបាល និងធនាគារចូលរួម (PBs) ចំនួនប្រាំមួយដំបូង និងផ្នែកផែនការនៃ DEDE ដែលបន្ទាប់មកបានធ្វើឱ្យការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានមានសម្រាប់ PBs ។ ដំបូងឡើយ EERF បានសហការជាមួយ PBs ចំនួនប្រាំមួយ។ ជាបន្តបន្ទាប់ EERF បានចុះហត្ថលេខាលើកិច្ចព្រមព្រៀងជាមួយធនាគារពាណិជ្ជចំនួន 11 ។
- ដំបូងឡើយ EERF បានផ្តល់ខ្សែឥណទានគ្មានការប្រាក់ដល់ PBs ដើម្បីចាប់ផ្តើមគម្រោង។ នៅពេលផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់គម្រោងដែលមានបរិមាណខ្ពស់ PBs បានប្រើប្រាស់មូលនិធិផ្តល់ខ្លួន និងលាយបញ្ចូលគ្នាឱ្យសមស្រប។ ការប្រាក់ត្រូវបានកំណត់ឡើងវិញជាបន្តបន្ទាប់នៅ 0.5% ដើម្បីប្រើលើផ្នែរដ្ឋបាល។ ការប្រាក់សម្រាប់ការផ្តល់កម្ចីបន្តដល់អ្នកខ្ចីត្រូវបានកំណត់នៅត្រឹម 4% ក្នុងមួយឆ្នាំ។ ទោះបីជាមានអ្នកខ្ចី PB ចុងក្រោយជាច្រើនបានស្នើសុំចំនួនខ្ពស់ជាងក៏ដោយ ក៏ចំនួនកម្ចីអតិបរមាគឺ 50 លានបាត (ប្រហែល 1.4 លានដុល្លារអាមេរិក) ក្នុងមួយគម្រោង ដើម្បីឈានទៅដល់គម្រោងខ្នាតមធ្យមឱ្យបានច្រើនតាមដែលអាចធ្វើទៅបាន។
- ក្នុងអំឡុងពេលពីឆ្នាំ 2003 – 2011 គម្រោងចំនួន 294 ត្រូវបានផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានជាមួយនឹងទឹកប្រាក់ 7232 លានបាតពី RE និង 8727 លានបាតពីធនាគារពាណិជ្ជ។ ការវាយតម្លៃផលប៉ះពាល់បានបង្ហាញពីការកាត់បន្ថយការនាំចូលប្រេងចំនួន 320 KTOE/ឆ្នាំ និងការកាត់បន្ថយ GHG ចំនួន 0.98 លានតោន CO2eq ។



ប្រភព៖ Frankfurt School - UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance (2012), Case Study: The Energy Efficiency Revolving Fund, http://www.fs-unep-centre.org/.

អន្តរាគមន៍គោលនយោបាយ

ឧទាហរណ៍ករណី៖ ការអនុវត្តកូដអគារបៃតងនៅកូឡុំប៊ី

នៅឆ្នាំ 2015 រដ្ឋាភិបាលកូឡុំប៊ីបានអនុម័តច្បាប់អគារបៃតងជាកាតព្វកិច្ចដំបូងគេនៅអាមេរិកឡាទីន។ នេះរាប់បញ្ចូលទាំងតម្រូវការអប្បបរមាសម្រាប់ការសាងសង់លំនៅដ្ឋាន និងអគារពាណិជ្ជកម្មថ្មី ក្នុងគោលបំណងធានានូវការប្រើប្រាស់ថាមពល និងធនធានទាបជាងអគារធម្មតា។ តាមរយៈការបង្កើតទិសដៅច្បាស់លាស់សម្រាប់គោលនយោបាយសាធារណៈ រដ្ឋាភិបាលបានបង្កើនការយល់ដឹងនៅក្នុងឧស្សាហកម្មនេះ និងបានបញ្ចេញការវិនិយោគរបស់វិស័យឯកជនលើអគារបៃតងដែលមានតម្លៃសរុប 9 ពាន់លានដុល្លាររហូតមកដល់បច្ចុប្បន្ន នេះបើយោងតាមការប៉ាន់ស្មានរបស់ IFC ។

គោលនយោបាយរួមមានការលើកទឹកចិត្តពន្ធសម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាបៃតង និងគម្រោងបៃតងដែលមានការបញ្ជាក់។ បរិយាកាសអំណោយផលនេះបានផ្តល់ទំនុកចិត្តដល់ធនាគារក្នុងការបើកដំណើរការហិរញ្ញវត្ថុសំណង់បៃតង និងកម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតង។ ក្នុងឆ្នាំ 2016 Bancolombia បានក្លាយជាធនាគារដំបូងគេនៅអាមេរិកឡាទីនដែលផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់អគារបៃតងដោយរៃអង្គាសប្រាក់បាន 400 លានដុល្លារក្នុងការចេញមូលបត្របំណុលចំនួនបី។ នៅឆ្នាំ 2017 សភាសំណង់កូឡុំប៊ី (CAMACOL) បានចាប់ផ្តើមកម្មវិធីអប់រំដ៏ខ្លាំងក្លាមួយជាមួយសមាជិករបស់ខ្លួន ដើម្បីលើកកម្ពស់ការបញ្ជាក់ EDGE ។ នៅឆ្នាំ 2021 ធនាគារចំនួនប្រាំកំពុងផ្តល់ជូននូវផលិតផលហិរញ្ញវត្ថុអគារបៃតង ដែលភាគច្រើនជាកម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតង៖ Bancolombia, Davivienda, BBVA, Banco Bogotá និង Caja Social។

នៅឆ្នាំ 2021 ប្រហែល 20 ភាគរយនៃសំណង់ថ្មីរបស់ប្រទេសកូឡុំប៊ីត្រូវបានបញ្ជាក់ជាបៃតង ពីស្ទើរតែគ្មានអគារបៃតងក្នុងឆ្នាំ 2017 ។ ឥឡូវនេះ CAMACOL កំពុងជំរុញសមាជិកឆ្ពោះទៅរកការសាងសង់គ្មានកាបូន។ ទន្ទឹមនឹងនេះ ធនាគារកំពុងបង្កើនការផ្តល់ជូនផលិតផលរបស់ពួកគេសម្រាប់ការសាងសង់បៃតង៖ ឧទាហរណ៍ BBVA គ្រោងនឹងចាប់ផ្តើមការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានអនុគ្រោះសម្រាប់អគារ EDGE Advanced (ប្រសិទ្ធភាព

ប្រភព៖ 2023, Building Green Sustainable Construction in Emerging Markets, IFC

អន្តរាគមន៍គោលនយោបាយ

ករណីឧទាហរណ៍៖ ការអនុវត្តដោយជោគជ័យនៅកូឡុំប៊ី

- នៅឆ្នាំ 2015 រដ្ឋាភិបាលកូឡុំប៊ីបានអនុម័តក្រមអគារបៃតងជាកាតព្វកិច្ចដំបូងគេនៅអាមេរិកឡាទីន។ នេះរួមបញ្ចូលទាំងតម្រូវការអប្បបរមាសម្រាប់ការសាងសង់អគារលំនៅដ្ឋាន និងពាណិជ្ជកម្មថ្មីៗ ដែលមានគោលបំណងធានាការប្រើប្រាស់ថាមពល និងធនធានទាបជាងអគារធម្មតា។ តាមរយៈការបង្កើតទិសដៅច្បាស់លាស់សម្រាប់គោលនយោបាយសាធារណៈ រដ្ឋាភិបាលបានបង្កើនការយល់ដឹងនៅក្នុងឧស្សាហកម្មនេះ និងបានបញ្ចេញរលកនៃការវិនិយោគវិស័យឯកជនក្នុងអគារបៃតងដោយជោគជ័យ ដែលមានចំនួន 9 ពាន់លានដុល្លាររហូតមកដល់បច្ចុប្បន្ន នេះបើយោងតាមការប៉ាន់ប្រមាណរបស់ IFC ។
- គោលនយោបាយរួមមានការលើកទឹកចិត្តពន្ធសម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាបៃតង និងគម្រោងបៃតងដែលមានវិញ្ញាបនបត្រ។ បរិយាកាសអំណោយផលនេះបានផ្តល់ទំនុកចិត្តដល់ធនាគារក្នុងការចាប់ផ្តើមហិរញ្ញប្បទានសាងសង់បៃតង និងកម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតង។ នៅឆ្នាំ 2016 Bancolombia បានក្លាយជាធនាគារដំបូងគេនៅអាមេរិកឡាទីនដែលផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់អគារបៃតងដោយប្រមូលប្រាក់ចំនួន 400 លានដុល្លារក្នុងការចេញប័ណ្ណបំណុលចំនួនបី។ នៅឆ្នាំ 2017 សភាពាណិជ្ជកម្មសំណង់កូឡុំប៊ី (CAMACOL) បានចាប់ផ្តើមកម្មវិធីអប់រំយ៉ាងខ្លាំងក្លាជាមួយសមាជិករបស់ខ្លួនដើម្បីលើកកម្ពស់វិញ្ញាបនបត្រ EDGE ។ នៅឆ្នាំ 2021 ធនាគារចំនួនប្រាំកំពុងផ្តល់ផលិតផលហិរញ្ញប្បទានអគារបៃតង ដែលភាគច្រើនជាកម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតង៖ Bancolombia, Davivienda, BBVA, Banco Bogotá និង Caja Social ។
- នៅឆ្នាំ 2021 ប្រហែល 20 ភាគរយនៃការសាងសង់ថ្មីនៅកូឡុំប៊ីត្រូវបានបញ្ជាក់ថាជាបៃតង ដែលពីមុនមិនមានអគារបៃតងទាល់តែសោះនៅឆ្នាំ 2017 ។ CAMACOL កំពុងជំរុញសមាជិកឆ្ពោះទៅរកការសាងសង់កាបូនសូន្យ។ ធនាគារកំពុងបង្កើនការផ្តល់ជូនផលិតផលរបស់ពួកគេសម្រាប់ការសាងសង់បៃតង៖ជាឧទាហរណ៍ BBVA គ្រោងនឹងចាប់ផ្តើមហិរញ្ញប្បទានអនុគ្រោះសម្រាប់អគារ EDGE Advanced (ប្រសិទ្ធភាពធនធានខ្ពស់ជាង) ។

ប្រភព៖ 2023, Building Green Sustainable Construction in Emerging Markets, IFC

ហិរញ្ញវត្ថុសំណង់បៃតង

ករណីឧទាហរណ៍៖ ហិរញ្ញវត្ថុសម្បទាននៅកូស្តារីកា

- ក្នុងឆ្នាំ 2016 ធនាគារ Banco Promerica របស់កូស្តារីកាបានទទួលប្រាក់កម្ចីចំនួន 30 លានដុល្លារពីធនាគារអភិវឌ្ឍន៍ហូឡង់ FMO ដើម្បីចាប់ផ្តើមកម្មវិធីហិរញ្ញប្បទានសាងសង់បៃតង និងកម្មវិធីកម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតង។ មុនពេលធនាគារអាចចាប់ផ្តើមកម្មវិធីកម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតងបាន ធនាគារត្រូវតែបង្កើតតម្រូវការវិនិយោគអចលនទ្រព្យបៃតងដែលមានវិញ្ញាបនបត្រឱ្យគ្រប់គ្រាន់ជាមុនសិន។
- ដើម្បីផ្តល់ការលើកទឹកចិត្តដល់អ្នកអភិវឌ្ឍន៍ឱ្យសាងសង់អគារបៃតង ធនាគារបានផ្តល់ការបញ្ចុះតម្លៃលើហិរញ្ញប្បទានសាងសង់អគារបៃតង។ ធនាគារបានគិតថ្លៃ 8.75 ភាគរយ (ជំនួសឱ្យ 9.25 ភាគរយ) ផ្តល់ថ្លៃសេវាដំបូង 0.75 ភាគរយ (ជំនួសឱ្យ 1 ភាគរយ) និងផ្តល់រយៈពេលបួនឆ្នាំ (ជំនួសឱ្យបីឆ្នាំ) ។ អាស្រ័យលើគម្រោង ការបញ្ចុះតម្លៃលើថ្លៃសេវាដំបូងគ្របដណ្តប់លើថ្លៃដើមភាគច្រើននៃតម្រូវការជាមុននៃវិញ្ញាបនកម្មបៃតង។
- Promerica បានជោគជ័យក្នុងការកសាងការផ្គត់ផ្គង់អចលនទ្រព្យបៃតងគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីចាប់ផ្តើមផ្តល់កម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតង។ ធនាគារផ្តល់អត្រាថេររយៈពេល 30 ឆ្នាំដល់អ្នកទិញផ្ទះដែលមានលក្ខណៈសម្បត្តិគ្រប់គ្រាន់ ដែលខ្ពស់ជាងអត្រាទីផ្សារបន្តិចសម្រាប់កម្ចីទិញផ្ទះអត្រាអថេររយៈពេល 30 ឆ្នាំនៅក្នុងប្រទេស។ ធនាគារមានគោលបំណងពង្រីកផលប័ត្រកម្ចីទិញផ្ទះរបស់ខ្លួន ដែលបច្ចុប្បន្នមានចំនួន 10 ភាគរយនៃអាជីវកម្មរបស់ខ្លួន។ ដើម្បីផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានសម្រាប់ការរីកចម្រើននេះ ធនាគារគ្រោងនឹងធ្វើឱ្យផលប័ត្រកម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតងរបស់ខ្លួនមានសុវត្ថិភាពនៅពេលដែលវាឈានដល់ទំហំ 20 លានដុល្លារ ទៅ 30 លានដុល្លារ។

ប្រភព៖ 2021, Green Buildings: A Finance and Policy Blueprint for Emerging Markets, IFC

ហិរញ្ញប្បទានអគារកាបូនទាប

ឧបសគ្គ

ឧបសគ្គហិរញ្ញវត្ថុ

- កង្វះលទ្ធភាពទទួលបានហិរញ្ញវត្ថុដែលមានតម្លៃសមរម្យ
- កង្វះការយល់ដឹងអំពីជម្រើសផ្តល់មូលនិធិ
- ការផ្គត់ផ្គង់មានកំណត់នៃប្រភេទហិរញ្ញប្បទានពិសេស
- អសមត្ថភាពក្នុងការបង់ថ្លៃជាមុន

ឧបសគ្គបទប្បញ្ញត្តិ

- កង្វះការគាំទ្របទបញ្ញត្តិអគារ
- កង្វះស្តង់ដារបច្ចេកវិទ្យា
- ដំណើរការវែងសម្រាប់ការអនុញ្ញាត / ការចូលទៅកាន់ដីធ្លី
- ហានិភ័យសង្គម / ការជំទាស់ពីសហគមន៍

ឧបសគ្គទីផ្សារ

- បទពិសោធន៍មានកំណត់ជាមួយដំណោះស្រាយបច្ចេកទេស
- កង្វះអ្នកឯកទេស / ជំនាញ
- ការផ្គត់ផ្គង់ផលិតផលបច្ចេកទេសមានកំណត់

ហានិភ័យវិនិយោគ / ឧបសគ្គឱកាស

- កម្រិតទ្រព្យវិនិយោគមិនមានគ្រប់គ្រាន់តាមកម្រិតគម្រោង
- ការចំណាយវិនិយោគខ្ពស់បើប្រៀបធៀបទៅនឹងជម្រើស
- ពេលសងប្រាក់ត្រឡប់មានរយៈពេលយូរលើការវិនិយោគ
- ទស្សនៈពីហានិភ័យក្នុងការអនុវត្តបច្ចេកទេស
- បែងចែកការលើកទឹកចិត្តរវាងម្ចាស់ផ្ទះ និងអ្នកជួល
- ការវិនិយោគអាទិភាពទាប
- កង្វះការយល់ដឹង / ព័ត៌មានសមស្របស្តីពីឱកាស
- កង្វះទិន្នន័យការអនុវត្ត
- ការចំណាយលើការថែទាំ/ប្រតិបត្តិការខ្ពស់ ឬមិនច្បាស់លាស់

ប្រភព៖ CCFLA, 2021; Putranto and Nurfitriani et al. Financing Green Buildings in Indonesia: An Analysis of Policy and Financial Instruments. Climate Policy Initiative. 65p.

ហិរញ្ញប្បទានអគារកាបូនទាប

ឱកាសសម្រាប់ការធ្វែប្រឌិតក្នុងគោលនយោបាយរដ្ឋាភិបាល

- អគារកាបូនទាបត្រូវបានគេរំពឹងថាមានតម្លៃថ្លៃជាងអគារធម្មតាពី 5% ទៅ 10% ។
- ភាគីពាក់ព័ន្ធសំខាន់ៗចំនួនបីដែលពាក់ព័ន្ធនឹងប្រតិបត្តិការរូបិយវត្ថុក្នុងវិស័យសំណង់គឺ អ្នកអភិវឌ្ឍន៍ និងអ្នកសាងសង់ ធនាគារ និងគ្រឹះស្ថានហិរញ្ញវត្ថុ និងអ្នកទិញ។ ធនាគារ និងគ្រឹះស្ថានហិរញ្ញវត្ថុទំនងជាមិនមានបញ្ហាក្នុងការផ្តល់ប្រាក់កម្ចីខ្ពស់ជាង 5% ទៅ 10% ដល់អ្នកអភិវឌ្ឍន៍ និងអ្នកសាងសង់ដែលមានឥណទានល្អសម្រាប់អគារកាបូនទាបនោះទេ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ អ្នកអភិវឌ្ឍន៍ និងអ្នកសាងសង់ត្រូវតែមានការជឿជាក់ថាអ្នកទិញនឹងបង់ថ្លៃខ្ពស់ជាងសម្រាប់លក្ខណៈបែតង។ មានតម្រូវការលើគម្រោងគំរូដែលបានផ្សព្វផ្សាយយ៉ាងទូលំទូលាយនៅក្នុងតំបន់ផ្សេងៗនៃប្រទេសអំពីអគារពាណិជ្ជកម្មកាបូនទាប និងលំនៅដ្ឋានកាបូនទាប ដែលអាចបញ្ចេះបញ្ចូលភាគីពាក់ព័ន្ធទាំងអស់អំពីអត្ថប្រយោជន៍នៃអគារកាបូនទាប។ សៀវភៅណែនាំអំពីវិធានរួមលើការណែនាំដើម្បីធ្វើឱ្យអគារអនុលោមតាមគួរតែមានសម្រាប់អ្នកអភិវឌ្ឍន៍ អ្នកសាងសង់ និងស្ថាបត្យករ។
- រដ្ឋាភិបាលគួរតែពិចារណាលើគំនិតផ្តួចផ្តើមគោលនយោបាយដើម្បីផ្តល់លទ្ធភាពដល់ស្ថាប័នរដ្ឋបាលមូលដ្ឋានទីក្រុង (ULB) ក្នុងការផ្តល់ "សមាមាត្រផ្ទៃជាន់" (FAR) ខ្ពស់ជាង (ផ្ទៃសាងសង់សរុបដែលអាចអនុញ្ញាតបានចែកនឹងផ្ទៃដីសរុបនៃប្លង់) ជាការលើកទឹកចិត្តដល់អ្នកអភិវឌ្ឍន៍ និងអ្នកសាងសង់ដើម្បីទូទាត់សងសម្រាប់ការវិនិយោគខ្ពស់ជាង 5% ទៅ 10% ។ នេះអាចផ្តល់លទ្ធភាពឱ្យអ្នកសាងសង់លក់អគារកាបូនទាបរបស់ពួកគេក្នុងតម្លៃដូចគ្នានឹងអគារធម្មតា។ ការលើកទឹកចិត្ត FAR ខ្ពស់ជាងអាចមានការផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងខ្លាំង ដែលជំរុញឱ្យអ្នកអភិវឌ្ឍន៍ និងអ្នកសាងសង់កាន់តែច្រើនផ្លាស់ប្តូរពីការសាងសង់អគារធម្មតាទៅជាអគារកាបូនទាប។ FAR ខ្ពស់ជាងនេះក៏នឹងផ្តល់លទ្ធភាពឱ្យ ULB បង្កើតប្រាក់ចំណូលកាន់តែច្រើនពីម្ចាស់អគារតាមរយៈពន្ធអចលនទ្រព្យផងដែរ។
- រដ្ឋាភិបាលអាចកាត់បន្ថយពន្ធចុះបញ្ជីអចលនទ្រព្យសម្រាប់អគារកាបូនទាបជាការលើកទឹកចិត្តសម្រាប់អ្នកទិញអចលនទ្រព្យ។ ដោយសារពន្ធចុះបញ្ជីអចលនទ្រព្យជាភាគរយដ៏សំខាន់នៃថ្លៃដើមអចលនទ្រព្យ ការបញ្ចុះតម្លៃណាមួយអាចជាកម្លាំងជំរុញដ៏អស្ចារ្យសម្រាប់អ្នកទិញអចលនទ្រព្យឱ្យផ្លាស់ប្តូរទៅកាន់អគារកាបូនទាប។

ហិរញ្ញប្បទានអគារកាបូនទាប

ឱកាសសម្រាប់ការធ្វើអន្តរាគមន៍គោលនយោបាយដោយធនាគារកណ្តាល និងរដ្ឋាភិបាល

- ប្រសិនបើកម្ចីបៃតងដែលអាចរកបានតាមរយៈបណ្តាញធនាគារធម្មតា មិនអាចផ្តល់សម្រាប់អ្នកអភិវឌ្ឍន៍ អ្នកសាងសង់ និងអ្នកទិញអចលនទ្រព្យ កម្រិតស្តង់ដារ វាពិបាកក្នុងការស្រមៃមើលពីការកើនឡើងនៃអគារកាបូនទាបនៅក្នុងកម្រិតមួយដែលត្រូវការដើម្បីសម្រេចបាននូវគោលដៅអាកាសធាតុ។ ការកើនឡើងអគារបៃតងក្នុងគោលដៅមួយពិតប្រាកដអាចនឹងកើតឡើង លុះត្រាតែធនាគារធំៗទាំងអស់ផ្តល់កម្ចីបៃតង និងកម្ចីអចលនទ្រព្យបៃតងសម្បទាន (Green Loans & Mortgages)ក្នុងលក្ខណៈពិសេស ជាផលិតកម្រិតស្តង់ដារដែលផ្តល់ភាពងាយស្រួលដល់អ្នកសាងសង់ និងអ្នកអភិវឌ្ឍន៍។
- ធនាគារកណ្តាលគួរចាត់ទុកវិស័យអគារបៃតងសន្សំសំចៃថាមពលជាវិស័យអាទិភាពសម្រាប់កម្ចីសម្បទាន ដូចគ្នានឹងការចាត់ទុកសហគ្រាសខ្នាតតូច មធ្យម និងមីក្រូ។ ការណែនាំពីធនាគារកណ្តាលទៅធនាគារពាណិជ្ជអាចជួយអភិវឌ្ឍជម្រើសសម្រាប់កម្ចីបៃតង និងកម្ចីទិញផ្ទះក្នុងធនាគារសំខាន់ៗទាំងអស់។ នេះក៏អាចធ្វើឱ្យធនាគារក្លាយជាភ្នាក់ងារទីផ្សារសកម្មសម្រាប់ជំរុញអគារបៃតងសន្សំសំចៃថាមពល ដោយអ្នកអភិវឌ្ឍន៍/អ្នកសាងសង់ត្រូវបានបង្ហាញជម្រើសទាំងពីរនៅពេលពួកគេស្នើសុំឥណទាន/កម្ចីពីធនាគារ។
- ធនាគារកណ្តាលគួរស្វែងយល់ពីលទ្ធភាពនៃ Super ESCO ដែលឧបត្ថម្ភដោយរដ្ឋាភិបាល ដែលផ្តល់កញ្ចប់រួមជាមួយនឹងកម្ចីពីធនាគារ និងគ្រឹះស្ថានហិរញ្ញវត្ថុ ដើម្បីគ្របដណ្តប់ការវិនិយោគបន្ថែមពី 5% ទៅ 10% លើអគារកាបូនទាប។ សវនកម្មថាមពលដែលបានចុះបញ្ជី (ក្រោម Super ESCO) អាចផ្តល់ការគាំទ្រផ្នែកបច្ចេកទេស និងបញ្ជាក់ពីការអនុវត្តវិធានការដែលបានណែនាំសម្រាប់អគារកាបូនទាប។
- រដ្ឋាភិបាលត្រូវតែខិតខំប្រឹងប្រែងឆ្ពោះទៅរកការអនុវត្តយ៉ាងតឹងរឹងនូវក្រមប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងក្រមអគារបៃតងសម្រាប់សំណង់ថ្មីទាំងអស់ និងជំរុញការកែសម្រួលអគារដែលមានស្រាប់ ដោយប្រើគោលនយោបាយ "ការ៉ុត និងដំបង" ជាមួយនឹងគោលនយោបាយលើកទឹកចិត្ត និងមិនលើកទឹកចិត្ត។ ស្ថាប័នរដ្ឋបាលមូលដ្ឋានទីក្រុង (ULB) គួរតែធ្វើឱ្យប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងលក្ខណៈអគារបៃតងជាកាតព្វកិច្ច មុនពេលអនុម័តផែនការសាងសង់។ គណៈកម្មាធិការជំនាញត្រូវតែត្រូវបានតែងតាំងនៅក្នុង ULB ។

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក រិទ្ធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក រិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ែ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក រិទ្ធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

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

៤.២

ក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាដំណោះស្រាយថាមពល (ESCO)

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

អ្វីដែលអ្នកនឹងរៀន

ប្រធានបទ

សញ្ញាណ នៃក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាដំណោះស្រាយថាមពល (ESCO) និងគោលការណ៍ប្រតិបត្តិការ

០១

សក្តានុពលទីផ្សារ ESCO ជាមួយនឹងឧទាហរណ៍អគារជាក់ស្តែង

០២

គំរូអាជីវកម្ម ESC

០៣

គំរូ Upfront Payment - គំរូ Pay-as-you-save - និងគំរូកុងត្រា គុណធងថាមពល (EPC)

០៤

កម្មវិធីរបស់ EESL បង្ហាញពីការប្រមូលផ្តុំតម្រូវការ និងលទ្ធកម្មទ្រង់ទ្រាយធំ

០៥

ករណីសិក្សាលើគម្រោង ESCO ក្នុងវិស័យអគារ

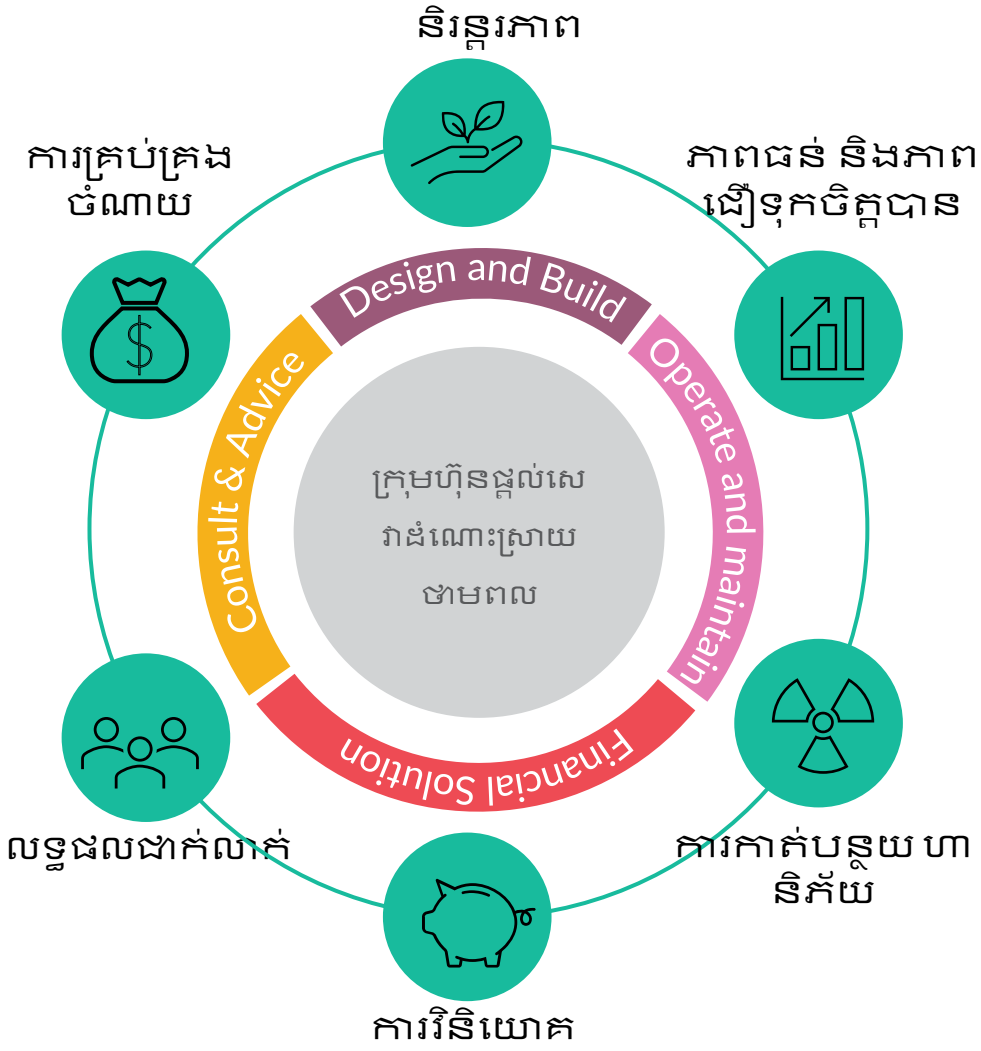
ឱកាស បញ្ហាប្រឈម ហានិ

០៦

ក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាដំណោះស្រាយថាមពល

ESCOs: សញ្ញាណ និងគោលការណ៍ប្រតិបត្តិការ

- ក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាដំណោះស្រាយថាមពល (ESCOs) អភិវឌ្ឍ រចនា សាងសង់ និង រៀបចំហិរញ្ញប្បទានសម្រាប់គម្រោងដែលសន្សំថាមពល កាត់បន្ថយចំណាយលើ ថាមពល និងកាត់បន្ថយចំណាយលើប្រតិបត្តិការនិងតំហែទាំ នៅកន្លែងរបស់ អតិថិជន របស់ពួកគេ។
- ជាទូទៅ ESCO ដើរតួជាអ្នកអភិវឌ្ឍន៍គម្រោង សម្រាប់វិធានការសន្សំសំចៃ ថាមពល (ECM) និងរ៉ាប់រងហានិភ័យបច្ចេកទេសនិងគុណផលរបស់គម្រោង។
- ESCO ខុសប្លែកពីក្រុមហ៊ុនផ្តល់សេវាកម្មប្រសិទ្ធភាពថាមពលដទៃទៀត ត្រង់ថា ESCO អនុវត្តតាមកិច្ចសន្យាអាស្រ័យលើគុណផល។ នៅពេល ESCO អនុវត្ត គម្រោង ប្រាក់កម្រៃរបស់ក្រុមហ៊ុន ត្រូវបានចងភ្ជាប់នឹងទូទាត់ពីថ្លៃថាមពល ដែលសន្សំបានជាក់ស្តែង។
- ការកែលម្អប្រសិទ្ធភាពថាមពលទ្រង់ទ្រាយធំ និងបច្ចេកវិទ្យាថាមពលកកើតឡើង វិញដែលមានចែងនៅក្នុងគម្រោងកិច្ចសន្យាគុណផលសន្សំសំចៃថាមពល (ESPC) តែងតម្រូវឲ្យមានការវិនិយោគដំបូងច្រើន ហើយអាចមានរយៈពេលប្រមូលទុន បានវិញយូរឆ្នាំ។ ការទូទាត់សងបំណុល ត្រូវបានចងភ្ជាប់ជាមួយនឹងថ្លៃថាមពល សន្សំបាន ដែលធានាថានឹងទទួលបានពីគម្រោង។ ដូច្នេះក្រុមហ៊ុន ទូទាត់ថ្លៃដើម ទាំងអស់នៃគម្រោង ESPC ជាមួយនឹងប្រាក់ ដែលចំណេញបានពីគម្រោង។



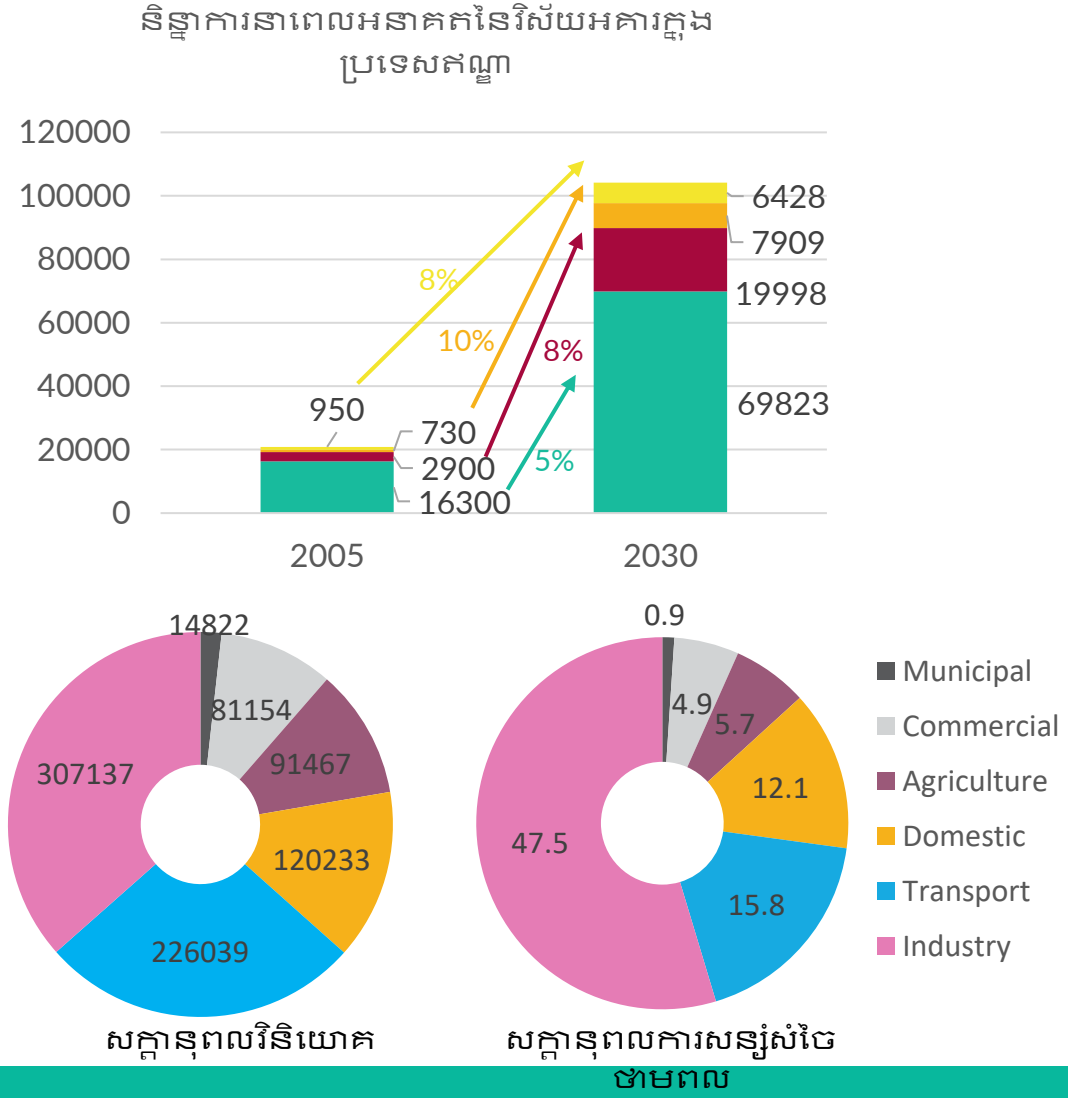
ប្រភព៖ SIDBI

សក្ដានុពលទីផ្សារ

សម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលក្នុងអគារនៅប្រទេសឥណ្ឌា

- ក្នុងឆ្នាំ ២០១៩-២០ តម្រូវការថាមពលបឋមគឺ ៨១០ mtoe។ សក្ដានុពលការសន្សំចំណែថាមពល ពីការប៉ាន់ប្រមាណគឺ ៤៧.៥ mtoe និង ៨០ ពាន់លានគីឡូវ៉ាត់ម៉ោង (kWh) នៃអគ្គិសនី។
- សក្ដានុពលនៃការវិនិយោគរបស់ប្រសិទ្ធភាពថាមពល បានមកពីការប៉ាន់ប្រមាណមានចំនួន ៧៣ ពាន់លានដុល្លារអាមេរិកនៅឆ្នាំ ២០៣១។
- ផ្ទៃដីសាងសង់សរុបនឹងកើនឡើងប្រហែល 5ដង ពោលគឺកើនឡើងពី ២១ ពាន់លានហ្វីតការ៉េក្នុងឆ្នាំ២០០៥ ដល់ប្រហែល ១០៤ ពាន់លានហ្វីតការ៉េនៅឆ្នាំ២០៣០ (នៅចន្លោះពី ៥% ទៅ ១០% នៃ CAGR) ។
- ការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងអគារមានចំនួនជាង ៣០%នៃការប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនីក្នុងប្រទេស និងកើនឡើងក្នុងកម្រិត ៨% ជារៀងរាល់ឆ្នាំ។
- វិធានការសកម្មរបស់រដ្ឋាភិបាលឥណ្ឌា បានជួយជំរុញ និងលើកកម្ពស់ វិស័យ ESCO។ ប៉ុន្តែវិស័យនេះនៅពុំទាន់មានលក្ខណៈសម្បត្តិគ្រប់គ្រាន់ និងក្លាយជាជម្រើសអាទិភាព សម្រាប់ការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទាននៃគម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពលនោះទេ។

ប្រភព៖(1) 2023, Super ESCO of India, Success Story of EESL, S.M. Garnaik.
(2) Energy Efficiency Initiatives in Buildings - EESL



សក្ដានុពលទីផ្សារ

សម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលក្នុងអគារនៅអាស៊ីអាគ្នេយ៍

- ភាគរយនៃថាមពលបឋមប្រើប្រាស់ក្នុងអគារគឺ៖ ៣៧%នៅកម្ពុជា ៣៨%នៅឥណ្ឌូនេស៊ី ១៥%ថៃ និង២២%នៅវៀតណាម។ តួលេខនេះជាសូចនាករ នៃសក្ដានុពលទីផ្សារសម្រាប់ការកែលម្អប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងអគារ។
- នៅក្នុងទីផ្សារជាច្រើនជុំវិញពិភពលោក រួមទាំងអាស៊ានផងដែរ ឧស្សាហកម្ម ESCO ស្ថិតនៅក្នុងដំណាក់កាលដំបូង។ ESCO ជាច្រើនទទួលរងពីកង្វះខាត scale and balance sheet strength និងកង្វះខាតការទុកចិត្តនៃកិច្ចសន្យា សម្រាប់សេវាកម្មរបស់ពួកគេ នាំឲ្យគម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពលមានលទ្ធភាពហិរញ្ញវត្ថុជាច្រើន មិនអាចទទួលបានហិរញ្ញប្បទាន។
- វៀតណាមកំពុងស្នើឲ្យ អគ្គិសនីវៀតណាម (EVN) ប្រែក្លាយទៅជា Super ESCO។
- កម្ពុជាកំពុងស្ថិតក្នុងដំណើរការពិភាក្សាសម្រាប់ការបង្កើតក្របខ័ណ្ឌច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិសម្រាប់ ESCO។

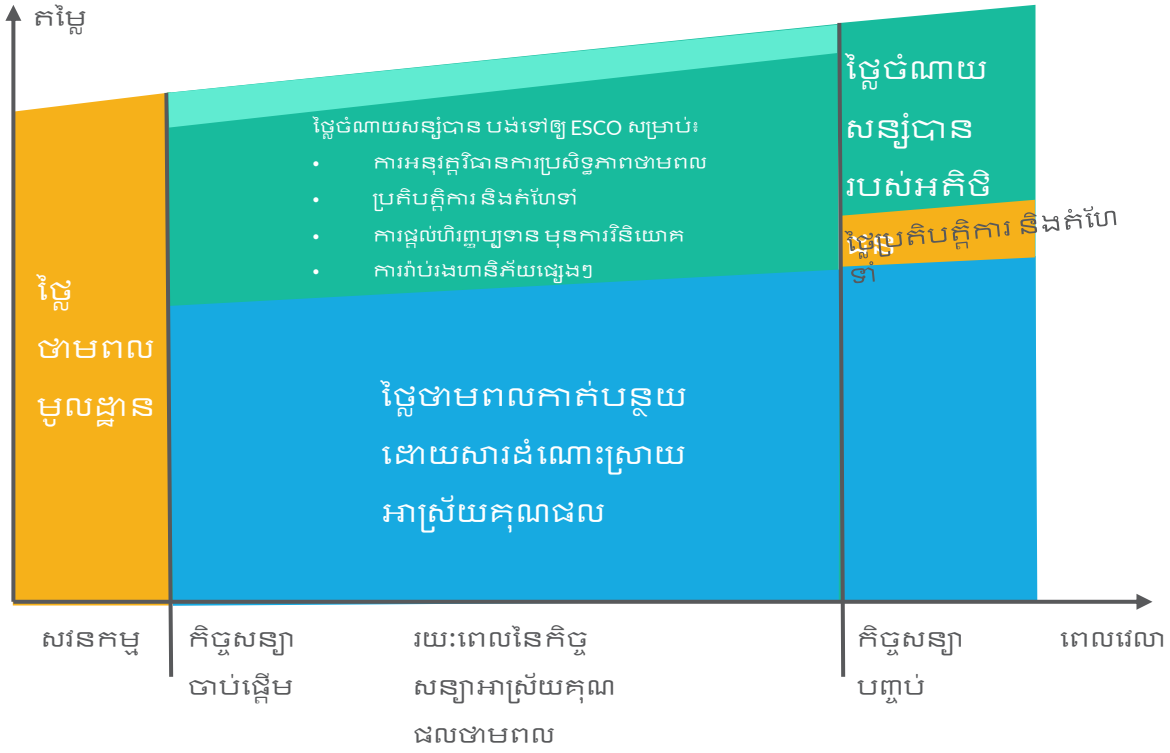
ប្រទេស	ប្រជាជន (x ១០០០) (ឆ្នាំ២០១៩)	ការប្រើប្រាស់ថាមពលចុងក្រោយសរុប គិតជា Mtoe (ឆ្នាំ២០១៩)	ការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងម្នាក់ គិតជា toe (ឆ្នាំ២០១៩)	ថាមពលបឋមប្រើក្នុងអគារ គិតជា %
កម្ពុជា	១៦,២៥០	៦.៦	០.៤	៣៧%
ឥណ្ឌូនេស៊ី	២៧០,៦២៦	១៧៤.០	០.៦	៣៨%
ថៃ	៦៩,៤២៨	៩៨.៩	១.៤	១៥%
វៀតណាម	៩៥,៥៤៥	៦៤.១	០.៧	២២%

ប្រភព៖ កែសម្រួលពី "Analysis and Assessment of the Existing Landscape and Opportunities for Building Energy Efficiency in Selected Countries in Asia Mark Lister1"

កិច្ចសន្យា ESCO

គំរូកិច្ចសន្យាអាស្រ័យគុណផលថាមពល (Energy performance contract)

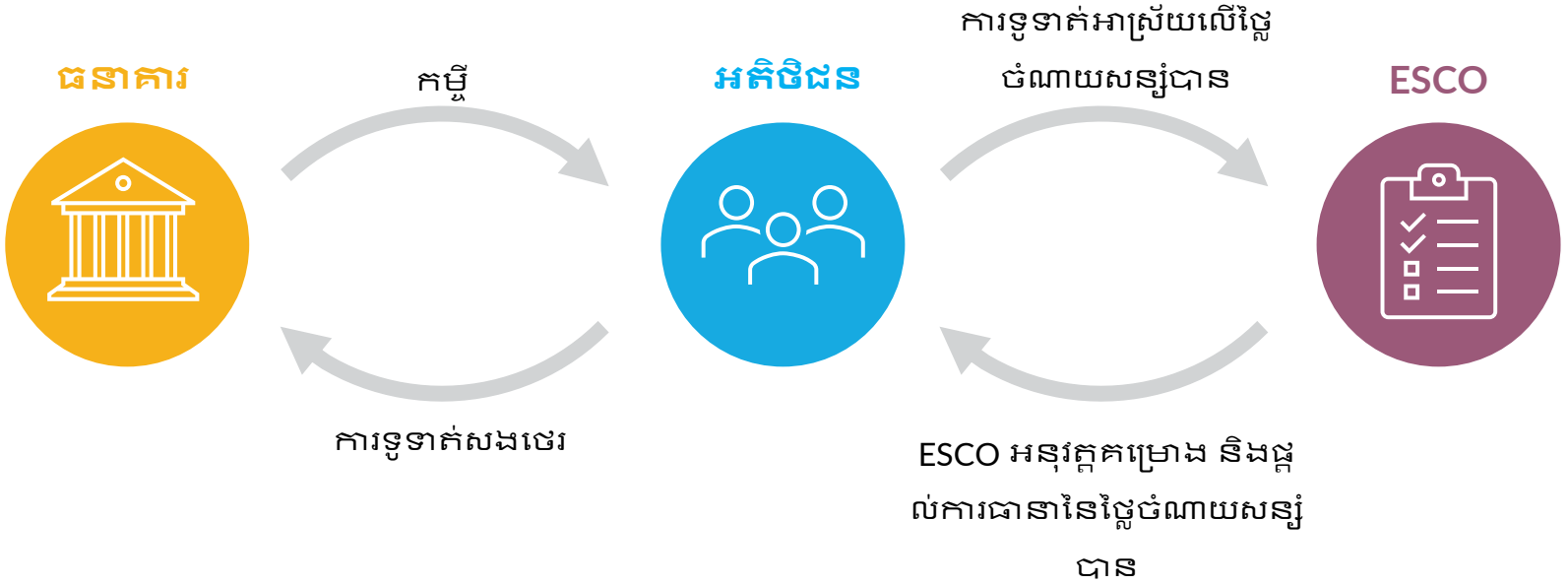
- កិច្ចសន្យារវាងអតិថិជន និង ESCO ភាគច្រើន ត្រូវបានអនុវត្តក្នុងទម្រង់ជាកិច្ចសន្យាអាស្រ័យគុណផលថាមពល (EPC)។ EPC តម្រូវឲ្យ ESCO ដំឡើងឧបករណ៍ចាំបាច់នានា ធានានូវគុណផល និងបង្កើតនូវលក្ខខណ្ឌនៃការទូទាត់ជាមុន ឬក្នុងពេលដំណើរការ។ ការទូទាត់នេះត្រូវតិចជាងថ្លៃចំណាយសន្សំបាន ដែលទទួលបានពីគម្រោង។ ជាទូទៅ EPC ត្រូវបានបែងចែកជាពីរ៖ ១)គម្រូចែករំលែកថ្លៃចំណាយសន្សំបាន និង២)គម្រូធានាថ្លៃចំណាយសន្សំបាន។
- EPC ផ្តល់ឲ្យអតិថិជននូវកម្រិតធានានៃការកាត់បន្ថយថាមពល និងផ្តល់ឲ្យ ESCO នូវប្រភពចំណូលអាចជឿទុកចិត្តបាន។ ជាធម្មតា EPC មានរយៈពេលពី២ទៅ២០ឆ្នាំ អាស្រ័យលើវិធានការដែលបានអនុវត្ត។ អតិថិន ESCO ឬភាគីទាំងពីរ អាចទទួលខុសត្រូវក្នុងការស្វែងរកហិរញ្ញវត្ថុសម្រាប់គម្រោង យោងទៅតាមការចង់បានរបស់អតិថិជន និងលទ្ធភាពក្នុងការស្វែងរកដើមទុន។ កិច្ចព្រមព្រៀងកម្ចីដោយផ្ទាល់ជាមួយភាគីទីបី អាចជាជម្រើសមួយផ្សេងទៀតសម្រាប់ភាគីទាំងពីរផងដែរ។



ប្រភព៖https://www.iea.org/reports/energy-service-companies-escos-2/esco-contracts

កិច្ចសន្យា ESCO

គម្រូធានាថ្លៃចំណាយសន្សំបាន (Guaranteed savings)

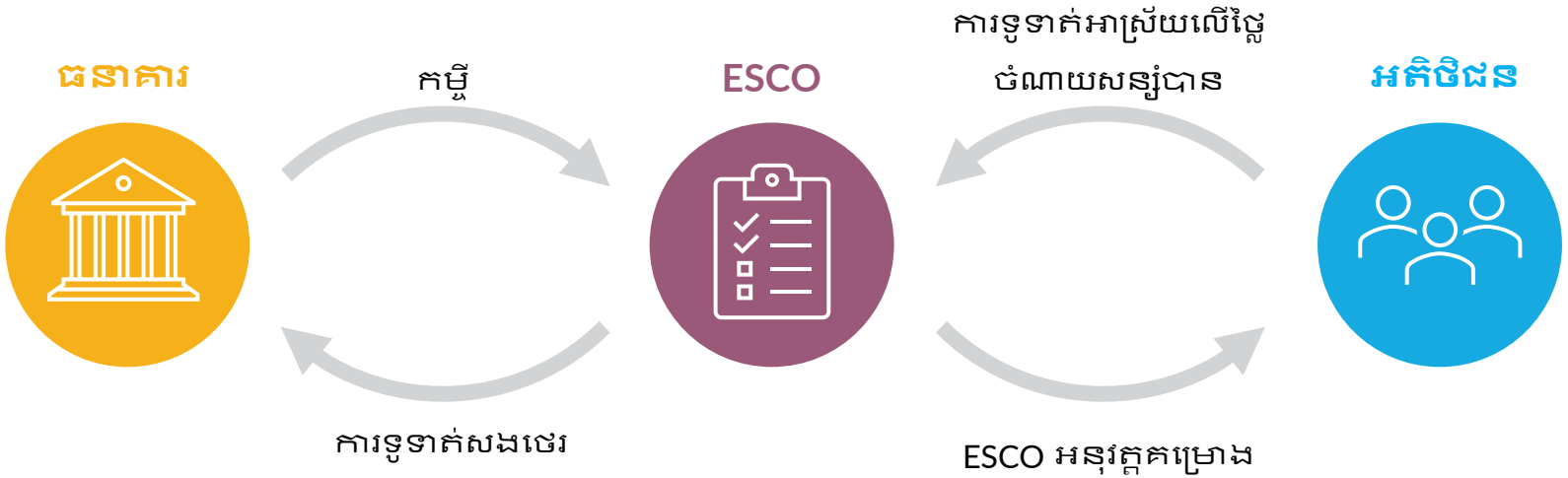


ESCO រ៉ាប់រងហានិភ័យបច្ចេកទេស។ អតិថិជន ទទួលបានកម្ចីពីធនាគារ ឬប្រើទុនរបស់ក្រុមហ៊ុន ដើម្បីបង់ថ្លៃសេវាដែលមានចែងក្នុងកិច្ចសន្យាទៅឲ្យ ESCO និងធនាគារ។ អតិថិជនរក្សាទុក ប្រាក់ដែលនៅសល់។

ប្រភព៖ https://www.iea.org/reports/energy-service-companies-escos-2/esco-contracts

កិច្ចសន្យា ESCO

គម្រូចែករំលែកថ្លៃចំណាយសន្សំបាន (Shared savings)

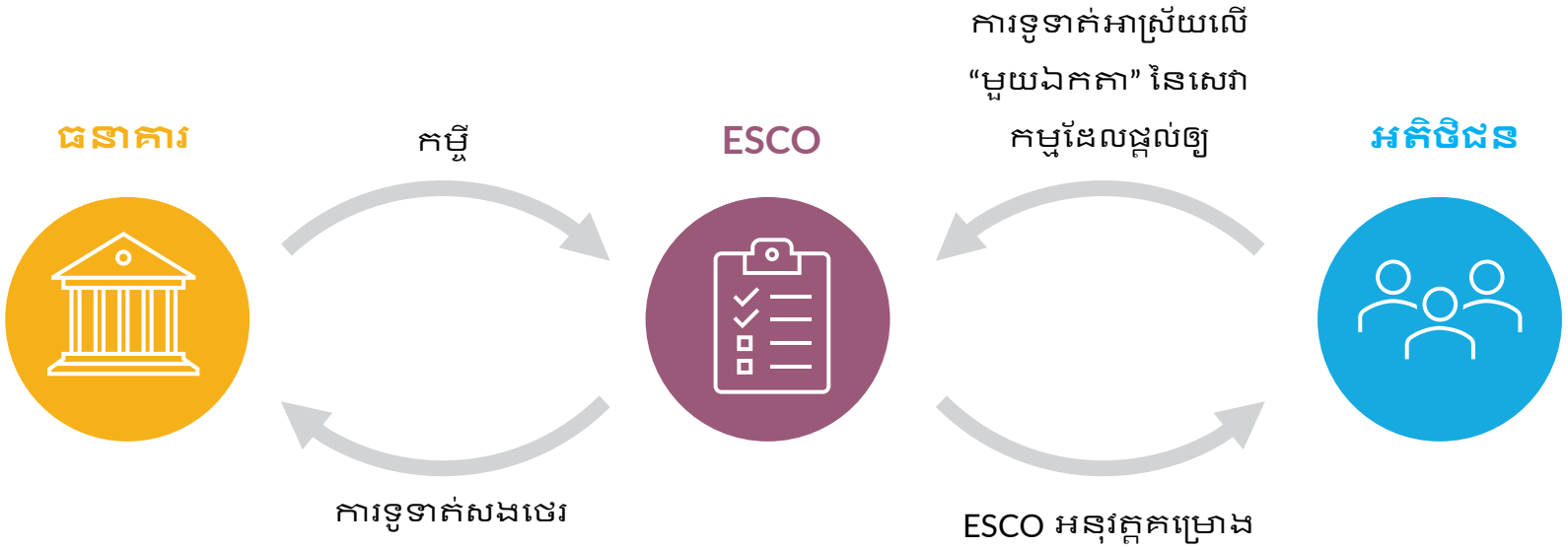


ESCO អាចផ្តល់ឲ្យហិរញ្ញវត្ថុ ការអភិវឌ្ឍន៍គម្រោង និងចំណាយលើការអនុវត្តគម្រោង។ ថ្លៃចំណាយសន្សំបាន ត្រូវបែងចែករវាង ESCO និងអតិថិជន ក្នុងរយៈពេលកំណត់ក្នុងកិច្ចសន្យា។ គម្រូនេះទាមទារឲ្យ ESCO មានសមត្ថភាពខ្ចីប្រាក់ និងមានគម្រោងដែលមាន លំហូរសាច់ប្រាក់ ដើម្បីធានាថាប្រាក់កម្ចីអាចសងវិញបាន។

ប្រភព៖ https://www.iea.org/reports/energy-service-companies-escos-2/esco-contracts

កិច្ចសន្យា ESCO

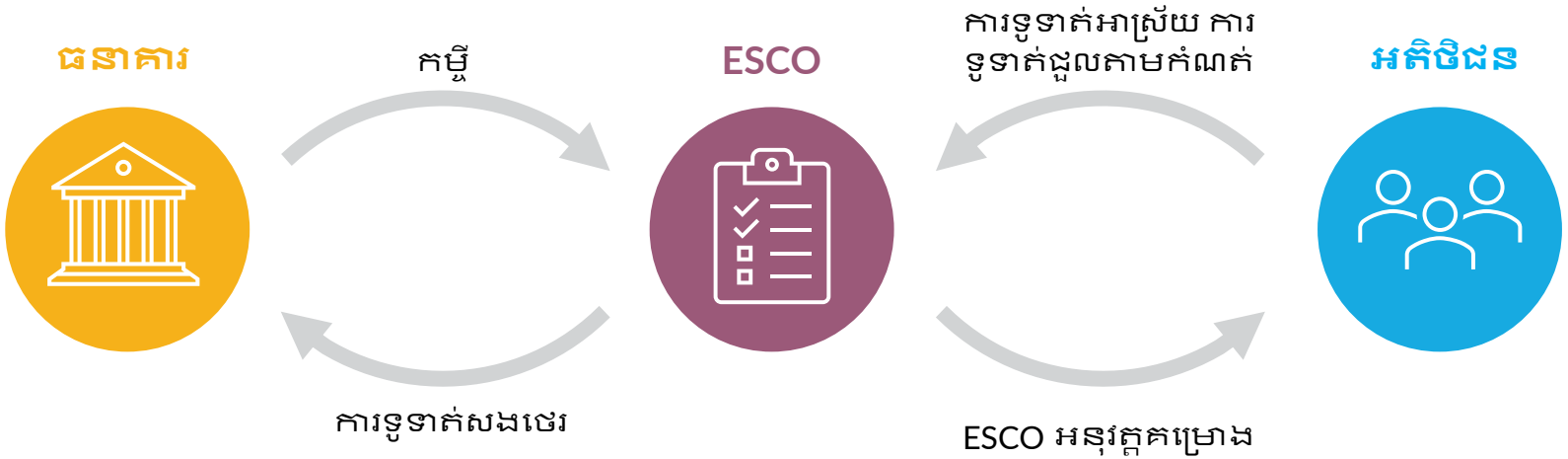
គំរូកិច្ចសន្យាផ្គត់ផ្គង់ថាមពលឬសេវាកម្ម (Energy supply contracting or service)



ESCO អាចផ្តល់ឲ្យហិរញ្ញវត្ថុ ការអភិវឌ្ឍន៍គម្រោង និងចំណាយលើការអនុវត្តគម្រោង។ ESCO ទទួលបានការទូទាត់សម្រាប់ “មួយឯកតា” នៃសេវាកម្មដែលផ្តល់ឲ្យទៅអតិថិជន ក្នុងរយៈពេលនៃកិច្ចសន្យា។ គម្រូនេះទាមទារឲ្យ ESCO មានសមត្ថភាពខ្ចីប្រាក់ និងមានគម្រោងដែលមាន លំហូរសាច់ប្រាក់ ដើម្បីធានាថាប្រាក់កម្ចីអាចសងវិញបាន។

កិច្ចសន្យា ESCO

គំរូទិញនិងជួល (Leasing and purchase)



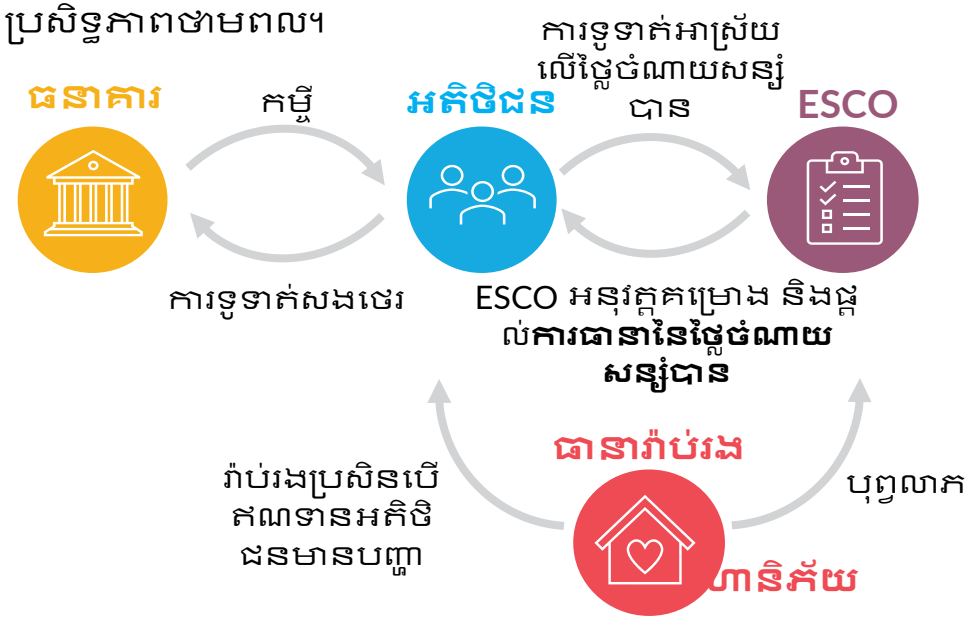
ESCO អាចផ្តល់ឲ្យហិរញ្ញវត្ថុ ការអភិវឌ្ឍន៍គម្រោង និងចំណាយលើការអនុវត្តគម្រោង។ ESCO ជួលឧបករណ៍ដល់អតិថិជន និងទទួលបានថ្លៃជួលតាមការកំណត់ពីអតិថិជន ក្នុងរយៈពេលកិច្ចសន្យា។ នៅចុងបញ្ចប់នៃកិច្ចសន្យា អតិថិជនទិញឧបករណ៍។

ប្រភព៖ Exploring viable energy efficiency business models in Indonesia, Climate Policy Initiative, November 2021.

កិច្ចសន្យា ESCO

ធានារ៉ាប់រងលើការសន្សំសំចៃថាមពល

ភាពមិនប្រាកដប្រជា នៃគុណផលរបស់វិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពល អាចរាំងស្ទះហិរញ្ញប្បទានប្រសិទ្ធភាពថាមពលពីភាគីទី៣ នៅទូទាំងពិភពលោក។ ជាការឆ្លើយតប ស្ថាប័នហិរញ្ញវត្ថុ ក្រុមហ៊ុនឯកជន និងក្រុមហ៊ុនធានារ៉ាប់រងមួយចំនួនតូច បានបង្កើតនូវធានារ៉ាប់រងលើការសន្សំសំចៃថាមពល ដើម្បីកាត់បន្ថយហានិភ័យរបស់គម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពល។



ជាធម្មតា កញ្ចប់ធានារ៉ាប់រងដែលផ្តល់ដោយក្រុមហ៊ុនធានារ៉ាប់រង មាន២ប្រភេទ៖ បច្ចេកទេស និងឥណទាន។ ក្រោមកញ្ចប់បច្ចេកទេស ក្រុមហ៊ុនធានារ៉ាប់រងនឹងផ្តល់សំណងដល់ ESCO ឬអ្នកផ្តត់ផ្គង់បច្ចេកវិទ្យា ក្នុងករណីដែលការសន្សំសំចៃថាមពលមិនអាចសម្រេចបានទៅតាមការព្រាងទុករបស់គម្រោង ដោយសារតែបញ្ហាបច្ចេកទេស។ នៅក្នុងកញ្ចប់ឥណទាន ក្រុមហ៊ុនធានារ៉ាប់រង នឹងរ៉ាប់រងហានិភ័យក្រេឌីតរបស់គម្រោង និងធានាថាមានការទូទាត់សងបំណុលទៅកាន់ ESCO ក្នុងករណីដែលឥណទានអតិថិជនមានបញ្ហា។

ប្រភព៖https://www.iea.org/reports/energy-service-companies-escos-2/esco-contracts

គំរូនៃការទូទាត់ប្រាក់របស់ ESCO

គំរូបង់ប្រាក់ជាមុន (Upfront Payment)

(a) **គំរូបង់ប្រាក់ជាមុន (Upfront payment)**: ជា “គំរូលក់” ពេញនិយម។ ESCO ទទួលបានការទូទាត់ ១០០%ពីអតិថិជន បន្ទាប់ពីផ្គត់ផ្គង់បច្ចេកវិទ្យារួច។ គំរូនេះដំណើរការបាន ប្រសិនបើតម្លៃដែល ESCO ផ្តល់ឲ្យទាបជាងតម្លៃទីផ្សារលក់រាយសម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាដូចគ្នា (ដោយសារតែលទ្ធកម្មខ្ពាតធំរបស់ ESCO)។

(b) **គំរូទូទាត់តាមវិក្កយបត្រ (On-Bill Financing (OBF))**: អតិថិជនទូទាត់ឲ្យ ESCO តាមរយៈការសងបណ្តាក់ប្រចាំខែ (EMI) ដូច្នេះកាត់បន្ថយបន្ទុកចំណាយថ្លៃដើមដល់អ្នកប្រើប្រាស់។ ជាធម្មតា ក្រុមហ៊ុនផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនីប្រមូល EMI តាមរយៈវិក្កយបត្រអគ្គិសនីប្រចាំខែ ជំនួសឲ្យ ESCO បន្ទាប់ពីមានកិច្ចព្រមព្រៀងរវាងក្រុមហ៊ុនផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនី និង ESCO។ គំរូ OBF អាចទាមទារឲ្យមានការយល់ព្រមជាចាំបាច់ពីអង្គាធរពាក់ព័ន្ធ។ OBF មានភាពទាក់ទាញនៅពេលដែល EMI តិចជាងការសន្សំសំចៃថាមពល។

(c) **គំរូ Pay-As-You-Save (PAYS)**: ESCO ជាអ្នករ៉ាប់រងថ្លៃដើមវិនិយោគដំបូងរបស់គម្រោង។ ការវិនិយោគរបស់គម្រោង ត្រូវប្រមូលត្រលប់មកវិញ ពីអ្នកប្រើប្រាស់ តាមរយៈការបង់ប្រចាំខែ ដែលកំណត់ដោយវិធីសាស្ត្រសន្សំសំចៃសន្មត (deemed saving approach)។ ដើម្បីធានាការទូទាត់ពីអតិថិជន ចាំបាច់ឲ្យរក្សាទុក គណនី ESCROW ឬឲ្យមានការធានាពីធនាគារ។

(d) **វិស្វកម្ម លទ្ធកម្មនិងដាក់ឲ្យដំណើរការ (Engineering, Procurement, Commissioning (EPC))**: ESCO ទទួលខុសត្រូវលើការរចនា លទ្ធកម្ម និងដាក់ឲ្យដំណើរការរបស់គម្រោង។ ESCO ទទួលបាន ៨០ទៅ៩០%នៃថ្លៃគម្រោង (ថ្លៃបច្ចេកវិទ្យា និងថ្លៃគ្រប់គ្រងគម្រោង)បន្ទាប់ពីដាក់ឲ្យដំណើរការ។ សមតុលត្រូវបានបង់

ក្នុងកំឡុងពេល

ធានា។

(e) **គំរូសេវាកម្ម (Service)**: ESCOគិតថ្លៃសេវា “ក្នុងមួយឯកតា” នៃសេវាកម្មដែលបានផ្គត់ផ្គង់ (ឧ. អគ្គិសនី ចំហាយ ទឹកត្រជាក់ យានយន្តអគ្គិសនី នាឡិកាស្ទង់ឆ្លាតវៃ ។ល។)។ ដើម្បីធានាបាននូវការសងប្រាក់តាមការកំណត់ អតិថិជនតម្រូវឲ្យបើកគណនី ESCOW សម្រាប់ការទូទាត់។

វិធីសាស្ត្រវាស់វែងនិងផ្ទៀងផ្ទាត់ (M&V PROTOCOL)

ការកំណត់ថ្លៃថាមពលសន្សំបាន

ការកំណត់បរិមាណថាមពលសន្សំបាន ពិតជាមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់ សម្រាប់ភាពជោគជ័យនៃ ESCO។ នៅក្នុងគម្រូចែករំលែកថ្លៃចំណាយសន្សំបាន ភាពមិនយល់ស្របគ្នារវាងអតិថិជន និង ESCO ទៅលើបរិមាណថាមពលសន្សំបាន នឹងនាំទៅរកភាពបរាជ័យរបស់គំរូ។ ដូច្នេះ វិធីសាស្ត្រវាស់វែងនិង
ផ្ទៀតផ្ទាត់ (M&V) គឺជាការចាំបាច់សម្រាប់ភាពជោគជ័យនៃគំរូ ហើយគួរតែជាផ្នែកមួយនៃ ESPC។

- វិធីសាស្ត្រគួរមានលក្ខណៈសាមញ្ញនិងតម្លាភាព ចៀសវាងការគណនាដែលសំអាងលើពិសោធន៍និងសន្និដ្ឋានស្មុគស្មាញ។ ការកំណត់បរិមាណ គួរពឹងផ្អែកលើការវាស់វែងដោយឧបករណ៍នៅទីតាំងជាក់ស្តែង ទោះបីជាវាអាចបង្កើនថ្លៃដើមនៃគម្រោងក៏ដោយ។ ការកែតម្រូវណាមួយនៅក្នុងតួលេខបរិមាណថាមពលសន្សំបាន និងថ្លៃថាមពលសន្សំបាន ត្រូវធ្វើឡើងដោយមានការព្រមព្រៀងទាំងពីរភាគី និងជាផ្នែកមួយនៃ ESPC។
- ក្នុងលក្ខខណ្ឌវិធីសាស្ត្រសន្សំថែសន្ទុះ “deemed saving” ការសន្សំសំចៃថេរមួយត្រូវបានយល់ព្រម ដោយមិនគិតពីការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍។ វិធីសាស្ត្រនេះមានភាពសាមញ្ញជាង និងអាចយកមកប្រើបានសម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាដែលមានស្តង់ដារ និងអាចជឿទុកចិត្តបាន ឧ. ឧករណ៍មានប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាដើម។
- យោងតាមវិធីសាស្ត្រ M&V អ្នកផ្ទៀងផ្ទាត់ឯករាជ្យ ត្រូវបានលើកទឹកចិត្តឲ្យចូលរួមក្នុងការកំណត់បរិមាណការសន្សំសំចៃ។

វិធីសាស្ត្រសន្សំសំចៃសន្ធត Deemed Savings Approach

ចៀសវាងការប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រ (M&V)

- ក្នុងលក្ខខណ្ឌវិធីសាស្ត្រសន្សំសំចៃសន្ធត “deemed saving” ការសន្សំសំចៃថេរមួយត្រូវបានយល់ព្រម ដោយមិនគិតពីការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍។ វិធីសាស្ត្រនេះមានភាពសាមញ្ញជាង និងអាចយកមកប្រើបានសម្រាប់បច្ចេកវិទ្យាដែលមានស្តង់ដារ និងអាចជឿទុកចិត្តបាន ឧ. ឧករណ៍មានប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាដើម។
- នៅក្នុងវិធីសាស្ត្រនេះ បរិមាណថាមពលសន្សំបាន ត្រូវបានយល់ព្រមជាមុន ដោយផ្អែកលើលទ្ធផលពិសោធន៍មានស្រាប់តាមនីតិវិធីដែលបានណែនាំដោយស្តង់ដារឧបករណ៍ ឬគោលការណ៍ចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ (Star Rating) និងរយៈពេលប្រើប្រាស់ដែលសមហេតុផល។
- វិធីសាស្ត្រសន្សំសំចៃសន្ធត មានសារៈប្រយោជន៍ខ្លាំងណាស់សម្រាប់ការផ្សព្វផ្សាយទ្រង់ទ្រាយធំ នៃផលិតផលដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដោយសារតែអ្នកប្រើប្រាស់ដឹងពីរយៈពេលកំណត់នៃការទូទាត់ទៅឲ្យ ESCO។
- វិធីសាស្ត្រសន្សំសំចៃសន្ធត ក៏មានប្រយោជន៍ដល់ ESCO ផងដែរ ក្នុងការកំណត់ការប្រមូលផ្តុំតម្រូវការ និងលទ្ធកម្មទ្រង់ទ្រាយធំនៃផលិតផលដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដើម្បីកាត់បន្ថយចំណាយទិញបច្ចេកវិទ្យាដល់អ្នកប្រើប្រាស់។

ការកាត់បន្ថយចំណាយទិញបច្ចេកវិទ្យា

ការប្រមូលផ្តុំតម្រូវការ និងលទ្ធកម្មទ្រង់ទ្រាយធំ

តម្លៃសមរម្យរបស់បច្ចេកវិទ្យាដែលគេទទួលស្គាល់ និងអាចជឿទុកចិត្តបាន គឺជាកត្តាបង្កើតតម្រូវការទីផ្សារសម្រាប់ផលិតផលដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល។ ការប្រមូលផ្តុំតម្រូវការ និងលទ្ធកម្មទ្រង់ទ្រាយធំ ត្រូវបានទទួលស្គាល់ថាជាវិធីសាស្ត្រដ៏មានសក្តានុពលក្នុងការកាត់បន្ថយចំណាយទិញបច្ចេកវិទ្យាដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមស្តង់ដារ និងធ្វើឱ្យមានបម្លាស់ប្តូរទីផ្សារឆាប់រហ័ស។ វាក៏មានសក្តានុពលក្នុងការបង្កើតខ្សែច្រវ៉ាក់ផ្គត់ផ្គង់ដ៏ធំរបស់ផលិតផល និង ឱកាសការងារផងដែរ។ ខាងក្រោមនេះជាលក្ខណៈសម្បត្តិមួយចំនួននៃកម្មវិធីការប្រមូលផ្តុំតម្រូវការ និងលទ្ធកម្មទ្រង់ទ្រាយធំ៖

- **ភាពជាម្ចាស់របស់រដ្ឋាភិបាល**: ដោយសារវាអាចប្រកាសអំពីគោលការណ៍ផ្តោតលើអ្នកប្រើប្រាស់ សម្រាប់ការផ្សព្វផ្សាយទ្រង់ទ្រាយធំរបស់ផលិតផលដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល តាមរយៈកម្មវិធីផ្សព្វផ្សាយជាសាធារណៈជាមួយនឹងគោលដៅឬព្រឹត្តិការណ៍កំណត់តាមពេលវេលាជាក់លាក់។
- **ផ្សព្វផ្សាយបច្ចេកវិទ្យាដែលមានស្តង់ដារ**: បច្ចេកវិទ្យាដែលមានស្តង់ដារ និងអាចជឿទុកចិត្តបាន អាចផ្សព្វផ្សាយបានដោយមិនចាំបាច់មានការត្រួតពិនិត្យ និងផ្នែងផ្គាត់ ឧ. អំពូលអិលអ៊ីឌី (LED) កង្ហារប្រភេទ BLDC ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ។ល។
- **លទ្ធកម្មទ្រង់ទ្រាយធំ**: អ្នកផ្គត់ផ្គង់ថាមពលសាធារណៈ ឬ Super ESCO ដែលឧបត្ថម្ភដោយរដ្ឋាភិបាល មានអាទិភាពក្នុងការអនុវត្តកម្មវិធីក្នុងគំរូជា ESCO ឬមិន ESCO។ ដើម្បីធានានូវភាពប្រកួតប្រជែងតម្លៃ និងភាពជឿទុកចិត្ត ទាមទារឱ្យមានអ្នកផ្គត់ផ្គង់ច្រើន។ ការវាយតម្លៃដោយយុត្តិធម៌នៃតម្រូវការទីផ្សារ មានសារៈសំខាន់ដើម្បីចៀសវាងសារពើភ័ណ្ឌដែលលក់មិនចេញ។

SUPER ESCOs

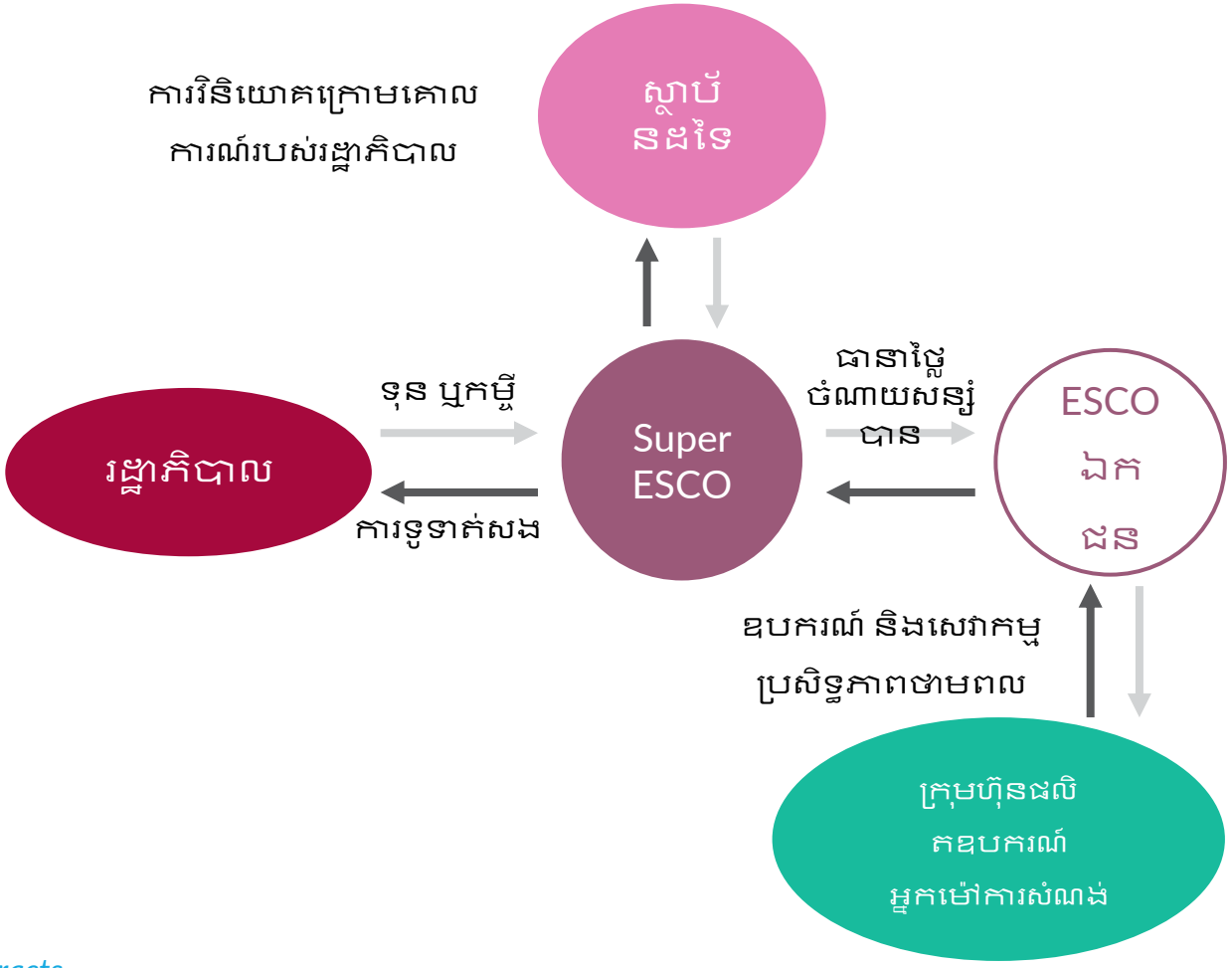
ស្ថាប័នដែលឧបត្ថម្ភដោយរដ្ឋាភិបាល

Super ESCO គឺជាអង្គភាពរបស់រដ្ឋាភិបាលដែលបង្កើតឡើងដើម្បីបម្រើវិស័យ

សាធារណៈ អភិវឌ្ឍសមត្ថភាពរបស់ ESCO ឯកជន និងជួយសម្រួលដល់ការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានគម្រោង។

Super ESCO មានប្រយោជន៍ ព្រោះកម្មវិធីដែលមានស្រាប់ (ឧ. កម្មវិធីសវនកម្មថាមពល ការបង្វិលសងប្រាក់ កម្មវិធីបង់រំលួសដោយផ្ទាល់ ការដេញថ្លៃលើផ្នែកតម្រូវការ ឬការផ្តល់ជូនតាមស្តង់ដារ) កម្រនឹងផ្តល់ថវិកាពេញលេញសម្រាប់ការចំណាយលើការអនុវត្តដូចជា ថ្លៃវិស្វកម្ម លទ្ធកម្ម និងថ្លៃដំឡើងជាដើម។

អតិថិជនមានមធ្យោបាយច្រើន ក្នុងការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទាន ដល់គម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពល។ ប៉ុន្តែបទពិសោធន៍បានបង្ហាញថា គម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពល មិនមែនជាការវិនិយោគអាទិភាពចំបាច់សម្រាប់អាជីវកម្មជាច្រើន។ ការផ្តល់ភាពងាយស្រួលក្នុងការទទួលបានហិរញ្ញប្បទានពីខាងក្រៅ បង្កើនភាគរយក្នុងការអនុវត្តគម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពល។



ប្រភព៖(1) https://www.iea.org/reports/energy-service-companies-escos-2/esco-contracts

(2) Econoler, as reproduced in Regulatory Barriers for Energy Service Companies, The ESCO Network, UNEP – The Copenhagen Center

SUPER ESCOs

គំនិតផ្តួចផ្តើមជុំវិញពិភពលោក

The U.S. Federal Energy Management Program (FEMP)

ចាប់ផ្តើមនៅក្នុងទសវត្សរ៍ ១៩៩០។ វាគឺជាឧទាហរណ៍ដំបូងបំផុត នៃគំរូស្តាប់ន៍សាធារណៈ ដែលស្រដៀងទៅនឹង Super ESCO។ FEMP លើកកម្ពស់ប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងបម្រើបម្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញនៅទីតាំងរបស់រដ្ឋ។

Energy Efficiency Services Ltd. (EESL) របស់ឥណ្ឌា

EESL ចំណុះនៅក្រោមក្រសួងថាមពលនៃរដ្ឋាភិបាលឥណ្ឌា ត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងឆ្នាំ២០០៩ ដើម្បីអនុវត្តកម្មវិធីប្រសិទ្ធភាពថាមពលទ្រង់ទ្រាយធំក្រោម National Mission on Enhanced Energy Efficiency (NMEEE) តាមរយៈគំរូអាជីវកម្មប្រកបដោយភាពច្នៃប្រឌិត។ EESL បានបញ្ចប់គម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងអគារចំនួន ១០៣៤ (រាប់បញ្ចូលទាំងស្ថានីយ៍រថភ្លើងផងដែរ)។

National Energy Services Company (NESCO) របស់អារ៉ាប៊ីសាអូឌីត

Public Investment Fund របស់អារ៉ាប៊ីសាអូឌីត (PIF២០១៧) បានបង្កើត National Energy Services Company (NESCO) ឬត្រូវបានគេស្គាល់ថា Tarshid ក្នុងខែតុលា ឆ្នាំ២០១៧ ជាមួយនឹងដើមទុនដំបូងជាង ៥០០លានដុល្លារ ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៃអគាររដ្ឋាភិបាល និងសាធារណៈ ភ្លើងបំភ្លឺសាធារណៈជាដើម ។ល។

HEP ESCO របស់ប្រទេសក្រូអាត

ធនាគារពិភពលោក បានគាំទ្រការបង្កើត HEP ESCO នៅក្នុង Hrvatska Elektroprivreda d.d. (HEP ជាអ្នកផ្គត់ផ្គង់ថាមពលរបស់រដ្ឋ) ក្នុងគោលបំណងដើម្បីការអភិវឌ្ឍន៍ ការ
ផ្តល់ហិរញ្ញប្បទាន និងការអនុវត្តគម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដោយឈរលើមូលដ្ឋានរកប្រាក់ចំណេញ និងប្រើប្រាស់អាជីវកម្មក្នុងស្រុកជាភ្នាក់ងារចែកចាយចម្បង។ ពួកគេមានទីផ្សារពិសេស ដែលផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់គម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពលសម្រាប់អគារសាធារណៈរបស់អាជ្ញាធរមូលដ្ឋាន (ឧ. អគាររដ្ឋបាល សាលារៀន ។ល។) មន្ទីរពេទ្យ ឬសាកលវិទ្យាល័យ និងភ្លើងបំភ្លឺផ្លូវ។

SUPER ESCOs

គំនិតផ្តួចផ្តើមជុំវិញពិភពលោក

FEDESCO របស់ប្រទេសបែលហ្សិក

ជាបុត្រសម្ព័ន្ធ១០០%នៃ Federal Participation and Investment Corporation និងត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងឆ្នាំ ២០០៥។ FEDESCO សម្របសម្រួល និងផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់គម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពល នៅក្នុងអគាររដ្ឋាភិបាលសហព័ន្ធនៅទូទាំងប្រទេសបែលហ្សិក។ ជាមួយនឹងដើមទុនវិនិយោគចំនួន ៦.៥លានអឺរ៉ូ និងការធានារបស់រដ្ឋចំនួន១០លានអឺរ៉ូបន្ថែមទៀត។ FEDESCO អនុវត្តគម្រោងផ្តាច់មុខជាមួយ Federal Building Agency និងចុះកិច្ចសន្យា EPC ជាមួយអគារសាធារណៈ ដោយគ្មានការប្រកួតប្រជែង និងប្រើមូលនិធិផ្ទៃក្នុង ឬហិរញ្ញប្បទានពីធនាគារពាណិជ្ជកម្ម (ជាមួយនឹងការធានារបស់រដ្ឋ)។

Etihad ESCO របស់អេមីរ៉ែតអារ៉ាប់រួម

Etihad ESCO ត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងឆ្នាំ២០១៣ ដោយ Dubai Electricity and Water Authority (DEWA) ជា Super ESCO ដើម្បីឲ្យខូបៃក្លាយជាគំរូឈានមុខគេនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពល សម្រាប់តំបន់ និងពិភពលោក។ Etihad ESCO មានគោលបំណងអភិវឌ្ឍគម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពលឲ្យបានច្រើនជាង ៣ម៉ឺនអគារនៅខូបៃ និងកាត់បន្ថយថាមពលឲ្យបាន ១.៧ តេរ៉ាវ៉ាត់ម៉ោង (TWh) នៅឆ្នាំ២០៣០។ Etihad ESCO កំពុងជំរុញទីផ្សារ ESPC សម្រាប់ ESCO តាមរយៈការកែលម្អអគារ បង្កើនការប្រើប្រាស់ district cooling ការកសាងសមត្ថភាពរបស់ ESCO ក្នុងស្រុក និងសម្របសម្រួលការស្វែងរកហិរញ្ញប្បទានសម្រាប់គម្រោង។

Super-ESCO របស់ប្រទេសឥណ្ឌា

ដំណើរជោគជ័យរបស់ EESL

ទីផ្សារប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅប្រទេសតណ្ហា

ការបើកសក្តានុពលជាតិសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពល (UNNATEE)

តម្រូវការថាមពលដើម

810 million toe (2019-20)

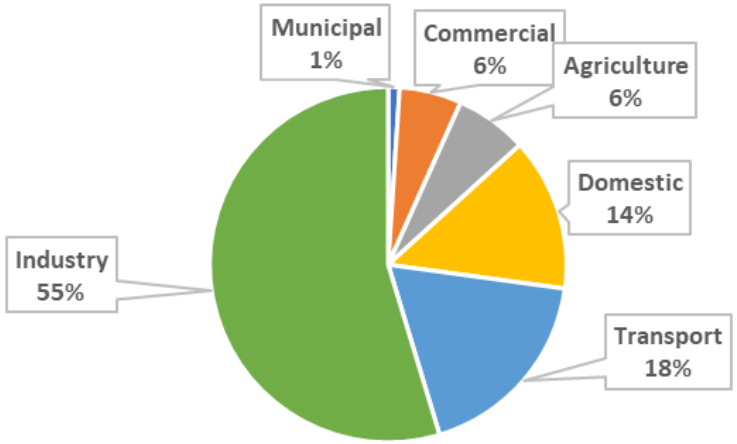
សក្តានុពលក្នុងការសន្សំថាមពល

47.5 million toe and **89** billion units of electricity by 2031

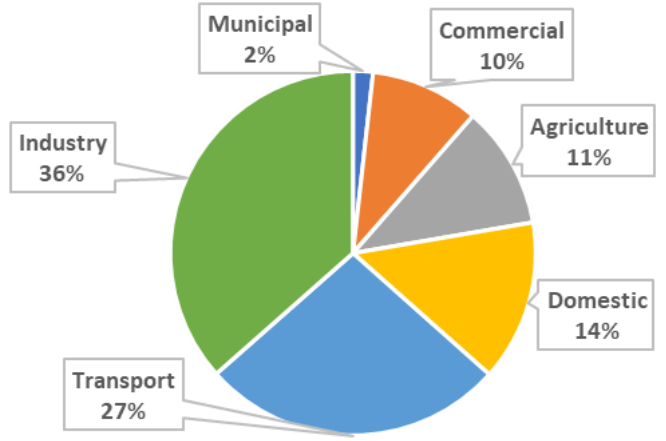
សក្តានុពលវិនិយោគប្រសិទ្ធភាពថាមពល

73 billion USD by 2031

សក្តានុពលក្នុងការសន្សំ

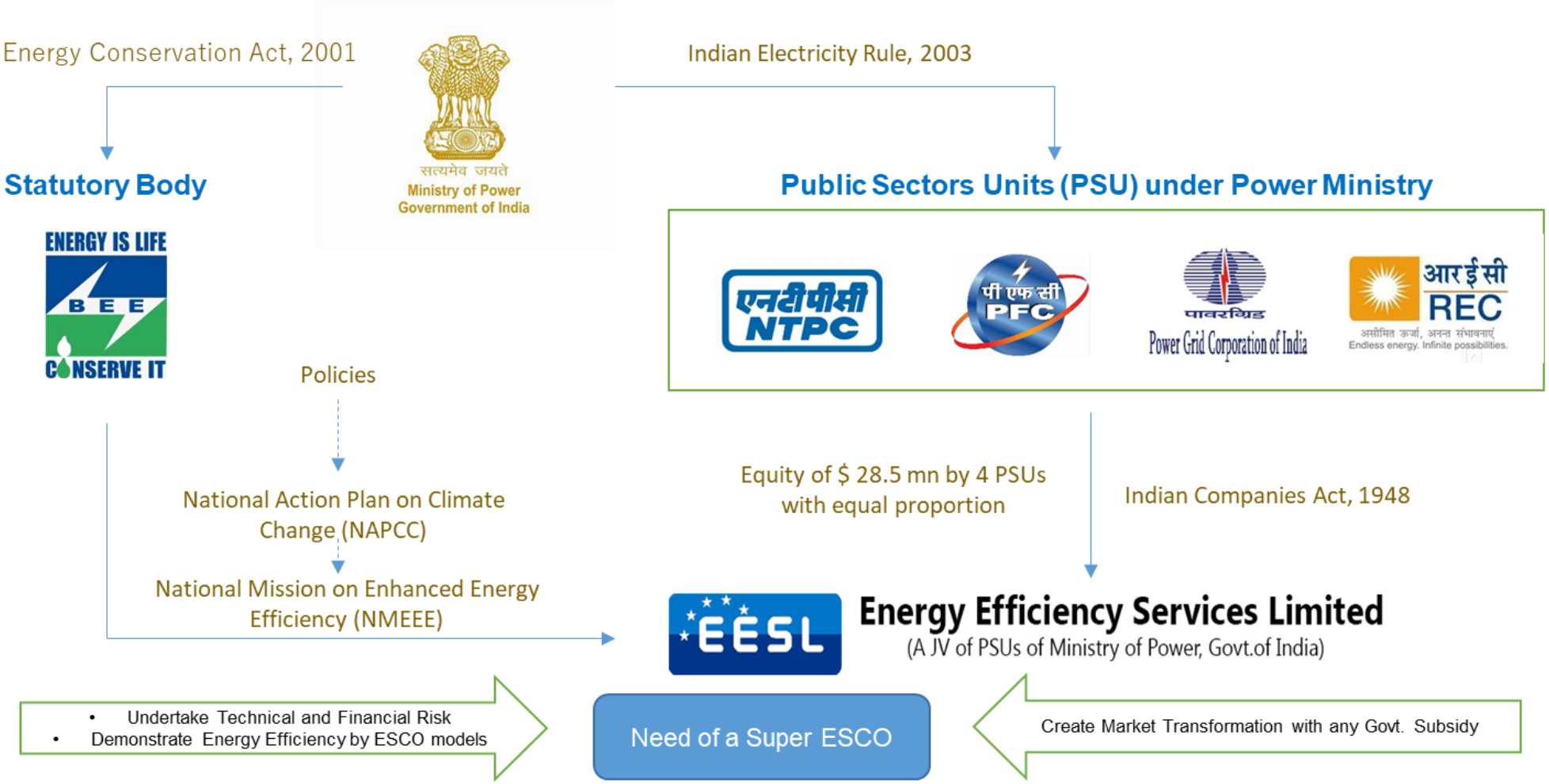


សក្តានុពលវិនិយោគ



ការបង្កើត EESL

ឆ្នាំ 2009



SUPER ESCO របស់ប្រទេសឥណ្ឌា

Energy Efficiency Services Limited

បង្កើតនៅក្នុងឆ្នាំ២០០៨ ក្រោម National Mission on Enhanced Efficiency (NMEEE)

Super ESCO របស់ឥណ្ឌា

ការបណ្តាក់ទុនរួមគ្នានៃសហគ្រាសវិស័យសាធារណៈចំនួនបួន និងក្រសួងថាមពល របស់រដ្ឋាភិបាលប្រទេសឥណ្ឌា

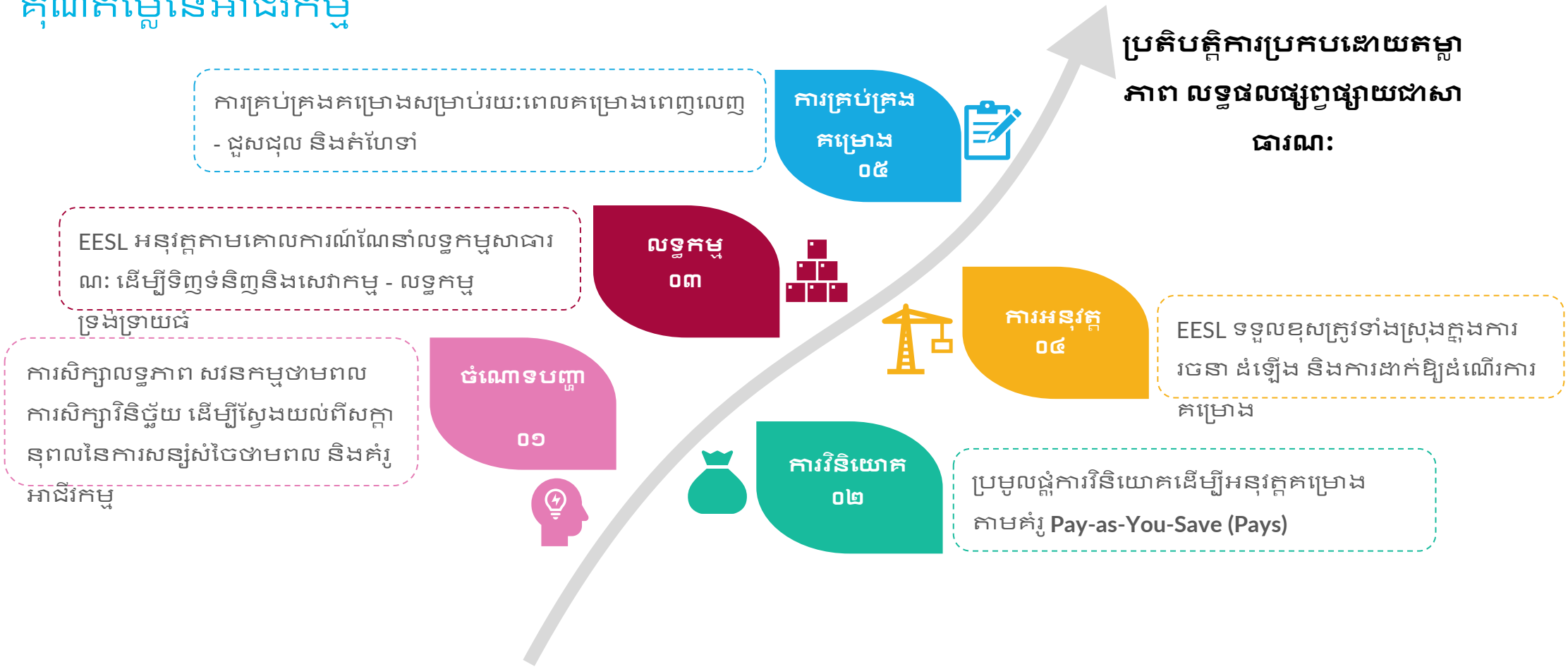
ថ្លៃចំណាយសន្សំបាន ប៉ាន់ប្រមាណប្រហែល

២៨០០លានដុល្លារ

Urban Local Bodie នៅទូទាំងរដ្ឋ
ឧស្សាហកម្ម / ពាណិជ្ជកម្ម

EESL របស់ប្រទេសឥណ្ឌា

គុណតម្លៃនៃអាជីវកម្ម

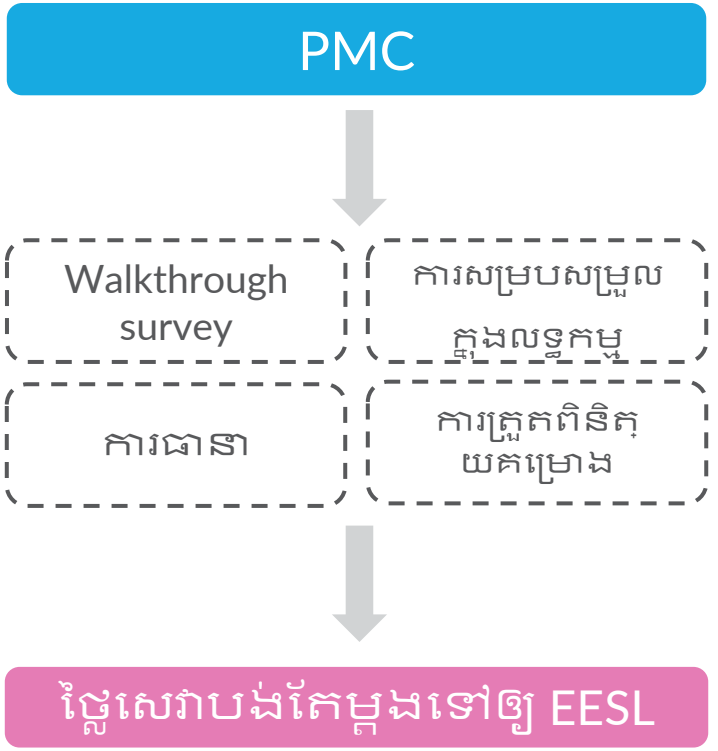


ប្រភព៖ 2023, Super ESCO of India, Success Story of EESL, S.M. Garnaik.

គំរូអាជីវកម្មរបស់ EESL

គំរូទី១៖ គំរូការចំណាយលើការគ្រប់គ្រងគម្រោង (PMC) ការវិនិយោគដោយអតិថិជន

- អតិថិជន បង្ហាញចំណាប់អារម្មណ៍ក្នុងការទិញឧបករណ៍សន្សំសំចៃថាមពលណាមួយ។
- EESL ប្រមូលផ្តុំតម្រូវការពីអតិថិជនជាច្រើន ហើយចរចាតម្លៃបញ្ចុះតម្លៃពីអ្នកលក់ឱ្យ ឈ្នោះ។
- EESL សម្របសម្រួលលទ្ធកម្ម និងការដំឡើងឧបករណ៍។
- អតិថិជនបង់មុន ១០០% បូកបន្ថែម ១០%-២០% សម្រាប់ថ្លៃ PMC របស់ EESL។
- រយៈពេលធានាជាធម្មតាពី ៣ ទៅ ៥ឆ្នាំ។
- ជាធម្មតា គំរូនេះត្រូវបានប្រើសម្រាប់ការប្រមូលផ្តុំតម្រូវការ លទ្ធកម្ម និងការដំឡើង អំពូល LED កង្ហារ ម៉ូទ័រអគ្គិសនី និងម៉ាស៊ីនត្រជាក់តាមផ្ទះ។

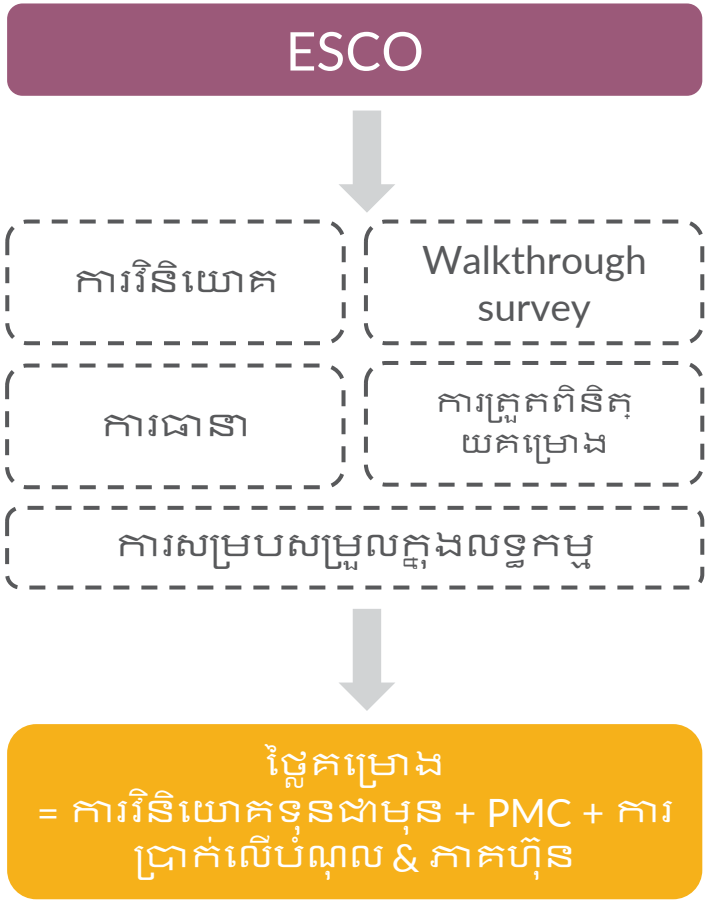


ប្រភព៖(1) 2023, Super ESCO of India, Success Story of EESL, S.M. Garnaik
(2) Integrated Energy Efficiency Services (IEES), EESL's Initiatives in Industrial, Buildings and Commercial End-Users, S.M. Garnaik

គំរូអាជីវកម្មរបស់ EESL

គំរូទី២៖ ការវិនិយោគដោយ EESL

- អតិថិជន បង្ហាញចំណាប់អារម្មណ៍ក្នុងការទិញឧបករណ៍សន្សំសំចៃថាមពលណាមួយ។
- EESL ប្រមូលផ្តុំតម្រូវការពីអតិថិជនជាច្រើន ហើយចរចាតម្លៃបញ្ចុះតម្លៃពីអ្នកលក់ល្បីឈ្មោះ។
- EESL សម្របសម្រួលលទ្ធកម្ម និងការដំឡើងឧបករណ៍។
- អតិថិជនបង់មុន ១០០% បូកបន្ថែម ១០%-1២% សម្រាប់ថ្លៃ PMC របស់ EESL + ការប្រាក់លើបំណុល និងភាគហ៊ុន។
- រយៈពេលធានាជាធម្មតាពី ៣ ទៅ ៥ឆ្នាំ។
- ជាធម្មតា គំរូនេះត្រូវបានប្រើសម្រាប់ការប្រមូលផ្តុំតម្រូវការ លទ្ធកម្ម និងការដំឡើង អំពូល LED កង្ហារ ម៉ូទ័រអគ្គិសនី និងម៉ាស៊ីនត្រជាក់តាមផ្ទះ។



ប្រភព៖(1) 2023, Super ESCO of India, Success Story of EESL, S.M. Garnaik
(2) Integrated Energy Efficiency Services (IEES), EESL's Initiatives in Industrial, Buildings and Commercial End-Users, S.M. Garnaik

គំរូអាជីវកម្មរបស់ EESL

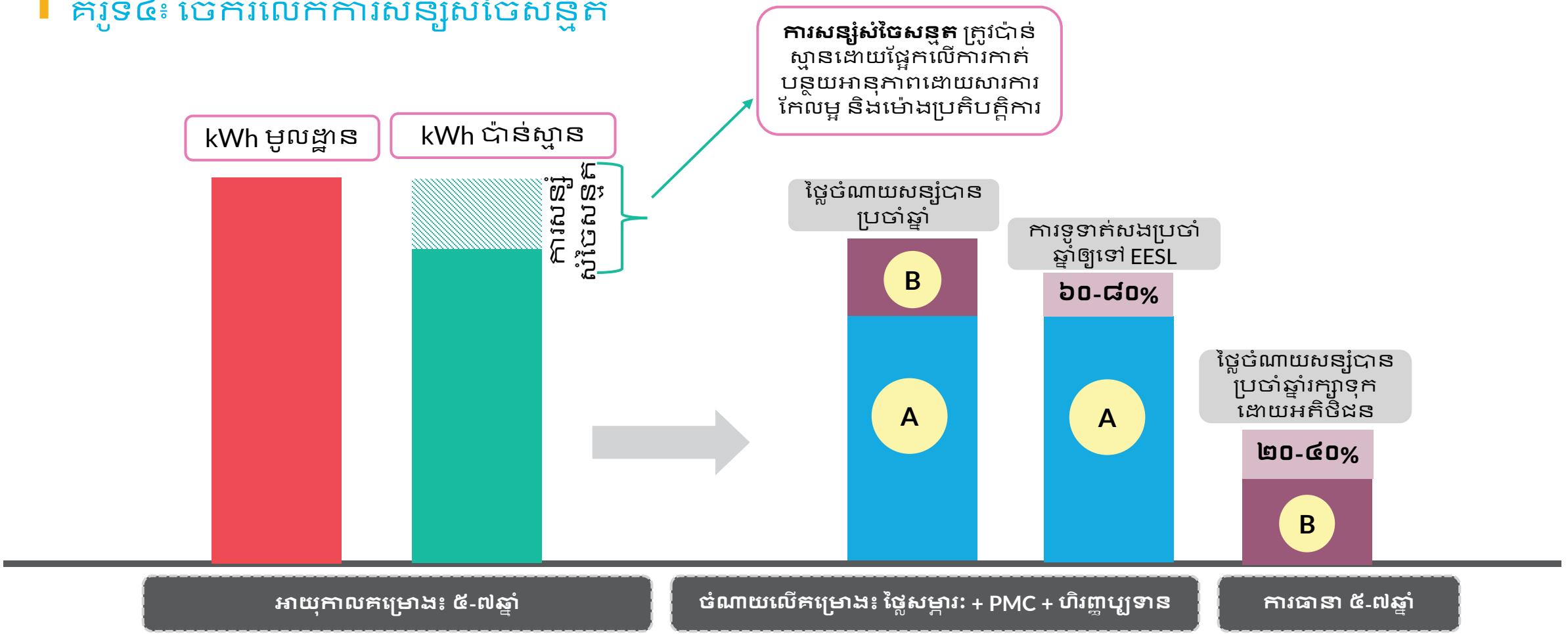
គំរូទី៣៖ Capex & Opex សម្រាប់ភ្លើងបំភ្លឺផ្លូវនៅ Urban Local Bodies (ULB)

- ការផ្គត់ផ្គង់សម្ភារៈ (LED CCMS និង IDC) ការដំឡើង និងតំហែទាំដោយ EESL។
- EESL ចុះកិច្ចសន្យាជាមួយ ULB។
- **លក្ខខណ្ឌក្នុងការទូទាត់:**
  - ១០០%នៃថ្លៃអំពូល និង IDC បន្ទាប់ពីប្រាប់តម្លៃ និងចេញ LoA ទៅកាន់អ្នកផ្គត់ផ្គង់
  - ១%នៃថ្លៃសម្ភារៈជា PMC
  - ១%នៃថ្លៃសម្ភារៈ និងបូកបន្ថែម ១០%ក្នុង១ឆ្នាំរហូតដល់អាយុកាលគម្រោងជា AMC
  - AMC ត្រូវទូទាត់ប្រចាំខែ
  - រយៈពេលទូទាត់៖ ៤៥ថ្ងៃ គិតចាប់ពីថ្ងៃចេញវិក្កយបត្រ
  - ផ្តល់ឱ្យគណនី ESCROW
- រយៈពេលធានា ៖ ៧ឆ្នាំ
- រយៈពេលផ្គត់ផ្គង់ និងដំឡើង៖ ៦ខែ
- ULB financials only security of payments

ប្រភព៖ 2023, Super ESCO of India, Success Story of EESL, S.M. Garnaik.

គំរូអាជីវកម្មរបស់ EESL

គំរូទី៤៖ ចែករំលែកការសន្សំសំចៃសន្ធត



ប្រភព៖ 2023, Super ESCO of India, Success Story of EESL, S.M. Garnaik.

UJALA

កម្មវិធីភ្លើងបំភ្លឺមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា

Prime Minister of India launches UJALA Program in January 2015

U J A L A

Domestic Efficient Lighting Program

UJALA
Unnat Jyoti by Affordable LEDs for All
THE NEW FACE OF
DELP
DOMESTIC EFFICIENT LIGHTING PROGRAMME
EESL

World's Largest Non-Subsidy Based Energy Saving Program

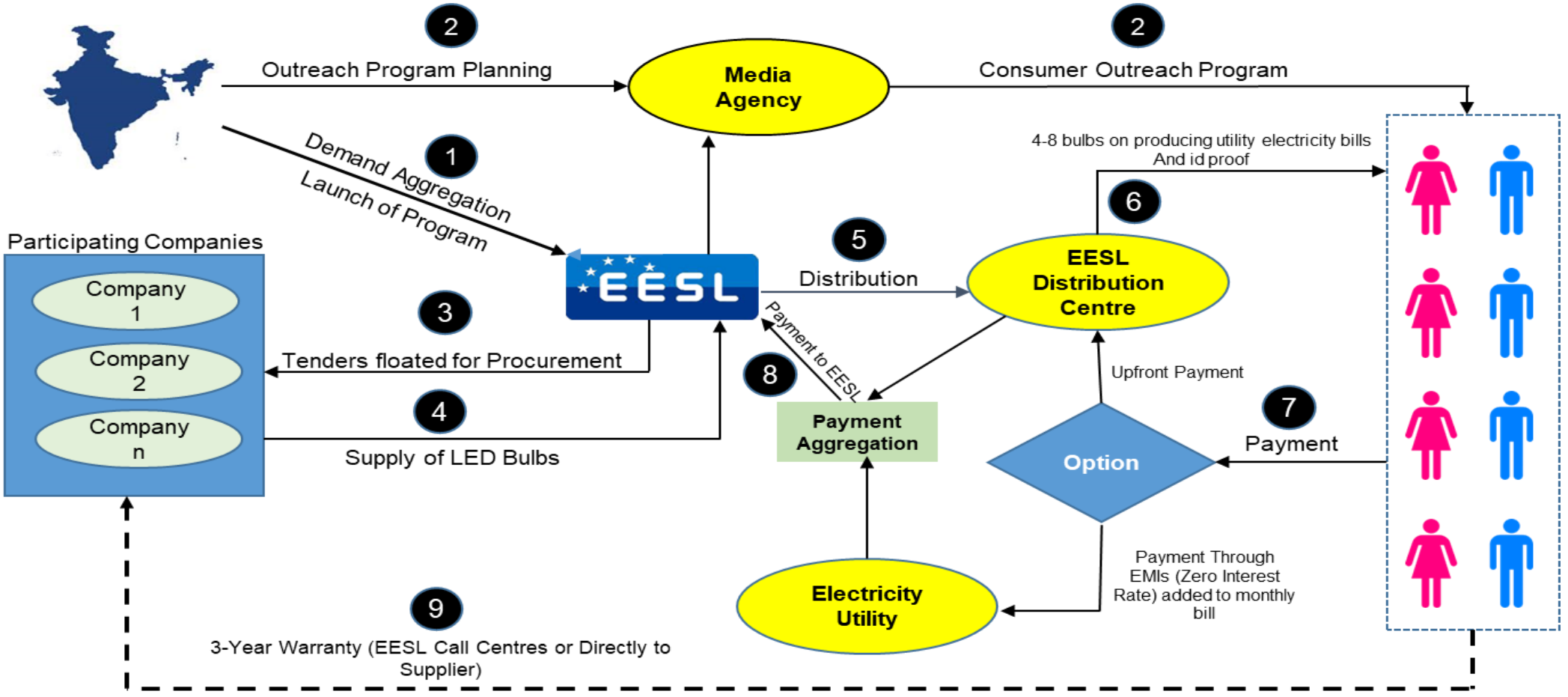
Achievements

- **360+** million LED Bulbs distributed
- Electricity Saving of **47590** Million Units per annum
- Annual Saving of **US$ 2700** million
- Avoided Peak Demand of **9,528** MW
- Annual CO_2 emission reduction **35.5** Million tons

Source: 2023, Super ESCO of India, Success Story of EESL, S.P. Garnaik.

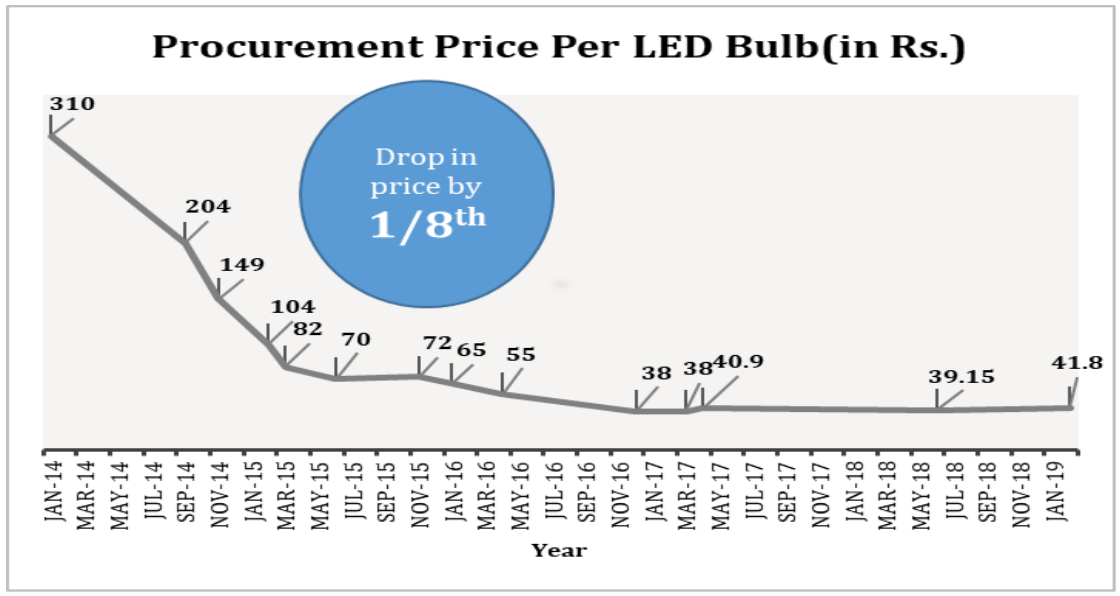
UJALA

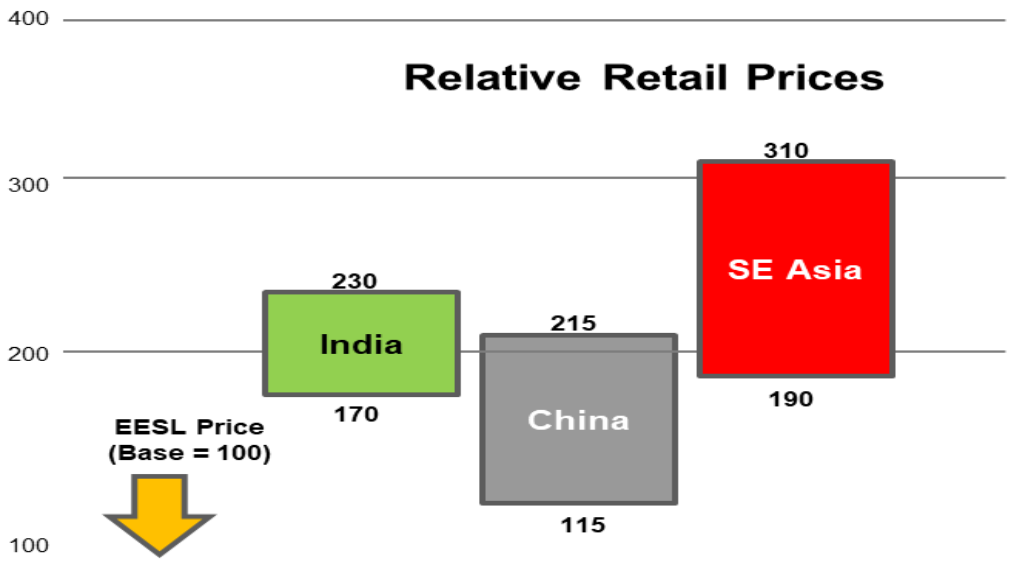
គំរូប្រតិបត្តិការកម្មវិធីភ្លើងបំភ្លឺមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា



UJALA

ការកាត់បន្ថយថ្លៃចំណាយដ៏ច្រើនដោយរក្សាគុណភាពផលិតផលដូចដើម!!!





- Investment done : $ 300 mn

EESL's price is much lower than the Retail Price in SE Asian Region

ការទិញដុលនៃអំពូលអិលអ៊ុីឌី

ការប្រមូលតម្រូវការ និងការអនុវត្តតាមវិធីសាស្ត្រ “ការសន្សំសំចៃសន្ទុះ”

50-70 %

ការសន្សំថាមពល

ការសន្សំថាមពលត្រូវបានគណនាតាមវិធីសាស្ត្រ “ការសន្សំសំចៃសន្ទុះ” ដោយគណនាពីអនុភាពរបស់អំពូល និងម៉ោងប្រតិបត្តិការ

20-25%

ការកាត់បន្ថយតម្លៃ

EESL អនុវត្តដំណើរការដេញថ្លៃសាធារណៈសម្រាប់ការទិញដុល(ច្រើនក្នុងពេលតែមួយ)

10-14%

ថ្លៃអនុវត្តគម្រោង

ថ្លៃអនុវត្តគម្រោងរបស់ EESL អាស្រ័យលើទំហំគម្រោង និងកម្រិតនៃការចូលរួម

ភ្លើងបំភ្លឺច្រើនជាង ៤ លានត្រូវបានដំឡើងនៅតាមទីតាំងឧស្សាហកម្ម និងអគារដោយ EESL ដែលមានតម្លៃ ៨៥ លានដុល្លារអាមេរិក

EESL ផ្តល់ជូនអំពូល LED ច្រើនប្រភេទពី ៩ វ៉ាត់ ដល់ ១៩០ វ៉ាត់ ជាមួយការធានា ៣-៥ ឆ្នាំ។ ជាធម្មតា ការផ្តល់អំពូលមានយ:ពេល១ ខែ ដល់ ៣ ខែ។ ការដំឡើងអំពូល LED ត្រូវបានអនុវត្តនៅក្នុង **១០,៤០០ អគារ, ១០០ PSU/ឧស្សាហកម្ម, ៨០០ ស្ថានីយ៍រថភ្លើង, ៦៩ អាគារបញ្ជាការ និង ១,២០០ ម៉ាស៊ីន ATM របស់ធនាគារ** នៅទូទាំងប្រទេស។

វិធីសាស្ត្រសន្សំសំចៃសន្ទុះ (Deemed Savings Approach)

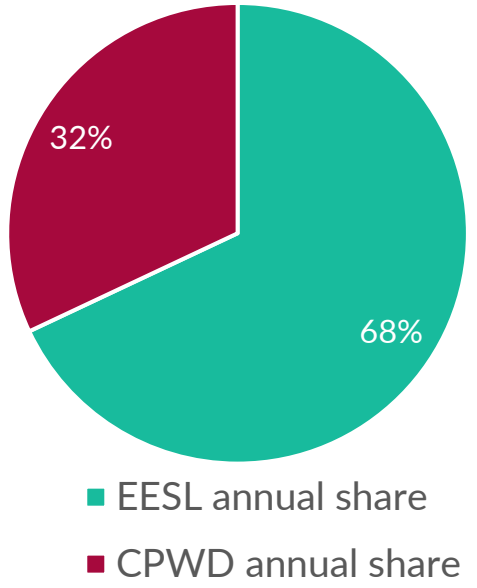
Promising energy saving products for promotion

បច្ចេកវិទ្យា	ឧបករណ៍	មូលដ្ឋាន	បច្ចេកវិទ្យាថ្មី	ការសន្សំសំចៃសន្ទុះ (ប៉ាន់ស្មាន)
អំពូល LED	តាមផ្ទះ	១០០ វ៉ាត់	៩ វ៉ាត់	៩១ វ៉ាត់
	ភ្លើងបំភ្លឺផ្លូវ	២៥០ វ៉ាត់	១២០ វ៉ាត់	១៣០ វ៉ាត់
		៤០០ វ៉ាត់	១៩០ វ៉ាត់	២១០ វ៉ាត់
		១៥០ វ៉ាត់	៧០ វ៉ាត់	៨០ វ៉ាត់
		៧០ វ៉ាត់	៣៥ វ៉ាត់	៣៥ វ៉ាត់
កង្ហារជាប់ពិដាន ប្រភេទBLDC	អគារ	៨០ វ៉ាត់	៣០ វ៉ាត់	៥០ វ៉ាត់
ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ មានប្រសិទ្ធភាពថាមពល	អគារ	១៨០០ វ៉ាត់	១០៥០ វ៉ាត់	៧៥០ វ៉ាត់

អគារគម្រោងរបស់ EESL

ករណីឧទាហរណ៍៖ គំរូ ESCO នៅ CGO Complex នៅញូវដេលី ប្រទេសឥណ្ឌា

Particulars	ខ្នាត	តម្លៃ
ថាមពលសន្សំបាន (ប៉ាន់ស្មាន)	kVAh	២១៣៩៦៣៦
ថ្លៃថាមពលថេរ	INR ក្នុង kVAh	១០
ថ្លៃចំណាយសន្សំបានប្រចាំឆ្នាំ (ប៉ាន់ស្មាន)	INR ក្នុងមួយឆ្នាំ	២១៣៩៦៣៥៧
ការវិនិយោគ	INR	៤៨៤៧៥៤៣០
ថ្លៃ PMC របស់ EESL	INR	៤៤៨៣៩៧៧
ថ្លៃដើមទុន (ប៉ាន់ស្មាន)	INR	៥២៩៥៩៤០៨
រយៈពេលកិច្ចសន្យា	ឆ្នាំ	៥
ការទូទាត់ប្រចាំឆ្នាំទៅឲ្យ EESL	INR	១៤៦៣២៦៧០
ចំណែករបស់ EESL	%	៦៨%
ការទូទាត់ប្រចាំត្រីមាសទៅឲ្យ EESL	INR	៣៦៥៨១៦៨
ចំនួនការទូទាត់ប្រចាំត្រីមាស		២០



ប្រភព៖ Energy Efficiency Initiatives in Buildings by EESL, India

កម្មវិធីម៉ាស៊ីនត្រជាក់មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់

ករណីឧទាហរណ៍៖ ការចូលរួមរបស់ EESL សម្រាប់សីតកម្មប្រកបដោយចីរភាព

EESL ENERGY EFFICIENCY SERVICES LIMITED
A JV of PSUs under the Ministry of Power

Cool: How EESL is meeting India's cooling needs in a sustainable manner

gef ADB ASIAN DEVELOPMENT BANK UN environment

ISEER 5.4

ប្រសិទ្ធភាព 40% ខ្ពស់ជាង ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ផ្កាយ-3

INR 39990

តម្លៃសមមូលនឹងម៉ាស៊ីន ត្រជាក់ ផ្កាយ-4

20-25%

ការសន្សំថាមពល

100000+ ACs

ត្រូវបានដំឡើង

3-7 days

រយៈពេលដឹកជញ្ជូនទៅទីក្រុងថ្នាក់ទី 1 និងទី 2

- ការកាត់បន្ថយតម្លៃប្រហែល 30% បើប្រៀបធៀបនឹងតម្លៃលក់រាយ
- អ្នកប្រើប្រាស់អាចសន្សំបានពី INR 2000 ដល់ INR 3000 ក្នុងមួយឆ្នាំ បើប្រៀបធៀបនឹងម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ផ្កាយ-5 និង ផ្កាយ-3
- **សេវាកម្មងាយស្រួល** មានការគាំទ្រការដោះស្រាយបញ្ហា និង**ជម្រើសទិញត្រឡប់**
- ខុសពីម៉ាស៊ីនត្រជាក់ធម្មតា **គ្មានការកាត់បន្ថយសមត្ថភាព**ត្រជាក់ ទោះបីសីតុណ្ហភាពឡើងខ្ពស់ដល់ 43°C
- គាំទ្រ**ផែនការសីតកម្មឥណ្ឌា** និងចក្ខុវិស័យ NITI Aayog @75 សម្រាប់ការកាត់បន្ថយថាមពល និងកាបូន
- ឱកាសក្នុងការពង្រីក និងបង្កើត**មូលដ្ឋានផលិតផល**ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់
- បង្កើនប្រសិទ្ធភាពវិនិយោគលើហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធថាមពល និងសម្របសម្រួលជាមួយកម្មវិធីគ្រប់គ្រងតម្រូវការក្នុងពេលកំពុងដំណើរការ

កម្មវិធីភ្លើងបំភ្លឺតាមផ្លូវជាតិ

ករណីឧទាហរណ៍៖ គម្រោងរបស់ EESL ជាមួយអង្គភាពមូលដ្ឋានទីក្រុង (ULBs) សម្រាប់ភ្លើងបំភ្លឺតាមផ្លូវ

- ដំឡើងភ្លើងបំភ្លឺតាមផ្លូវចំនួន **12.1 លាន** នៅក្នុង ULBs ជាង 1600 នៅក្នុង 20 រដ្ឋ និង Gram Panchayats 13,000 (ក្រុមប្រឹក្សាឃុំ) នៅក្នុង 3 រដ្ឋ ដែលបានបំភ្លឺផ្លូវជាង **300,000 គីឡូម៉ែត្រ** នៅឥណ្ឌា ដោយប្រើអំពូល LED
- ការសន្សំអគ្គិសនី 7.8 ពាន់លានឯកតា, ការកាត់បន្ថយតម្រូវការថាមពលពេលមានតម្រូវការខ្ពស់បាន **1355 MW**
- ថ្លៃថាមពលដែលបានសន្សំដោយ ULBs ប្រហែល **750 លានដុល្លារអាមេរិក**
- ការកើនឡើងនៃការប្រើប្រាស់ភ្លើងតាមផ្លូវ**ដល់ 95%**
- ការកាត់បន្ថយតម្លៃពី **$2.5/វ៉ាត់ ទៅ $0.6/វ៉ាត់** ក្នុងរយៈពេល 6 ឆ្នាំ ដោយសារការទិញអំពូលអិលអ៊ីឌីដុល
- ការ**កើនឡើង 8 ដង** នៃការផលិតអំពូល LED ក្នុងស្រុកប្រហែល 5000 ក្នុងមួយថ្ងៃ ទៅ 40000 ក្នុងមួយថ្ងៃ
- ការកើនឡើងនៃការលក់អំពូលភ្លើងតាមផ្លូវពីតិចជាង 0.10 លានក្នុងមួយខែឡើងទៅ**ជាង 1 លានក្នុងមួយខែ** ក្នុងរយៈពេល 6 ឆ្នាំ
- បង្កើន**សុវត្ថិភាព**លើផ្លូវដោយសារភ្លើងមានប្រសិទ្ធភាពល្អ
- ការ**បង្កើតឱកាសការងារ**សំខាន់ក្នុងខ្សែច្រវាក់ផលិតកម្ម និងប្រព័ន្ធអេកូ

EESL បានបង្កើតកិច្ចសហប្រតិបត្តិការអាជីពជាមួយ ULBs និងរដ្ឋជាច្រើន

ឥទ្ធិពលនៃការទិញដុល

ករណីឧទាហរណ៍៖ ការផ្លាស់ប្តូរទីផ្សារ ESCO នៅឥណ្ឌា (2016 – 2021)

កម្មវិធី	លទ្ធផល (ត្រឹម 2021)	គំរូសន្សំថាមពល	វិធីសាស្ត្រ	គំរូអាជីវកម្ម	ឥទ្ធិពល	
					វិនិយោគ (mn $)	តម្លៃបច្ចេកវិទ្យា (ពីមូលដ្ឋាន)
UJALA	360 million	សន្សំសំចៃសន្ទុះ	ការទិញដុល	ការទូទាត់ជាមុន	300	12%
ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់	1,00,000	ការរាយតម្លៃថ្លាយ / សន្សំសំចៃសន្ទុះ	ការទិញដុល	ការទូទាត់ជាមុន	72	75%
កម្មវិធីជាតិផ្លាស់ប្តូរម៉ូទ័រ	12000	សន្សំសំចៃសន្ទុះ	ការទិញដុល	ការទូទាត់ជាមុន / EMI	6	80%
កម្មវិធីភ្លើងបំភ្លឺតាមផ្លូវជាតិ	12 million	សន្សំសំចៃសន្ទុះ	ការទិញដុល	ការទូទាត់ប្រចាំឆ្នាំ	640	65%
កម្មវិធី MSME	24 បច្ចេកវិទ្យា	ការសន្សំដែលបានរាស់	ការទិញដុល	ការទូទាត់ជាមុន / EMI	8	75%-85%

សកម្មភាពរបស់EESL’s

ការសន្សំអគ្គិសនីដែលបានសម្រេច

360 million
LED Bulbs
UJALA

7.2 million
LED Tube Lights
UJALA

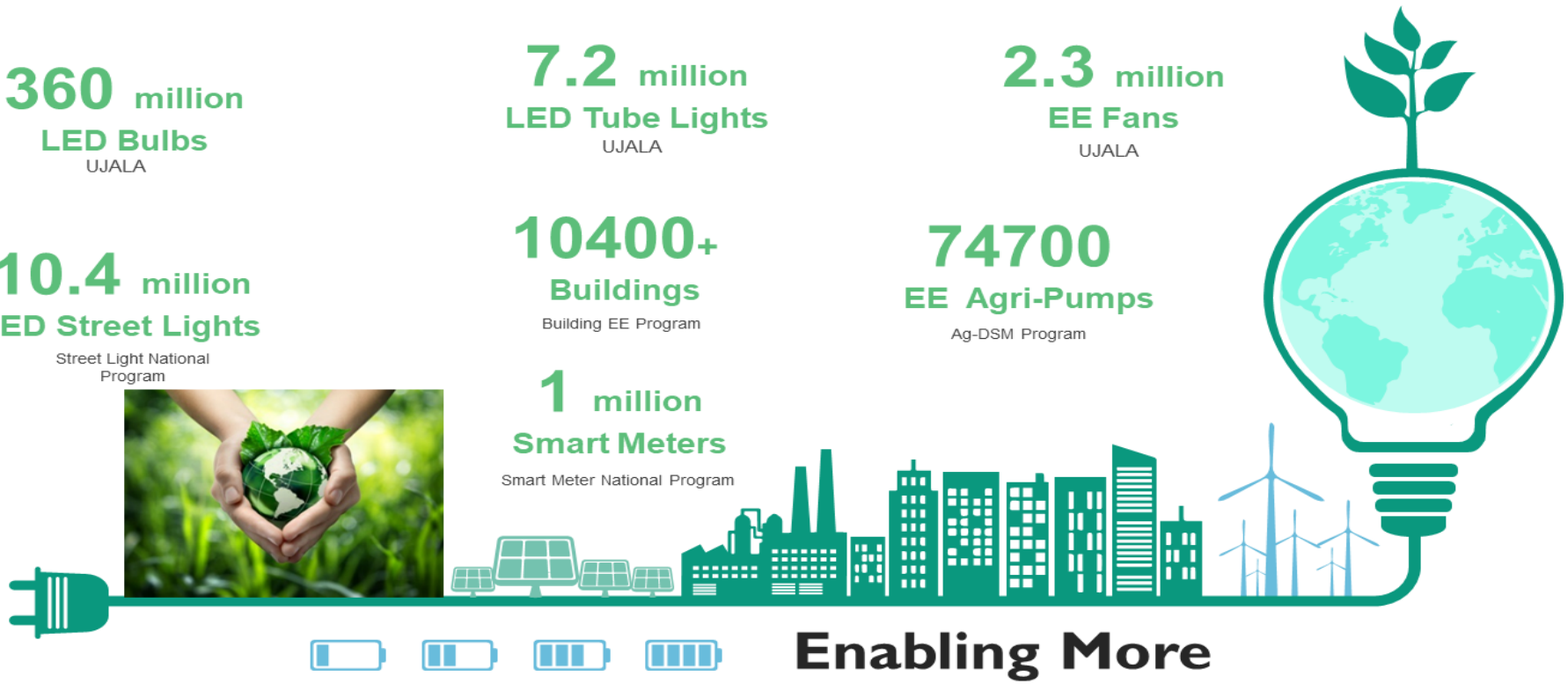
2.3 million
EE Fans
UJALA

10.4 million
LED Street Lights
Street Light National Program

10400+
Buildings
Building EE Program

74700
EE Agri-Pumps
Ag-DSM Program

1 million
Smart Meters
Smart Meter National Program



អាជីវកម្មប្រសិទ្ធភាពថាមពលបាននាំឱ្យមានការសន្សំអគ្គិសនីលើសពី 45 ពាន់លាន kWh ក្នុងមួយឆ្នាំ

គំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់ EESL

ការអនុវត្តក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា

ធុរកិច្ចប្រសិទ្ធភាពថាមពល បាននាំឲ្យមាន ការសន្សំសំចៃថាមពលបានជាង ៤៥ពាន់លានគីឡូវ៉ាត់ម៉ោងក្នុង១ឆ្នាំ។

ប្រភព៖ 2023, Super ESCO of India, Success Story of EESL, S.M. Garnaik.

គម្រោងរបស់ EESL

ការអនុវត្តក្នុងអគារ

- EESL កំពុងអនុវត្តកម្មវិធី (Buildings Energy Efficiency Program) ដើម្បីកែលម្អអគារពាណិជ្ជកម្ម ក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា ឱ្យក្លាយទៅជាអគារដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល។ EESL កំពុងបង្កើតទីផ្សារសម្រាប់ថាមពលស្អាតនៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា តាមរយៈដំណោះស្រាយដែលត្រៀមខ្លួនសម្រាប់អនាគតរួចជាស្រេចទាំងនេះ។

- រដ្ឋាភិបាលឥណ្ឌា បានចេញសេចក្តីណែនាំដល់នាយកដ្ឋាន និងក្រសួងទាំងអស់ នៅក្នុងខែសីហា ឆ្នាំ២០១៧ ដើម្បីធានាថាអគារទាំងអស់ ប្រើប្រាស់ថាមពលប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ រហូតមកទល់បច្ចុប្បន្ន EESL បានបញ្ចប់គម្រោងប្រសិទ្ធភាពថាមពលចំនួន១២,៧១០អគារ រាប់បញ្ចូលទាំងស្ថានីយ៍រថភ្លើង និងអាកាសយានដ្ឋាន។ សវនកម្មថាពល បង្ហាញថា សក្តានុពលសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងអគារទាំងនេះមានរហូតទៅដល់ ៣០-៥០%។ ការ[illegible]និងម៉ាស៊ីនត្រជាក់។

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

ប្រភព៖ 2023, Super ESCO of India, Success Story of EESL, S.M. Gamaik.

អគារគម្រោងរបស់ EESL

ករណីឧទាហរណ៍៖ អគារ NITI Aayog ប្រទេសឥណ្ឌា

- National Institution for Transforming India (NITI Aayog) គឺជាស្ថាប័នគិតគូរគោលនយោបាយ និងប្រឹក្សាយោបល់របស់រដ្ឋាភិបាលឥណ្ឌា ដើម្បីវិវឌ្ឍន៍ ទស្សន:វិស័យរួមគ្នានៃការអភិវឌ្ឍ វិស័យ និងយុទ្ធសាស្ត្រអាទិភាព ដោយមានការចូលរួមយ៉ាងសកម្មរបស់រដ្ឋ។
- NITI Aayog រៀបចំ និងតាមដានវឌ្ឍនភាពនិងប្រសិទ្ធភាពរបស់គោលនយោបាយនិងយុទ្ធសាស្ត្រយ:ពេលវែង ក្របខ័ណ្ឌកម្មវិធីនិងការផ្តួចផ្តើមគំនិត។ វាជួយបង្កើតប្រព័ន្ធគាំទ្រចំណេះដឹង ការបង្កើតថ្មី និងសហគ្រិនតាមរយ:សហគមន៍សហការរបស់អ្នកជំនាញជាតិ និងអន្តរជាតិ អ្នកអនុវត្ត និងដៃគូផ្សេងទៀត។
- NITI Aayog បានអនុវត្តគម្រោងមួយនេះ នៅក្នុងអគាររបស់ខ្លួននៅញូវដេលី (New Delhi) ដើម្បីបង្ហាញជាភស្តុតាងនៃគោលគំនិត សម្រាប់ការអនុវត្តវិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងអគារ ជាពិសេសអគាររដ្ឋាភិបាល។ ការអនុវត្តនេះបានជួយកាត់បន្ថយឧបសគ្គ និងសម្រួលការទទួលយក ការអនុវត្តប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងអគាររដ្ឋាភិបាល។

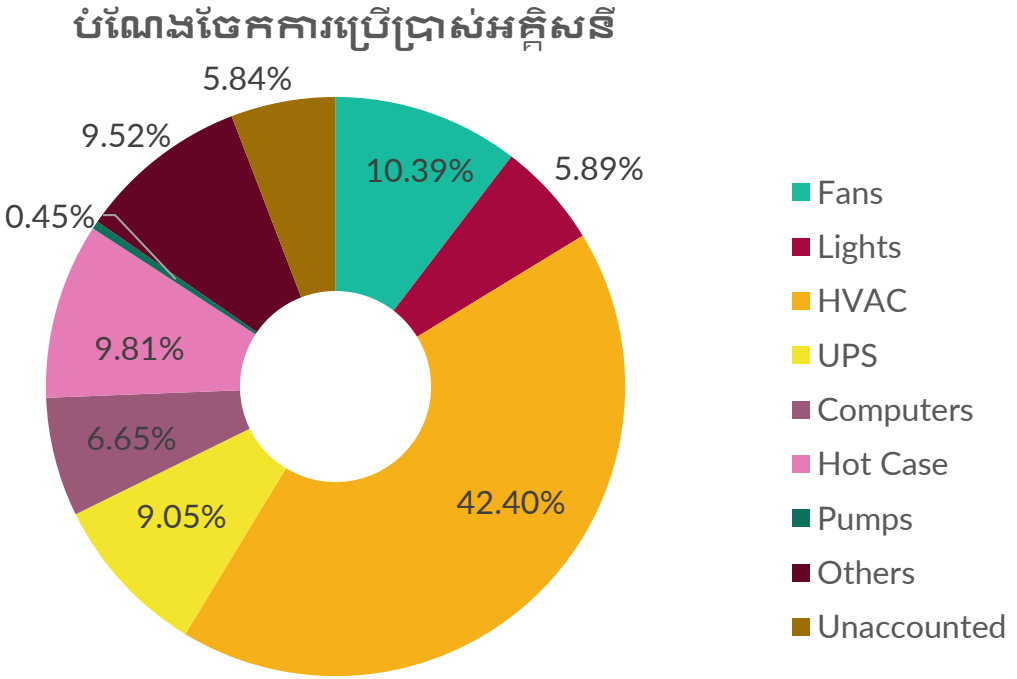
Energy Division, Niti Ayog, New Delhi, India

ប្រភព៖(1) https://www.nitigov.in/objectives-and-features
(2) Energy Division | Niti Aayog | April 2015

អគារគម្រោងរបស់ EESL

ករណីឧទាហរណ៍៖ អគារ NITI Aayog ប្រទេសឥណ្ឌា

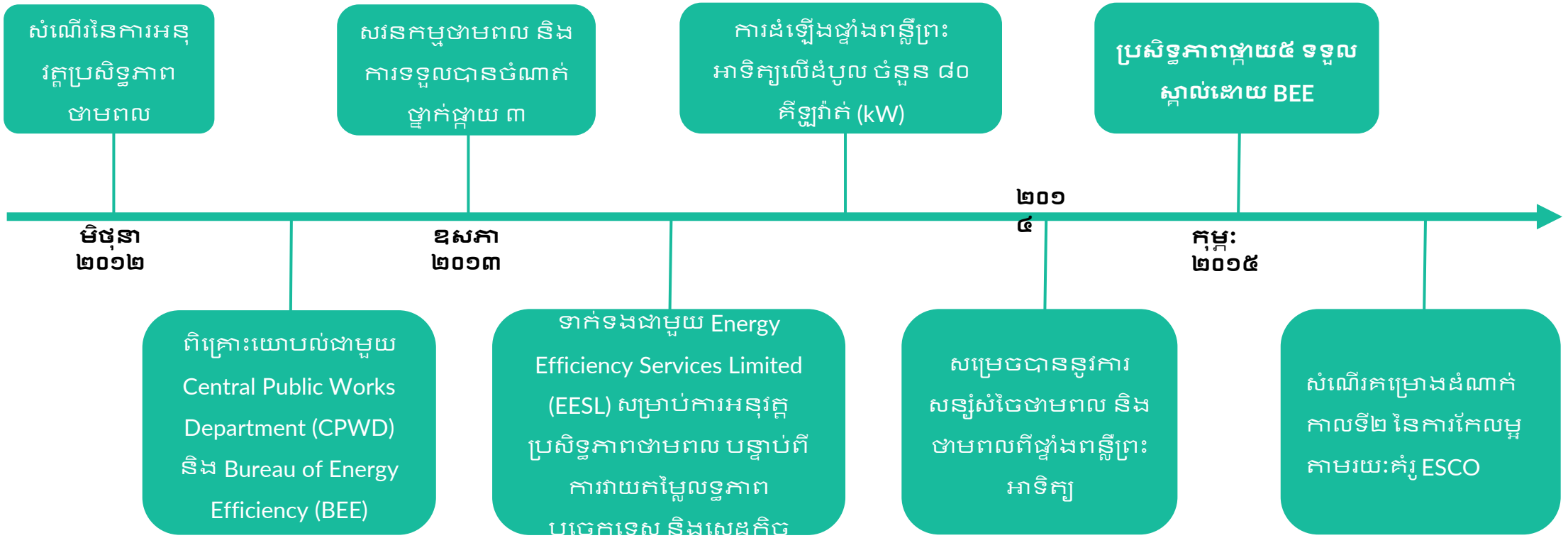
- អគារ Niti Aayog មាន ៦ជាន់ (រួមទាំងជាន់ផ្ទាល់ដី) ដែលមានផ្ទៃដី ២៣,១១៦ម៉ែត្រការេ។
- ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីប្រចាំឆ្នាំគឺ ៣,០០០,០០០ kVAh ក្នុងមួយឆ្នាំ។
- ប្រព័ន្ធខ្យល់ត្រជាក់ (HVAC) ប្រើប្រាស់ថាមពលអស់ ៤២.៤%នៃថាមពលសរុប បន្ទាប់មកកង្ហារអស់១០.៣៩% និងភ្លើងបំភ្លឺអស់ ៥.៨៩%។
- សន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (Energy Performance Index (EPI)) គឺ ១២៩.៧៥ kVAh/មួយម៉ែត្រការេ/មួយឆ្នាំ។
- Niti Aayog បានពិភាក្សាជាមួយ CPWD BEE និង EESL ដើម្បីអនុវត្តវិធានការសន្សំសំចៃថាមពល ដើម្បីកាត់បន្ថយ EPI ឲ្យមកនៅក្រោម ៨០ kVAh/មួយម៉ែត្រការេ/មួយឆ្នាំ ស្របតាមកម្រិតវាយតម្លៃ BEE 5-Star។



ប្រភព៖ Energy Division | Niti Aayog | April 2015

អគារគម្រោងរបស់ EESL

ករណីឧទាហរណ៍៖ អគារ NITI Aayog ប្រទេសឥណ្ឌា - ដំណាក់កាលសំខាន់ៗ



ប្រភព៖Energy Division | Niti Aayog | April 2015

អគារគម្រោងរបស់ EESL

ករណីឧទាហរណ៍៖ អគារ NITI Aayog ប្រទេសឥណ្ឌា - ដំណាក់កាលទី១៖ វិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពលសំខាន់ៗ

- **ម៉ាស៊ីនត្រជាក់៖** កែលម្អ ២២គ្រឿង (1.5 TR ក្នុងមួយគ្រឿង)

  ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រភេទ window AC (1.5 TR ក្នុងមួយគ្រឿង) ត្រូវបានជំនួសដោយប្រភេទមានបំពង់ (ducted units)

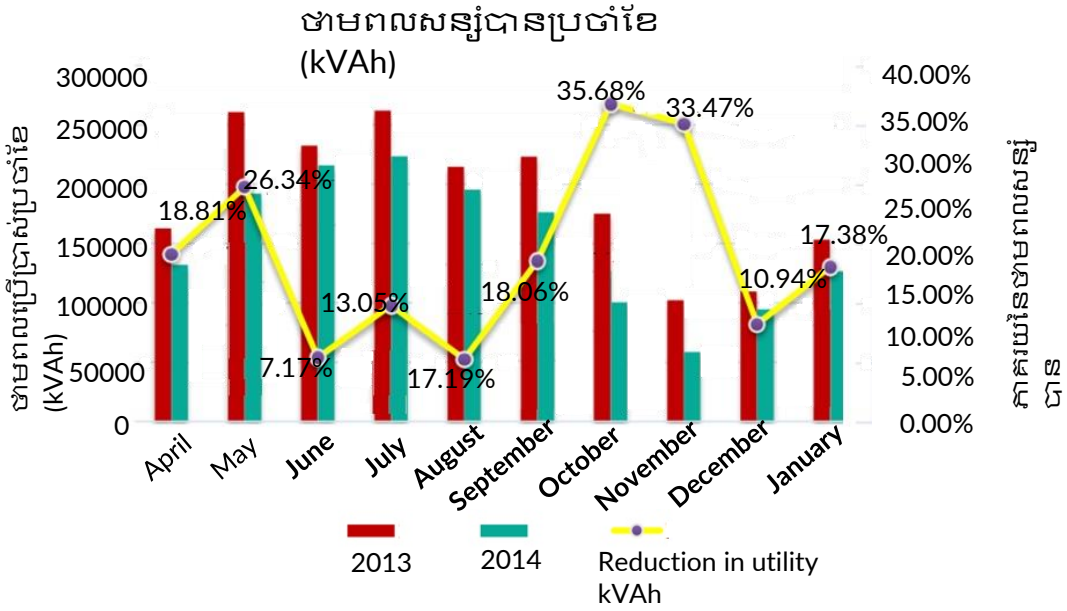
- **ភ្លើងបំភ្លឺ៖** កែលម្អអំពូល LED ចំនួន ២១៧៦អំពូល
- **កង្ហារជាប់ពីដាន៖** ផ្លាស់ប្តូរកង្ហារចាស់ៗចំនួន ៥៩១គ្រឿង ដោយកង្ហារដែលមានចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ៥ (BEE 5 Star)
- **AC energy savers:** ដំឡើង microprocessor-based energy savers ចំនួន ៣២៨គ្រឿង
- **ម៉ាស៊ីនបូមទឹក៖** ម៉ាស៊ីនបូមទឹក ១៥សេះ មួយគ្រឿង ត្រូវបានជំនួសដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹក ១២.៥សេះដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល
- **ការកែតម្រូវកត្តាអនុភាព (Power factor)៖** បង្កើនចំនួនកាប៉ាស៊ីទ័រដែលមានស្រាប់
- **ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងថាមពល៖** ដំឡើងដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពការគ្រប់គ្រង និងបង្កើនការសន្សំសំចៃ

ប្រភព៖ 2023, Super ESCO of India, Success Story of EESL, S.M. Garnaik.

អគារគម្រោងរបស់ EESL

ករណីឧទាហរណ៍៖ អគារ NITI Aayog ប្រទេសឥណ្ឌា - ដំណាក់កាលទី១៖ ថ្លៃគម្រោង ថ្លៃសន្សំបានព្យាករណ៍ និងជាក់ស្តែង

- ថ្លៃគម្រោងសរុបសម្រាប់ដំណាក់កាលទី 1 គឺ ៨.៩៧៥លាន INR។ បន្ទាប់ពីកាត់ប្រាក់ចំណេញពី resold fittings ដើមទុនសុទ្ធគឺ ៨.១២២លាន INR។
- ថាមពលសន្សំបានក្នុងមួយឆ្នាំតាមការព្យាករណ៍គឺ ៨៩០,០០០ kVAh ក្នុងមួយឆ្នាំ នៃបម្រើបម្រាស់ថាមពលមូលដ្ឋាន ៣លាន kVAh ក្នុងមួយឆ្នាំ។
- ថ្លៃអគ្គិសនីមូលដ្ឋានគឺ ១៦.៧លាន INR។ ថ្លៃថាមពលសន្សំបានពីគម្រោងគឺ ៥.៥៧លាន INR (ថ្លៃថាមពល ៦.២ INR ក្នុងមួយ kVAh)។ រយៈពេលសងត្រលប់ ដែលរំពឹងទុក របស់គម្រោងគឺ ១.៦ឆ្នាំ។
- EESLបានផ្តល់កិច្ចសន្យាគុណផលថាមពលរយៈពេល ៤ឆ្នាំ។ ក្នុងនោះចំណែកនៃថ្លៃចំណាយសន្សំបាន ៤១ម៉ឺន INR ក្នុងមួយខែ (៩០%)បានទៅលើ EESL និងនៅសល់ ៥ ម៉ឺន INR (១០%) បានទៅលើ NITI Aayong។ ប្រសិនបើគម្រោងនេះអនុវត្តតាមគំរូ ESCO គេរំពឹងថានឹងទទួលបាន IRR ១៥%។
- ផ្ទុយមកវិញ គម្រោងនេះត្រូវបានអនុវត្តដោយ EESL តាមគំរូ Full Capital Cost Recovery ទៅវិញ។



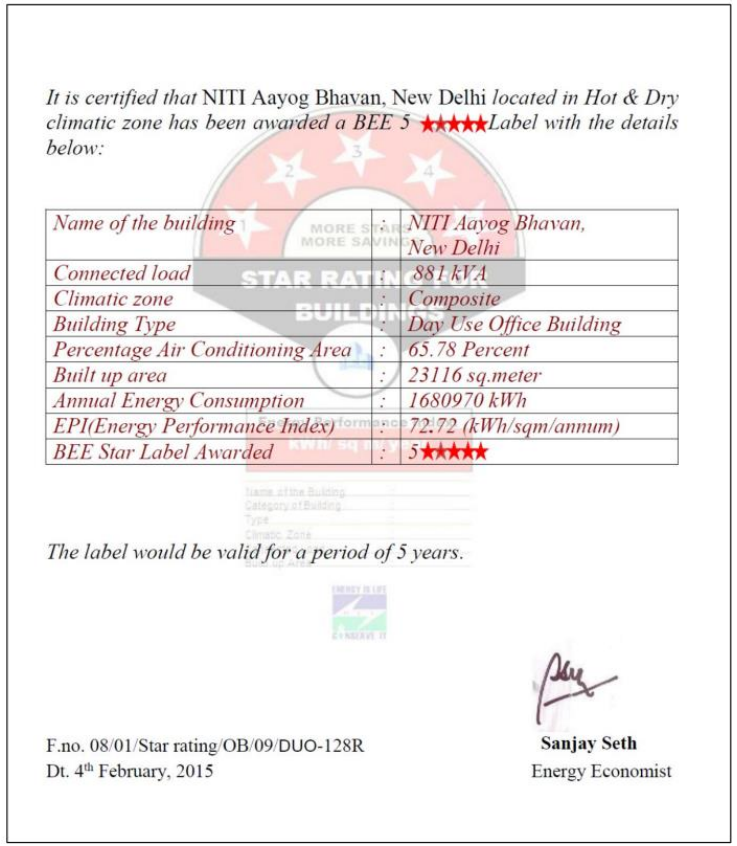
ថ្លៃចំណាយសន្សំបានជាក់ស្តែង (គិតត្រឹមខែមីនា ឆ្នាំ២០១៥) គឺ ៤១ម៉ឺន INR ពោលគឺ ១.៨៩ INR ក្នុងមួយឆ្នាំ។ ប្រាក់ចំណេញបានមកពី O&M គឺ ០.២លាន INR ផ្សេងទៀត។

ប្រភព៖ Energy Division, Niti Aayog, India (2015)

អគារគម្រោងរបស់ EESL

ករណីឧទាហរណ៍៖ អគារ NITI Aayog ប្រទេសឥណ្ឌា - ការសម្រេចបានផ្កាយ៥ នៃ BEE 5 Star Rating

- ទន្ទឹមនឹងនេះ ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យលើដំបូល (អានុភាព ៨០ គីឡូវ៉ាត់ភីក) ត្រូវបានដំឡើងដោយមានជំនួយពី MNRE ក្នុងតម្លៃ ៥.៥៦ លាន INR (ការឧបត្ថម្ភធន ៣០%)។
- ក្នុងដំណាក់កាលទី២ វិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពលក្នុងអគារត្រូវបានពង្រីកបន្ថែម រហូតដល់ថ្លៃសរុបចំនួន ២៦.៧លាន INR។ ក្នុងនោះមានការការកែលម្អអំពូល LED ចំនួន ៣០៦១អំពូល កង្ហារមានប្រសិទ្ធភាពថាមពលចំនួន ៥៩១គ្រឿង ម៉ាស៊ីនត្រជាក់មានប្រសិទ្ធភាពថាមពលចំនួន ៤១៥គ្រឿង និងប្រព័ន្ធបញ្ចុះត្រជាក់ (chiller) ដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល ចំនួន២គ្រឿង។
- ថាមពលសន្សំបានគឺ ១,១៤០,០០០ kVAh ក្នុងមួយឆ្នាំ ឬស្មើនឹងថ្លៃចំណាយសន្សំបានចំនួន ១០.២លាន INR។
- ក្នុងឆ្នាំ២០១៥ NITI Aayong ទទួលបានចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ៥ (BEE 5 Star Rating) ជាមួយនឹង EPI ស្មើនឹង ៧២.៧២ គិទ្ធិបរិភោគក្នុងមួយម៉ែត្រការ៉េក្នុងមួយឆ្នាំ។



It is certified that NITI Aayog Bhavan, New Delhi *located in Hot & Dry climatic zone has been awarded a BEE 5 ★★★★★Label with the details below:*

Name of the building	:	*NITI Aayog Bhavan, New Delhi*
Connected load	:	*881 kVA*
Climatic zone	:	*Composite*
Building Type	:	*Day Use Office Building*
Percentage Air Conditioning Area	:	*65.78 Percent*
Built up area	:	*23116 sq.meter*
Annual Energy Consumption	:	*1680970 kWh*
EPI(Energy Performance Index)	:	*72.72 (kWh/sqm/annum)*
BEE Star Label Awarded	:	*5★★★★★*

The label would be valid for a period of 5 years.

F.no. 08/01/Star rating/OB/09/DUO-128R
Dt. 4th February, 2015

Sanjay Seth
Energy Economist

ប្រភព៖(1) Energy Division, Niti Aayog, India (2015)
(2) Press Information Bureau, GoI, Niti Aayog (https://pib.gov.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=161385)

វិធីសាស្ត្រសន្សំសំចៃសន្មត (Deemed Savings Approach)

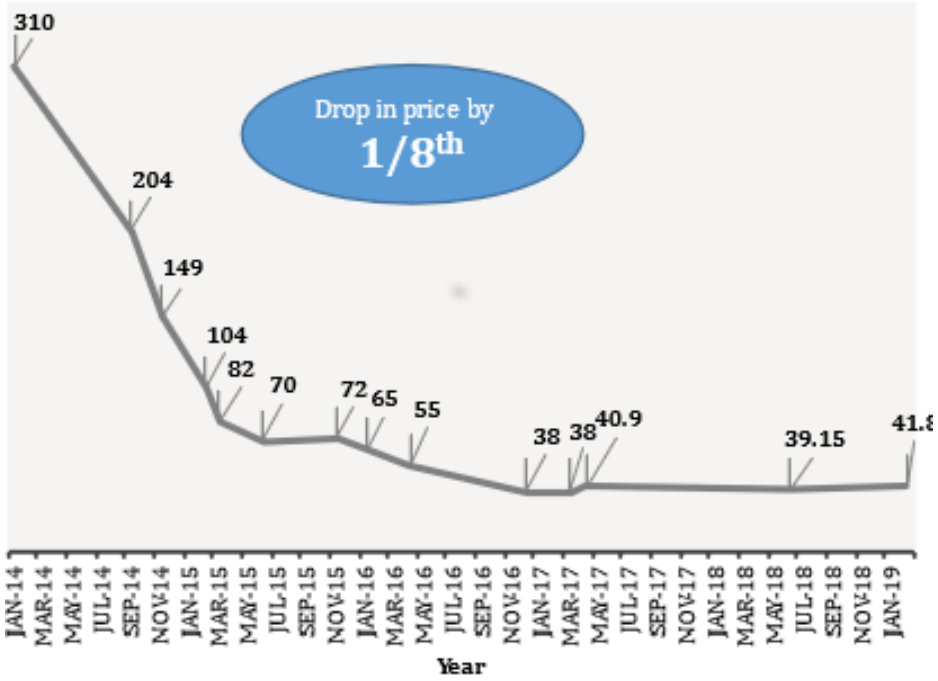
Case example: India' domestic efficient lighting program

UJALA (Unnat Jyoti Affordable LED for All) របស់ឥណ្ឌា គឺជាកម្មវិធីប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដ៏ជោគជ័យបំផុតមួយនៅលើពិភពលោក។ កម្មវិធីនេះត្រូវបានប្រកាសដោយក្រសួងថាមពលក្នុងខែមករា ឆ្នាំ២០១៥ និងអនុវត្តដោយ EESL តាមគំរូការប្រមូលផ្តុំតម្រូវការ និងលទ្ធកម្មទ្រង់ទ្រាយធំ។

ចាប់តាំងពីការចាប់ផ្តើម EESL បានចែកចាយអំពូល LED (៩វ៉ាត់) ជាង360លានអំពូលដល់អ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងស្រុក ក្នុងតម្លៃសមរម្យ។ EESL បានអនុវត្ត លទ្ធកម្មទ្រង់ទ្រាយធំជាច្រើនដង បន្ទាប់ពីការប្រមូលផ្តុំតម្រូវការ និងបានរកឃើញការថយចុះយ៉ាងខ្លាំងនៃតម្លៃដែលធ្វើឱ្យផលិតផលមានតម្លៃ សមរម្យសម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់។ កម្មវិធីនេះ គឺជាកម្មវិធី LED ដែលមិនមានឧបត្ថម្ភធនធំជាងគេបំផុតនៅលើពិភពលោក។

នៅឆ្នាំ២០២១ អំពូល LED ជាង360លានអំពូលត្រូវបានចែកចាយ ដែលត្រូវនឹងថាមពលសន្សំបានប្រហែល ៤៧,៥៩០លានគីឡូវ៉ាត់ម៉ោងក្នុងមួយឆ្នាំ សន្សំបាន២៧០០លានដុល្លារអាមេរិក និងកាត់បន្ថយការបញ្ចេញកាបូនបាន ៣៥.៥លានតោន/ឆ្នាំ។

អនុភាពអតិបរមាកាត់បន្ថយបាន (ប៉ាន់ស្មាន)៖ ៩,៥២៨មេហ្គាវ៉ាត់។



ការថយចុះតម្លៃអំពូល LED ដោយសារលទ្ធកម្មទ្រង់ទ្រាយធំ

ការអនុវត្តរបស់ GGGI

ប្រទេសថៃ៖ ដើម្បីកាត់បន្ថយឧបសគ្គចំពោះការវិនិយោគប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម (SME)

GGGI បានចាប់ផ្តើមគម្រោង “Thai Auto Parts Supply Chain Development through Energy Efficiency (TAPEE) Program” ជាមួយ Provincial Electricity Authority (PEA) សម្រាប់សហគ្រាសផលិតគ្រឿងបន្លាស់ ធុនតូចនិងមធ្យមរបស់ប្រទេសថៃ។

សកម្មភាពសំខាន់ៗរួមមាន៖

- អត្តសញ្ញាណកម្ម នៃសហគ្រាសធុនកណ្តាលទៅធំចំនួន២០ និងធុនតូចចំនួន២០០ សម្រាប់ការប្រមូលទិន្នន័យមូលដ្ឋាន និងសវនកម្មថាមពល
- សវនកម្មថាមពលរបស់សហគ្រាសធុនតូចនិងមធ្យមដែលបានកំណត់អត្តសញ្ញាណ ដើម្បីកំណត់សក្តានុពលសន្សំសំចៃថាមពល
- កិច្ចសហប្រតិបត្តិការជាមួយ EESL សមាគមឧស្សាហកម្ម ONEP និង PEA សម្រាប់ការចូលរួមចាំបាច់នៃការងារសវនកម្មថាមពល និងសកម្មភាពវាយតម្លៃតម្រូវការ
- អត្តសញ្ញាណកម្មបច្ចេកវិទ្យាប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដែលមានថាមពលសន្សំបានខ្ពស់បំផុត និងសក្តានុពលក្នុងការអនុវត្តតាម ពោលគឺឱកាសវិនិយោគល្អ
- សំណើរគម្រោងអភិវឌ្ឍន៍ប្រសិទ្ធភាពថាមពល រួមទាំងថ្លៃចំណាយសន្សំបាន (ព្យាករណ៍) ពីការកែលម្អប្រសិទ្ធភាពថាមពល
- ស្នើយន្តការសម្រាប់ប្រតិបត្តិការរបស់គំរូទូទាត់តាមវិក្កយបត្រ (OBF) ដែលនឹងត្រូវអនុវត្តដោយ PEA
- ការអភិវឌ្ឍន៍គោលការណ៍ណែនាំ និងគាំទ្រ PEA ដើម្បីតាមដានវិក្កយបត្រអគ្គិសនី ធ្វើ M&V របស់គម្រោង និងគណនាថាមពលសន្សំបាន
- កៀរគរ ESCOs (ក្នុងស្រុក និងអន្តរជាតិ) ដើម្បីវិនិយោគក្នុងប្រសិទ្ធភាពថាមពលសម្រាប់សហគ្រាសផលិតគ្រឿងបន្លាស់ ធុនតូចនិងមធ្យមរបស់ប្រទេសថៃ

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

ការអនុវត្តរបស់ GGGI នៅអាស៊ីអាគ្នេយ៍

ប្រទេសថៃ៖ ដើម្បីកាត់បន្ថយឧបសគ្គចំពោះការវិនិយោគប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម (SME)

GGGI បានចាប់ផ្តើមគម្រោង “Thai Auto Parts Supply Chain Development through Energy Efficiency (TAPEE) Program” ជាមួយ Provincial Electricity Authority (PEA) សម្រាប់សហគ្រាសផលិតគ្រឿងបន្លាស់ ធុនតូចនិងមធ្យមរបស់ប្រទេសថៃ។

សកម្មភាពសំខាន់ៗរួមមាន៖

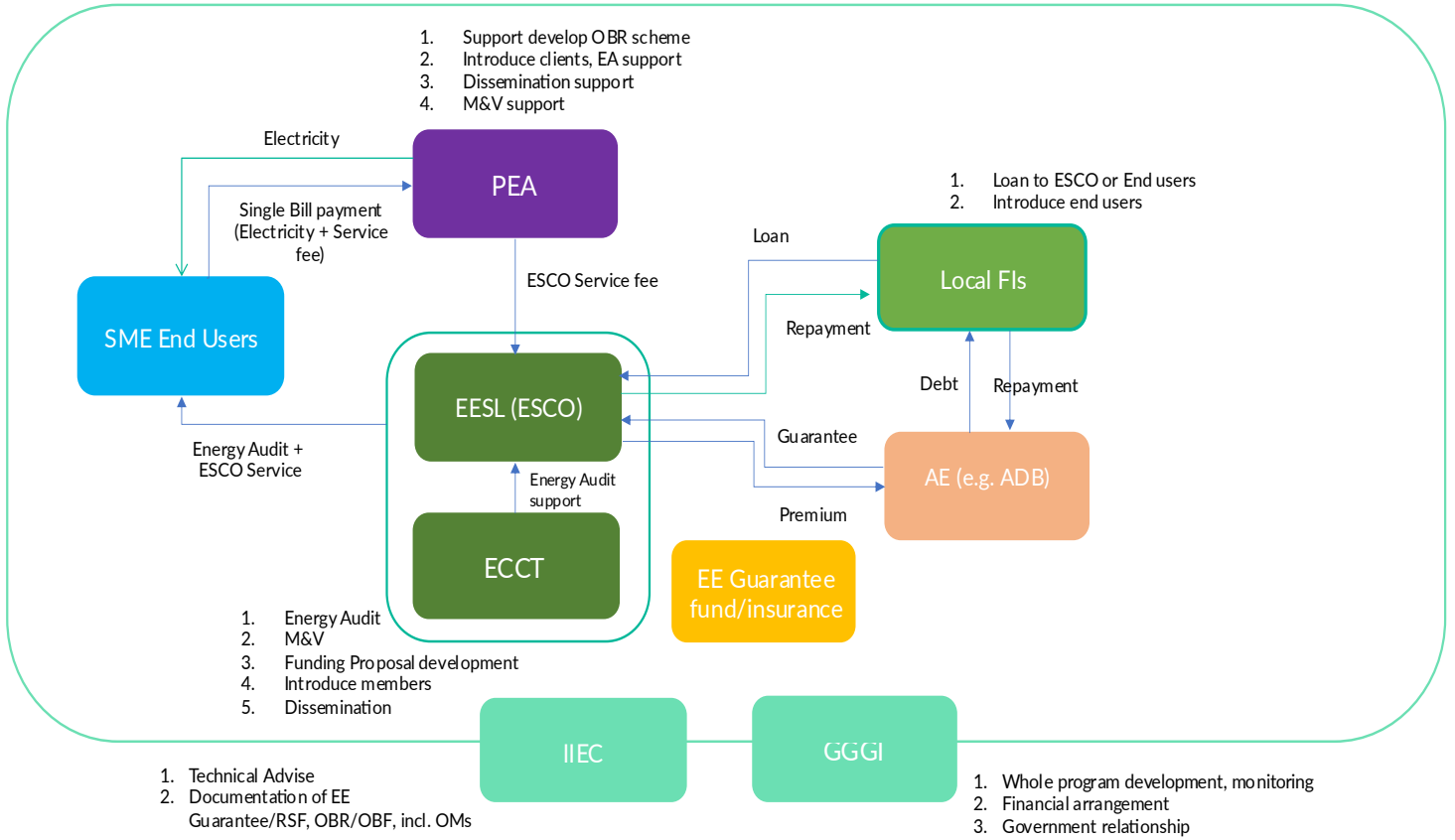
- អត្តសញ្ញាណកម្ម នៃសហគ្រាសធុនកណ្តាលទៅធំចំនួន២០ និងធុនតូចចំនួន២០០ សម្រាប់ការប្រមូលទិន្នន័យមូលដ្ឋាន និងសវនកម្មថាមពល
- សវនកម្មថាមពលរបស់សហគ្រាសធុនតូចនិងមធ្យមដែលបានកំណត់អត្តសញ្ញាណ ដើម្បីកំណត់សក្តានុពលសន្សំសំចៃថាមពល
- កិច្ចសហប្រតិបត្តិការជាមួយ EESL សមាគមឧស្សាហកម្ម ONEP និង PEA សម្រាប់ការចូលរួមចាំបាច់នៃការងារសវនកម្មថាមពល និងសកម្មភាពវាយតម្លៃតម្រូវការ
- អត្តសញ្ញាណកម្មបច្ចេកវិទ្យាប្រសិទ្ធភាពថាមពល ដែលមានថាមពលសន្សំបានខ្ពស់បំផុត និងសក្តានុពលក្នុងការអនុវត្តតាម ពោលគឺឱកាសវិនិយោគល្អ
- សំណើរគម្រោងអភិវឌ្ឍន៍ប្រសិទ្ធភាពថាមពល រួមទាំងថ្លៃចំណាយសន្សំបាន (ព្យាករណ៍) ពីការកែលម្អប្រសិទ្ធភាពថាមពល
- ស្នើយន្តការសម្រាប់ប្រតិបត្តិការរបស់គំរូទូទាត់តាមវិក្កយបត្រ (OBF) ដែលនឹងត្រូវអនុវត្តដោយ PEA
- ការអភិវឌ្ឍន៍គោលការណ៍ណែនាំ និងគាំទ្រ PEA ដើម្បីតាមដានវិក្កយបត្រអគ្គិសនី ធ្វើ M&V របស់គម្រោង និងគណនាថាមពលសន្សំបាន
- កៀរគរ ESCOs (ក្នុងស្រុក និងអន្តរជាតិ) ដើម្បីវិនិយោគក្នុងប្រសិទ្ធភាពថាមពលសម្រាប់សហគ្រាសផលិតគ្រឿងបន្លាស់ ធុនតូចនិងមធ្យម ក្នុងប្រទេសថៃ

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

ការអនុវត្តរបស់ GGGI នៅអាស៊ីអាគ្នេយ៍

ប្រទេសថៃ៖ ដើម្បីកាត់បន្ថយឧបសគ្គចំពោះការវិនិយោគប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម (SME)

Suggested Business model for TAPEE program



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

ការអនុវត្តរបស់ GGGI នៅអាស៊ីអាគ្នេយ៍

ប្រទេសថៃ៖ ដើម្បីកាត់បន្ថយឧបសគ្គចំពោះការវិនិយោគប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម (SME)

លទ្ធផល

- សវនកម្មថាមពល នៅ២២០សហគ្រាសធុនតូចនិងមធ្យម
- បច្ចេកវិទ្យាស្តង់ដារចំនួន៥ (ម៉ូទ័រចំណាត់ថ្នាក់ IE3 អំពូល LED ម៉ាស៊ីនបណ្តែនខ្យល ម៉ាស៊ីនត្រជាក់មានប្រសិទ្ធភាពថាមពល និង VFDs) ត្រូវបានកំណត់ថា ជាបច្ចេកវិទ្យាដែលអាចអនុវត្តបានក្នុងចំណោមសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម និងមានរយៈពេលសងត្រលប់ពី ១ទៅ៣ឆ្នាំ។
- សេចក្តីព្រាងយន្តការ OBF ស្នើទៅ PEA
- ឱកាសវិនិយោគជាង ២លានដុល្លារត្រូវបានកំណត់អត្តសញ្ញាណ។
- ESCO សាធារណៈរបស់ប្រទេសឥណ្ឌា (EESL) បានប្តេជ្ញាវិនិយោគ ២ លានដុល្លារនៅក្នុងប្រទេសថៃ។ EESL បានពន្លឿនការចាប់អារម្មណ៍របស់ ESCO ក្នុងស្រុក។
- កម្មវិធីនេះត្រូវបានប្រកាសដោយ PEA នៅថ្ងៃទី២៣ ខែឧសភា ឆ្នាំ ២០១៩ ដោយមានការចូលរួមពី GGGI EESL និង ECCT។

ការប្រកាសអំពីកម្មវិធី TAPEE នៅទីក្រុងបាងកក ប្រទេសថៃ

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

ធុរកិច្ចរបស់ ESCO

បញ្ហាប្រឈម និងហានិភ័យ

- **ប្រសិទ្ធភាពថាមពលមិនមែនជាអាទិភាព៖** គោលនយោបាយប្រសិទ្ធភាពថាមពលមានកម្រិត កង្វះការអនុវត្តគ្រប់គ្រាន់នៅកម្រិតរដ្ឋ និងក្រុង អវត្តមាននៃការអនុវត្តអភិបាលកិច្ចល្អ ដូចជាការផ្តល់ទិន្នន័យទាក់ទងនឹងថាមពលក្នុងវិស័យសាធារណៈមិនបានល្អ និងភាពមិនប្រក្រតីនៃការគាំទ្រដែលមានស្រាប់សម្រាប់ប្រតិបត្តិការរបស់ ESCO នៅក្នុងរដ្ឋនីមួយៗ ធ្វើឲ្យការកែចម្រើនទូលំទូលាយនៃគំរូ ESCO សម្រាប់ការសន្សំថាមពលនៅមានកម្រិត។
- **ហានិភ័យបច្ចេកវិទ្យារបស់ ECM:** ជាធម្មតា ហានិភ័យបច្ចេកវិជ្ជារបស់បច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ (ឧ. ការប្រមូលកម្តៅកម្រិតទាប) គឺខ្ពស់ជាងបច្ចេកវិទ្យាចាស់និងសាមញ្ញ (ឧ. អំពូល LED និងម៉ាស៊ីនបូមទឹក)។ ក្នុងករណីនេះ ការបញ្ចុះបញ្ចូលថ្នាក់ដឹកនាំមានភាពលំបាក។
- **បញ្ហាប្រឈមក្នុងការរៀបចំមូលដ្ឋាន និង M&V៖** ឧបសគ្គចម្បងក្នុងការរៀបចំមូលដ្ឋានគឺ កង្វះទិន្នន័យ ចំណាយពេលច្រើន និងជាការចំណាយជាមុនសម្រាប់ ESCO។ ជាញឹកញាប់ ESCO មិនចំណាយថវិកាគ្រប់គ្រាន់រយៈពេលយូរ សម្រាប់ប្រតិបត្តិការនៃកន្លែងនោះទេ។ M&V ត្រូវបានផ្សារភ្ជាប់យ៉ាងខ្លាំងទៅនឹងការធ្វើមូលដ្ឋាន។ ប្រព័ន្ធនាឡិការាស់ស្ទង់មិនគ្រប់លក្ខណៈ គឺជាបញ្ហាប្រឈមដ៏ធំមួយនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋាន ESCO ហើយគួរទទួលបានការយកចិត្តទុកដាក់ជាបន្ទាន់។
- **អាកប្បកិរិយារបស់អ្នកគ្រប់គ្រងចំពោះប្រតិបត្តិការ ESCO៖** ជាធម្មតា បើទោះបីជាថវិកាត្រូវបានបែងចែកសម្រាប់គម្រោងសន្សំសំចៃថាមពល នៅក្នុងឧស្សាហកម្មធំៗក៏ដោយ ការសម្រេចចិត្តទាក់ទងនឹងការវិនិយោគលើប្រសិទ្ធភាពថាមពល ត្រូវបានធ្វើឡើងនៅច្រើនកម្រិតដូចជា វិស្វកម្ម ហិរញ្ញវត្ថុ និងផ្សេងៗទៀត។ ជាការពិតនៅក្នុងការសម្រេចចិត្តទិញភាគច្រើន ការបញ្ចុះបញ្ចូលថ្នាក់ដឹកនាំពីនាយកដ្ឋានវិស្វកម្មមានភាពលំបាកនៅពេលខ្លះ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ នាយកដ្ឋានហិរញ្ញវត្ថុកាន់តែមានភាពលំបាកក្នុងការយល់ដឹងពេញលេញអំពី ECM តាមទស្សនៈបច្ចេកទេស។ លំហូរព័ត៌មានដ៏ច្របូកច្របល់នាំឱ្យមានការពន្យារពេលយូរក្នុងការអនុម័ត។ ជាធម្មតា កិច្ចសន្យា ESCO មានលក្ខណៈលម្អិតខ្លាំង (ដើម្បីជៀសវាងជម្លោះណាមួយនៅក្នុង M&V ការចែករំលែកថ្លៃចំណាយសន្សំបាន) ដូច្នេះវាក៏ដាក់បន្ទុក ក្នុងការអនុម័តកិច្ចសន្យាយ៉ាងខ្លាំងផងដែរ។

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

ធុរកិច្ចរបស់ ESCO

បញ្ហាប្រឈម និងហានិភ័យ

- **ការចង់បានរយៈពេលសងត្រលប់ដ៏ខ្លីបំផុត៖** តម្លៃ បង្អាក់ការលើកទឹកចិត្តសម្រាប់ការវិនិយោគប្រសិទ្ធភាពថាមពល។ ការឧបត្ថម្ភធនថាមពល និងការបន្ទាបតម្លៃ បានរារាំងយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់ឧស្សាហកម្ម ESCO ។ ប្រសិនបើផ្លែថាមពលទិញចូលមានតម្លៃថោក អ្នកប្រើប្រាស់មិនសូវមានឆន្ទៈក្នុងការដំឡើង ECM ដែលអាចកាត់បន្ថយផ្លែថាមពលរបស់ពួកគេ តាមរយៈប្រសិទ្ធភាពថាមពលនោះទេ។ រយៈពេលសងត្រលប់ ដែលចង់បានគឺ ១ទៅ៣ឆ្នាំ។ កត្តានេះ រឹតត្បិតយ៉ាងខ្លាំងដល់ការជ្រៀតចូល នៃគម្រោងដែលមានការសងត្រលប់យូរជាងនេះ។
- **និយមន័យមិនច្បាស់លាស់នៃ ESCO និងកង្វះក្របខ័ណ្ឌច្បាប់៖** ESCO មិនមាននិយមន័យដែលមិនអាចកែប្រែបាននោះទេ។ មជ្ឈដ្ឋាន ESCO ទទួលរងផលប៉ះពាល់ ពីភាពមិនច្បាស់លាស់នៅក្នុងតួនាទី និងសមត្ថភាពរបស់តួអង្គនៅក្នុងទីផ្សារ។ លើសពីនេះ កង្វះក្របខ័ណ្ឌច្បាប់សម្រាប់អាជីវកម្ម ESCO បន្ថែមហានិភ័យក្នុងប្រតិបត្តិការហិរញ្ញវត្ថុ និងភាពជាម្ចាស់នៃទ្រព្យសកម្ម។
- **ភាពមិនត្រូវគ្នារវាងគំរូ ESCO និងអតិថិជនចង់បាន៖** ESCO មិនមានបទពិសោធច្រើនក្នុងការអនុវត្តគម្រោង ជាមួយគំរូ ESCO ថ្មីៗនោះទេ។ គំរូចែករំលែកថ្លៃចំណាយសន្សំបាន ត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយបំផុតនៅក្នុងទីផ្សារនាពេលបច្ចុប្បន្ននេះ។ ESCO រ៉ាប់រងហិរញ្ញប្បទានរបស់ គម្រោង ដោយប្រាក់ផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគេ ដើម្បីកាត់បន្ថយហានិភ័យហិរញ្ញវត្ថុ។ ប្រការនេះ រារាំងដល់ការអនុវត្តគម្រោងជាច្រើន។

ប្រភព៖ Transforming the Energy Services Sector in India Towards a Billion Dollar ESCO Market, AEEE & Shakti Foundation (2017) (with minor adaptation related to legal framework)

ធុរកិច្ចរបស់ ESCO

បញ្ហាប្រឈម និងហានិភ័យ

- **កង្វះការជឿទុកចិត្តមកលើមជ្ឈដ្ឋាន ESCO៖** អ្នកប្រើប្រាស់ និងអ្នកផ្តល់ហិរញ្ញវត្ថុ មានអារម្មណ៍ថាមិនទុកចិត្ត ដូច្នេះចង់វិនិយោគគម្រោងតូចៗ ដែលធានាថានឹងមានប្រាក់ចំណេញ ជំនួសឲ្យពង្រីកគម្រោងធំៗ។ ពួកគេក៏ចូលចិត្តធ្វើការជាមួយ ESCO ដែលមានឈ្មោះ និងកំណត់ត្រាជោគជ័យ។ ប្រការនេះ ធ្វើឲ្យមានផលលំបាកដល់ ESCO ថ្មី ក្នុងការបង្កើតទីផ្សារ។
- **ភាពលំបាកក្នុងការទទួលបានហិរញ្ញប្បទាន៖** ESCO នៅតែបន្តទទួលរងឧបសគ្គផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ។ នៅពេលដែល ESCO ខ្នាតធំមានសមត្ថភាពគ្រប់គ្រាន់ក្នុងការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានគម្រោងចែករំលែកប្រាក់សន្សំបាន ដោយប្រាក់ផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគេ ESCO តូចៗដែលមានទ្រព្យសម្បត្តិ និងទ្រព្យបញ្ចាំតិចតួច មានផលលំបាកក្នុងការស្វែងរកហិរញ្ញប្បទាន។ ធនាគារ មិនចាប់អារម្មណ៍លើគម្រោងតូចៗ ហើយជួនកាលមានភាពស្រពិចស្រពិលលើដំណោះស្រាយដែលគ្មានស្តង់ដាររបស់ ESCO។ ធនាគារ មានភាពស្ទាក់ស្ទើរក្នុងការផ្លាស់ប្តូរពីការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានផ្អែកលើទ្រព្យសកម្ម ទៅជាការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដោយផ្អែកលើលំហូរសាច់ប្រាក់នាពេលអនាគត ដែលជាលក្ខណៈសំខាន់មួយនៃធុរកិច្ច ESCO អន្តរជាតិ។ គម្រោងហិរញ្ញប្បទានដូចជា Partial Risk Guarantee Fund (PRGF) ពុំត្រូវបានប្រើប្រាស់អស់លទ្ធភាពនោះទេ ដោយសារតែការយល់ដឹងអំពីការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅមានកម្រិត និងការចំណាយលើប្រតិបត្តិការច្រើន។

ប្រភព៖ Transforming the Energy Services Sector in India Towards a Billion Dollar ESCO Market, AEEE & Shakti Foundation (2017) (with minor adaptation related to legal framework)

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ែ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy

៤.៣ លទ្ធកម្មសាធារណៈដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

មេរៀនដែលអ្នកនឹងទទួលបាន

ប្រធានបទ

01 តម្រូវការណែនាំពីលទ្ធកម្មសាធារណៈ

02 យល់ដឹងពីស្តង់ដារ ស្លាកសញ្ញា វិញ្ញាបនបត្រ ប្រកាសថាជាផលិតផលបរិស្ថាន (EPD) សម្រាប់ការប្រើប្រាស់បរិក្ខារ ឧបករណ៍ និងសម្ភារៈសំណង់អគារ ដោយចីរភាព

03 ដំណើរការនៃលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍ ដោយចីរភាព ក្នុងសកម្មភាពជាមួយដៃគូ ALCBT តាមបណ្តាប្រទេសនានា

សសរស្តម្ភទាំងបួននៃការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព

បរិស្ថាន	សង្គម	សេដ្ឋកិច្ច	ស្ថាប័ន
• ធនធានបរិស្ថាន • ការរៀបចំដែនការទីក្រុង • ការកាត់បន្ថយឧស្ម័នកាបូនិច • ថាមពលជំនួស • ការគ្រប់គ្រងទឹក • កសិកម្មអភិរក្ស • ការគ្រប់គ្រងធនធានសមុទ្រ • ការការពារស្ថានប្រព័ន្ធ • គ្រប់គ្រងការបំពុល និងកាកសំណល់ • ទឹកស្អាតសម្រាប់ផឹក	• សិទ្ធិមនុស្ស • ខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់ដោយក្រមសីលធម៌ • ការផ្តល់សិទ្ធិអំណាចដល់វប្បធម៌ និងជនជាតិដើមភាគតិច • សុវត្ថិភាពស្បៀង • ការទូទាត់យុត្តិធម៌ និងការការពារសិទ្ធិពលករ • ការពង្រឹងជំនាញ និងអភិវឌ្ឍន៍ការងារ • ការប្រឆាំងនឹងពលកម្មកុមារ និងច្បាប់ការងារ និងកម្លាំងពលកម្ម • ការធ្វើពាណិជ្ជកម្មដោយយុត្តិធម៌ • សុខភាព និងសុវត្ថិភាព • សមភាពយេនឌ័រ រួមទាំងការទទួលការអប់រំ និងស្ត្រីម្ចាស់អាជីវកម្ម • អត្រាមរណៈកុមារ និងសុខភាពពេលសម្រាល • ការរស់នៅប្រកបដោយសុខភាពល្អ និងសុវត្ថិភាពសម្រាប់គ្រប់គ្នា	• ការបង្កើតសេដ្ឋកិច្ចថ្មី • ការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ចដោយចីរភាព • ទីផ្សារដែលកំពុងរីកចម្រើន • ការអភិវឌ្ឍសហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម • ការចំណាយសរុបនៃភាពជាម្ចាស់កម្មសិទ្ធិ និងវដ្តនៃការចំណាយ • គុណតម្លៃនៃការវិនិយោគ • ការអភិវឌ្ឍសមត្ថភាពខ្សែចង្វាក់ផ្គត់ផ្គង់ • ការកាត់បន្ថយភាពក្រីក្រ	• ក្រមសីលធម៌នៃការធ្វើអាជីវកម្ម • ការអភិវឌ្ឍស្ថាប័នដោយចីរភាព • អភិបាលកិច្ច និងការគ្រប់គ្រង • ការរៀន និងបង្រៀនប្រកបដោយគុណភាព • ទំនាក់ទំនងជាមួយសហគមន៍ • សមភាព • លើកទឹកចិត្តការពង្រឹងប្រព័ន្ធ • អង្គការសម្រាប់កិច្ចសហប្រតិបត្តិការសេដ្ឋកិច្ច និងអភិវឌ្ឍន៍ (OECD) និងការវាយតម្លៃ MAPS • MAPS - ការធ្វើលទ្ធកម្មសាធារណៈដោយចីរភាព • ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធជាតិ • គោលនយោបាយ និងទិសដៅ

ឯកសារយោង: 2021, Asian Development Bank, Sustainable Public Procurement: A Guidance Note on Procurement.

ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព

សូចនាការសម្រាប់ការធ្វើលទ្ធកម្មរបស់អង្គការសហប្រជាជាតិ

ដំណើរការធ្វើលទ្ធកម្មប្រកបដោយនិរន្តរភាព ក្នុងការដេញថ្លៃ គឺចាំបាច់ត្រូវតែមានសូចនាការយ៉ាងហោចណាស់មួយនៅក្នុងសសរស្តម្ភទាំងបីៈ បរិស្ថាន សង្គម និងសេដ្ឋកិច្ច។

សសរស្តម្ភ		សូចនាការសម្រាប់ការធ្វើលទ្ធកម្ម	ឧទាហរណ៍សម្រាប់តម្រូវការពីអ្នកចូលរួមដេញថ្លៃ
បរិស្ថាន	1	បរិស្ថាន	ការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធបរិស្ថាន កិច្ចសហការក្នុងគោលនយោបាយបរិស្ថាន ការគ្រប់គ្រងសំណល់ គោលនយោបាយគ្រប់គ្រងសម្ភារៈគ្រោះថ្នាក់ និងសារធាតុគីមី
	2	ការប្រើប្រាស់ធនធានដោយចីរភាព	ការផ្តល់ស្លាកសញ្ញាបរិស្ថាន ការរចនាចក្រា ការកែច្នៃឡើងវិញដោយសន្សំសំចៃថាមពល, ការវេចខ្ចប់ទ្រង់ទ្រាយធំ
	3	ការបន្សាំ និងការកាត់បន្ថយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ	ប្រសិទ្ធភាពថាមពល ការទិញថាមពលកកើតឡើងវិញ ការរាយការណ៍ពីការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ការដឹកជញ្ជូន និងភស្តុភារល្អ និងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធដែលធន់
	4	ការការពារបរិស្ថាន ជីវចម្រុះ និងការស្តារទីជម្រក ធម្មជាតិឡើងវិញ	ការផ្តល់ស្លាកសញ្ញាបរិស្ថាន ការធ្វើកសិកម្មអភិរក្ស ឬកសិកម្មសរីរាង្គ ព្រៃឈើ និងជលផល
សង្គម	5	សិទ្ធិមនុស្ស និងសិទ្ធិពលករ	ការប្រកាសជាសកលពីសិទ្ធិមនុស្ស, ការទទួលយកនូវសន្និសញ្ញានៃអង្គការពលកម្មអន្តរជាតិពិភពលោក (ILO) សេរីភាពនៃសមាគម និងការបញ្ឈប់កិច្ចចរចារការកេងប្រវ័ញ្ចកម្លាំងពលកម្មកុមារ និងការរើសអើងនៅកន្លែងការងារ, សុខភាព និងសុវត្ថិភាព, ការធ្វើពាណិជ្ជកម្មដោយយុត្តិធម៌, បរិយាបន្ន ដោយរួមបញ្ចូលទាំងជនងាយរងគ្រោះ ដូចជា ជនពិការ, បរិយាបន្ន និងការប្រើប្រាស់ប្រកបដោយការពិចារណាត្រឹមត្រូវក្នុងការចរនា។
	6	បរិយាបន្ន ដោយរួមបញ្ចូលទាំងជនពិការ	តម្រូវការដែលអាចឱ្យគ្រប់គ្នាប្រើប្រាស់បាន ទោះបីជាជនពិការក្តី

ឯកសារយោ

ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព

សូចនាករសម្រាប់ការធ្វើលទ្ធកម្មរបស់អង្គការសហប្រជាជាតិ

សសរស្តម្ភ		សូចនាករសម្រាប់ការធ្វើលទ្ធកម្ម	ឧទាហរណ៍សម្រាប់តម្រូវការពីអ្នកចូលរួមដេញថ្លៃ
សេដ្ឋកិច្ច	7	យេនឌ័រ និងការពង្រឹងអំណាចស្ត្រី	ការបញ្ជៀបយេនឌ័រក្នុងលទ្ធកម្មសម្រាប់ស្ត្រីដែលជាម្ចាស់អាជីវកម្ម
	8	សុខភាពសង្គម និងសុខុមាលភាព	ការបញ្ជៀសសំណល់គីមីដែលគ្រោះថ្នាក់ និងស្លាកសញ្ញាថ្មាំគីមី
	9	ការចំណាយក្នុង១ជីវិត	ថ្លៃចំណាយពីម្ចាស់កម្មសិទ្ធ និងវដ្តនៃខ្ទង់ចំណាយ
	10	សហគ្រាសក្នុងសហគមន៍ និង សហគ្រាសធុនតូច និងមធ្យម	ការត្រៀមកម្លាំងពលកម្មក្នុងសហគមន៍ សេវាកម្មផ្តល់ជាតុចូលក្នុងតំបន់ ការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងជាមួយ សហគ្រាសធុនតូច មធ្យម និងធំ
សូចនាករទាំងពីរខាងក្រោមមានគោលបំណងផ្តល់ជូនជាព័ត៌មានតែប៉ុណ្ណោះ និងមិនមែនជាសូចនាករកំណត់ទៅរកចំណាត់ថ្នាក់នៃការដេញថ្លៃលទ្ធកម្មប្រកបដោយនិរន្តរភាពនោះទេ			
ទូទៅ	11	ការពង្រឹងខ្សែចង្វាក់ផលិតដោយចីរភាព	ការពង្រីកនូវតម្រូវការដែលទាក់ទងនឹងចីរភាព ជាមួយអ្នកផ្គត់ផ្គង់ជាតុចូលកសិកម្ម កំណត់នូវតម្រូវការ Tier 2 សម្រាប់ការចុះកិច្ចសន្យាបន្តបន្ទាប់
	12	ទិដ្ឋភាពរួមសកល	ពិចារណាក្នុងការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងក្នុងការចូលរួមជាមួយអង្គការសហប្រជាជាតិថ្នាក់សកល
	13	ការតាមដាន និងសវនកម្មទៅកាន់អ្នកផ្គត់ផ្គង់	លក្ខខណ្ឌក្នុងការធ្វើកិច្ចសន្យា ឬ សូចនាករដែលនឹងត្រូវផ្ទៀតផ្ទាត់ជាមួយអ្នកផ្គត់ផ្គង់ សម្រាប់ការធ្វើសវនកម្ម

rement.

វដ្តគម្រោង

ប្រាំដំណាក់កាលនៃវដ្តផលិតកម្ម

គ្រប់ផលិតផលសុទ្ធតែប្រើប្រាស់ថាមពល និងទឹក ហើយបានបញ្ចេញនូវកាកសំណល់រឹង សំណល់រាវ ឬឧស្ម័ន ក្នុងអំឡុងពេលដកហូតវត្ថុធាតុដើម ដំណើរការផលិត ដឹកជញ្ជូន ប្រើប្រាស់ និងចុងបញ្ចប់នៃវដ្តផលិតផលគឺការបោះចោល ដែលអាចប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន។

ផលិតផលដែលល្អ គួរតែជាផលិតផលដែលមានការប៉ះពាល់តិចតួចដល់បរិស្ថាន ដើម្បីអាចសម្រេចបាននូវការអភិវឌ្ឍប្រកបដោយចីរភាព។ ចំណុចនេះមានន័យថា យើងលើកទឹកចិត្តឱ្យប្រើប្រាស់ផលិតផលណា ដែលដកហូតវត្ថុធាតុដើមពីធម្មជាតិតិច ប្រើប្រាស់ថាមពល និងទឹកតិច ហើយបញ្ចេញកាកសំណល់រឹង រាវ និងឧស្ម័នតិច ក្នុងអំឡុងពេលផលិតកម្ម និងការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់តិចក្នុងអំឡុងពេលដឹកជញ្ជូន ចែកចាយផលិតផល និងការប្រើប្រាស់ថាមពល និងទឹកតិចក្នុងអំឡុងពេល
ប្រើប្រាស់ផលិតផល។ ហើយទីបញ្ចប់ផលិតផលនឹងបង្កការប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាននៅពេលឈប់ប្រើប្រាស់ (គួរត្រូវបានប្រើឡើងវិញ ឬកែច្នៃ)។

ឯកសារយោង៖ Adapted from 2021, Asian Development Bank, Sustainable Public Procurement: A Guidance Note on Procurement.

លទ្ធកម្មសាធារណៈ

ការធ្វើលទ្ធកម្មតាមបែបប្រពៃណីធម្មតា

1. ភ្នាក់ងារលទ្ធកម្មគឺជាអ្នកត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈជាក់លាក់ និងការបំពេញលក្ខខណ្ឌ
2. ការទទួលពាក្យ
3. ការវាយតម្លៃបច្ចេកទេសដោយផ្អែកលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យជាក់លាក់
4. ការវាយតម្លៃលើហិរញ្ញវត្ថុ (ដោយអាស្រ័យលើការវិនិយោគដើមគ្រា)

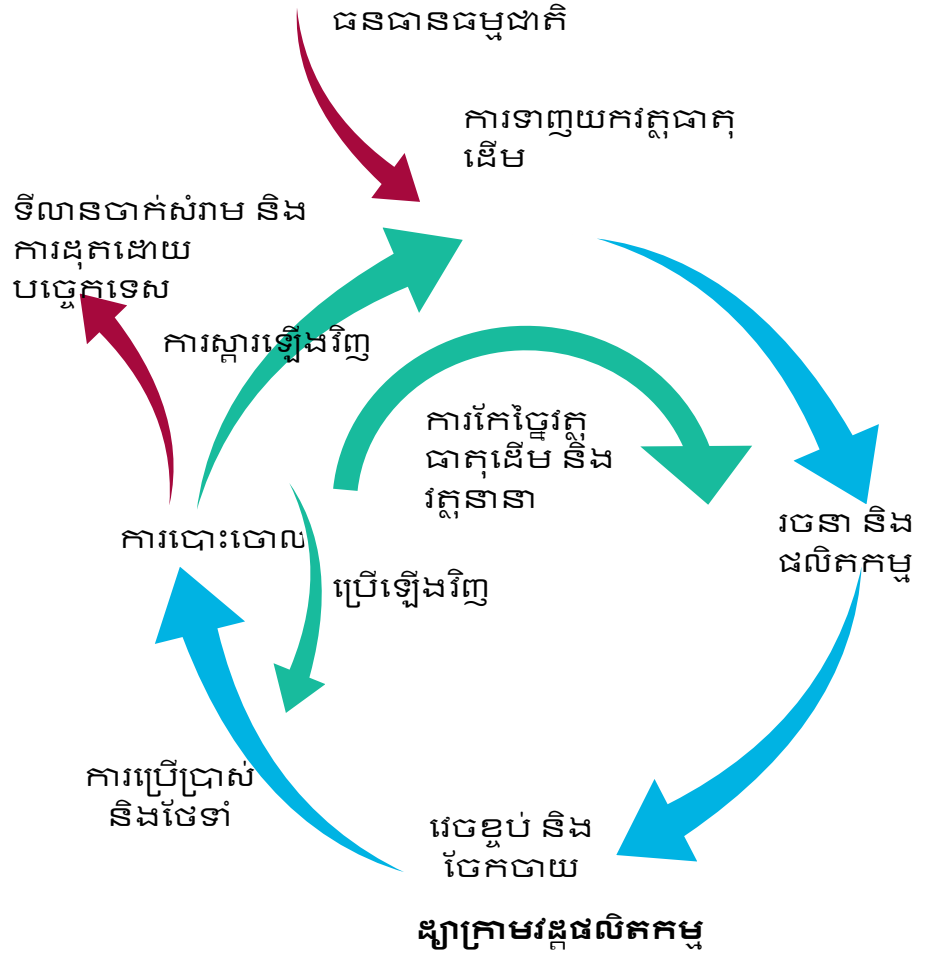
រូបភាព: 2022, Sustainable Public Procurement in India in India: Selection of priority products and preliminary market assessment, UNEP, CII-ITC Center of Excellence for Sustainable Development, CII, USAID, EDS and TERI.

ការធ្វើលទ្ធកម្មតាមបែបប្រពៃណី ជាធម្មតាគឺពិនិត្យទៅលើតែការចំណាយ និងប្រសិទ្ធភាពចំណាយតែប៉ុណ្ណោះ។ ជាទូទៅពួកគេមិនបានពិនិត្យទៅលើលក្ខខណ្ឌបរិស្ថាន សង្គម សេដ្ឋកិច្ច និងស្ថាប័ននោះទេ ដោយរួមទាំងការប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើម និងដំណើរការផលិតក្នុងវដ្តគម្រោងនៅក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធទាំងមូល។

ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព (SuPP)

និយមន័យ និងការគូសបញ្ជាក់

- លទ្ធកម្មសាធារណៈ គឺសំដៅទៅលើដំណើរការរបស់មន្ត្រីសាធារណៈដូចជាក្រសួងដែលពាក់ព័ន្ធ នាយកដ្ឋានពាក់ព័ន្ធ ឬសហគ្រាសរបស់រដ្ឋ ដែលទាក់ទងនឹងការបញ្ជាទិញទំនិញ ការបំពេញការងារ និងសេវាកម្មពីសំណាក់វិស័យឯកជន។
- ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព គឺជាការបញ្ជាទិញ និងវិនិយោគដែលពិចារណាទៅលើលក្ខខណ្ឌសេដ្ឋកិច្ច បរិស្ថាន សង្គម និងស្ថាប័នដែលអាចជះឥទ្ធិពលទៅការចំណាយជារួម។
- ការធ្វើលទ្ធកម្មក្នុងការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព គឺជាដំណើរការពិនិត្យលើសពីតម្រូវការ
  រយៈពេលខ្លី ហើយពិចារណាទៅលើផលប៉ះពាល់រយៈពេលវែងសម្រាប់គម្រោងនានា។ ការរៀបចំក្រុមការងារក្នុងការធ្វើលទ្ធកម្មសាធារណៈដោយចីរភាព គឺត្រូវបំពេញតម្រូវការសម្រាប់ផលិតផល សេវាកម្ម ការប្រើប្រាស់ និងការបំពេញការងារ ដោយមិនត្រឹមតែមើលទៅលើការចំណេញ និងខាតសម្រាប់វិស័យឯកជនតែមួយប៉ុណ្ណោះទេ ពោលគឺត្រូវមើលពីផលប៉ះពាល់ដល់ទិដ្ឋភាពរួម។
- ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព អាចឱ្យរដ្ឋាភិបាល អាចសម្រេចបាននូវតម្រូវការផលិតផល សេវាកម្ម ការបំពេញការងារ និងការប្រើប្រាស់ដែលមាន
  គុណតម្លៃមិនសម្រាប់តែស្ថាប័ន ប៉ុន្តែទៅដល់សង្គមទាំងមូល និងសេដ្ឋកិច្ចជាតិ ស្របពេលដែលសម្រេចភាពទន្ទឹងរបស់ប្រាក់ទៅវិញ។

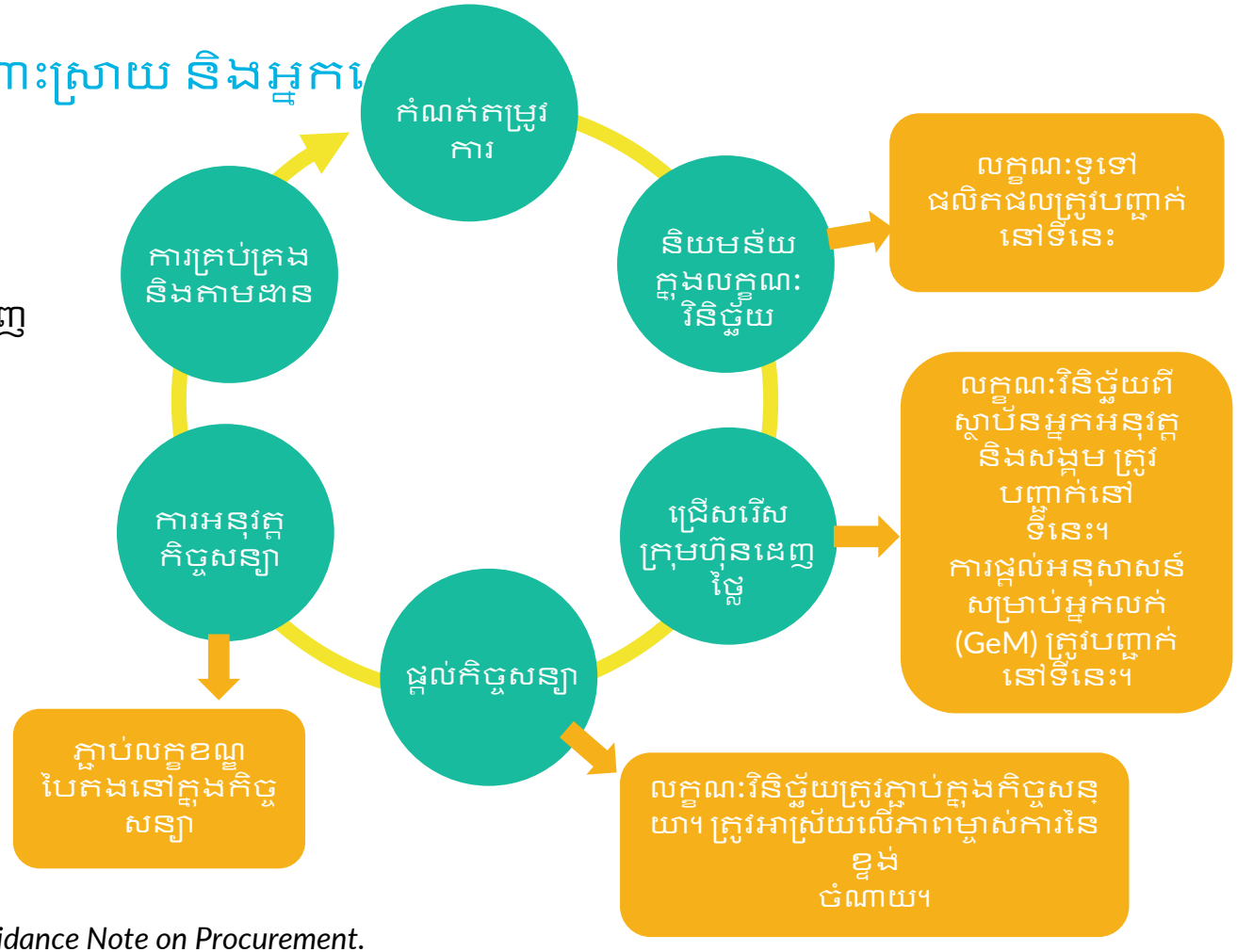


ប្រភព៖ 1) 2021, Sustainable Public Procurement How to "Wake the Sleeping Giant", introducing the United Nations Environment Program's Approach, UNEP
2) 2021, Asian Development Bank, Sustainable Public Procurement: A Guidance Note on Procurement.

ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព (SuPP)

ជំហានសំខាន់ៗក្នុងការវាយតម្លៃទៅលើដំណោះស្រាយ និងអ្នក

- ការវាយតម្លៃទៅលើគុណភាពនៃដំណោះស្រាយ
- ការវាយតម្លៃទៅលើគុណសម្បត្តិ និងប្រវត្តិរបស់អ្នកដេញថ្លៃក្នុងកិច្ចការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព
- ការវាយតម្លៃ និងប្រៀបធៀបទៅលើវដ្តនៃការចំណាយទាំងមូល
- ការជ្រើសរើសយកការដេញថ្លៃដែលល្អបំផុតមួយ



រូបភាព: 2022, Sustainable Public Procurement in India in India: Selection of priority products and preliminary market assessment, UNEP, CII-ITC Center of Excellence for Sustainable Development, CII, USAID, EDS and TERI.

ប្រភព៖ 2021, Asian Development Bank, Sustainable Public Procurement: A Guidance Note on Procurement.

ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព (SuPP)

អត្ថប្រយោជន៍ទូលំទូលាយ

បណ្តាប្រទេសដែលមានការតាំងចិត្តខ្ពស់ក្នុងការវិនិយោគពេលវេលា ធនធានមនុស្ស និងធនធានហិរញ្ញវត្ថុ និងថវិកាសម្រាប់ការអនុវត្ត SPP ពួកគេនឹងទទួលបាននូវ
ការានុវត្តភាពដូចខាងក្រោម៖

1. ចូលរួមចំណែកក្នុងការធ្វើឲ្យសម្រេចបាននូវគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍សកល (SDGs)
2. ចូលរួមចំណែកក្នុងការសម្រេចបាននូវគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍ជាតិ
3. ធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវការអនុវត្តន៍តាមស្តង់ដារបរិស្ថាន
4. ចូលរួមចំណែកក្នុងសេដ្ឋកិច្ចចក្រា
5. សម្រេចបាននូវអត្ថប្រយោជន៍ហិរញ្ញវត្ថុ
6. អភិវឌ្ឍន៍ទីផ្សារសម្រាប់ផលិតផល និងសេវាកម្មដែលមានចីរភាពប្រសើរជាងមុន
7. ជំរុញនវានុវត្តន៍
8. ចូលរួមក្នុងសមធម៌សង្គម
9. ធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវសមភាពយេនឌ័រ
10. មានអត្ថប្រយោជន៍ក្នុងគោលនយោបាយ

ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព (SuPP)

ការវាយតម្លៃវដ្តគម្រោង និងវដ្តនៃការចំណាយ

ការវាយតម្លៃវដ្តគម្រោង (LCA) សំដៅទៅលើឥទ្ធិពលនៃចីរភាពទៅលើ
វដ្តគម្រោងតាមផលិតផល ហើយការវាយតម្លៃទាំងស្រុងជាមួយទិន្នន័យលម្អិតជាទូទៅគឺពិបាកអនុវត្តន៍។

វដ្តនៃការចំណាយ (LCC) ជាការវាយតម្លៃសេដ្ឋកិច្ចដោយពិចារណាទៅលើ ខ្ទង់ចំណាយនីមួយៗ ពីដំណាក់មួយទៅដំណាក់កាលមួយទៀត ដោយប្រើប្រាស់តម្លៃហិរញ្ញវត្ថុសម្រាប់វាយតម្លៃ។ ខ្ទង់ចំណាយក្នុងគម្រោង គឺតម្រូវឲ្យអនុវត្តន៍ដោយត្រឹមត្រូវ សុវត្ថិភាព និងអាចប្រើប្រាស់បាន។

ការចំណាយក្នុងវដ្តគម្រោង មានន័យថាជាខ្ទង់ចំណាយដែលពិចារណាលើវដ្តផលិតផល ការបំពេញការងារ និងសេវាកម្មដូចជា៖

- តម្លៃនៃទំនិញនីមួយៗ (ការដឹកជញ្ជូន ការដំឡើង ការជានា ។ល។)
- ថ្លៃប្រតិបត្តិការ ដោយរួមទាំងថាមពល ឥន្ធនៈ និងការប្រើប្រាស់ទឹក គ្រឿងបន្លាស់ និងការថែទាំ ។ល។
- ដំណាក់កាលចុងក្រោយនៃគម្រោង (ដូចជា ការកម្ទេច ឬបោះបង្ហោះ) ឬតម្លៃនៃសំណល់ (ដូចជាប្រាក់ចំណូលពីការលក់ផលិតផល)

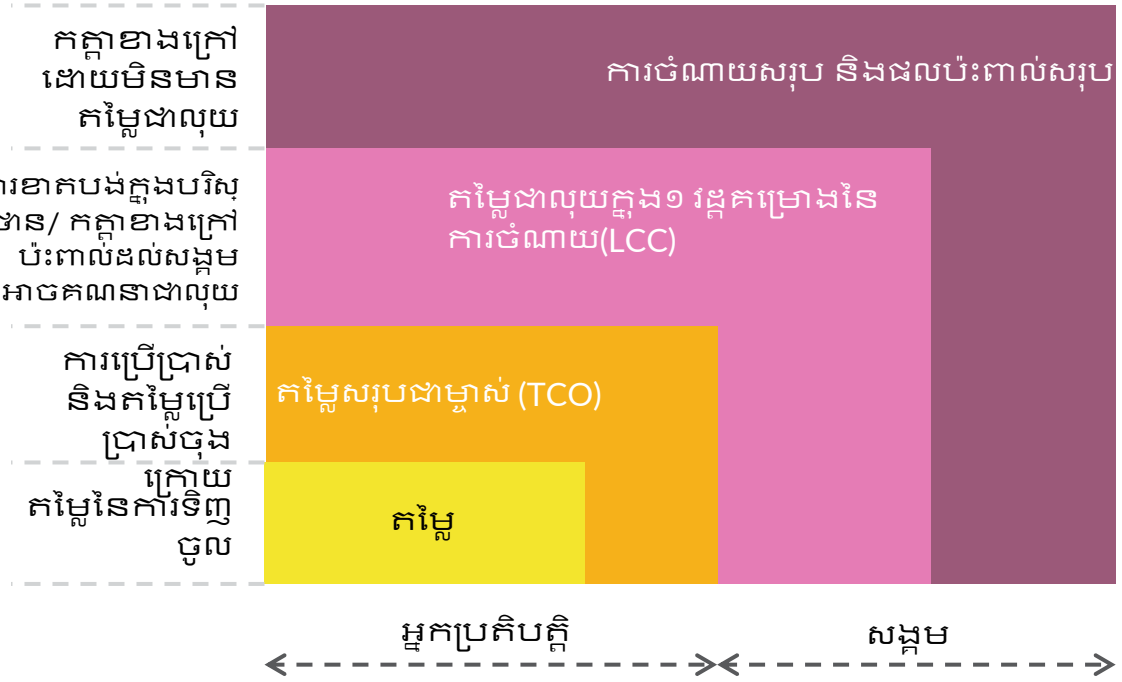


Image: UN Environment, ISO 20400

ប្រភព៖ 2021, Sustainable Public Procurement How to "Wake the Sleeping Giant", introducing the United Nations Environment Program's Approach, UNEP

ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព (SuPP)

ការចំណាយលើវដ្តគម្រោង

LCC មានអត្ថប្រយោជន៍សម្រាប់មន្ត្រីសាធារណៈដែលផ្តោតលើបរិស្ថាន។ នៅពេលយើងអនុវត្តន៍គោលការណ៍ LCC ស្ថាប័នសាធារណៈនឹងទិញទំនិញទាំងឡាយណា ដែលពិចារណាដិតដល់លើផលប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន ការថែទាំ និងការបោះចោលកាកសំណល់ ដែលមិនបានបញ្ចូលក្នុងតម្លៃ
ទំនិញ។ ជាទូទៅ ដំណើរការនេះនឹងឈានទៅរកភាព ឈ្នះឈ្នះ ក្នុងការប្រើប្រាស់ផលិតផលបៃតង ការបំពេញការងារ សេវាកម្ម នឹងមានតម្លៃថោកជាងមុន។

សក្តានុពលសំខាន់ៗ ក្នុងការសន្សំសំចៃក្នុងវដ្តនៃផលិតផល ការបំពេញការងារ និងសេវាកម្មរួមមាន៖

- ការសន្សំសំចៃក្នុងការប្រើប្រាស់ថាមពល ទឹក និងឥន្ធនៈ
- ការសន្សំសំចៃក្នុងការថែទាំ និងការដោះដូរគ្រឿងបន្លាស់
- ការសន្សំសំចៃក្នុងចំណាយនៃបោះចោលកាកសំណល់

ប្រភព៖ 2021, Sustainable Public Procurement How to "Wake the Sleeping Giant", introducing the United Nations Environment Program's Approach, UNEP.

ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព (SuPP)

អត្ថប្រយោជន៍ហិរញ្ញវត្ថុ

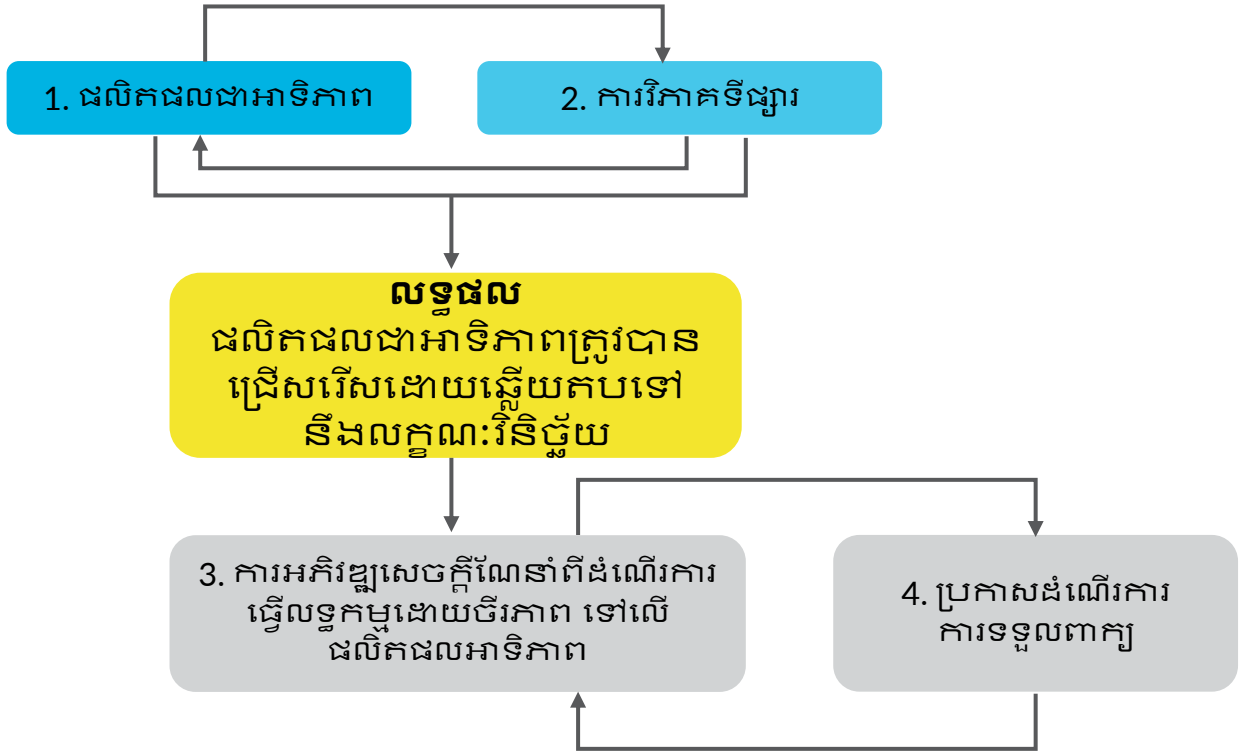
ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព នឹងជួយកាត់បន្ថយបាននូវចំណាយប្រតិបត្តិ ដោយពិនិត្យទៅលើប្រសិទ្ធភាព រួមទាំងទំនិញ

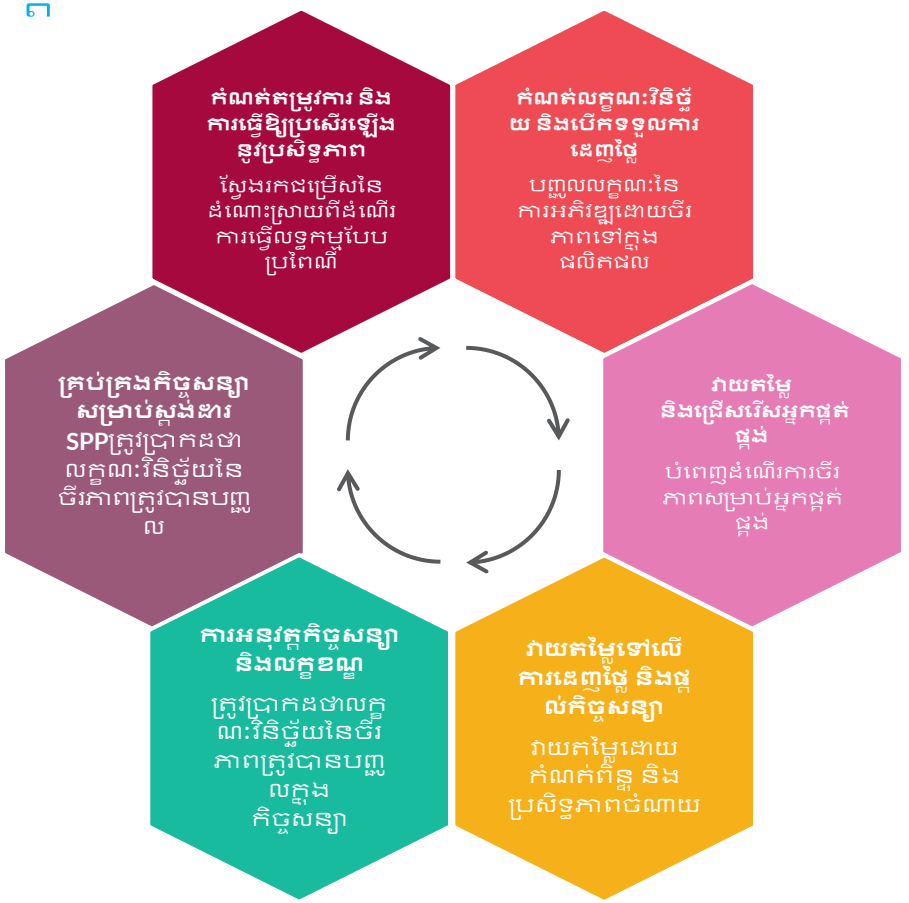
ការបំពេញការងារ ឬសេវាកម្មដែលសមស្របនឹងការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព។

ប្រភព៖ 2021, Asian Development Bank, Sustainable Public Procurement: A Guidance Note on Procurement.

ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព (SuPP)

ផលិតផលជាអាទិភាព ការអង្កេតទីផ្សារ និងការអភិវឌ្ឍសេចក្តីណែនាំ

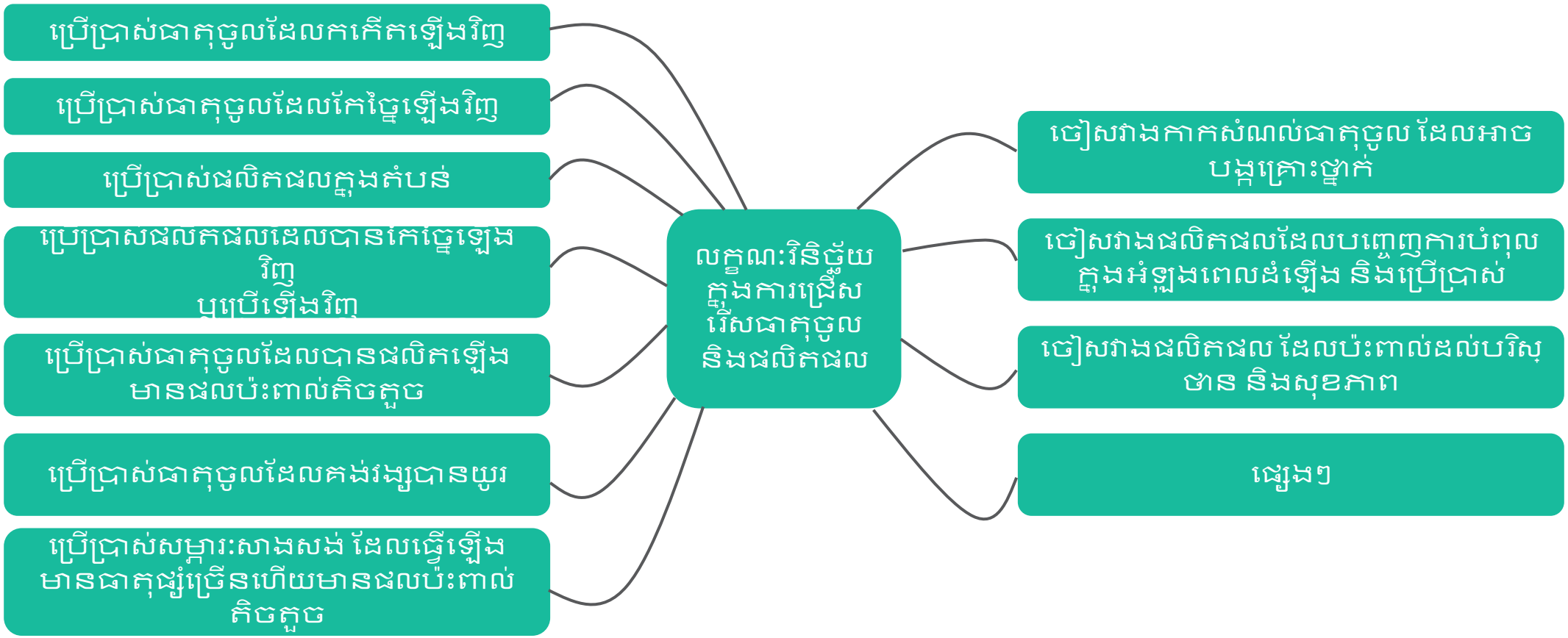




ប្រភព៖ 2021, Sustainable Public Procurement How to "Wake the Sleeping Giant", introducing the United Nations Environment Program's Approach, UNEP.

សម្ភារៈសម្រាប់អគារ

ចីរភាពៈ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសម្រាប់សម្ភារៈ និងផលិតផល



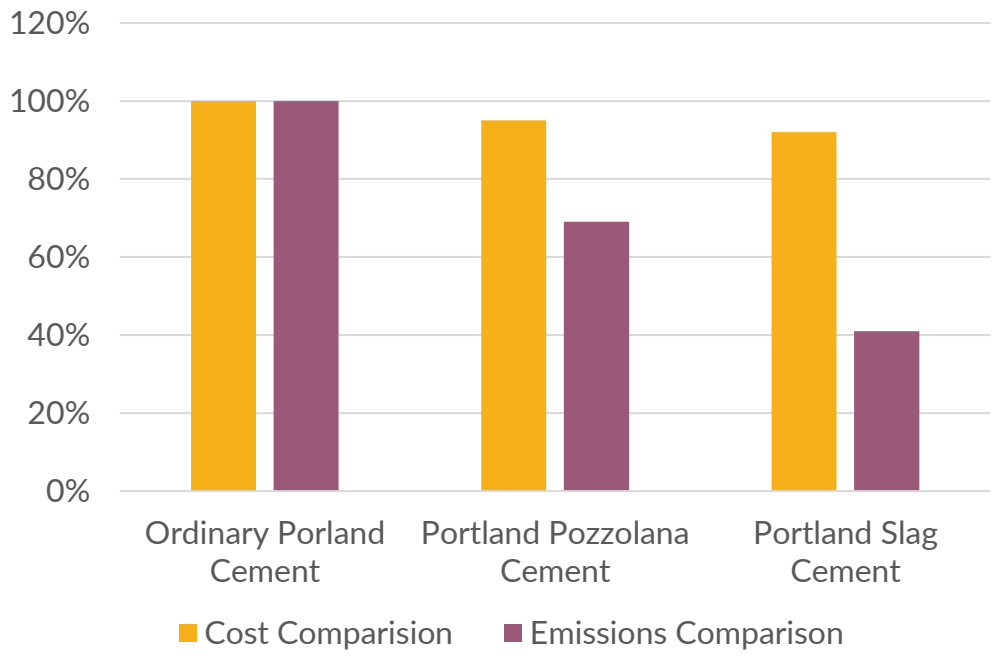
ប្រភពៈ SAICM Secretariat (2023): Sustainable Procurement of Building Materials: A Progressive Approach to Chemicals of Concern

ស៊ីម៉ងត៍

សេណារីយ៉ូ ឥណ្ណៈ ជម្រើស ការជ្រៀតចូលទីផ្សារ ការបំភាយ និងថ្លៃប្រកួតប្រជែង

ប្រភេទស៊ីម៉ងត៍	ពិពណ៌នា	ការចូលរួមក្នុងទីផ្សារ	កម្រិតបំភាយ ($kgCO_2$/tonne)
ស៊ីម៉ងត៍ប្រភេទ Ordinary Portland (OPC)	ស៊ីម៉ងត៍ធម្មតា ធ្វើពីដីឥដ្ឋ ឬថ្មភ្នំ ជាមួយនឹងថ្មកំបោរ ឬដីស និងដី gympsum	27%	740
ស៊ីម៉ងត៍ប្រភេទ Portland Pozzolana (PPC)	ស៊ីម៉ងត៍លាយបញ្ចូលគ្នាធ្វើឡើងដោយសារធាតុក្លិង លាយនឹងលំអងធូលីផេះ	65%	511
ស៊ីម៉ងត៍ប្រភេទ Portland Slag (PSC)	ស៊ីម៉ងត៍លាយដែលផលិតដោយ គ្លិនកែរ លាយជាមួយ slag	7%	340

ប្រភព៖ "Blended Cement – Green, Durable, and Sustainable", GCCA, 2022



ឯកសារយោង៖ 2024, Harnessing Green Public Procurement for a Sustainable Future, "Build ahead" by Xynteo, https://Xynteo.Com/Wp-content/Uploads/

គំនិតផ្តួចផ្តើមនៃការធ្វើលទ្ធកម្មបៃតង

គំនិតផ្តួចផ្តើមអន្តរជាតិ និងសូចនករគោលសម្រាប់ភាពបៃតងរបស់ ដែក ស៊ីម៉ង់ត៍ និងបេតុង

The Industrial Deep Decarbonization Initiative (IDDI), ជាកម្មវិធីផ្តួចផ្តើមដោយ UNIDO ដោយបានចាប់ផ្តើមការធ្វើលទ្ធកម្មសាធារណៈបៃតងនៅខែកញ្ញា ឆ្នាំ2022 ដើម្បីលើកទឹកចិត្តរដ្ឋាភិបាលឱ្យរាយការណ៍ទិន្នន័យបរិស្ថាន និងប្រើប្រាស់ការបំភាយឧស្ម័នទាប និងកម្រិតស្មើរគ្មានការបំភាយលើស៊ីម៉ង់ត៍/បេតុង និងដែកនៅក្នុងគម្រោងសាងសង់របស់ពួកគេ។ រហូតមកដល់ពេលនេះ ប្រទេសចំនួនប្រាំបួនបានចូលរួមជាមួយ IDDI ហើយនឹងប្រកាសការសន្យារបស់ពួកគេនៅចុងឆ្នាំ2023 ។

World Economic Forum's ក្រុមចម្រុះ First Movers (FMC), ជាស្ថាប័នដៃគូសាធារណៈ និងឯកជន ដែលបានចាប់ផ្តើមនៅឆ្នាំ2021 រួមមានក្រុមហ៊ុនចំនួន 65 ក្នុងពិភពលោក ដែលបានប្តេជ្ញាប្រើប្រាស់អំណាចទិញរបស់ពួកគេដើម្បីបង្កើតទីផ្សារយ៉ាងហោចណាស់មួយក្នុងចំណោមវិស័យសំខាន់ៗចំនួនប្រាំពីរ។ រហូតមកដល់ពេលនេះ មានក្រុមហ៊ុនចំនួន ១៨ បានប្តេជ្ញាចិត្តលើវិស័យដែក។ នៅ COP27 ក្រុមចម្រុះបានបើកដំណើរការកម្មវិធីដោយផ្តោតលើ ស៊ីម៉ង់ត៍ និងបេតុងជាវិស័យចុងក្រោយរបស់ខ្លួនជាមួយនឹងក្រុមហ៊ុនចំនួនប្រាំជាអ្នកចុះហត្ថលេខា។

គំនិតផ្តួចផ្តើម SteelZero និង ConcreteZero របស់ Climate Group គឺជាភាពជាដៃគូសាជីវកម្មជាមួយក្រុមហ៊ុនចំនួន 25 និង 22 ដែល
ប្តេជ្ញាចិត្តរៀងៗខ្លួនក្នុងការប្រើប្រាស់ដែកថែបសុទ្ធ និងបេតុងបញ្ចេញឧស្ម័នទាប ឬអាព្យាក្រឹតកាបូន។ SteelZero ដែលបានចាប់ផ្តើមនៅ
ឆ្នាំ 2020 គឺជាភាពជាដៃគូជាមួយ ResponsibleSteel។ ConcreteZero ដែលបានចាប់ផ្តើមនៅឆ្នាំ 2022 គឺជាភាពជាដៃគូ
ជាមួយ WBCSD និង WorldGBC។

ប្រភព៖ 2023, "What does green procurement mean? Initiatives and standards for cement and steel", Ankita Gangotra, Katie Lebling, John Feldmann and Kevin Kennedy https://www.wri.org/insights/green-procurement-initiatives

គំនិតផ្តួចផ្តើមនៃការធ្វើលទ្ធកម្មបៃតង

គំនិតផ្តួចផ្តើមអន្តរជាតិ និងសូចនាករគោលសម្រាប់ភាពបៃតងរបស់ ដែក ស៊ីម៉ងត៍ និងបេតុង

គំនិតផ្តួចផ្តើម/ គោលនយោបាយ	ប្រភេទ	និយមន័យ និងសូចនាករគោល	គោលដៅនៃការទិញ
FMC	សាធារណៈ និងឯកជន	ស្ទើរតែគ្មានការបំភាយពីដែក – 100- 400 kg Co2e/t ស្ទើរតែគ្មានការបំភាយពីស៊ីម៉ងត៍ – 184kg CO2/t ស្ទើរតែគ្មានការបំភាយពីបេតុង – 70-144 kg CO2/m^3	10% ត្រឹមឆ្នាំ 2030
IDDI	សាធារណៈ:	ស្ទើរតែគ្មានការបំភាយពីដែក - 50-400 kg CO2e/t បំភាយទាបពីដែក - 800-2400 kg CO2e/t ស្ទើរតែគ្មានការបំភាយពីស៊ីម៉ងត៍ cement – 40-125 kg CO2e/t បំភាយទាបពីស៊ីម៉ងត៍ - 250-750 kg CO2e/t	បានចុះហត្ថលេខាសម្រេច
SteelZero	ឯកជន	បំភាយទាបពីដែក - 200-1400 kg CO2e/t អព្យាក្រឹតកាបូនពីដែក - As close to zero as possible	50% កាត់បន្ថយការបំភាយទាប ត្រឹមឆ្នាំ 2030 100% អាព្យាក្រឹត ត្រឹមឆ្នាំ 2050
ConcreteZero	ឯកជន	កាបូនបង្កប់ទាបពីបេតុង - 100-270 kg CO2/m^3 អព្យាក្រឹតកាបូនពីបេតុង - As close to zero as possible with at least 90% mitigation	30% ការបំភាយកាបូនទាប ត្រឹមឆ្នាំ 2025 50% ការបំភាយកាបូនទាបត្រឹមឆ្នាំ 2030 100% អព្យាក្រឹតកាបូនត្រឹមឆ្នាំ 2050
GSA Buy Clean	សាធារណៈ:	កាបូនបង្កប់ទាបពីបេតុង - 242-414 kg Co2/m^3	100%
Buy Clean California Act	សាធារណៈ:	ការកើនឡើងកម្ពស់ផែនដីអាចកាត់បន្ថយការផ្គត់ផ្គង់ដែក ដែករមូរក្តៅ និងដែកថែបប្រហោង និងបន្ទះដែក - 890-1490 kg CO2e/t	100%

Notes: Range for steel, cement and concrete depends on scrap share, clinker ratio and concrete compressive strength respectively.

ប្រភព៖ 2023, "What does 'green' procurement mean? Initiatives and standards for cement and steel", Ankita Gangotra, Katie Lebling, John Feldmann and Kevin Kennedy
https://www.wri.org/insights/green-procurement-initiatives

ការកំណត់ស្តង់ដារ និងស្លាកសញ្ញាទាក់ទងនឹងការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព

ការផ្តល់វិញ្ញាបនប័ត្រដោយអន្តរជាតិ

ស្តង់ដារអន្តរជាតិ ISO 14001 របស់អង្គការអន្តរជាតិសម្រាប់ស្តង់ដារនីយកម្ម (ISO) សម្រាប់ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រង បរិស្ថាន គឺជាស្តង់ដារអន្តរជាតិដែលគេទទួលស្គាល់ទូទៅក្នុងការផ្តល់ការធានាថាផលប៉ះពាល់បរិស្ថានកំពុងត្រូវបានវាស់វែង និងកែលម្អ។ ស្តង់ដារជាក់លាក់បន្ថែមទៀតដូចជា ISO 14020:2000 ស្តីពីស្លាកសញ្ញា និងសេចក្តីប្រកាសបរិស្ថាន ISO 45001:2018 - ការគ្រប់គ្រងសុខភាព និងសុវត្ថិភាពការងារ និង ISO 20400:2017 ស្តីពីលទ្ធកម្មប្រកបដោយចីរភាព ដែលរួមមានគោលការណ៍ណែនាំសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍ និងការប្រើប្រាស់ការអនុវត្ត និង
ការគ្រប់គ្រងលទ្ធកម្មប្រកបដោយចីរភាព។

SA800035 ស្តីពីគណនេយ្យភាពសង្គមពី Social Accountability International និង OHSAS 45001 ស្តីពីការគ្រប់គ្រងសុខភាព និង
សុវត្ថិភាពការងារកំពុងត្រូវបានប្រើប្រាស់កាន់តែខ្លាំងឡើងសម្រាប់កម្មវិធីសម្រាប់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យចីរភាពរបស់សង្គម។

មានស្តង់ដារចីរភាព និងវិញ្ញាបនប័ត្រអន្តរជាតិផ្សេងទៀតដូចជា ភាពជាអ្នកដឹកនាំក្នុងការរចនាថាមពល និងបរិស្ថាន (LEED), ក្រុមប្រឹក្សាគ្រប់គ្រងព្រៃឈើ (FSC) និងក្រុមប្រឹក្សាគ្រប់គ្រងដែនសមុទ្រ (MSC)។

Global Ecolabelling Network (GEN) គឺជាសមាគមមិនរកប្រាក់ចំណេញសម្រាប់ការទទួលស្គាល់ និងវិញ្ញាបនប័ត្រពីការអនុវត្តបរិស្ថានរបស់ភាគីទីបី។

ប្រភព៖ 2021, Asian Development Bank, Sustainable Public Procurement: A Guidance Note on Procurement.

ចីរភាព

ដាក់ផ្លាកសញ្ញាបរិស្ថាន៖ ស្តង់ដារសហគ្រាស និងការបញ្ជាក់ (Verification)

ស្តង់ដារសម្រាប់ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ ដែលមានចីរភាព និងធន់

ស្តង់ដារសម្រាប់ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធប្រកបដោយចីរភាព និងធន់គឺជាស្តង់ដារស្ម័គ្រចិត្តជាសាកល ដែលរួមបញ្ចូលលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសំខាន់ៗនៃភាពធន់ និងនិរន្តរភាពទៅក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ តាមរយៈលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យផ្សេងៗលើកត្តាអភិបាលកិច្ច សង្គម និងបរិស្ថាន។ បច្ចុប្បន្នវាត្រូវបានបង្កើតឡើងក្រោមគោលការណ៍ណែនាំស្តីពីការទទួលស្គាល់ពីសង្គម និងបរិស្ថានអន្តរជាតិ (ISEAL) ដោយមូលនិធិមូលដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធរបស់ប្រទេសស្វីស (GIB) និងធនាគារបារាំង Natixis ។ GIB និង Natixis

ការគ្រប់គ្រងសុខភាព និងសុវត្ថិភាព (OHSAS 18001)

OHSAS 18001 កំណត់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យអន្តរជាតិមួយសម្រាប់ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងសុខភាព និងសុវត្ថិភាពការងារ។ វាផ្តល់នូវក្របខណ្ឌសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពនៃសុខភាព និងសុវត្ថិភាពការងាររួមទាំងគ្រប់ទិដ្ឋភាពនៃការគ្រប់គ្រងហានិភ័យ និងការអនុលោមតាមច្បាប់។ វាដោះស្រាយបញ្ហាសុខភាព និងសុវត្ថិភាពការងារ ជាជាងបញ្ហាសុវត្ថិភាពផលិតផលជាក់លាក់ណាមួយ។

ការគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន (ISO 14001)

ISO 14001 កំណត់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសម្រាប់ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន ហើយអាចត្រូវបានបញ្ជាក់នៅក្រោម។ វាគូសផែនទីចេញនូវក្របខណ្ឌដែលក្រុមហ៊ុន ឬអង្គការអាចអនុវត្តតាម ដើម្បីរៀបចំប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងបរិស្ថានប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ រចនាឡើងសម្រាប់ប្រភេទអង្គការណាមួយដោយមិនគិតពីសកម្មភាព ឬវិស័យរបស់វា ISO 14001 អាច. ផ្តល់ការធានាដល់អ្នកគ្រប់គ្រងក្រុមហ៊ុន និងបុគ្គលិក ក៏ដូចជាភាគីពាក់ព័ន្ធខាងក្រៅថាផលប៉ះពាល់បរិស្ថានកំពុងត្រូវបានវាស់វែង និងកែលម្អ។

ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងបៃតង និងសវនកម្ម

គ្រោងការណ៍គ្រប់គ្រងអេកូ និងសវនកម្ម (EMAS) គឺជាឧបករណ៍គ្រប់គ្រងបរិស្ថានដោយស្ម័គ្រចិត្ត ដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងឆ្នាំ 1993 ដោយគណៈកម្មការអឺរ៉ុប។ វាអនុញ្ញាតឱ្យអង្គការវាយតម្លៃ គ្រប់គ្រង និងបន្តកែលម្អការអនុវត្តបរិស្ថានរបស់ពួកគេ។ គ្រោងការណ៍នេះអាចអនុវត្តបានជាសកល និងបើកចំហសម្រាប់គ្រប់ប្រភេទនៃអង្គការឯកជន និងសាធារណៈ។ ដើម្បីចុះឈ្មោះជាមួយ EMAS អង្គការត្រូវតែបំពេញតាមតម្រូវការនៃ EU EMAS- Regulation។ បច្ចុប្បន្ននេះ អង្គការជាង 4600 និងគេហទំព័រជាង 7900 ត្រូវបានចុះបញ្ជី EMAS ។

ប្រភព៖ 2021, Asian Development Bank, Sustainable Public Procurement: A Guidance Note on Procurement.

ដាក់ផ្លាកសញ្ញាបរិស្ថាន ECO LABELLING

ចំណាត់ថ្នាក់ ISO ប្រភេទ ១

ប្រភេទទី១ – Ecolabels (ISO 14024:1999)

ស្លាកសញ្ញាដែលត្រូវបានវាយតម្លៃដោយឯករាជ្យ និងអាចជឿទុកចិត្តបានទៅលើការគិតគូរពីផលប៉ះពាល់នៃវដ្តជីវិតនៃផលិតផល និងសេវាកម្មត្រូវបានគេហៅថា "ecolabels។ ទោះបីជាពាក្យនេះត្រូវបានគេប្រើជាទូទៅក្នុងលក្ខណៈទូលំទូលាយ និងពេលខ្លះមិនត្រឹមត្រូវក៏ដោយ។ ស្លាកសញ្ញាប្រភេទនេះមានប្រយោជន៍បំផុតសម្រាប់អ្នកជំនាញផ្នែកលទ្ធកម្ម ហើយ ecolabels ផ្អែកលើលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យប្រកបដោយមហិច្ឆតានៃគុណភាពបរិស្ថាន ហើយពួកគេធានាថាផលិតផលដែលទទួលបានការបញ្ជាក់គោរពតាមស្តង់ដារបរិស្ថានខ្ពស់បំផុតនៅក្នុងផ្នែកទីផ្សារ។ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យជាធម្មតាត្រូវបានបង្កើតឡើងតាមរយៈការចូលរួមពីភាគីពាក់ព័ន្ធជាច្រើន និងផ្តល់ស្លាកសញ្ញាបន្ទាប់ពីដំណើរការផ្ទៀងផ្ទាត់ឯករាជ្យ។

ស្លាកសញ្ញា Ecolabels គិតគូរពីផលប៉ះពាល់របស់ផលិតផលក្នុងវដ្តជីវិតរបស់វា ទៅកាន់ បរិស្ថាន។ ឧទាហរណ៍ ការប្រើប្រាស់ថាមពល និងទឹក ការបំភាយ និងការបោះចោល
កាកសំណល់។

ISO type I ecolabels

*រូបភាព៖*https://dldxedu.com/education-tips/3-types-eco-labels-know/

ប្រភព៖ 2021, Asian Development Bank, Sustainable Public Procurement: A Guidance Note on Procurement.

ដាក់ផ្លាកសញ្ញាបរិស្ថាន ECO LABELLING

ចំណាត់ថ្នាក់ ISO ប្រភេទ ២

ប្រភេទទី២– ស្វ័យប្រកាសលើបរិស្ថាន (ISO 14021:1999)

ស្លាកដែលជាកម្មសិទ្ធិរបស់ប្រភេទទី២នេះ មិនមានលក្ខណៈដូចជាដាក់ផ្លាកសញ្ញាបរិស្ថានផ្សេងទេ។ ស្លាកសញ្ញាប្រភេទទី២នេះ មានភាពខុសគ្នាសំខាន់មួយគឺ ស្លាកសញ្ញានេះមិនត្រូវបានផ្តល់ជូនដោយអាជ្ញាធរឯករាជ្យណាមួយនោះទេ។ ស្លាកសញ្ញាទាំងនេះត្រូវបានបង្កើតឡើងនៅខាងក្នុងដោយក្រុមហ៊ុននានាដោយខ្លួនឯង ហើយអាចយកទម្រង់នៃការប្រកាស ឬនិមិត្តសញ្ញាសំដៅលើផលិតផលរបស់ក្រុមហ៊ុន។

ក្រុមហ៊ុនអាចបង្កើតដាក់ផ្លាកសញ្ញាបរិស្ថានផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគេ ឬប្រកាសនៅពេលទៅកាន់អ្នកប្រើប្រាស់ និងអ្នកជំនាញផ្នែកលទ្ធកម្ម ដែលមានការយកចិត្តទុកដាក់ចំពោះផលប៉ះពាល់បរិស្ថាន។ ដូច្នេះហើយ ការផ្តល់ព័ត៌មានអំពីដំណើរផលិតកម្ម និងសេវាកម្ម ក្រោមបទដ្ឋានបរិស្ថានកំពុងក្លាយជាជម្រើសដ៏គួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍សម្រាប់ក្រុមហ៊ុនជាច្រើន។ ការធ្វើស្វ័យប្រកាសរបស់ក្រុមហ៊ុន គឺតាមការស្ម័គ្រចិត្តដោយផ្អែកលើទិដ្ឋភាពបរិស្ថាននៃផលិតផល សមាសធាតុនៃផលិតផល តាមរយៈការវេចខ្ចប់ដែលមានសរសេររៀបរាប់អំពីផលិតផល ឬតាមរយៈការផ្សាយពាណិជ្ជកម្ម។

ប្រភេទនៃសេចក្តីប្រកាសរបស់អ្នកផលិតនេះអាចផ្តល់ព័ត៌មានដែលមានប្រយោជន៍សម្រាប់អ្នកទិញ ប្រសិនបើការប្រកាសដាក់ផ្លាកសញ្ញាបរិស្ថានទាំងអស់ត្រឹមត្រូវ និងពិត។ ប្រសិនបើព័ត៌មានដែលបង្ហាញនៅក្នុងការទាមទារមានភាពមិនច្បាស់លាស់ បំភាន់ ឬមិនត្រឹមត្រូវ ផ្តល់វិបាកអាចជាការបាត់បង់ទំនុកចិត្តលើការអះអាង និងស្លាកជាទូទៅ។

ISO type II ecolabels

ប្រភព៖ 2021, Asian Development Bank, Sustainable Public Procurement: A Guidance Note on Procurement.

ដាក់ផ្លាកសញ្ញាបរិស្ថាន ECO LABELLING

ចំណាត់ថ្នាក់ ISO ប្រភេទ ៣

ប្រភេទទី៣– ស្លាកសញ្ញាផលប៉ះពាល់បរិស្ថាន Environmental Impact Labels (ISO 14025:2006)

ស្លាកប្រភេទទី ៣ មានព័ត៌មានអំពីផលិតផលដែលមានលក្ខណៈសម្បត្តិគ្រប់គ្រាន់ ដោយផ្អែកលើផលប៉ះពាល់នៃវដ្តផលិតផល។ ស្តង់ដារវាស់វែងប៉ារ៉ាម៉ែត្រ បរិស្ថានត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយភាគីទីបីដែលមានលក្ខណៈសម្បត្តិគ្រប់គ្រាន់ ហើយបន្ទាប់មកក្រុមហ៊ុនចងក្រងព័ត៌មានបរិស្ថានទៅក្នុងទម្រង់របាយការណ៍ ដែលត្រូវបានផ្ទៀងផ្ទាត់ដោយឯករាជ្យ។ ផលប៉ះពាល់ត្រូវបានបង្ហាញតាមរបៀបដែលធ្វើឱ្យងាយស្រួលក្នុងការប្រៀបធៀបផលិតផល និងសំណុំប៉ារ៉ាម៉ែត្រផ្សេងៗសម្រាប់គោលបំណងលទ្ធកម្មសាធារណៈ។

ស្លាកប្រភេទទី៣មិនវាយតម្លៃ ឬថ្លឹងថ្លែងពីបរិស្ថានក្នុងផលិតផលដែលពួកគេពណ៌នានោះទេ។ ប្រភេទនៃស្លាកបរិស្ថាននេះបង្ហាញតែគោលបំណងរបស់ទិន្នន័យ ហើយការវាយតម្លៃរបស់ពួកគេត្រូវបានផ្តល់ឱ្យអ្នកទិញប៉ុណ្ណោះ។ ស្លាកប្រភេទទី៣ត្រូវការទិន្នន័យប្រកាសទាក់ទងនឹងបរិស្ថាន ហៅថា វិញ្ញាបនបត្រ ប្រកាសថាជាផលិតផលបរិស្ថាន (EPD) ។

ISO type III ecolabels

ប្រភព៖ 2021, Asian Development Bank, Sustainable Public Procurement: A Guidance Note on Procurement.

ដាក់ផ្លាកសញ្ញាបរិស្ថាន ECO LABELLING

ដាក់ផ្លាកសញ្ញាបរិស្ថាន៖ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសម្រាប់សម្ភារៈអគារ និងវិញ្ញាបនប័ត្រផលិតផល

- ការទាញយកវត្ថុធាតុដើម
  - គ្រប់គ្រងការទាញយក (សម្រាប់តែផលិតផលធម្មជាតិ)
  - គ្រប់គ្រងការទាញយក (for all hard coating products)
- ជ្រើសរើសវត្ថុធាតុដើម (for all hard coating products)
  - អវត្តមានឃ្លាពន្យល់ពីហានិភ័យលើវត្ថុធាតុដើម
  - កំណត់វត្តមានរបស់សារធាតុផ្សំបន្ថែម (only for glazed tiles)
  - កំណត់វត្តមានរបស់ដែរ asbestos និង polyester ក្នុងវត្ថុធាតុដើម
- ការបញ្ចប់ប្រតិបត្តិការ (សម្រាប់តែផលិតផលធម្មជាតិ)
- ប្រតិបត្តិការផលិតកម្ម (សម្រាប់តែផលិតផលកែច្នៃរួច)
  - ការប្រើប្រាស់ថាមពល
  - ប្រើប្រាស់ និងបរិភោគទឹក
  - ការបំភាយទៅកាន់បរិយាកាស
  - ការបំភាយទៅក្នុងប្រភពទឹក
  - ស៊ីម៉ងត៍

ECOLABEL™ Ecological Certification Institute

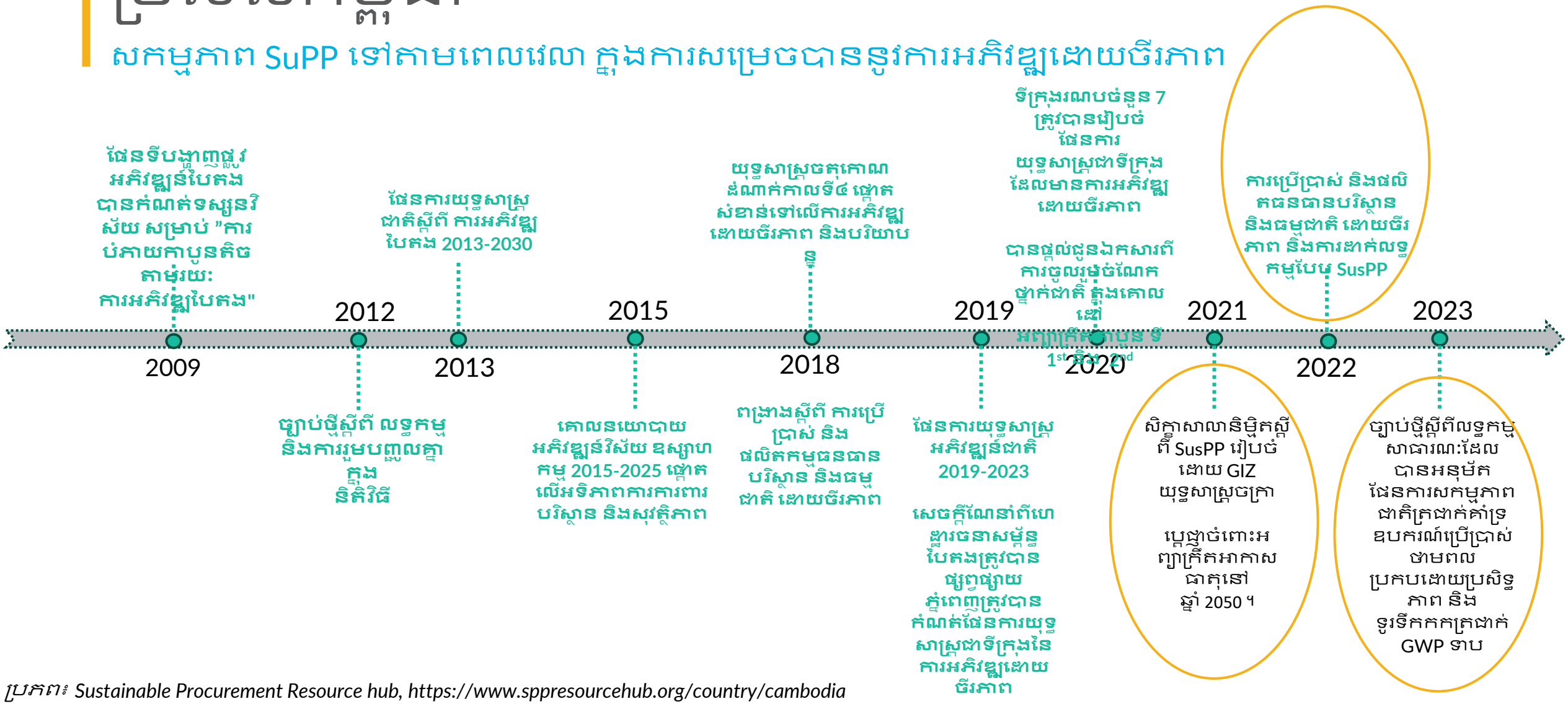
វិញ្ញាបនប័ត្រ ECO LABEL ពីវិទ្យាស្ថានវិញ្ញាបនប័ត្រអេកូឡូស៊ីគឺផ្អែកលើស្តង់ដារ ISO 14024 ដែលប្រើក្នុងបណ្តាប្រទេសនៃសហភាពអឺរ៉ុប ដោយផ្អែកលើកម្មវិធីដាក់ផ្លាកសញ្ញាបរិស្ថានប្រភេទទី ១ ។ នេះជាស្លាកសញ្ញាបរិស្ថានដោយយោងទៅលើការវិភាគវដ្តផលិតផលលម្អិត។ សម្ភារៈសំណង់ក៏ត្រូវបានរួមបញ្ចូលដូចជាវិស័យផ្សេងៗផងដែរ។

- ការគ្រប់គ្រងកាកសំណល់
  - ការគ្រប់គ្រងកាកសំណល់ (សម្រាប់តែផលិតផលធម្មជាតិ)
  - ការកែច្នៃសំណល់ (សម្រាប់តែផលិតផលកែច្នៃរួច)
- ដំណាក់កាលនៃការប្រើប្រាស់៖ ការបំភាយសារធាតុគ្រោះថ្នាក់ (glazed tiles only)
- ការរេចខូប់
- ភាពសាកសមនៃការប្រើប្រាស់
- ព័ត៌មានអ្នកប្រើប្រាស់

ប្រភព៖ https://www.ecolabel.net/en/kriterler/yapi-malzemeleri-icin-eco-label-kriterleri/

ប្រទេសកម្ពុជា

សកម្មភាព SuPP ទៅតាមពេលវេលា ក្នុងការសម្រេចបាននូវការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព



ប្រភព៖ Sustainable Procurement Resource hub, https://www.sppresourcehub.org/country/cambodia

ប្រទេសកម្ពុជា

វឌ្ឍនភាពការអនុវត្តការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព

- ក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព (NCSD) ជាស្ថាប័នអន្តរក្រសួង ដឹកនាំការអនុវត្តលទ្ធកម្មសាធារណៈប្រកបដោយចីរភាព
នៅកម្ពុជា។ កំណែទម្រង់ច្បាប់លទ្ធកម្មកំពុងដំណើរការនៅឆ្នាំ 2023 ដែលបានរួមបញ្ចូលគំនិត SusPPផងដែរ ។ សម្រាប់ពេលនេះ លទ្ធកម្មទូទៅនៅតែផ្អែកលើតម្លៃទាបបំផុតនៃការដេញថ្លៃ ជាជាងការពិចារណាអំពីសង្គម និងការគ្រប់គ្រងបរិស្ថានដោយចីរភាព។

- លទ្ធកម្មសាធារណៈពណ៌បៃតងត្រូវបានទទួលស្គាល់នៅក្នុង ផែនទីបង្ហាញផ្លូវនៃការប្រើប្រាស់ និងផលិតកម្មប្រកបដោយនិរន្តរភាព 2022-2035 របស់កម្ពុជា ដែលជាយុទ្ធសាស្ត្រសំខាន់មួយដើម្បីលើកកម្ពស់ "ការវិនិយោគប្រកបដោយចីរភាព" ហើយវាជាសសរស្តម្ភសំខាន់មួយក្នុងចំណោមសសរស្តម្ភសំខាន់ៗទាំងប្រាំរបស់ផែនទីបង្ហាញផ្លូវ។ ផែនទីបង្ហាញផ្លូវនេះបានកំណត់ឱ្យមាន “ការបង្កើតស្តង់ដារលទ្ធកម្មប្រកបដោយនិរន្តរភាព (បៃតង) ក្រោមក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព និងក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ” និង “ការរចនាលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យបរិស្ថាន និងតម្រូវការការអនុវត្តសម្រាប់ផលិតផល និងសេវាកម្មអាទិភាព។

- ក្រមបរិស្ថាន និងធនធានធម្មជាតិថ្មីត្រូវបានអនុម័តជាមួយនឹងផ្នែកលម្អិតស្តីពី “លទ្ធកម្មសាធារណៈប្រកបដោយចីរភាព”។

- សេចក្តីព្រាងច្បាប់ស្តីពីក្រមបរិស្ថាន និងធនធានធម្មជាតិ បង្ហាញអំពីយន្តការដែលបានស្នើឡើងសម្រាប់ការរចនាការដេញថ្លៃបៃតង ដែលអាស្រ័យលើការអភិវឌ្ឍស្តង់ដារបរិស្ថាន និងដាក់ផ្លាកសញ្ញាបរិស្ថាន។ NCSD បច្ចុប្បន្នកំពុងរៀបចំកម្មវិធី Eco-labelling នៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ដោយសហការជាមួយក្រសួងពាក់ព័ន្ធ និងដោយមានការគាំទ្រពី GIZ។

ប្រភព៖ Sustainable Procurement Resource hub, https://www.sppresourcehub.org/country/cambodia

ប្រទេសឥណ្ឌា

សកម្មភាព SuPP ទៅតាមពេលវេលា ក្នុងការសម្រេចបាននូវការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព

ប្រភព៖ Sustainable Procurement Resource hub, https://www.sppresourcehub.org/country/india

ប្រទេសឥណ្ឌា

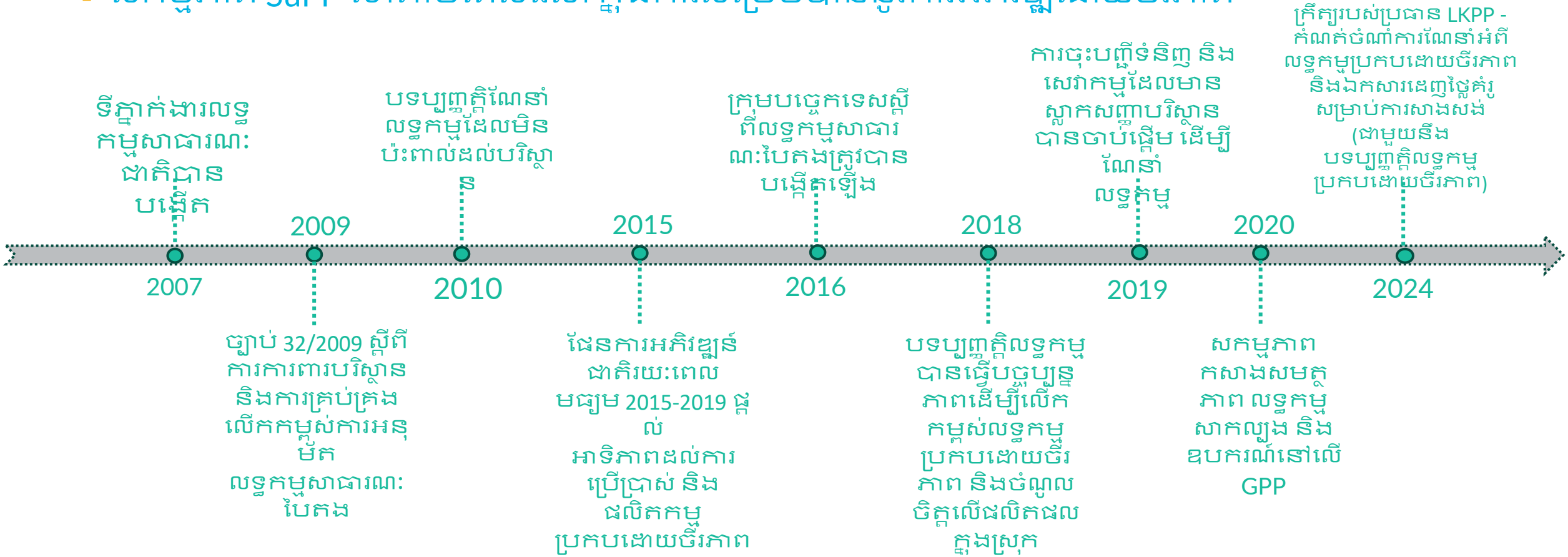
វឌ្ឍនភាពការអនុវត្តការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព

- ច្បាប់ហិរញ្ញវត្ថុទូទៅ (GFRs) និងសៀវភៅណែនាំបានបើកទ្វារសម្រាប់ SusPP ក្នុងករណីដែលគ្មានកំណែទម្រង់ច្បាប់
  លទ្ធកម្ម។
- ផ្លូវដែកឥណ្ឌា និងភ្នាក់ងារសាធារណៈមួយចំនួនទៀតបានអនុវត្ត SusPP ក្នុងរយៈពេល 10 ឆ្នាំកន្លងមកនេះ ទោះបីជា
  មិនមានការគាំទ្រផ្នែកលទ្ធកម្មនៅថ្នាក់កណ្តាលក៏ដោយ។
- ក្រុមការងារស្តីពីលទ្ធកម្មសាធារណៈប្រកបដោយចីរភាពត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងឆ្នាំ 2018 ហើយបានកំណត់ប្រភេទចំណាយជាអាទិភាពចំនួន 7 ដើម្បីសាកល្បងការអនុវត្ត SusPP។
- លទ្ធកម្មសាធារណៈឆ្នាំ 2017 (ផ្តោតលើការផលិតក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា) ការបញ្ចាទិញលើកទឹកចិត្តឱ្យមានការរួមបញ្ចូលផលិតផលក្នុងស្រុកនៅក្នុងលទ្ធកម្មសាធារណៈសម្រាប់អ្នកផ្គត់ផ្គង់ក្នុងស្រុក។
- ទីផ្សារអេឡិចត្រូនិករបស់រដ្ឋាភិបាលរួមមានផលិតផល និងសេវាកម្មប្រកបដោយចីរភាព ដែលធ្វើឱ្យមានភាពសាមញ្ញសម្រាប់ការទិញនៅតាមអង្គភាព ដើម្បីទិញផលិតផលក្នុងស្រុកហើយស្របតាមស្តង់ដារបរិស្ថាន។ បច្ចុប្បន្ននេះ សម្ភារៈសំណង់សំខាន់ៗ មិនត្រូវបានរាប់បញ្ចូលនោះទេ។
- GreenPro៖ ប្រភេទ-1 Ecolabel សម្រាប់ផលិតផល សម្ភារៈ និងបច្ចេកវិទ្យាប្រកបដោយចីរភាពសម្រាប់ការសាងសង់ ប្រតិបត្តិការ និងថែទាំអគារ។ ផលិតផលជាង 1500 បានទទួលវិញ្ញាបនប័ត្រ GreenPro ។
- [illegible] SusPP [illegible] 2020។

ប្រភព៖ Sustainable Procurement Resource Hub, https://www.sppresourcehub.org/country/india

ប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី

សកម្មភាព SuPP ទៅតាមពេលវេលា ក្នុងការសម្រេចបាននូវការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព



ប្រភព៖ Sustainable Procurement Resource hub, https://www.sppresourcehub.org/country/indonesia

ប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី

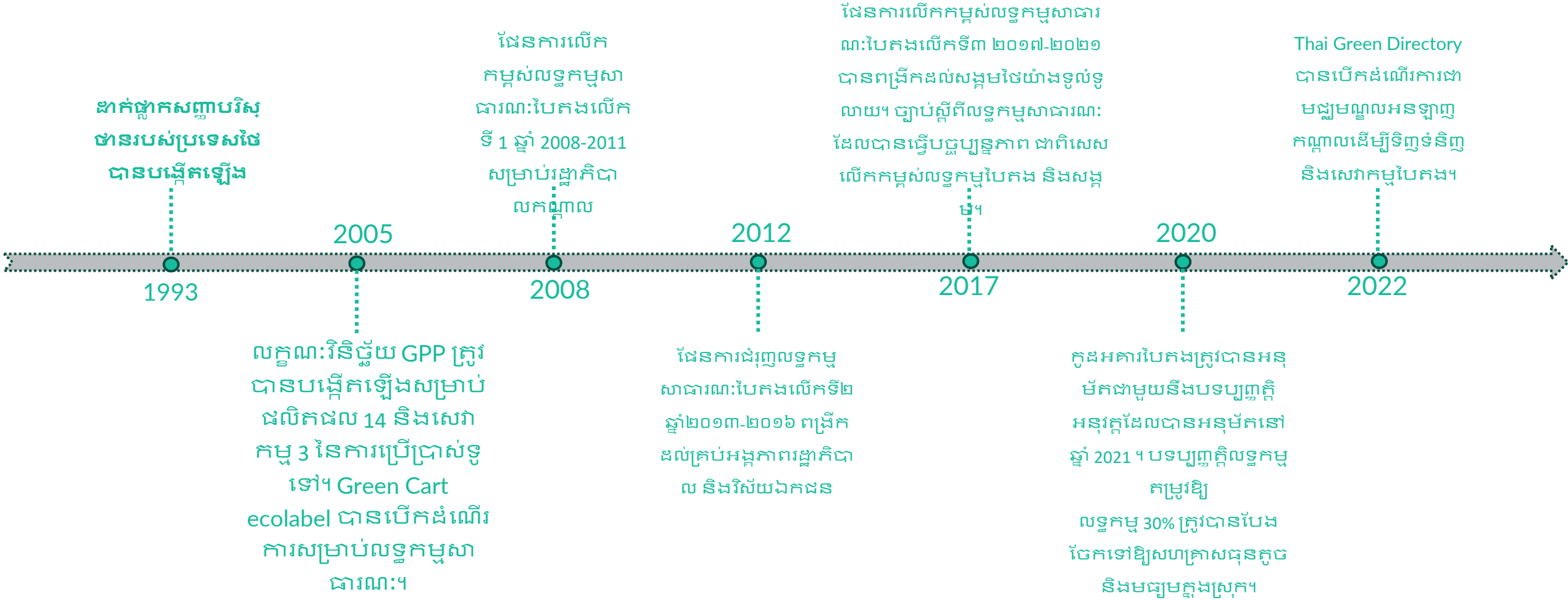
វឌ្ឍនភាពការអនុវត្តការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព

- លទ្ធកម្មសាធារណៈពណ៌បៃតងត្រូវបានណែនាំជាលើកដំបូងនៅក្នុងច្បាប់ 32/2009 ស្តីពីការការពារ និងការគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន មាត្រា 42(2)c និង 43(3)a ។ ច្បាប់បានកំណត់លទ្ធកម្មទំនិញ និងសេវាកម្មដែលប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថានថាជា 'ឧបករណ៍សេដ្ឋកិច្ចនៃបរិស្ថាន' ដើម្បីលើកកម្ពស់ការប្រើប្រាស់ និងផលិតកម្មប្រកបដោយចីរភាព (បន្ថែមលើពន្ធលើបរិស្ថាន ពន្ធលើប្រាក់ឧបត្ថម្ភ ការអនុញ្ញាត ស្លាកសញ្ញា។ល។)។ ការប្រើប្រាស់ ecolabels ត្រូវបានលើកទឹកចិត្តដើម្បីកំណត់អត្តសញ្ញាណទំនិញ និងសេវាកម្មដែលមិនប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន។
- ក្នុងឆ្នាំ 2013 ក្របខណ្ឌ 10 ឆ្នាំ នៃការប្រើប្រាស់ និងផលិតកម្មប្រកបដោយចីរភាព បានបើកដំណើរការកម្មវិធីឈ្នះរហ័សដែលត្រូវបានរចនាឡើងក្នុងការជំរុញ SusPP ។
- លទ្ធកម្មសាធារណៈឥឡូវនេះត្រូវបានគ្រប់គ្រងដោយ បទបញ្ជាប្រធានាធិបតី 16/2018 ដែលបានធ្វើវិសោធនកម្មលេខ 12/2021។ វាគូសបញ្ជាក់ថា SusPP ជាគោលដៅលទ្ធកម្មសួល (មាត្រា 4,5)។ មាត្រា 19 តម្រូវឱ្យអង្គភាពលទ្ធកម្ម បង្កើនការប្រើប្រាស់ផលិតផលឧស្សាហកម្មពណ៌បៃតង និងលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យពណ៌បៃតងនៅក្នុងលក្ខណៈបច្ចេកទេស និងលក្ខខណ្ឌយោង។ មាត្រា 19(1.d) និង 19(4) ក៍ចែងយ៉ាងច្បាស់ថា មន្ត្រីបង្កើតការប្តេជ្ញាចិត្ត (PPK) ត្រូវរៀបចំលក្ខណៈបច្ចេកទេស/TOR នៃទំនិញ សេវាកម្ម ចូលចិត្តផលិតផលដែលមានស្លាកសញ្ញាបរិស្ថាន។
- បទបញ្ជាក្រសួងលេខ 5 ស្តីពីនីតិវិធីនៃការអនុវត្តស្លាកសញ្ញាបរិស្ថានសម្រាប់លទ្ធកម្មសាធារណៈបៃតង (GPP) ត្រូវបានអនុម័តដោយក្រសួងបរិស្ថាន និង
  ព្រៃឈើក្នុងឆ្នាំ 2019 ។ បទប្បញ្ញត្តិតម្រូវឱ្យលទ្ធកម្មធ្វើឡើងដោយផ្អែកលើបញ្ជីទំនិញ និងសេវាកម្មដែលមានស្លាកសញ្ញាបរិស្ថានក្នុងប្រភេទផលិតផលអាទិភាព៖ ក្រដាសការិយាល័យ សម្ភារៈបរិក្ខារពេទ្យ សំណល់ប្លាស្ទិក លិខិតលេខ ១៦/២០២០)។ បញ្ជីផលិតផលនឹងត្រូវធ្វើបច្ចុប្បន្នភាពជារៀងរាល់ឆ្នាំ ហើយពង្រីកបន្តិច ម្តងៗ ទៅកាន់ប្រភេទផលិតផលផ្សេងទៀតតាមពេលវេលា។ ប្រភេទផលិតផលចំនួនបីត្រូវបានបន្ថែមនៅឆ្នាំ 2021៖ ឈើកែច្នៃ សារធាតុសំណង់ ស៊ីម៉ងត៍ និងបន្ទះសង្ហឹមដែលមិនប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន។

ប្រភព៖ Sustainable Procurement Resource Hub, https://www.sppresourcehub.org/country/indonesia

ប្រទេសថៃ

សកម្មភាព SuPP ទៅតាមពេលវេលា ក្នុងការសម្រេចបាននូវការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាព



ប្រភព៖ Sustainable Procurement Resource hub, https://www.sppresourcehub.org/country/thailand

ប្រទេសថៃ

វឌ្ឍនភាពការអនុវត្តការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព

- ជាមួយនឹងលទ្ធកម្មបៃតងចាប់តាំងពីឆ្នាំ 2005 ប្រទេសថៃបានបង្កើតចក្ខុវិស័យមួយថា “វិស័យរដ្ឋាភិបាលគួរតែជាអ្នកដឹកនាំក្នុងលទ្ធកម្មបៃតង។ ដើម្បីបង្កើត
  ទីផ្សារផលិតផល និងសេវាកម្មត្រឹមត្រូវ ដែលមានភាពស្និទ្ធស្នាលនឹងបរិស្ថាន”។ - ប្រកាសនៅក្នុងឯកសារគោលនយោបាយជាច្រើន រួមមាន យុទ្ធសាស្ត្រជាតិ 20 ឆ្នាំ ផែនការអភិវឌ្ឍន៍សេដ្ឋកិច្ច និងសង្គមជាតិលើកទី 10 ដល់ 13 ផែនការគ្រប់គ្រងគុណភាពបរិស្ថាន និងផែនការត្រួតពិនិត្យការបំពុល។ គោលគំនិតនៃ "ទស្សន:សេដ្ឋកិច្ចគ្រប់គ្រាន់" ដែលជាចក្ខុវិស័យស្នូលសម្រាប់មាគ៌ាអភិវឌ្ឍន៍របស់ប្រទេសឆ្ពោះទៅរកកំណើនបៃតង។

- ក្នុងរយៈពេលជាច្រើនឆ្នាំ ផែនការលើកកម្ពស់ GPP ត្រូវបានពង្រីកនៅក្នុងដំណាក់កាលទីពីរ (2013) និងទីបី (2017) ដើម្បីលើកកម្ពស់ការទិញដោយគិតលើបរិបទបរិស្ថានឱ្យកាន់តែទូលំទូលាយនៅគ្រប់អង្គភាពរដ្ឋាភិបាលផ្សេងទៀតនៅថ្នាក់ជាតិ និងមូលដ្ឋាន សាកលវិទ្យាល័យ វិស័យឯកជន និងសាធារណៈជនទូទៅ។

- ផែនទីបង្ហាញផ្លូវជាតិសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ និងផលិតកម្មប្រកបដោយចីរភាព (SCP) 2017 កំណត់ចក្ខុវិស័យ "ប្រទេសថៃ គឺជាអ្នកដឹកនាំអាស៊ានស្តីពី
  ការប្រើប្រាស់ និងផលិតកម្មប្រកបដោយចីរភាព ដោយប្រកាន់យកនូវគោលគំនិតនៃសេដ្ឋកិច្ចគ្រប់គ្រាន់ និងការប្រមូលផ្តុំតាមរយៈការធ្វើសមាហរណកម្ម
  ការច្នៃប្រឌិតសង្គមនៅឆ្នាំ 2036" ។

- លទ្ធកម្មសាធារណៈនៅក្នុងប្រទេសថៃត្រូវបានគ្រប់គ្រងដោយ ច្បាប់លទ្ធកម្មសាធារណៈ និងការផ្តត់ផ្តង់ឆ្នាំ 2017 ដែលជាច្បាប់ពិសេសក្នុងការលើកកម្ពស់
  លទ្ធកម្មបៃតង និងសង្គម។ លទ្ធកម្មត្រូវតែទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍ដ៏ល្អប្រសើរដល់ទីភ្នាក់ងាររដ្ឋ ដែលអនុលោមតាមគោលការណ៍នៃតម្លៃសម្រាប់ទឹកប្រាក់ ប្រសិទ្ធភាព និងប្រសិទ្ធផល និងគណនេយ្យភាព។ ផ្នែកទី 65 អនុញ្ញាតឱ្យអ្នកទិញពិចារណាលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនូវតម្លៃដែលមិនទាន់ត្រូវបានរួមបញ្ចូល

ប្រភព៖ Sustainable Procurement Resource hub, https://www.sppresourcehub.org/country/thailand

ប្រទេសថៃ

វឌ្ឍនភាពការអនុវត្តការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព

- ចាប់តាំងពីឆ្នាំ 2009 លទ្ធកម្មសាធារណៈពណ៌បៃតង "ពានរង្វាន់នៃការទទួលស្គាល់" ត្រូវបានផ្តល់ទៅឱ្យទីភ្នាក់ងារដែលមានដំណើរការល្អបំផុត ដោយផ្អែកលើលទ្ធផល ដែលបានដាក់ជូននាយកដ្ឋានត្រួតពិនិត្យការបំពុល។
- ដើម្បីប្រើកិច្ចសន្យាលទ្ធកម្មសាធារណៈ អ្នកផ្គត់ផ្គង់នៅក្នុងប្រទេសថៃត្រូវបានអញ្ជើញឱ្យដាក់ពាក្យពីលក្ខណៈគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ ecolabels ឬចុះឈ្មោះនៅលើគេហទំព័រលទ្ធកម្មរបស់រដ្ឋាភិបាល។ មានវេទិកាធំពីរសម្រាប់ផលិតផលបៃតងនៅក្នុងប្រទេសថៃ៖
  - 'Green Basket' ដែលគ្រប់គ្រងដោយ PCD ដែលរាយបញ្ជីអ្នកផ្គត់ផ្គង់ក្នុង 40 ប្រភេទផលិតផល ដើម្បីសម្រួលការទិញក្រោមបទដ្ឋានបរិស្ថានសម្រាប់ភ្នាក់ងាររដ្ឋាភិបាល។
  - 'បញ្ជីរាយនាមផលិតផលបរិស្ថានរបស់ថៃ' ដែលដំណើរការដោយសហព័ន្ធឧស្សាហកម្មថៃ (FTI) ត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងឆ្នាំ 2022 ដើម្បីដើរតួជាមជ្ឈមណ្ឌលកណ្តាលសម្រាប់ផលិតផល និងសេវាកម្មបៃតងដែលមាននៅក្នុងប្រទេសថៃ។ បញ្ជីរាយនាមចងក្រងទិន្នន័យពី ecolabels ថៃចំនួន 18
    ផ្សេងៗគ្នាក្នុង 13 ប្រភេទផលិតផល និងសេវាកម្ម។
- លទ្ធកម្មសាធារណៈពណ៌បៃតងនៅក្នុងប្រទេសថៃត្រូវបានធ្វើឱ្យសាមញ្ញដោយអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកទិញជ្រើសរើសពីបញ្ជីនៃអ្នកលក់បៃតងដែលបានផ្ទៀងផ្ទាត់។ Ecolabels មានមូលដ្ឋានយូរអង្វែងនៅក្នុងប្រទេស។ ក្រុមប្រឹក្សាធុរកិច្ចថៃសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍប្រកបដោយចីរភាព (TBCSD) បានផ្តួចផ្តើមបង្កើត Thai Green Label ដែលជាគម្រោង ecolabel ប្រភេទ I នៅខែតុលា ឆ្នាំ 1993។
- នៅពេលដែលរដ្ឋាភិបាលនៃប្រទេសថៃបានចាប់ផ្តើមលើកកម្ពស់យ៉ាងសកម្ម GPP ក្នុងឆ្នាំ 2005 "រទេះបៃតង Green Cart" ត្រូវបានបង្កើតឡើងជាបញ្ជីសម្រាប់ផលិតផលលទ្ធកម្មសាធារណៈពណ៌បៃតងដែលគ្របដណ្តប់លើផលិតផលចំនួន 17 និងប្រភេទសេវាកម្មចំនួន 5 ។ រទេះបៃតង គឺជាកាតាឡុក និង
  ជាសំណុំនៃលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលផ្អែកលើដាក់ផ្លាកសញ្ញាបរិស្ថានថៃ (សម្រាប់ផលិតផល) និងស្លឹកបៃតង (សម្រាប់សណ្ឋាគារ)។ នៅឆ្នាំ 2018 ការគ្របដណ្តប់ Green Cart ត្រូវបានពង្រីកដល់ 22 ផលិតផល និង 6 ប្រភេទសេវាកម្ម។ ភ្នាក់ងារលទ្ធកម្មនីមួយៗអាចពិនិត្យមើលថាតើការទិញផលិតផលត្រូវនឹងលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ Green Cart ដែរឬទេ។

ប្រភព៖ Sustainable Procurement Resource Hub, https://www.4procurement.org/country/thailand

ប្រទេសថៃ

វឌ្ឍនភាពការអនុវត្តការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព

- ក្រុមប្រឹក្សាធុរកិច្ចថៃសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍប្រកបដោយចីរភាព (TBCSD) និងវិទ្យាស្ថានបរិស្ថានថៃ (TEI) គ្រប់គ្រង ecolabels ជាច្រើននៅក្នុងប្រទេស៖
  - ស្លាកពណ៌បៃតង សម្រាប់ផលិតផល និងសេវាកម្មផ្អែកលើការវាយតម្លៃវដ្តជីវិតផលិតផល
  - ស្លាកសញ្ញាសម្គាល់លើការកាត់បន្ថយកាបូនដែលបានផ្តល់ដល់ផលិតផល ឬសេវាកម្មជាមួយនឹងដំណើរការផលិតកម្មដែលមានការបំភាយកាបូនតិច ឬការសាងសង់ជាមួយនឹងប្រតិបត្តិការបញ្ចេញកាបូនទាប
  - ម៉ាកសម្គាល់ឧស្សាហកម្មបៃតងសម្រាប់វិស័យផលិតកម្មដោយផ្អែកលើគោលគំនិតនៃប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន (EMS) និង
    បច្ចេកវិទ្យាស្អាត
  - Green Leaf ជាស្តង់ដារនៃប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងបរិស្ថានសម្រាប់សណ្ឋាគារដោយផ្អែកលើអត្ថិភាពនៃគោលនយោបាយបៃតង លទ្ធកម្មផលិតផលបៃតង ការគ្រប់គ្រងថាមពល និងការចូលរួមក្នុងតំបន់ ក្នុងសកម្មភាពអភិរក្សបរិស្ថាននៅតំបន់នៃទីតាំងសណ្ឋាគារ។
  - វិស័យឯកជនដែលទាមទារដោយខ្លួនឯងនៅក្នុងវិស័យសម្ភារសំណង់ ដូចជា SCG eco value និង Green heart ដែលបង្កើតឡើងដោយក្រុមហ៊ុន Siam City Cement Public Limited ក្នុងឆ្នាំ 2017
  - Coolmode បានផ្តល់សិទ្ធិឱ្យក្រុមហ៊ុនជាច្រើនប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាជាតិសរសៃ ដើម្បីផ្តល់នូវរចនាសម្ព័ន្ធវាយនភណ្ឌឱ្យមានភាពត្រជាក់ ជាសុកភាព និងងាយស្រួលក្នុងការសម្អាត

ប្រភព៖ Sustainable Procurement Resource Hub, https://www.sprresourcehub.org/country/thailand

ប្រទេសវៀតណាម

វឌ្ឍនភាពការអនុវត្តន៍ការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព

- ថ្មីៗនេះ ប្រទេសវៀតណាមទើបតែចាប់ផ្តើមដំណើរលទ្ធកម្មសាធារណៈប្រកបដោយចីរភាពជាផ្លូវការ។ ក្របខណ្ឌច្បាប់ និងបទប្បញ្ញត្តិនៅតែត្រូវបានបង្កើត។
- វៀតណាមបន្តអនុម័ត និងបន្សាំការអនុវត្តល្អបំផុតលើកំណែទម្រង់លទ្ធកម្មសាធារណៈអន្តរជាតិ ហើយមានភាពសកម្មក្នុងការយល់ដឹង និងអនុលោមតាមការអនុវត្តល្អដូចដែលបានស្នើដោយប្រទេសដែលមានបទពិសោធន៍ច្រើន។ ការបង្កើតក្របខណ្ឌច្បាប់សម្រាប់ S/GPP ដើម្បីណែនាំការអនុវត្តប្រកបដោយចីរភាព ដែលជាគោលបំណងមួយសម្រាប់លទ្ធកម្មសាធារណៈ។
- ការអភិវឌ្ឍផ្សេងៗនៅក្នុងកម្មវិធីផ្លូវច្បាប់កំពុងត្រូវបានស្នើឡើង ដូចជាអនុក្រឹត្យ និងការណែនាំអំពីដំណើរការអនុវត្ត ដែលនឹងអនុញ្ញាតឱ្យ S/GPP ឈានដល់គោលដៅ 35% នៃលទ្ធកម្មសាធារណៈសរុបនៅឆ្នាំ 2035 និង 50% នៃលទ្ធកម្មសាធារណៈសរុបនៅឆ្នាំ 2050។
- ការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាពត្រូវបានដាក់បញ្ចូលទៅក្នុងក្របខណ្ឌច្បាប់ទូទៅ ប៉ុន្តែវាមិនទាន់មានជាគោលការណ៍ស្នូល ឬគោលបំណងសំខាន់នៃលទ្ធកម្ម
  សាធារណៈនោះទេ។ គោលដៅចម្បងនៃលទ្ធកម្មសាធារណៈនៅក្នុងប្រទេសវៀតណាមនៅតែផ្តោតលើការសម្រេចបាននូវការចំណាយទាបបំផុតជាទូទៅ ដោយតម្លៃទំនិញគឺជាការពិចារណាចម្បងសម្រាប់ការសម្រេចចិត្ត។ បច្ចុប្បន្ននេះ កត្តាហិរញ្ញវត្ថុទាំងនេះពាក់ព័ន្ធនឹងការចំណាយលើទំនិញទាប មានឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងលើការប៉ាន់ប្រមាណនៃលទ្ធកម្មសាធារណៈ ហើយជារឿយៗកំណត់ការយល់ព្រមលើលទ្ធកម្មបែបនេះ។
- ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ មាត្រា 10 នៃច្បាប់ស្តីពីការដេញថ្លៃនាពេលថ្មីៗនេះ បញ្ជាក់យ៉ាងច្បាស់អំពីការបញ្ចូលចីរភាពទៅក្នុងដំណាក់កាលជាក់លាក់នៃ
  វដ្តលទ្ធកម្ម។ ធាតុផ្សំផ្សេងៗនៃចីរភាពរួមមាន (1) បរិស្ថាន៖ ការទប់ស្កាត់ការបំពុលបរិស្ថាន ការការពារបរិស្ថាន ការប្រើប្រាស់ធនធានប្រកបដោយចីរភាព និងការប្រើប្រាស់ធនធានធម្មជាតិ។ (២) សង្គម៖ សុខភាព សុខុមាលភាពសង្គម និងសវត្ថិភាពការងារ។ (3) សេដ្ឋកិច្ច៖ និរន្តរភាពទូទាំងសង្វាក់ផ្គត់ផ្គង់របស់អ្នកផ្គត់ផ្គង់; ថ្លៃដើមនៃសេវាកម្ម ឬទំនិញ; និងលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យផ្សេងទៀតដែលកំណត់ដោយច្បាប់។

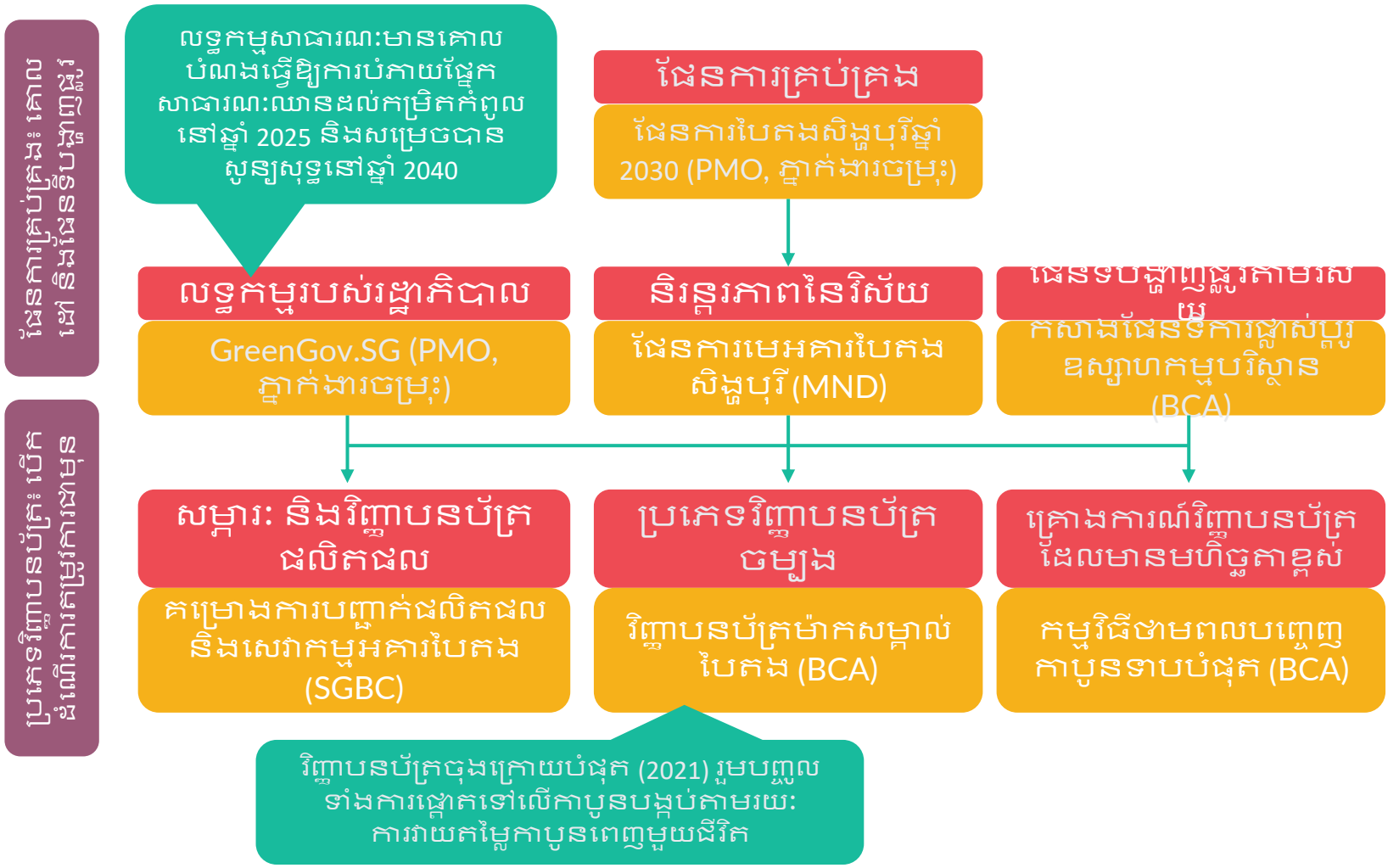
ប្រភព៖ Detailed Assessment of Sustainable/Green Public Procurement in Vietnam រៀបចំដោយ GGGI និង VIETECH Asia Program, 2024

ម៉ូដែល SPP

ករណីសិក្សា៖ ប្រទេសសិង្ហបុរី

សិង្ហបុរីបង្ហាញយុទ្ធសាស្ត្រការរួមបញ្ចូលគ្នានៃលទ្ធកម្មសាធារណៈដែលពាក់ព័ន្ធនឹងក្រសួងរដ្ឋាភិបាលជាច្រើន និងការបើកដំណើរការហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ
រួមទាំងផែនទីបង្ហាញផ្លូវធំ គ្រោងការណ៍បញ្ជាក់ និងម៉ាស៊ីនគណនាកាបូនបង្កប់។

គោលដៅសម្រាប់លទ្ធកម្មសាធារណៈមានមហិច្ឆតាជាងគោលដៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម។



ឯកសារយោង៖ 2024, Harnessing Green Public Procurement for a Sustainable Future, "Build ahead" by Xynteo, https://Xynteo.Com/Wp-content/Uploads/

សង្ខេប

បណ្តាប្រទេស ALCBT ៖ ដំណើរការអនុវត្តការធ្វើលទ្ធកម្មដើម្បីអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព

- ខណៈពេលដែលច្បាប់ត្រូវបានអនុម័តសម្រាប់លទ្ធកម្មសាធារណៈប្រកបដោយនិរន្តរភាព ការអនុវត្តមានភាពទន់ខ្សោយនៅគ្រប់ប្រទេសទាំងអស់ លើកលែងតែប្រទេសថៃក្នុងកម្រិតមួយចំនួន។
- ការគ្របដណ្តប់នៃផលិតផល និងសេវាកម្មនៅក្នុងកម្មវិធីលទ្ធកម្មប្រកបដោយចីរភាពគឺនៅតូចពេក។ ផលិតផលដែលពឹងផ្អែកខ្លាំងលើថាមពល និងផលិតផលបញ្ចេញកាបូនច្រើនត្រូវតែបន្ថែម ដែលគាំទ្រដោយការដាក់ស្លាកបរិស្ថានសមស្រប។ សម្ភារៈសំណង់ដែលពឹងផ្អែកខ្លាំងលើថាមពល និងកាបូន ដូចជាស៊ីម៉ងត៍ និងដែកមិនទាន់ត្រូវបានរួមបញ្ចូលក្នុងយន្តការផ្លូវការនៅឡើយ។
- ដោយយោងទៅលើ ISO 14024:1999 ការដាក់ស្លាកអេកូប្រភេទទី 2 ដោយស្ម័គ្រចិត្តអំពីថាមពល និងផលិតផលដែលពឹងផ្អែកកាបូនគួរតែត្រូវបានលើកទឹកចិត្ត និងគាំទ្រ។
- វិធីសាស្ត្រដាក់ពិន្ទុសម្រាប់ការវាយតម្លៃការដេញថ្លៃគួរតែមានលក្ខណៈច្នៃប្រឌិត ដើម្បីអនុគ្រោះដល់ផលិតផល និងសេវាកម្មបៃតង។
- កត្តាព្យាកិចអាចត្រូវបានអនុវត្តកម្រិតអប្បបរមាសម្រាប់លទ្ធកម្មផលិតផល និងសេវាកម្មបៃតងដែលជាផ្នែកមួយនៃលទ្ធកម្មប្រចាំឆ្នាំសរុបដោយភ្នាក់ងាររដ្ឋាភិបាល។

ប្រភព៖ Detailed Assessment of Sustainable/Green Public Procurement in Vietnam, The SWITCH-Asia Program, 2024.

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក រិទ្ធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ែ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក រិទ្ធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់ៈ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងការបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy | PROJECT

៤.៤
ការជួញដូរកាបូន
កម្ពុជា ឥណ្ឌា ឥណ្ឌូនេស៊ី ថៃ និងវៀតណាម

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

based on a decision of the German Bundestag

តើអ្នកនឹងរៀនអ្វីខ្លះ?

01 តើទីផ្សារកាបូន និងចំណុចសំខាន់ៗមានអ្វីខ្លះ?

02 មាត្រា៦ នៃកិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស និងទំនាក់ទំនងរបស់វាជាមួយ NDCs

03 ប្រភេទនៃទីផ្សារកាបូន

04 លិខិតុបករណ៍កំណត់តម្លៃកាបូន

05 ការយកពន្ធកាបូន និងការធ្វើពាណិជ្ជកម្មឥណទានកាបូន

06 CDM, ស្តង់ដារ & MRV

08 គំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់រដ្ឋាភិបាលសម្រាប់ការជួញដូរកាបូន

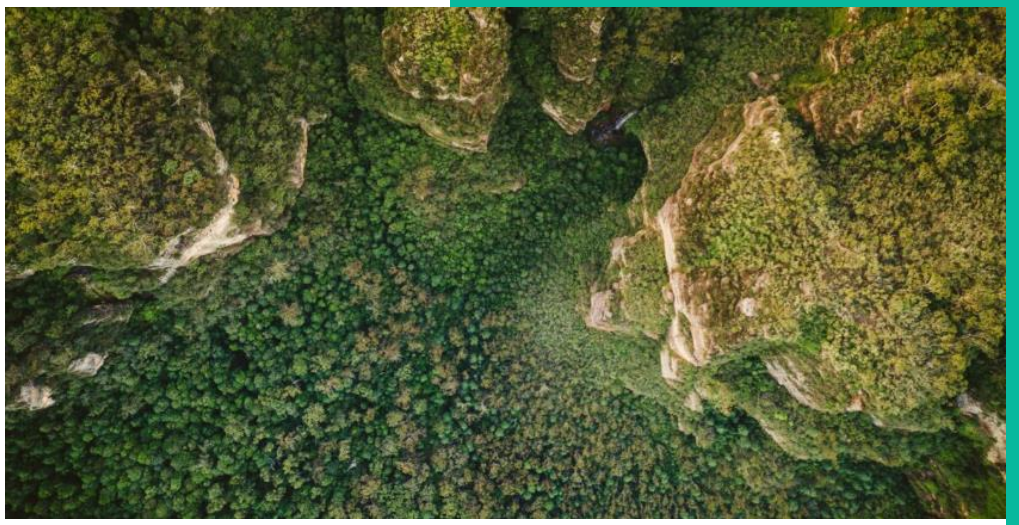
ទីផ្សារកាបូន

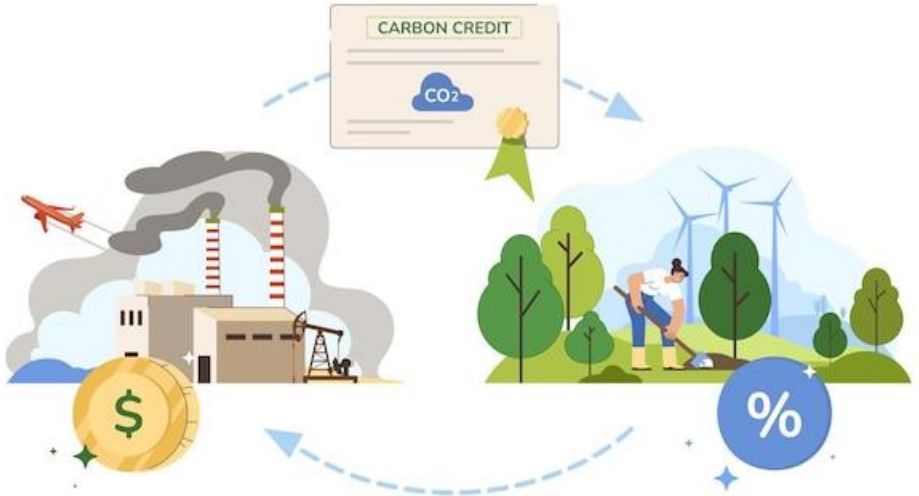
សេចក្តីផ្តើមទីផ្សារកាបូន

ទីផ្សារកាបូនគឺជា ***យន្តការកំណត់តម្លៃកាបូន*** ដែលអនុញ្ញាតឱ្យរដ្ឋាភិបាល និងតួអង្គមិនមែនរដ្ឋធ្វើពាណិជ្ជកម្មឥណទានការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់។

ទីផ្សារកាបូនបង្វែរការកាត់បន្ថយការបំភាយ និងការដកយកចេញទៅជាទ្រព្យសម្បត្តិដែលអាចដោះដូរបាន *(ឥណទានត្រូវបានបង្កើតចេញពីគម្រោងកាត់បន្ថយការបំភាយនេះ ជាប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងគម្រោងថាមពលស្អាត)*

ទីផ្សារកាបូន mobilize resources ***កាត់បន្ថយការចំណាយ និងជំរុញសកម្មភាពអាកាសធាតុ*** ដោយអនុញ្ញាតឱ្យប្រទេស និងក្រុមហ៊ុនធ្វើ **ពាណិជ្ជកម្មឥណទានកាបូន** តាមរយៈការកាត់បន្ថយ និងការដកការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ហើយនាំឱ្យមាន ***ការផ្លាស់ប្តូរឆ្ពោះទៅរកការបំភាយឧស្ម័នសុទ្ធសូន្យ។***





ទិដ្ឋភាពទូទៅនៃទីផ្សារកាបូន

ចំណុចសំខាន់

ពិធីសារក្យូតូ
(Kyoto Protocol)

- ប្រទេសឧស្សាហកម្មចំនួន ៣៧ និងសហភាពអឺរ៉ុប បានសម្រេចប្តេជ្ញាចិត្ត កាត់បន្ថយការបញ្ចេញ ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (GHG) ជាមធ្យម ៥% ប្រៀប ធៀបនឹងកម្រិតនៅឆ្នាំ ១៩៩០ ក្នុងអំឡុងពេល ប្រាំឆ្នាំដែលមានរយៈពេល ពីឆ្នាំ ២០០៨ ដល់ឆ្នាំ ២០១២។

វិសោធនកម្មទីក្រុងដូហា
(Doha Amendment)

- អំឡុងពេលប្តេជ្ញាចិត្ត លើកទីពីរនៃសន្ធិសញ្ញាក្យូតូ (មិនទាន់អនុម័តពេញលេញ) : កាត់បន្ថយការ បំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (GHG) យ៉ាងតិច ១៨% ក្រោម កម្រិតឆ្នាំ ១៩៩០ ក្នុងរយៈពេល ៨ឆ្នាំ (2013-2020)

កិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស
(Paris Agreement)

- ប្រទេសហត្ថលេខីទាំងអស់ - មិនត្រឹមតែប្រទេសឧស្សាហកម្ម- ប្តេជ្ញាចិត្តចំពោះគោលដៅកាត់បន្ថយកាបូនថ្នាក់ជាតិ
- មាត្រា៦ អនុញ្ញាតឲ្យប្រទេសដែលអាចសម្រេចគោលដៅ លក់ឥណទានកាបូន (carbon credits) ទៅប្រទេសដែលមិនអាចសម្រេចគោលដៅបាន។

សន្និសិទ COP26 Glasgow

- ប្រទេសចំនួន 153 អនុម័តគោលដៅឆ្នាំ 2030៖ ការរួមចំណែកប្តេជ្ញាចិត្តកាត់បន្ថយកាបូនថ្នាក់ជាតិ (NDCs)
- មាត្រាទី ៦ នៃកិច្ចព្រមព្រៀងប៉ារីស មានការរីកចម្រើន (breakthrough) ក្នុងការរៀបចំគោលការណ៍នៃទីផ្សារកាបូន
- ច្បាប់ថ្មីសម្រាប់គណនេយ្យកាបូន យន្តការផ្ទេរប្រាក់ និងផែនការសម្រាប់ទីផ្សារកាបូនពិភពលោក

សន្និសិទ COP26 Egypt

- ផ្លាស់ប្តូរពីផែនការទៅការអនុវត្ត
- ដាក់ឱ្យដំណើរការមូលដ្ឋានទីផ្សារកាបូនអាហ្វ្រិក

ផ្សារកាបូន

ទាក់ទងទៅនឹង NDCs និងមាត្រា៦ នៃកិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស

សមាសធាតុសំខាន់ៗនៃមាត្រា៦

មាត្រា ៦.២

បង្កើត ***មូលដ្ឋានសម្រាប់ការជួញដូរក្នុងការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់*** (ឬ "លទ្ធផលកាត់បន្ថយ") នៅទូទាំងប្រទេស។

មាត្រា ៦.៤

បង្កើត ***យន្តការសម្រាប់ការជួញដូរកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់*** រវាងប្រទេសដែលស្ថិតនៅក្រោមការត្រួតពិនិត្យរបស់ COP

មាត្រា ៦.៨

ទទួលស្គាល់វិធីសាស្ត្រមិនមែនទីផ្សារ ដើម្បីលើកកម្ពស់ការកាត់បន្ថយ និងការសម្របខ្លួន។ មាត្រានេះណែនាំពី ***កិច្ចសហប្រតិបត្តិការតាមរយៈហិរញ្ញវត្ថុ*** ***ការផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា*** ***និងការកសាងសមត្ថភាព*** ដែលគ្មានការជួញដូរការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័ន។

មាត្រា៦ កិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស៖

នេះអនុញ្ញាតឱ្យប្រទេសនានាសហការដោយស្ម័គ្រចិត្តដើម្បីសម្រេចបាននូវគោលដៅកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នដែលបានកំណត់នៅក្នុងNDCs របស់ពួកគេ។

ប្រទេសនានានឹងអាចផ្ទេរឥណទានកាបូនដែលទទួលបានពីការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ដើម្បីជួយប្រទេសមួយ ឬច្រើនបំពេញតាមគោលដៅអាកាសធាតុ។

មាត្រា៦ កិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស

របៀបដែលមាត្រា៦ គាំទ្រទីផ្សារកាបូន

ការកែតម្រូវឆ្លើយតបតាមតម្រូវការ ***អាចពង្រីកលើសពីទីផ្សារដែលអនុលោមតាមច្បាប់ទៅជាទីផ្សារកាបូនស្ម័គ្រចិត្ត*** ដែលតម្រូវការត្រូវបានជំរុញដោយការប្តេជ្ញាចិត្តស្ម័គ្រចិត្តរបស់វិស័យឯកជនដើម្បីកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័ន។

នៅឆ្នាំ ២០២៣ ភាគីចំនួន ១៤៣ ក្នុងចំណោម ១៥៤ បាននិយាយនៅក្នុង NDCs របស់ពួកគេ ថាពួកគេមានគម្រោង ឬនឹងអាចប្រើប្រាស់តណាទានកាបូនពីវិធីសាស្ត្រសហប្រតិបត្តិការក្រោមមាត្រា៦ ដែលជាមធ្យោបាយផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់សកម្មភាពអាកាសធាតុ និងសម្រេចបាននូវគោលដៅជាតិ។

ដូច្នេះ មាត្រា៦ ***បង្កើតទីផ្សារកាបូនអន្តរជាតិ*** ជាមួយនឹង ***អភិបាលកិច្ចពហុភាគីក្រោម UNFCCC*** កំណត់ ***ស្តង់ដារសកល និងការណែនាំទូទៅសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍន៍ និងការជួញដូរក្នុងការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័ន និង***

មាត្រា៦ កិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស៖

មាត្រា៦ ទាក់ទងនឹងការបង្កើតការអនុលោមតាមទីផ្សារកាបូនអន្តរជាតិដែលគ្រប់គ្រងដោយវិធាននៃកិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីស ដែលប្រទេសនានាអាចធ្វើពាណិជ្ជកម្មតណាទានកាបូនបាន។

កិច្ចព្រមព្រៀងលើមាត្រា៦ បានបង្កើតយន្តការគណនេយ្យដែលគេស្គាល់ថាជា "ការកែតម្រូវដែលត្រូវគ្នា" ដើម្បីធានាថាការរាប់ផ្លួនគ្នាមិនកើតឡើងទេ។

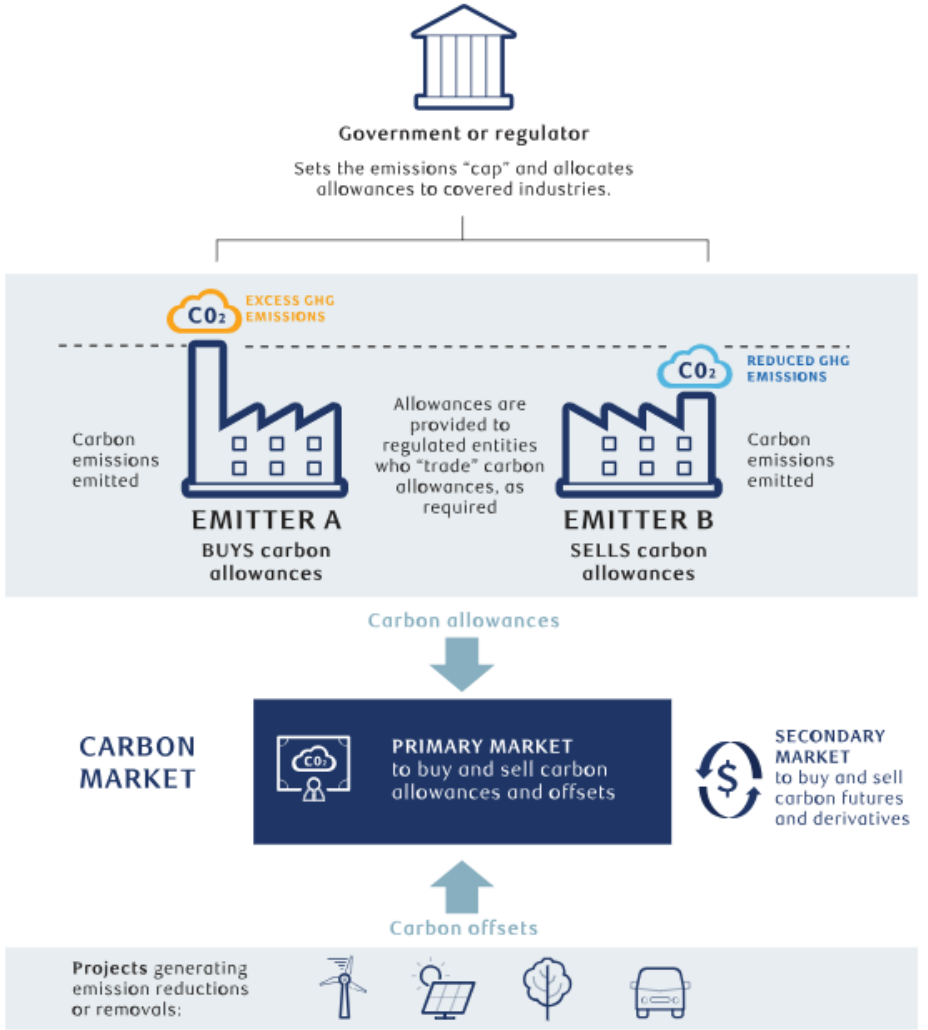
ទីផ្សារកាបូន

ការអនុលោមភាព និងទីផ្សារកាបូនស្ម័គ្រចិត្ត

បច្ចុប្បន្នមានទីផ្សារកាបូនពីរប្រភេទ ៖ **ទីផ្សារអនុលោមភាព និងទីផ្សារស្ម័គ្រចិត្ត**

ទីផ្សារអនុលោមភាពគឺជាទីផ្សារសម្រាប់ **អ្ហូសិតកាបូនដែលបង្កើតឡើងដោយតម្រូវការក្នុងការអនុលោមតាមច្បាប់** ។ នៅក្នុងទីផ្សារកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័ន ការកំណត់បរិមាណនិងពាណិជ្ជកម្ម (Cap-and-Trade) តួអង្គទិញ និងលក់កាបូនត្រូវអនុលោមតាមការកំណត់ ឬដែនកំណត់ដែលបានដាក់លើការបំភាយឧស្ម័នរបស់ពួកគេ។

យន្តការមួយចំនួនគឺ **គ្រោងការណ៍ពាណិជ្ជកម្មការបំភាយ (ETS) យន្តការអភិវឌ្ឍន៍ស្អាត (CDM) ការអនុវត្តរួម (JI) និងពន្ធកាបូន។**



ការអនុលោមតាមទីផ្សារកាបូន កម្មវិធីការកំណត់បរិមាណនិងពាណិជ្ជកម្ម

ប្រភព៖https://www.rbcgam.com/en/ca/article/understanding-carbon-markets/detail

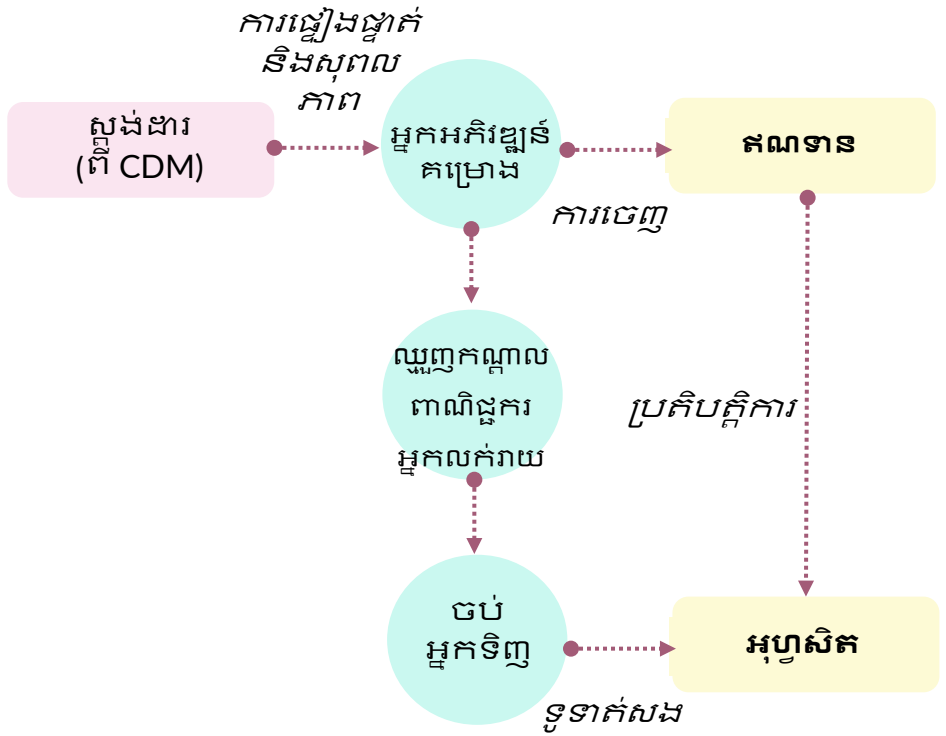
ទីផ្សារកាបូន

ការអនុលោមភាព និងទីផ្សារកាបូនស្ម័គ្រចិត្ត

ទីផ្សារកាបូនស្ម័គ្រចិត្ត (VCM) គឺជា ***ទីផ្សារវិមជ្ឈការ ដែលតួអង្គឯកជនស្ម័គ្រចិត្តទិញ និងលក់តណទានកាបូន*** ដែលតំណាងឱ្យការដក ឬកាត់បន្ថយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (GHGs) ដែលបានបញ្ចាក់នៅក្នុងបរិយាកាស។

តណទានកាបូននីមួយៗត្រូវគិតជា ***1 តោននៃការកាត់បន្ថយ ជៀសវាង ឬដកចេញ CO_2 ឬ GHG ដែលសមមូល*** អាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយក្រុមហ៊ុន ឬបុគ្គលដើម្បីទូទាត់សងសម្រាប់ការបំភាយឧស្ម័ន CO_2 មួយតោន ឬឧស្ម័នដែលមានតម្លៃស្មើ ដើម្បីក្លាយជាតុល្យភាព។ កាបូនដែលបានជួញហើយត្រូវបានចុះឈ្មោះសម្រាប់តណទានចូលនិវត្តន៍ ឬការចូលនិវត្តន៍ ហើយវាមិនអាចជួញដូរបានទៀតទេ។

ទីផ្សារអនុលោមតាមច្បាប់បច្ចុប្បន្ន ត្រូវបានកំណត់ចំពោះតំបន់ជាក់លាក់ ចំណែកឯតណទានកាបូនស្ម័គ្រចិត្ត គឺមានភាពច្បាស់លាស់ជាងមុន ដោយមិនមានការរឹតបន្តឹងដោយព្រំដែនកំណត់ដោយរដ្ឋាភិបាល ឬសហជីពនយោបាយ។ ***ទីផ្សារក៏មានសក្តានុពលដែលអាចចូលរួមពីគ្រប់វិស័យនៃសេដ្ឋកិច្ចជំនួសឱ្យការកម្រិតត្រឹមឧស្សាហកម្មមួយចំនួនដែលមាន។***



រចនាសម្ព័ន្ធនៃផ្សារកាបូនស្ម័គ្រចិត្ត

ប្រភព៖ S&P Global Platts

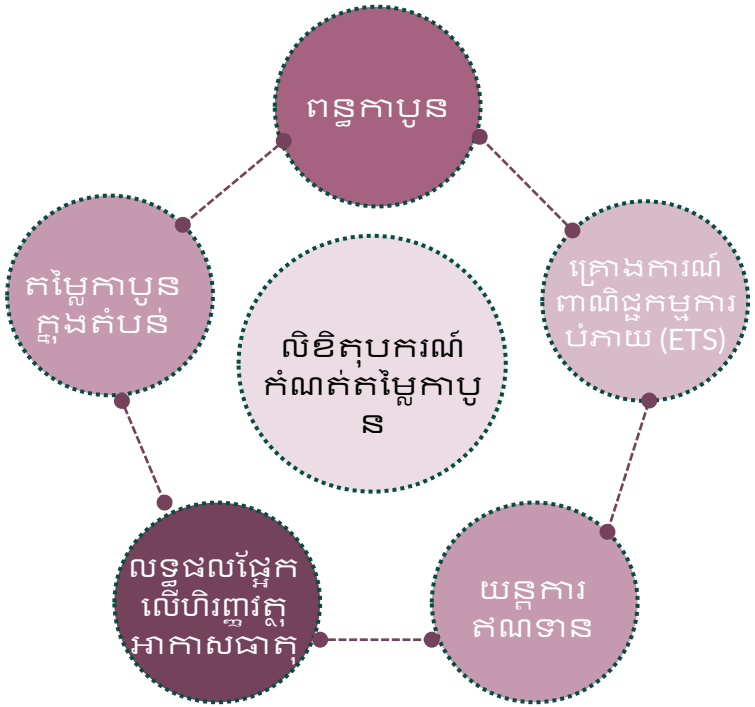
តម្លៃកាបូន

ភាពចាំបាច់សម្រាប់ការកំណត់តម្លៃកាបូន

ការកំណត់តម្លៃកាបូន គឺជាវិធីសាស្ត្រមួយដើម្បី កាត់បន្ថយ ការបំភាយកាបូន (ហៅថាជាឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ឬ GHG ការបំភាយឧស្ម័ន) ដែលប្រើយន្តការទីផ្សារដើម្បីផ្ទេរកម្រៃចំណាយនៃការបញ្ចេញឧស្ម័នទៅលើអ្នកបញ្ចេញ - ***"អ្នកបំភាយបង់"***

ហេតុអ្វីបានជាមានថ្លៃកាបូន?

- អាចជា **គោលនយោបាយដ៏មានប្រសិទ្ធភាពមួយ ដើម្បីជំរុញការបង្កើតថ្មី** បង្កើតកំណើនសេដ្ឋកិច្ចយូរអង្វែង និងជួយប្រទេសនានាជំរុញសេដ្ឋកិច្ចកាបូនទាប
- អាចផ្តល់នូវ **វិធានការដែលមានប្រសិទ្ធភាពសេដ្ឋកិច្ចសម្រាប់កាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (GHG)**
- **បញ្ជូនសញ្ញាជាតម្លៃ** ដែលអាច **មានឥទ្ធិពលលើ ការសម្រេចចិត្តសេដ្ឋកិច្ច**



លិខិតុបករណ៍កំណត់តម្លៃកាបូន

ប្រភព៖ Carbon pricing leadership.org

ឧបករណ៍ជួញដូរកាបូន

តម្លៃកាបូន

ពន្ធកាបូន

ដាក់ ***តម្លៃផ្ទាល់លើការបំភាយ*** GHG សម្រាប់រាល់តោននៃការបំពុលកាបូនដែលបានបញ្ចេញ។ ដូច្នេះវាបង្កើតការលើកទឹកចិត្តផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុដើម្បីកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នដោយប្តូរទៅដំណើរការដែលមានប្រសិទ្ធភាពជាងមុន ឬតន្ទន:ដែលស្អាតជាង (ឧទាហរណ៍ ការបំពុលតិចមានន័យថាពន្ធទាប)

គ្រោងការណ៍ពាណិជ្ជកម្មការបំភាយ (ETS)

ដែលគេស្គាល់ថាជា **ប្រព័ន្ធ ការកំណត់បរិមាណនិងពាណិជ្ជកម្ម (cap-and-trade)** – កំណត់ដែនកំណត់ (“cap”) លើការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ដោយផ្ទាល់សរុប ពីផ្នែកជាក់លាក់ និងបង្កើតទីផ្សារ ដែលមានសិទ្ធិបញ្ចេញឧស្ម័ន (ក្នុងទម្រង់អាជ្ញាប័ណ្ណកាបូន ឬសិទ្ធអនុញ្ញាត) ត្រូវបានជួញដូរ។

លទ្ធផលផ្នែកលើហិរញ្ញវត្ថុអាកាសធាតុ (RBCF)

អង្គភាពទទួលបានមូលនិធិ នៅពេលដែលពួកគេបំពេញតាមគោលដៅដែលទាក់ទងនឹងអាកាសធាតុដែលបានកំណត់ទុកជាមុន ដូចជាការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័ន

តម្លៃកាបូនក្នុងតំបន់

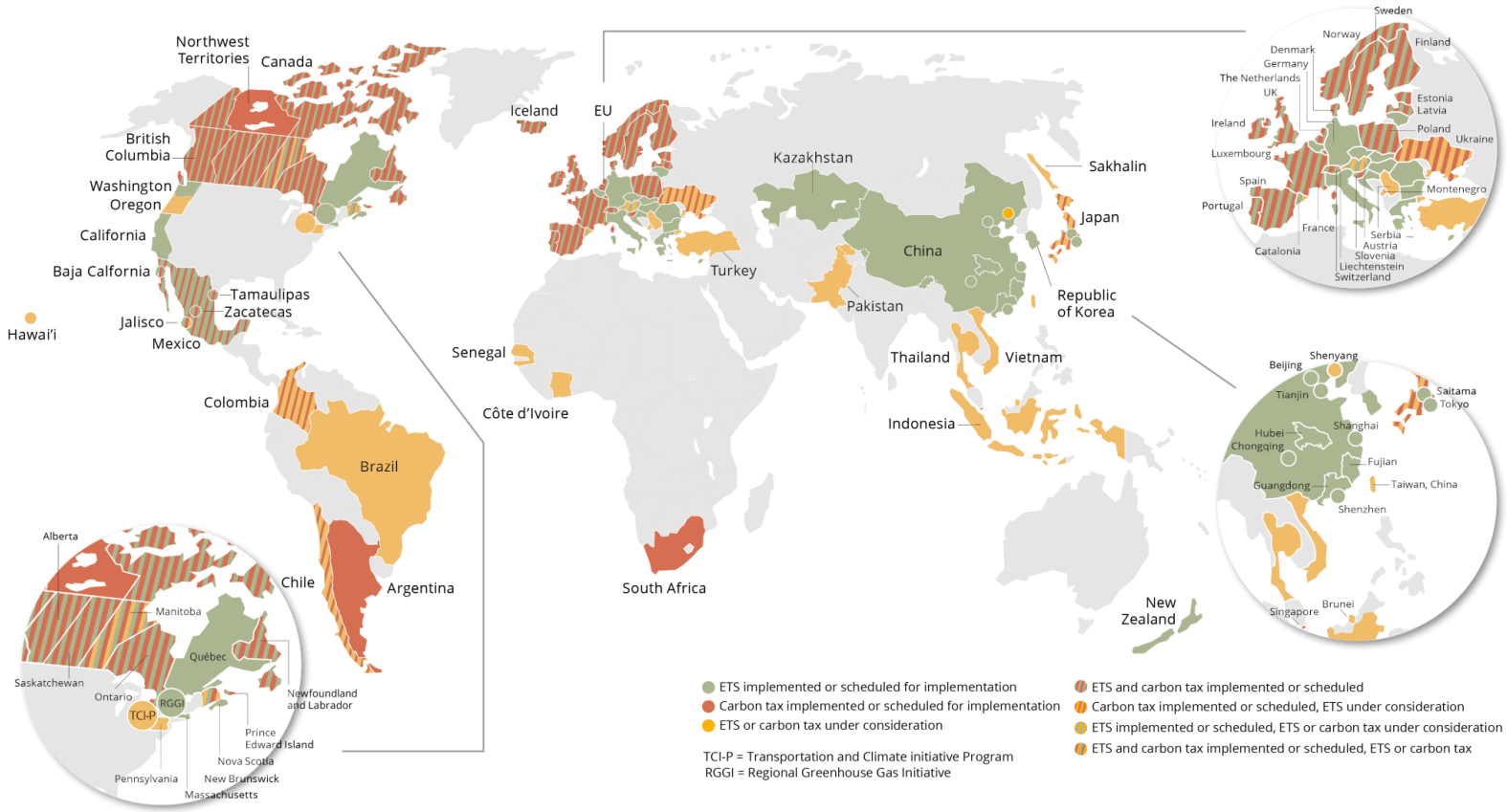
រដ្ឋាភិបាល ក្រុមហ៊ុននានា កំណត់តម្លៃផ្ទៃក្នុងផ្ទាល់ខ្លួនរបស់ពួកគេចំពោះការប្រើប្រាស់កាបូន ដើម្បីកំណត់កត្តានេះទៅក្នុងការសម្រេចចិត្តវិនិយោគរបស់ពួកគេ។

រូបភាព៖Unsplash

ការយកពន្ធកាបូន

គំនិចផ្តួចផ្តើមកំណត់តម្លៃសកល

គំនិតផ្តួចផ្តើមកំណត់តម្លៃកាបូនត្រូវបានចាត់ទុកថា "បានកំណត់ពេលសម្រាប់ការអនុវត្ត" នៅពេលដែលពួកគេត្រូវបានអនុម័តជាផ្លូវការតាមរយៈច្បាប់ និងមានកាលបរិច្ឆេទចាប់ផ្តើមជាផ្លូវការ និង "កំពុងស្ថិតក្រោមការពិចារណា" ប្រសិនបើរដ្ឋាភិបាលបានប្រកាសពីចេតនារបស់ខ្លួនដើម្បីធ្វើការផ្តោះទៅរកការអនុវត្ត។



ប្រភព៖ State & Trends of Carbon Pricing, World Bank, 2023

ការយកពន្ធកាបូន

បទដ្ឋានអន្តរជាតិ និងឧទាហរណ៍

គំនិតចម្បងនៅពីក្រោយគម្រោងពន្ធដារគឺដើម្បីលើកទឹកចិត្តអ្នកបញ្ចេញឱ្យវិនិយោគលើបច្ចេកវិទ្យាដែលមាននិរន្តរភាពបន្ថែមទៀត

ការចំណាយលើការកាត់បន្ថយមានភាពពិបាកក្នុងការកំណត់ទំហំ ហើយការកំណត់ពន្ធកាបូនឱ្យត្រឹមត្រូវគឺនៅតែជាបញ្ហាប្រឈម

*ស្ទើរតែ **មួយភាគបី** នៃប្រព័ន្ធពន្ធកាបូនត្រូវបានណែនាំនៅក្នុងទសវត្សរ៍ឆ្នាំ 1990 **ដោយក្រុមប្រទេស ស្កែនឌីណាវី***

***ប្រទេសតូចៗ** រួមមាន អេស្តូនី, ឡាតវី, លិចតិនស្តាញ, ស្វីស, អ៊ីស្លង់, និង អៀរឡង់ **តាមពីក្រោយដោយឆ្នាំ 2010** និង **ជប៉ុន តាមពីក្រោយក្នុងឆ្នាំ 2012** ជាប្រទេសមិនមែនអ៊ឺរ៉ុបដំបូងគេ។*

***ប្រាំឆ្នាំចុងក្រោយ** គម្រោងការយកពន្ធថ្នាក់ជាតិបានអនុវត្តនៅក្នុងប្រទេសកាណាដា សិង្ហបុរី និងអាហ្វ្រិកខាងត្បូង។*

កាណាដា៖ *ពន្ធទូទាំងប្រទេសលើធ្យូងថ្ម និងឧស្ម័ន*

ចក្រភពអង់គ្លេស៖ *ពន្ធកាបូនបានធ្វើឲ្យឧបករណ៍ប្រើប្រាស់អគ្គិសនីបួរចេញពីធ្យូងថ្ម*

សិង្ហបុរី៖ *ការកំណត់ពន្ធលើការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ពីឥន្ធនៈហ្វូស៊ីលទាំងអស់ដែលប្រើប្រាស់ដោយគ្រឿងបរិក្ខារពីឧស្សាហកម្ម និងវិស័យថាមពល*

ប្រភព៖ 2020, Carbon Pricing: International comparison, iFo, Dice report.

ការធ្វើពាណិជ្ជកម្មតំណទានកាបូន

ស្តង់ដារ និងការវាស់វែង ការរាយការណ៍ និងការផ្ទៀងផ្ទាត់ (MRV)

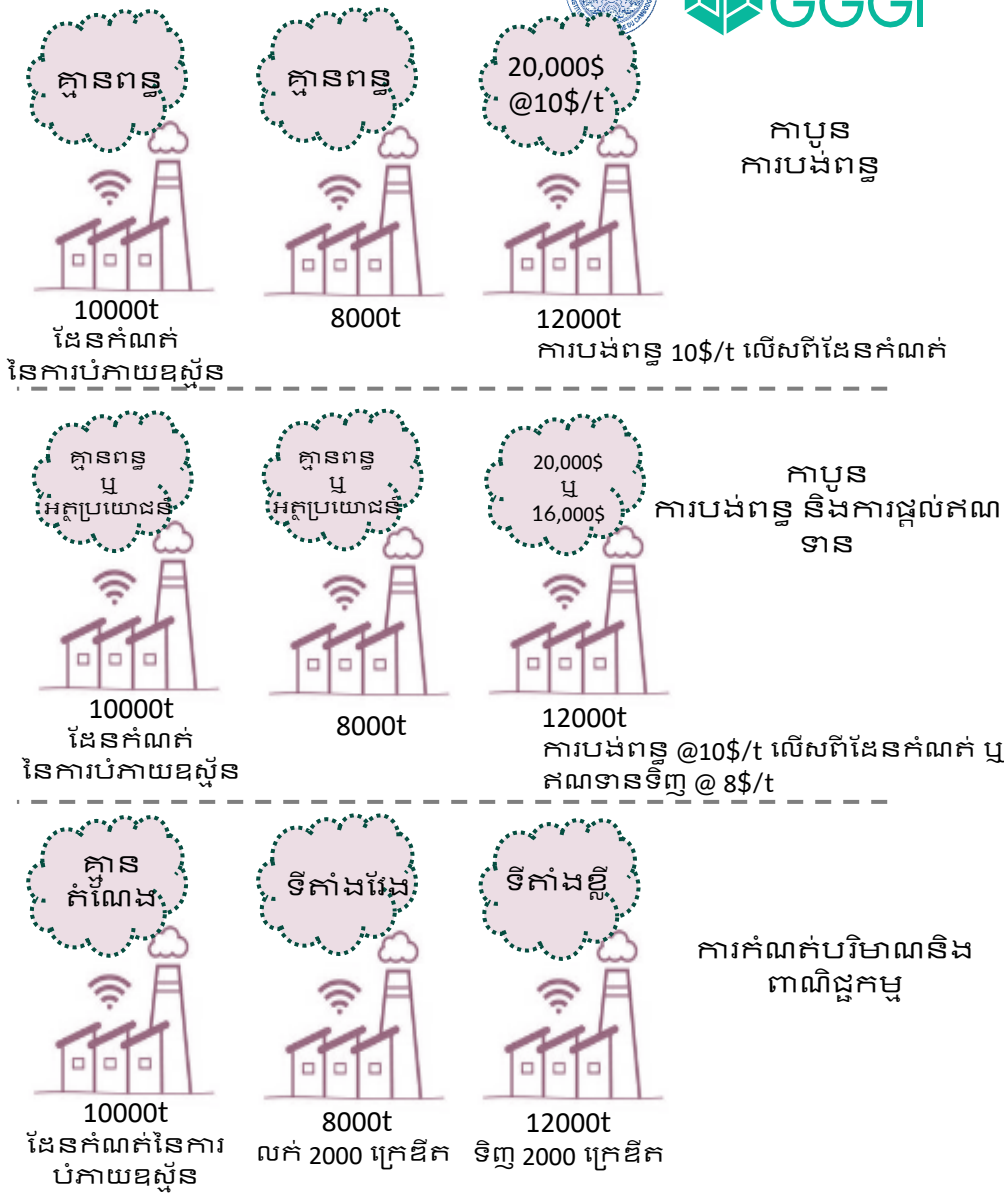
TIME PERIOD
ការប្រើប្រាស់ដែលបានពិភាក្សាសកល ឬ ការប្តេជ្ញាចិត្ត របស់
បុគ្គល
ការប្តេជ្ញាចិត្ត ទីក្រុងប៉ារីស - ឆ្នាំ 2030

ឯកតានៃ CO_2e (សមមូលកាបូនឌីអុកស៊ីត)

- 1 តោន CO_2 = 1 ក្រេឌីត
- 1 តោន CH_4 = 28 ក្រេឌីត
- 1 តោន N_2O = 265 ក្រេឌីត
- 1 តោន SF_6 (Sulphur Hexafluoride) = 23,500 ក្រេឌីត

ស្តង់ដារ

- UNFCCC សម្រាប់ CDM
- EU សម្រាប់គម្រោងពាណិជ្ជកម្មសហភាពអឺរ៉ុប
- រដ្ឋាភិបាលជប៉ុនសម្រាប់យន្តការផ្តល់តណទានរួម
- ក្រុមប្រឹក្សាធនធានកាលីហ្វ័រញ៉ា សម្រាប់កម្មវិធី ការកំណត់បរិមាណនិងពាណិជ្ជកម្ម របស់កាលីហ្វ័រញ៉ា
- Verra និងស្តង់ដារមាសសម្រាប់ VCM



ប្រភព៖ GGGI, SP Garnaik , Energy Efficiency Transition in India, EC Act 2001, Carbon Trading

យន្តការអភិវឌ្ឍន៍ស្អាត

ស្តង់ដារ និង MRV

ប្រភេទគម្រោង CDM ដែលមានសិទ្ធិ៖

- ឧស្សាហកម្មថាមពល (ថាមពលកកើតឡើងវិញ / ថាមពលមិនកកើតឡើងវិញ)
- ការចែកចាយថាមពល
- តម្រូវការថាមពល
- ឧស្សាហកម្មផលិតកម្ម
- ឧស្សាហកម្មគីមី
- សំណង់
- ការដឹកជញ្ជូន
- ការដីកយករ៉ែ / ផលិតកម្មរ៉ែ និងការប្រើប្រាស់សារធាតុរំលាយ
- ការបំភាយឧស្ម័នពីឥន្ធនៈ (រឹង ប្រេង ឧស្ម័ន)
- ការចាត់ចែង និងការចោលកាកសំណល់
- ការដាំដើមឈើឡើងវិញ / ព្រៃឈើ
- កសិកម្ម និងផលិតកម្មដែក

ប្រភព៖ 2016, ADB, MRV Manual for CDM Projects

វដ្តគម្រោង CDM

ដំណាក់កាលទី 1-4៖ គម្រោងត្រូវបានរចនា និងចុះបញ្ជី ហើយការប៉ាន់ប្រមាណនៃ CERs ត្រូវបានធ្វើឡើង

ដំណាក់កាលទី 5-7៖ គម្រោងត្រូវបានអនុវត្ត និងត្រួតពិនិត្យ ហើយលទ្ធផលត្រូវបានរាយការណ៍ និងផ្ទៀងផ្ទាត់ដើម្បីមានលក្ខណៈគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់អង្គភាព CER

នៅពេលដែលដំណាក់កាលទី 4 ត្រូវបានបញ្ចប់ គម្រោងនេះគឺជា "គម្រោង CDM" ដែលបានចុះឈ្មោះ។

1. ការរចនាគម្រោង	• PP រៀបចំឯកសាររចនាគម្រោង (PDD) ដោយប្រើបន្ទាត់មូលដ្ឋានដែលបានអនុម័តនិងវិធីសាស្ត្រត្រួតពិនិត្យ។
2. ការអនុម័តជាតិ	• PP ទទួលបានលិខិតយល់ព្រមពីអាជ្ញាធរជាតិដែលបានកំណត់។
3. សុពលភាព	• PDD ត្រូវបានផ្ទៀងផ្ទាត់ដោយអង្គភាពប្រតិបត្តិការដែលបានកំណត់ដោយទទួលស្គាល់ (DOE)។
4. ការចុះឈ្មោះ	• គម្រោងដែលមានសុពលភាពដែលបានដាក់ជូនដោយ DOE ទៅក្រុមប្រឹក្សាប្រតិបត្តិ CDM ជាមួយនឹងសំណើសម្រាប់ការចុះឈ្មោះ។
5. ការត្រួតពិនិត្យ	• PP មានទំនួលខុសត្រូវក្នុងការត្រួតពិនិត្យការបំភាយឧស្ម័នជាក់ស្តែងយោងទៅតាមវិធីសាស្ត្រដែលបានអនុម័តដែលមានចែងក្នុង PDD សម្រាប់ការគ្រប់គ្រងការផ្លាស់ប្តូរក្នុងការអនុវត្តពី PDD និងផលិតរបាយការណ៍តាមដានសម្រាប់ការផ្ទៀងផ្ទាត់ DOE ។
6. ការផ្ទៀងផ្ទាត់	• DOE ផ្ទៀងផ្ទាត់ថាការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នដែលបានកើតឡើងគួរតែបញ្ជាក់ពីអ្វីដែលអ្នកស្នើគម្រោងបានគិតគូរនៅក្នុងផែនការត្រួតពិនិត្យ។
7. ការចេញ CER	• អង្គភាពប្រតិបត្តិការដែលបានកំណត់បញ្ជូនរបាយការណ៍ផ្ទៀងផ្ទាត់ជាមួយនឹងសំណើសម្រាប់ការចេញទៅកាន់ក្រុមប្រឹក្សាប្រតិបត្តិ CDM ។

CER = ការកាត់បន្ថយការបំភាយដែលត្រូវបានបញ្ជាក់, CDM = យន្តការអភិវឌ្ឍន៍ស្អាត, PP = អ្នកចូលរួមគម្រ

ចំណាំ៖ វដ្តគម្រោង CDM អាចត្រូវបានបែងចែកជាពីរផ្នែកសំខាន់ៗ។

ប្រភព៖ UNFCCC. 2014. តើ CDM គឺជាអ្វី។ https://cdm.unfccc.int/about/index.html

គំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់រដ្ឋាភិបាល

កម្ពុជា - គំនិតផ្តួចផ្តើមសម្រាប់ការជួញដូរកាបូន

ប្រទេសកម្ពុជាបានអនុម័តបទប្បញ្ញត្តិនៅថ្ងៃទី១៤ ខែធ្នូ ឆ្នាំ២០២៣ ដើម្បីអនុវត្តមាត្រា៦ នៃកិច្ចព្រមព្រៀងទីក្រុងប៉ារីសនៅក្នុងព្រំដែនរបស់ខ្លួន។
ទាំងនេះរួមមាន:

សៀវភៅណែនាំប្រតិបត្តិការមាត្រា៦

សៀវភៅណែនាំនេះផ្តល់នូវក្របខណ្ឌសម្រាប់ការចេញ និងផ្ទេរលទ្ធផលនៃការកាត់បន្ថយការផ្ទេរអន្តរជាតិ (ITMOs) ដែលត្រូវបានគេហៅថាជាការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ដែលមានការអនុញ្ញាត (GHG ERs)

ការដាក់បញ្ចូលបញ្ជីវិជ្ជមាន

គម្រោងត្រូវតែស្របតាមផែនការរួមចំណែកជាតិឆ្លើយតបការប្រែប្រួលអាកាសធាតុដែលបានធ្វើបច្ចុប្បន្នភាព (NDC)។

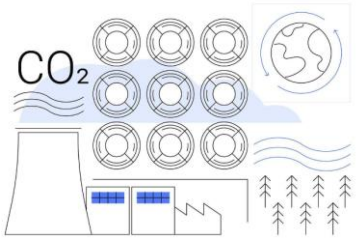
ប្រភព៖2024, សៀវភៅណែនាំប្រតិបត្តិការសម្រាប់ការអនុវត្តមាត្រា ៦ នៅកម្ពុជា

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសម្រាប់គម្រោង GHG ER

ការដាក់បញ្ចូលបញ្ជីវិជ្ជមាន

ការរក្សាការប្រើប្រាស់ក្នុងស្រុក

រយៈពេលអនុញ្ញាត



យន្តការកាបូនដែលមានសិទ្ធិ

ការផ្ទៀងផ្ទាត់និងការបន្ថែម

សុចរិតភាពបរិស្ថាន

ការតម្រឹម

គំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់រដ្ឋាភិបាល

កម្ពុជា - គំនិតផ្តួចផ្តើមសម្រាប់ការជួញដូរកាបូន

គំនិតផ្តួចផ្តើមផ្សេងៗដើម្បីកាត់បន្ថយការបំភាយកាបូន និងសម្រេចបាននូវអព្យាក្រឹតភាព

គម្រោងអន្តរកាលអគារកាបូនទាបក្នុងតំបន់អាស៊ី (ALCBT)

បានចាប់ផ្តើមដំណើរការនៅខែឧសភា ឆ្នាំ 2024 គម្រោងនេះមានគោលបំណងផ្លាស់ប្តូរវិស័យសំណង់របស់ប្រទេសកម្ពុជាទៅកាន់អគារដែលមានកាបូនទាប។ គោលដៅគឺកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពល និងការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់។

កម្មវិធី រេដបូក (REDD+)

រដ្ឋាភិបាលបានបង្កើតកម្មវិធី រេដបូក នៅក្នុងខេត្តមួយចំនួន ដើម្បីជួយកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នចេញពីការកាប់បំផ្លាញព្រៃឈើ និងយុទ្ធសាស្ត្របំផ្លាញព្រៃឈើ។

ការកាត់បន្ថយកាបូន

កម្ពុជាកំពុងកាត់បន្ថយការបញ្ចេញកាបូនលើវិស័យដឹកជញ្ជូន និងថាមពល។

ប្រភព៖2024, សៀវភៅណែនាំប្រតិបត្តិការសម្រាប់ការអនុវត្តមាត្រា ៦ នៅកម្ពុជា

រូបភាព៖earth journalism.net

គំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់រដ្ឋាភិបាល

ប្រទេសតណ្ហា - គំនិតផ្តួចផ្តើមសម្រាប់ការជួញដូរកាបូន

គ្រោងការណ៍ការធ្វើពាណិជ្ជកម្មឥណទានកាបូន (CCTS)

បានបញ្ចប់ក្នុងខែមិថុនា ឆ្នាំ 2023 ហើយគ្រោងនឹងចាប់ផ្តើមនៅឆ្នាំ 2025-26 ។ គ្រោងការណ៍នេះមានគោលបំណងធ្វើពាណិជ្ជកម្ម ការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ដោយប្រើវិញ្ញាបនបត្រឥណទានកាបូន។ CCTS មានយន្តការពីរ៖ យន្តការអនុលោមភាព និងយន្តការតុល្យភាព

អនុវត្តគម្រោងសម្រេចបាន និងពាណិជ្ជកម្ម (PAT)

បើកដំណើរការក្នុងឆ្នាំ 2012 គ្របដណ្តប់លើវិស័យថាមពលដែលពឹងផ្អែកខ្លាំងចំនួន ១៣ ជាមួយនឹង *អតិថិជនដែលបានកំណត់ចំនួន ១៣៣៣*

វិញ្ញាបនប័ត្រថាមពលកកើតឡើងវិញ (RECs)

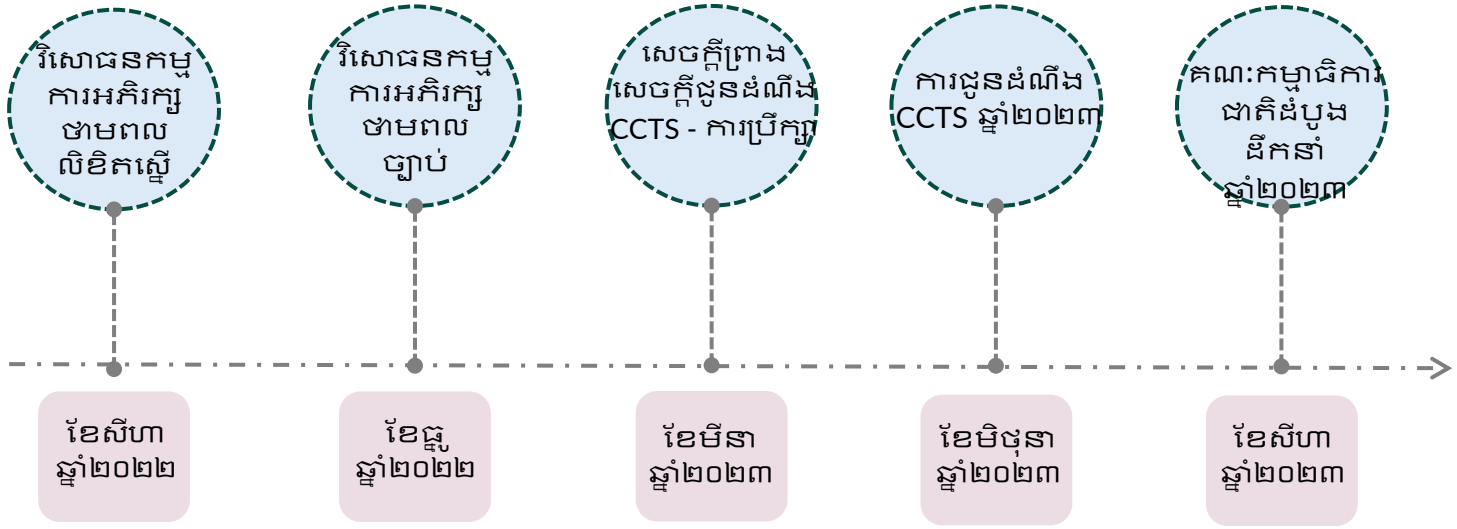
បានបើកដំណើរការក្នុងឆ្នាំ 2010 គ្របដណ្តប់លើវិស័យចំនួន ១៣ រួមទាំងអ្នកផ្តល់អាជ្ញាប័ណ្ណចែកចាយ អ្នកប្រើប្រាស់ដែលបានកំណត់ និងអ្នកចូលប្រើប្រាស់សាធារណៈ។ *គម្រោងចំនួន ១១១៧ បានចុះបញ្ជី~ ៥៦០៧ មេហ្គាវ៉ាត់*

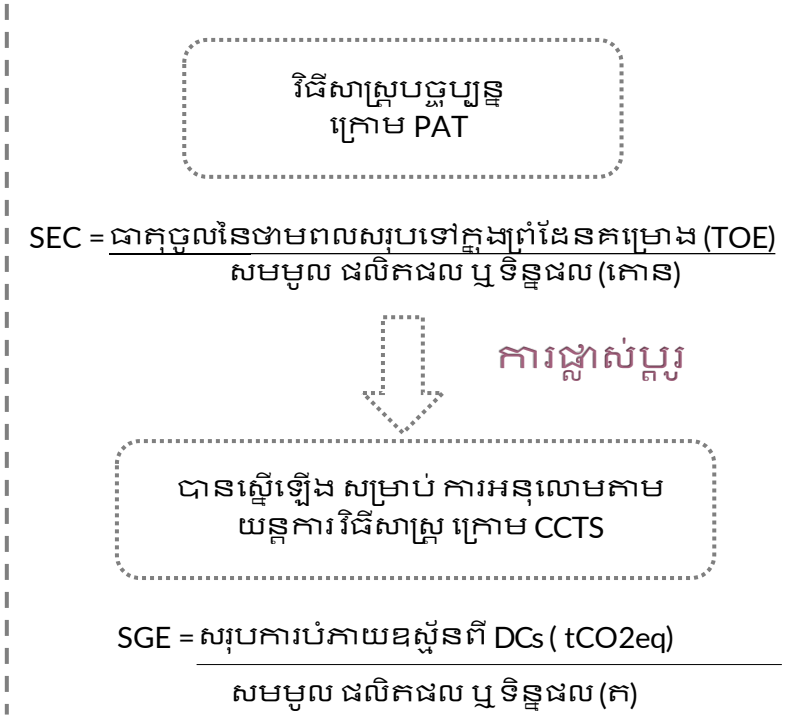
ថាមពលអ៊ីដ្រូហ្សែនបៃតង និងប្រព័ន្ធផ្តុកថាមពលប្រើអាគុយ (BESS)

ជាចលនាដែលមានសន្ទុះលើការបង្កើតបរិយាកាសអំណោយផលតាមរយៈគោលនយោបាយ ការស្រាវជ្រាវ និងការផ្លាស់ប្តូរទីផ្សារ

គំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់រដ្ឋាភិបាល

ប្រទេសឥណ្ឌា - ទីផ្សារការបូនៈ ចំណុចសំខាន់





ប្រភព៖GGGI, SP Garnaik , Energy Efficiency Transition in India, EC Act 2001, Carbon Trading

គម្រោងកាត់បន្ថយកាបូន

ប្រទេសឥណ្ឌា - ដំណាក់កាលគម្រោង និងភ្នាក់ងារទទួលខុសត្រូវ

ជំហានទី 1-4: គម្រោងត្រូវបានរចនា បន្ទាត់មូលដ្ឋានត្រូវបានបង្កើតឡើង ធ្វើឱ្យមានសុពលភាព និងគម្រោងត្រូវបានចុះបញ្ជី

នៅពេលបញ្ចប់ជំហានទី 4 គម្រោងនេះត្រូវបានចាត់ទុកថាជាគម្រោងដែលបានចុះបញ្ជី ICM

ជំហានទី 5-7 គម្រោងត្រូវបានត្រួតពិនិត្យ ការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នត្រូវបានផ្ទៀងផ្ទាត់ និងការអនុម័តលើរបាយការណ៍ផ្ទៀងផ្ទាត់ CCCs នឹងត្រូវបានទទួលស្គាល់

ដំណាក់កាលគម្រោង	ទំនួលខុសត្រូវ
ជំហានទី 1: ការរចនា និងការដាក់ស្នើគម្រោង	អង្គភាពគ្មានកាតព្វកិច្ច
ជំហានទី 2: ការទទួលយកគម្រោង	អ្នកគ្រប់គ្រង ICM (BEE)
ជំហានទី 3: សុពលភាព	ភ្នាក់ងារផ្ទៀងផ្ទាត់កាបូនដែលមានការទទួលស្គាល់
ជំហានទី 4: ការចុះឈ្មោះ	អ្នកគ្រប់គ្រង ICM & NSCICM
ជំហានទី 5: ការត្រួតពិនិត្យ	អង្គភាពគ្មានកាតព្វកិច្ច
ជំហានទី 6: ការផ្ទៀងផ្ទាត់	ភ្នាក់ងារផ្ទៀងផ្ទាត់កាបូនដែលមានការទទួលស្គាល់
ជំហានទី 7: ការចេញ CCCS	NSCICM និងរដ្ឋាភិបាលកណ្តាល

ប្រភព៖ GGGI, SP Garnaik , Energy Efficiency Transition in India, EC Act 2001, Carbon Trading

គំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់រដ្ឋាភិបាល

ប្រទេសថៃ - គំនិតផ្តួចផ្តើមសម្រាប់ការជួញដូរកាបូន

អង្គការគ្រប់គ្រងឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់របស់ប្រទេសថៃ (TGO) បានបង្កើត ***ប្រព័ន្ធជួញដូរការបំភាយឧស្ម័នស្ម័គ្រចិត្តរបស់ប្រទេសថៃ***(Thailand V-ETS) ដើម្បីលើកកម្ពស់ការអនុវត្តការកាត់បន្ថយ GHG ក្រោមទីផ្សារកាបូនស្ម័គ្រចិត្តក្នុងស្រុក។

កម្មវិធីទូទាត់កាបូនថៃ

ស្ថាបនអាចទូទាត់ការបំភាយកាបូនរបស់ពួកគេដោយការទិញឥណទានកាបូនដែលបង្កើតឡើងដោយ គម្រោង ***កាត់បន្ថយការបំភាយដោយស្ម័គ្រចិត្ត***(T-VER) របស់ប្រទេសថៃដែលត្រូវបានអនុម័ត។

គ្រោងការណ៍ពាណិជ្ជកម្មការបំភាយរបស់ប្រទេសថៃ *(កំពុងអភិវឌ្ឍន៍)*

ប្រព័ន្ធពាណិជ្ជកម្មកាបូនជាតិដើម្បីឱ្យស្របជាមួយនឹងការប្តេជ្ញាចិត្តរបស់ខ្លួនចំពោះអព្យាក្រឹតភាពនៃកាបូននៅឆ្នាំ 2050។ ក្របខ័ណ្ឌនេះត្រូវបានគេរំពឹងថានឹងមានលក្ខណៈដូច EU ETS ដែលការបំភាយឧស្ម័នពាណិជ្ជកម្មអនុញ្ញាតឱ្យបំពេញតម្រូវការ។

គំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់រដ្ឋាភិបាល

ប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី - គំនិតផ្តួចផ្តើមសម្រាប់ការជួញដូរកាបូន

បទបញ្ជាត្តិប្រធានាធិបតីស្តីពីការកំណត់តម្លៃកាបូន និងការផ្លាស់ប្តូរកាបូនឥណ្ឌូនេស៊ី (IDX Carbon)

នៅថ្ងៃទី 26 ខែកញ្ញា ឆ្នាំ 2023 ផ្សារហ៊ុនឥណ្ឌូណេស៊ីបានចាប់ផ្តើមដំណើរការផ្សារហ៊ុនឥណ្ឌូណេស៊ីដើម្បីសម្រេចបាននូវផែនការរួមចំណែកជាតិឆ្ពោះឆ្ពោះតបការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (NDC) និងការគ្រប់គ្រងការបំភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (GHG) ក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍ជាតិ។

តម្លៃសេដ្ឋកិច្ចឥណ្ឌូនេស៊ីលើគម្រោងការជួញដូរកាបូន

នៅខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ 2023 ក្រសួងថាមពល និងធនធានរ៉ែ (MEMR) បានចាប់ផ្តើមគម្រោងពាណិជ្ជកម្មតម្លៃសេដ្ឋកិច្ចឥណ្ឌូនេស៊ីលើគម្រោងការជួញដូរកាបូន (NEK) ។ ETS ដែលមានមូលដ្ឋានលើអាំងតង់ស៊ីតេជាកត្តាឲ្យកិច្ចសម្រាប់វិស័យថាមពល និងមានគោលដៅលើរោងចក្រថាមពលដើរដោយធ្យូងថ្មដែលតភ្ជាប់ទៅបណ្តាញ Perusahaan Listrik Negara (PLN)។

គំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់រដ្ឋាភិបាល

ប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី - គំនិតផ្តួចផ្តើមសម្រាប់ការជួញដូរកាបូន

ការចេញផ្សាយ PTBAE Pus

អត្ថប្រយោជន៍ពីការបំភាយសម្រាប់វិស័យថាមពល និងព្រៃឈើ។ នេះត្រូវបានអនុវត្តចំពោះអនុវិស័យរោងចក្រថាមពលក្នុងវិស័យថាមពល និងដីព្រៃកោងកាង និងដីល្បាប់ដែលមានទីតាំងនៅក្នុង ឬក្រៅតំបន់ព្រៃឈើក្នុងវិស័យព្រៃឈើ។ នៅខែមករា ឆ្នាំ 2023 ដើម្បីចាប់ផ្តើមការជួញដូរកាបូន MoEMR បានចេញ PTBAE PUs សម្រាប់អនុវិស័យរោងចក្រថាមពលដល់រោងចក្រថាមពលធ្យូងថ្មចំនួន 99 ដែលមានអ្នកផលិតថាមពលចំនួន 42 ។

ទីផ្សារកាបូនស្ម័គ្រចិត្តរបស់ឥណ្ឌូនេស៊ី

នៅឆ្នាំ 2022 ប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ីបានចាប់ផ្តើមទីផ្សារកាបូនស្ម័គ្រចិត្តដែលអនុញ្ញាតឱ្យក្រុមហ៊ុនធ្វើពាណិជ្ជកម្មឥណទានកាបូន។ គម្រោងដែលបង្កើតឥណទានរួមមានថាមពលកកើតឡើងវិញ ប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងការផ្លាស់ប្តូរការប្រើប្រាស់ដី រួមទាំងការអភិរក្សព្រៃឈើ (REDD+)។

គំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់រដ្ឋាភិបាល

វៀតណាម - គំនិតផ្តួចផ្តើមសម្រាប់ការជួញដូរកាបូន

យន្តការគ្រប់គ្រងឥណទានកាបូន

នៅថ្ងៃទី 7 ខែឧសភា ឆ្នាំ 2024 នាយករដ្ឋមន្ត្រី Pham Minh Chinh បានចេញសេចក្តីណែនាំមួយ ដើម្បីបង្កើតយន្តការគ្រប់គ្រងឥណទានកាបូន។ ការណែនាំនេះមានគោលបំណងជួយអាជីវកម្មឱ្យយល់អំពីទីផ្សារកាបូន និងបំពេញតាមគោលដៅនៃផែនការរួមចំណែកជាតិឆ្លើយតបការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (NDCs) របស់ពួកគេ។

ទីផ្សារកាបូនជាតិរបស់វៀតណាម

វៀតណាមកំពុងធ្វើការលើ **ការបង្កើតទីផ្សារកាបូនជាតិ** ដែលរំពឹងថានឹងដំណើរការនៅឆ្នាំ ២០២៧ ក្រោមការគ្រប់គ្រងរបស់ **ក្រសួងធនធានធម្មជាតិ និងបរិស្ថាន (MONRE)។** រដ្ឋាភិបាលបាននិងកំពុងបង្កើតក្របខណ្ឌច្បាប់ដើម្បីគាំទ្រដល់ការជួញដូរការបំភាយឧស្ម័ន ដោយចាប់ផ្តើមពីគម្រោងសាកល្បងក្នុងវិស័យថាមពល និងឧស្សាហកម្ម។ នេះ **ជាទីបំផុតនឹងពង្រីកដល់វិស័យសំណង់ ជាពិសេសសម្រាប់អគារពាណិជ្ជកម្ម និងលំនៅឋានធំៗ** ។

គំនិតផ្តួចផ្តើមរបស់រដ្ឋាភិបាល

វៀតណាម - គំនិតផ្តួចផ្តើមសម្រាប់ការជួញដូរកាបូន

ទីផ្សារកាបូនស្ម័គ្រចិត្តវៀតណាម

វៀតណាមកំពុងបង្កើត **ទីផ្សារកាបូនដោយស្ម័គ្រចិត្ត ដើម្បីលើកទឹកចិត្តដល់អាជីវកម្ម និងអង្គការនានា** កាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័ន និងឥណទានកាបូនពាណិជ្ជកម្ម។ គម្រោងថាមពលកកើតឡើងវិញ ការអភិរក្សព្រៃឈើ និងប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៅក្នុងបរិស្ថានដែលបានសាងសង់អាចបង្កើតឥណទានកាបូនដែលអាចជួញដូរបាននៅក្នុងទីផ្សារនេះ។

យន្តការផ្តល់ឥណទានរួម (JCM)

វៀតណាមចូលរួមក្នុងយន្តការផ្តល់ឥណទានរួមជាមួយជប៉ុនដែលប្រទេសទាំងពីរសហការលើគម្រោងកាបូនទាប។ នៅក្នុងយន្តការនេះ **វៀតណាមទទួលបានឥណទានកាបូនតាមរយៈគម្រោងសន្សំថាមពល រួមទាំងក្នុងវិស័យសំណង់** ដែលអាចត្រូវបានជួញដូរ ឬប្រើប្រាស់ដើម្បីបំពេញតាមគោលដៅនៃការបំភាយឧស្ម័ន។

ការផ្លាស់ប្តូរឥណទានជាតិកាបូន

វៀតណាមគ្រោងនឹងបង្កើតការផ្លាស់ប្តូរឥណទានកាបូនជាតិដែលនឹងចាប់ផ្តើមប្រតិបត្តិការនៅឆ្នាំ 2028។ មុនពេលការចេញផ្សាយពេញលេញ រដ្ឋាភិបាលនឹងដំណើរការវេទិកាពាណិជ្ជកម្មកាបូនសាកល្បងដែលចាប់ផ្តើមនៅឆ្នាំ 2025។

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់ៈ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង ALCBT តាមរយៈអ៊ីម៉ែល៖ chan.suong@gggi.org ឬ heang.latin@itc.edu.kh

យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល (IKI)

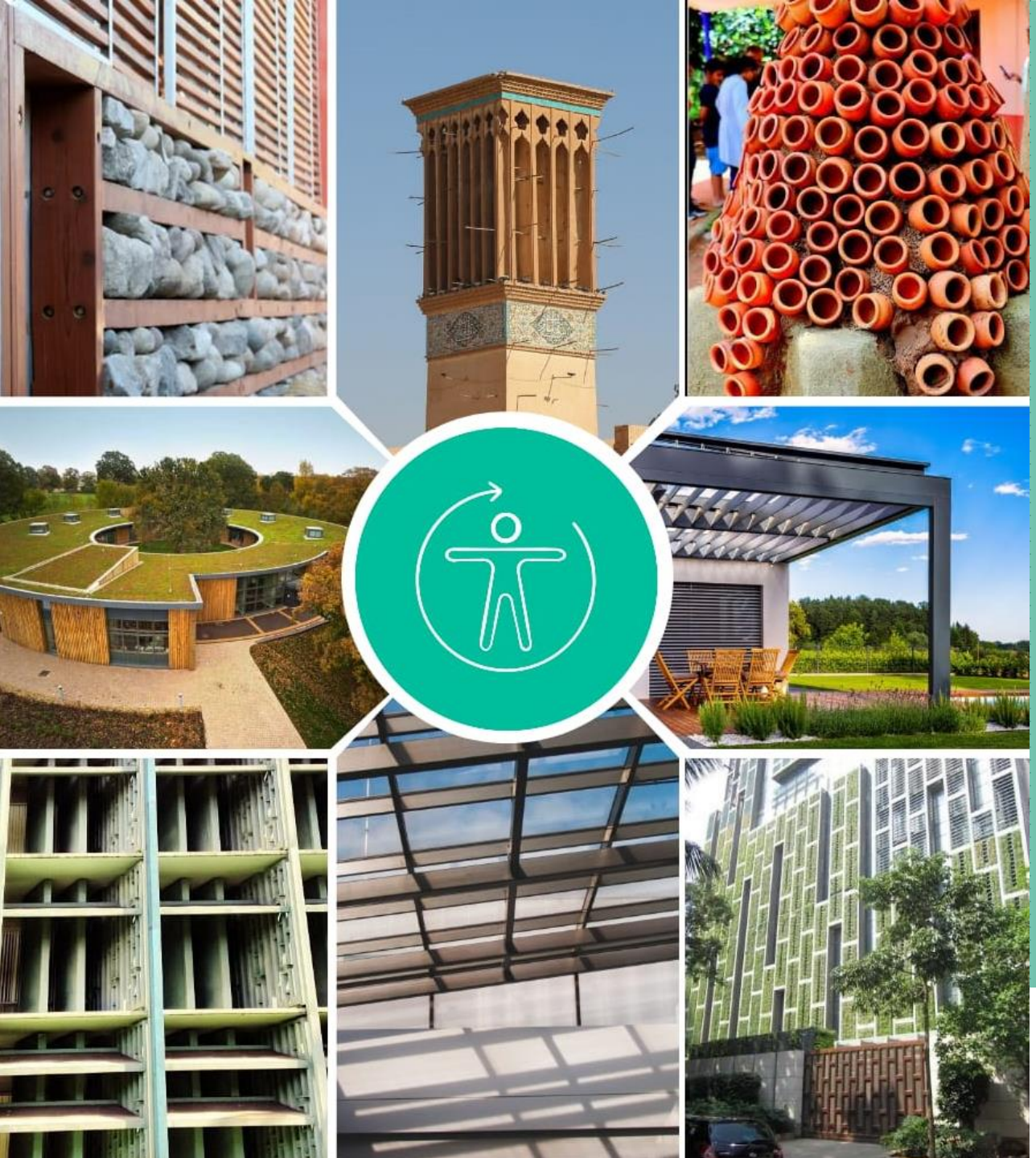
បុគ្គលណាដែលជឿថាពួកគេអាចរងផលប៉ះពាល់ដោយគម្រោង IKI ឬដែលចង់រាយការណ៍អំពីអំពើពុករលួយ ឬការប្រើប្រាស់មូលនិធិមិនត្រឹមត្រូវ អាចដាក់ពាក្យបណ្តឹងទៅកាន់យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ IKI តាមរយៈ: IKI-complaints@z-u-g.org ។ យន្តការបណ្តឹងរបស់ IKI មានក្រុមអ្នកជំនាញឯករាជ្យដែលនឹងធ្វើការស៊ើបអង្កេតលើបណ្តឹងនោះ។ នៅក្នុងដំណើរការនៃការស៊ើបអង្កេត 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE



ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION PROJECT

Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy | PROJECT

៤.៥ ឧបករណ៍វាយតម្លៃអគារកាបូនទាប

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE

អ្វីដែលអ្នកនឹងរៀន

ប្រធានបទ

01 ការណែនាំឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូនសម្រាប់អគារ

02 ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូននានាដែលប្រើប្រាស់ជាសកល
តើវាដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច?
ឧទាហរណ៍ករណីគម្រូ

03 ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT
តើវាដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច?
អត្ថប្រយោជន៍ ...

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូនសម្រាប់អគារ

ការវិភាគអគារប្រកបដោយចីរភាព

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូនផ្តល់ការវិភាគសម្រាប់

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន

ឧបករណ៍ដែលត្រូវបានរួមបញ្ចូលក្នុងការរចនា

One Click LCA

- ឧបករណ៍ដែលមានមូលដ្ឋានលើអ៊ីនធឺណែត
- វិភាគកាបូនមួយវដ្តជីវិតពេញ
- បង្កើតវិញ្ញាបនបត្រប្រកាសថាជាផលិតផលបរិស្ថាន (Environmental Product Declaration (EPD))
- ប្រើប្រាស់ដោយមានអាជ្ញាបណ្ណ
- សម្រាប់វិស័យសំណង់

ប្រភព៖Carbon leadership forum

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន

ឧបករណ៍សម្រាប់គណនា

epic.

- ឧបករណ៍ដែលមានមូលដ្ឋានលើអ៊ីនធឺណែត
- វិភាគកាបូនមួយវដ្តជីវិតពេញ
- ករណីដែលត្រូវបញ្ចូលជាមុនសម្រាប់ការវិភាគ (Pre-fed cases)
- វិធានការសម្រាប់ប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល & សម្ភារៈ
- ប្រើប្រាស់ដោយឥតគិតថ្លៃ
- ឧបករណ៍សម្រាប់គណនាកាបូនបង្កប់ក្នុងការសាងសង់
- ប្រើប្រាស់ EPDs របស់សម្ភារៈអគារ
- មានប្រយោជន៍សម្រាប់ការជ្រើសរើស និងលទ្ធកម្ម
- ស្រដៀងនឹងឧបករណ៍ប្រើសម្រាប់ធ្វើការប្រៀបធៀប
- ផ្តោតលើការបំភាយឧស្ម័ននៅដំណាក់កាល A1-A3
- ប្រើប្រាស់ដោយឥតគិតថ្លៃ

ប្រភព ៖ Carbon leadership forum

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន

ឧបករណ៍វាយតម្លៃវដ្តជីវិតដទៃទៀតក្នុងវិស័យសំណង់

- កម្មវិធីសូហ្វវែរសម្រាប់ LCA & ការចេញវិញ្ញាបនបត្រអគារបៃតង
- ប្រើប្រាស់ដោយឥតគិតថ្លៃ

- ឧបករណ៍សូហ្វវែរសម្រាប់វាយតម្លៃកាបូនបង្កប់ និងកាបុនប្រតិបត្តិការ (នៅកំពុងអភិវឌ្ឍ)ក្នុងវិស័យអគារ

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន

ឧបករណ៍វាយតម្លៃវដ្តជីវិតដនៃទៀតដែលមានគោលដៅលើផ្នែកឧស្សាហកម្មរថយន្ត, អេឡិចត្រូនិច, កសិកម្ម...

thinkstep GaBi

- វិភាគកាបូនមួយវដ្តជីវិតពេញ
- ប្រើប្រាស់ដោយមានអាជ្ញាបណ្ណ
- ប្រើប្រាស់ជាចម្បងដោយអ្នកមានវិជ្ជាជីវៈផ្នែកឧស្សាហកម្ម

SimaPro

- បង់ថ្លៃ
- វិភាគកាបូនមួយវដ្តជីវិតពេញ
- ប្រើប្រាស់ជាចម្បងដោយអ្នកមានវិជ្ជាជីវៈផ្នែកឧស្សាហកម្ម

openLCA

- បង្កើតវិញ្ញាបនបត្រប្រកាសថាជាផលិតផលបរិស្ថាន(EPD)
- ឥតគិតថ្លៃ + សំណុំទិន្នន័យត្រូវបង់ថ្លៃ, មានប្រជាប្រិយក្នុងការសិក្សាស្រាវជ្រាវ

ប្រភព៖Carbon leadership forum

ឧបករណ៍ EC3 - ឧបករណ៍សម្រាប់គណនាការបូនបង្កប់

ឧបករណ៍វាយតម្លៃវដ្តជីវិត

ឧបករណ៍សម្រាប់គណនាការបូនបង្កប់ EC3 គឺជាឧបករណ៍យកប្រើប្រាស់ដោយចំហរ ដោយឥតគិតថ្លៃដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយ វេទិការភាពជាអ្នកដឹកនាំការបូន និងតម្លាភាពក្នុងការសាងសង់ (Carbon Leadership Forum and Building Transparency)។ វាគ្របដណ្តប់លើវិសាលភាព LCA ដំណាក់កាល A1 ដល់ A3 និងមានផ្ទាំងប្រើប្រាស់សាមញ្ញ ងាយស្រួលប្រើសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ជាសកល។

របៀបៈ

1) ប្រើប្រាស់បរិមាណសម្ភារៈសំណង់មកពីការប៉ាន់ស្មានការសាងសង់ (និង/ឬព័ត៌មានពី BIM/REVIT)

2) ការចូលប្រើប្រព័ន្ធទិន្នន័យដោយតម្លាភាព និងឥតគិតថ្លៃសម្រាប់ EC នៃសម្ភារៈនីមួយៗដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ ដោយមានវិញ្ញាបនបត្រប្រកាសថាជាផលិតផលបរិស្ថាន (EPDs) ដែលមានលក្ខណៈឌីជីថល ដោយបានផ្ទៀងផ្ទាត់ដោយភាគីទីបី។

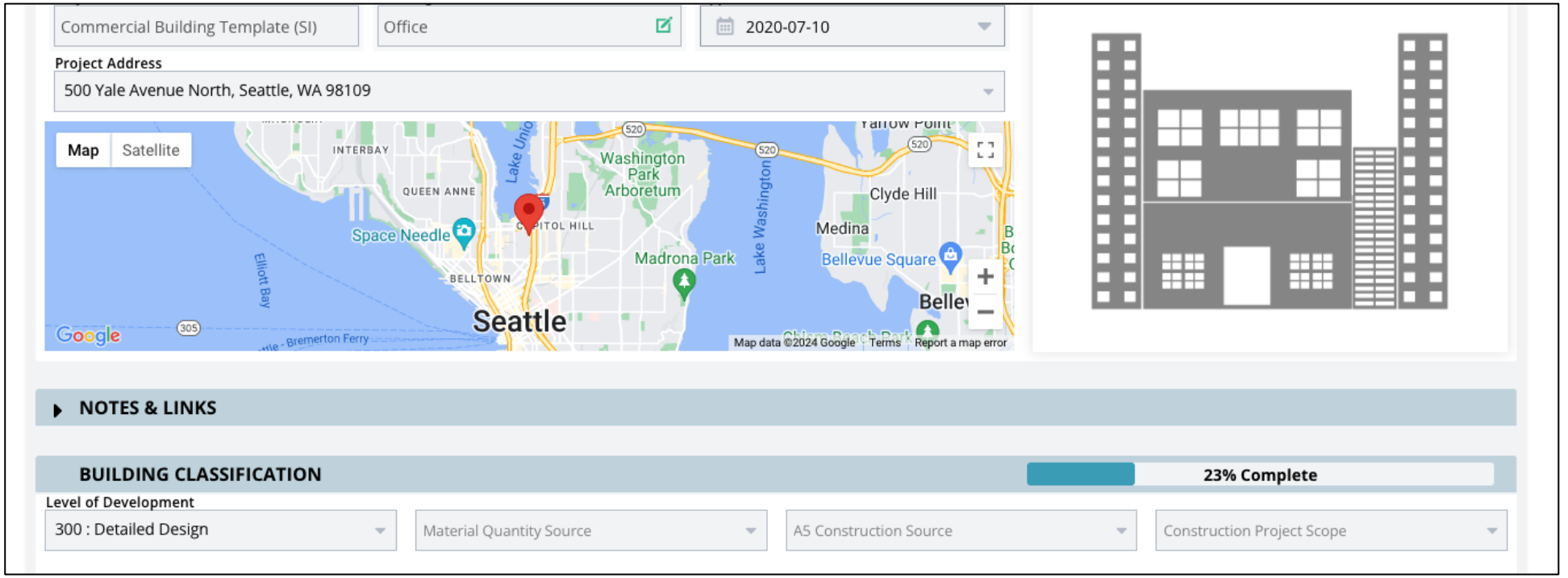
3) នេះអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់បញ្ជាក់ដោយផ្ទាល់ថាតើសម្ភារៈការបូនទាបគួរត្រូវបានទិញសម្រាប់ការសាងសង់ឬយ៉ាងណា។

ឧបករណ៍ EC3 មិនមានគ្រោងការណ៍ចេញវិញ្ញាបនប័ត្របញ្ជាក់នោះទេ ប៉ុន្តែជួយដល់កម្មវិធីចេញវិញ្ញាបនប័ត្របញ្ជាក់ ម្ចាស់ អ្នកបង្កើតគោលនយោបាយវាយតម្លៃទិន្នន័យខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់ (ភាពល្អិតនៃទិន្នន័យ)។ ឧបករណ៍ EC3 មានភាពជាក់លាក់ខ្ពស់ចំពោះ**ការបូនបង្កប់ក្នុងសម្ភារៈ**ហើយឧបករណ៍នេះគឺល្អសម្រាប់ស្ថាបត្យករ និងវិស្វករដែលផ្តោតលើជម្រើសសម្ភារៈ។

ប្រភព៖(www.buildingtransparency.org/ec3-ressources)

កម្មវិធី EC3

ផ្ទាំងបញ្ជូលទិន្នន័យ



ជ្រើសរើសប្រភេទអគារ និងទីតាំងជាក់លាក់

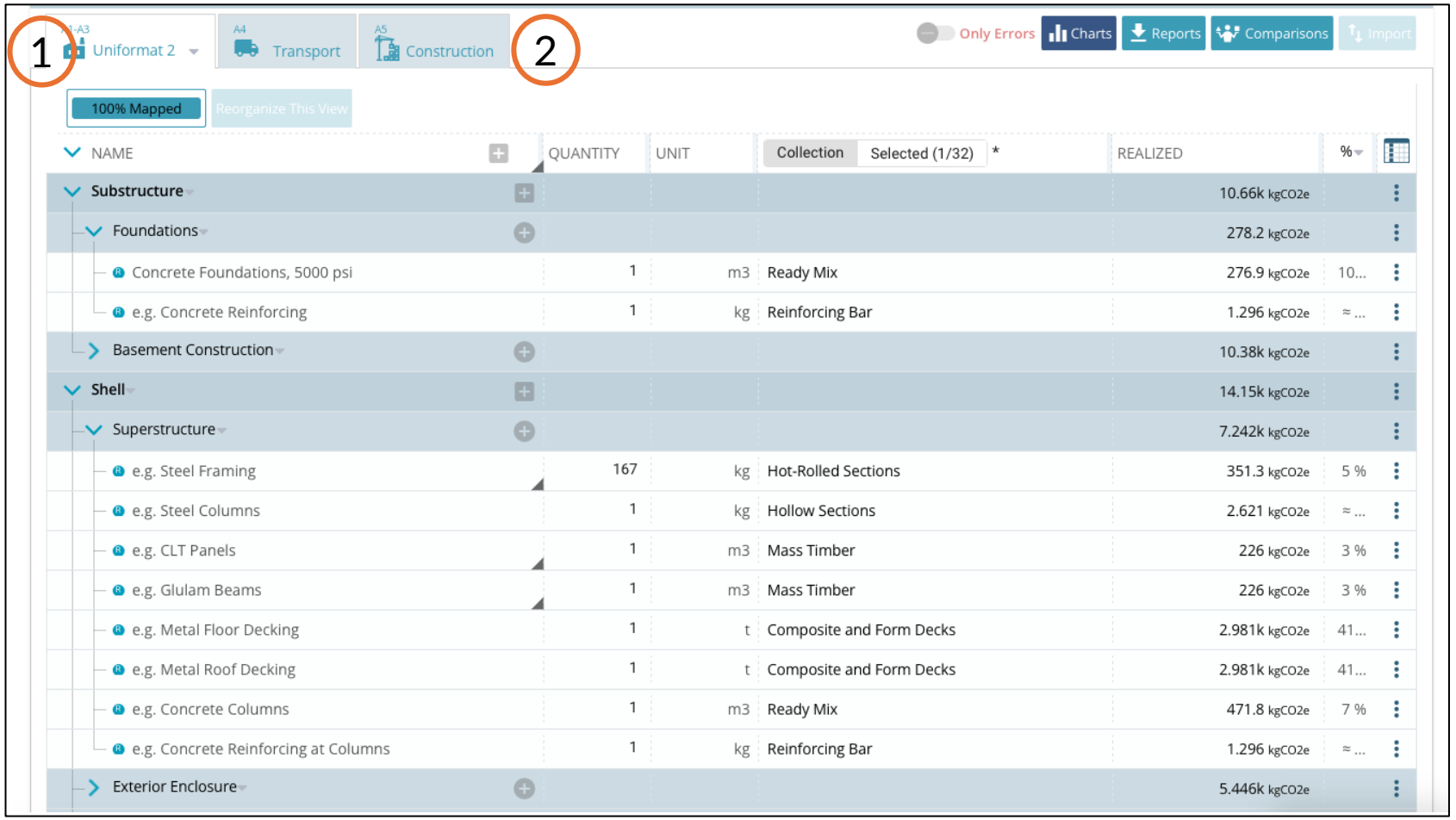
បន្ថែមព័ត៌មានដទៃទៀត(ផ្ទៃក្រឡាជាន់, ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី/ឧស្ម័នធម្មជាតិ,...)

ចាប់ផ្តើមការងារសម្ភារៈក្នុងអគារ

ប្រភព ៖EC3

កម្មវិធី EC3

គ្រឿងបង្គុំសំណង់ក្រោម, សំបក, ផ្នែកខាងក្នុងអគារ



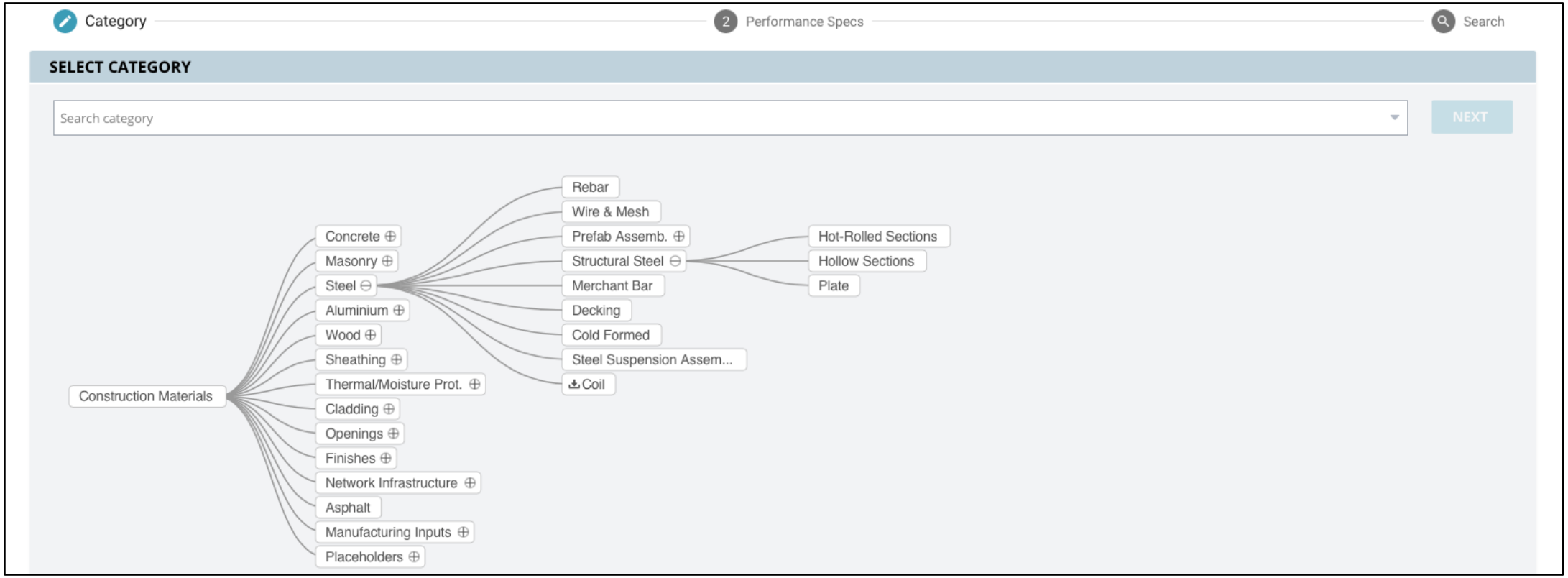
1. ចែកជាផ្នែកតូចៗ៖ ឧ. គ្រឿងបង្គុំសំណង់ក្រោម (គ្រឹះ), សំបកអគារ (គ្រឿងបង្គុំសំណង់លើ, សំបកខាងក្រៅ, ដំបូល), ផ្នែកខាងក្នុង (អ៊ីសូឡង់, ក្បឿងពិដាន, ព្រំ ,...) ...

2. ការបំភាយឧស្ម័នបន្ថែមដោយសារ ការដឹកជញ្ជូន និងការសាងសង់ (មើលរបាផ្នែកខាងលើ)។ រឿងដែលសំខាន់ដែលត្រូវដឹង ៖ បរិមាណសម្ភារៈនីមួយៗ និងចម្ងាយ/របៀបដែលសម្ភារៈដែលគេដឹកជញ្ជូន

ប្រភព ៖EC3

កម្មវិធី EC3

លំហូរសម្ភារៈ

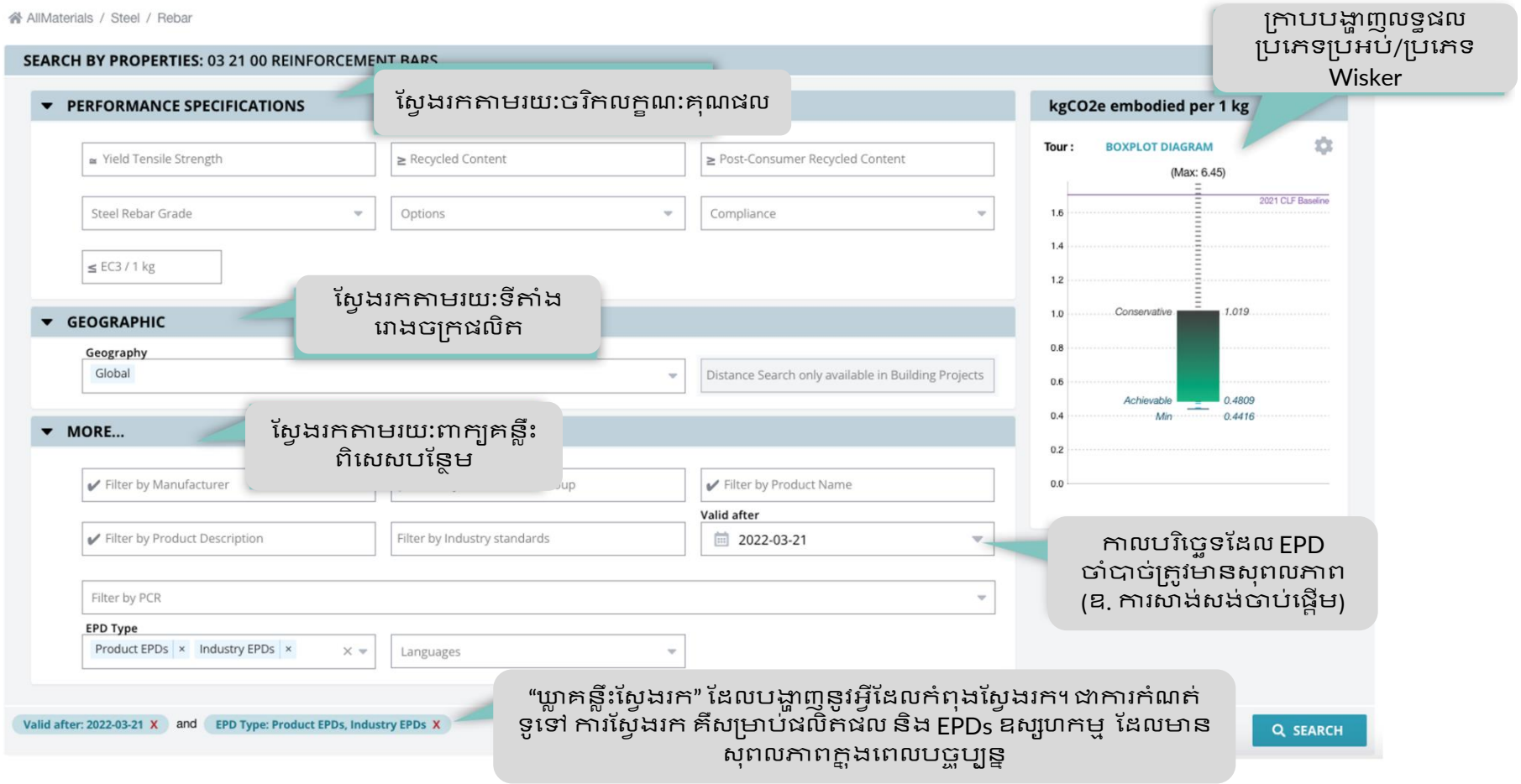


ជ្រើសរើសសម្ភារៈអគារ ជាក់លាក់ → ជ្រើសរើស តម្រូវការជាក់លាក់ (ឧ. ភាពធន់ សង្កត់), ចម្ងាយពីទីតាំង → ស្វែងរក និងប្រៀបធៀប សម្រាប់ EPDs ដែលពាក់ព័ន្ធ

ប្រភព ៖EC3

កម្មវិធី EC3

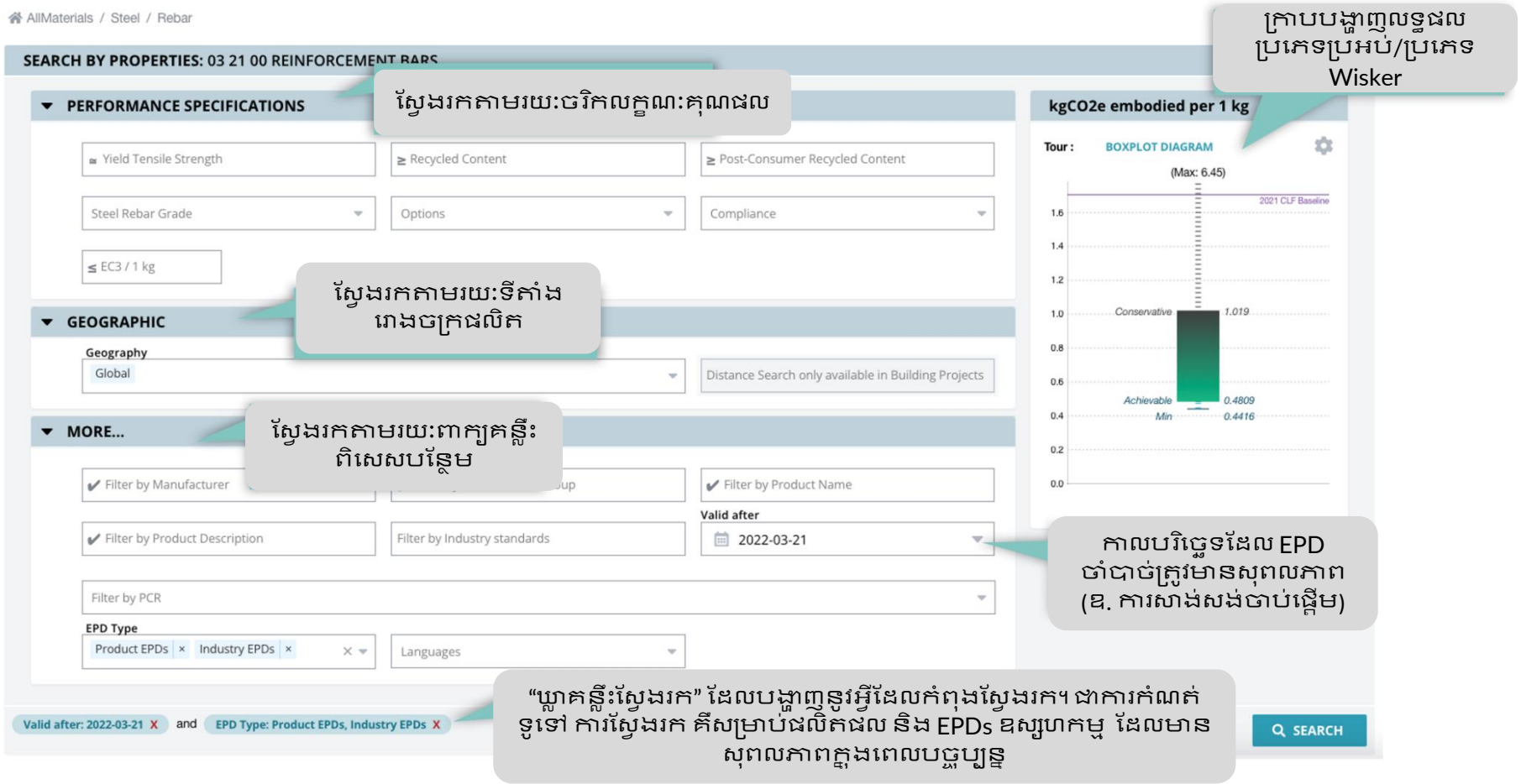
ស្វែងរក និងប្រៀបធៀបសម្ភារៈ



ប្រភព ៖https://docs.buildingtransparency.org/ec3/main-features

កម្មវិធី EC3

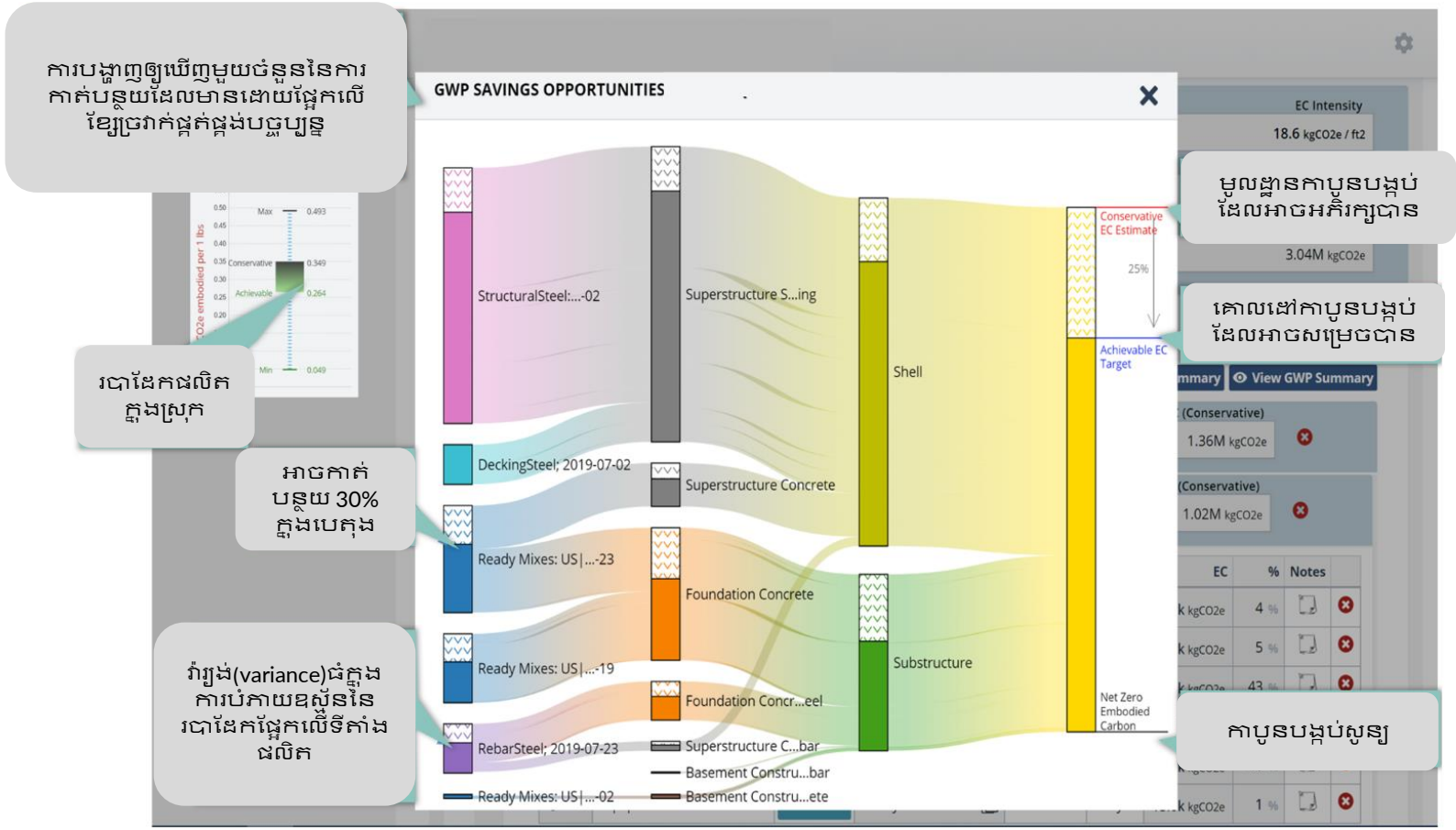
ស្វែងរក និងប្រៀបធៀបសម្ភារៈ



ប្រភព ៖https://docs.buildingtransparency.org/ec3/main-features

កម្មវិធី EC3

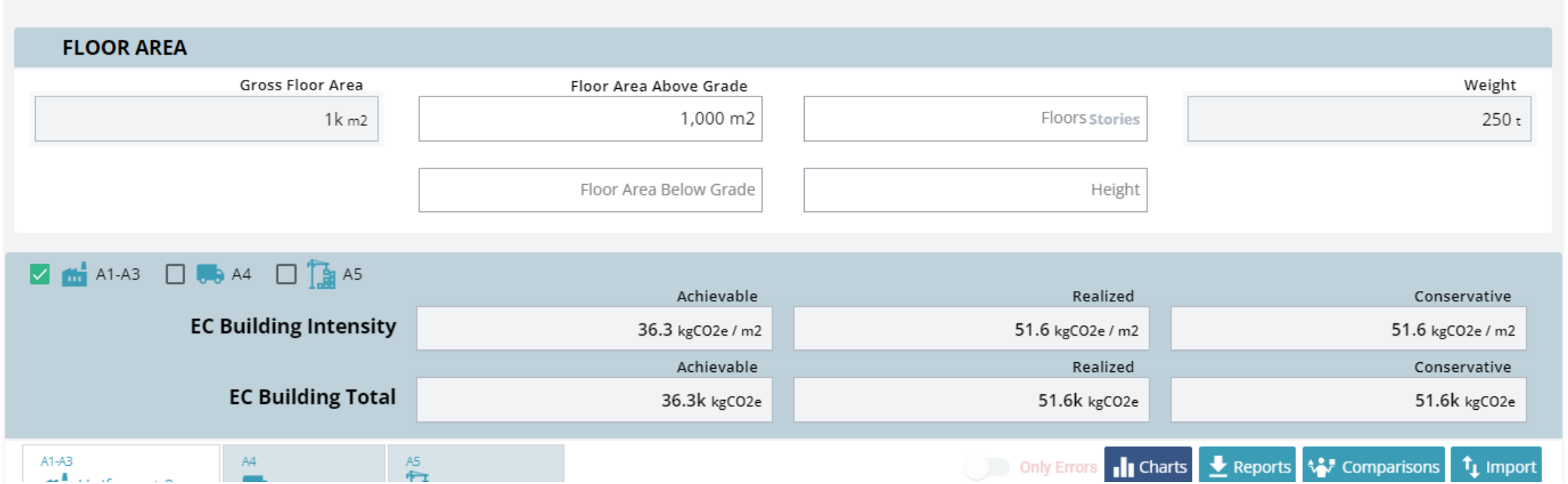
ការធ្វើគម្រោង និងការប្រៀបធៀបអគារ



ប្រភព ៖https://docs.buildingtransparency.org/ec3/main-features

កម្មវិធី EC3

លទ្ធផល



ប្រភព៖ *https://docs.buildingtransparency.org/ec3/main-features*

កម្មវិធី EDGE

ឧបករណ៍វាយតម្លៃវដ្តជីវិត និង ចេញវិញ្ញាបនបត្រ

EDGE គឺជាប្រព័ន្ធចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់អគារបៃតងដែលផ្តោតលើការធ្វើឱ្យអគារកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពធនធាន។ ការច្នៃប្រឌិតរបស់ IFC ដែលជាសមាជិកនៃក្រុមធនាគារពិភពលោក EDGE ផ្តល់អំណាចដល់ទីផ្សារដែលកំពុងរីកចម្រើន ដើម្បីពង្រីកអគារដែលមានប្រសិទ្ធភាពធនធានក្នុងវិធីលឿន ងាយស្រួល និងតម្លៃសមរម្យ។

EDGE អនុញ្ញាតឱ្យអ្នកអភិវឌ្ឍន៍ និងអ្នកសាងសង់កំណត់បានយ៉ាងឆាប់រហ័សនូវយុទ្ធសាស្ត្រដែលមានប្រសិទ្ធភាពបំផុតក្នុងការកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពល ការប្រើប្រាស់ទឹក និងថាមពលបង្កប់ក្នុងសម្ភារៈ។ យុទ្ធសាស្ត្រដែលត្រូវបានបញ្ចូលទៅក្នុងការរចនាគម្រោងត្រូវបានផ្ទៀងផ្ទាត់ដោយ សវនករ EDGE និងចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់ដោយ GBCI ។

EDGE ផ្សំឡើងដោយ៖

- កម្មវិធីសូហ្វវែ EDGE – ជាកម្មវិធី ដែលមានមូលដ្ឋានលើអ៊ីនធឺណែត ដែលមានរកបានដោយសេរីនៅគេហទំព័រ edgebuildings.com, ដោយអនុញ្ញាតឲ្យអ្នកកំណត់បានយ៉ាងឆាប់រហ័ស នូវការរួមបញ្ចូលគ្នាដ៏ល្អប្រសើរនៃយុទ្ធសាស្ត្ររចនាអគារសម្រាប់ផលចំណេញពីការវិនិយោគ ដែលល្អបំផុត។
- ស្តង់ដារសកល (Global Standard) – EDGE ទាមទារឱ្យមានការកាត់បន្ថយដែលបានព្យាករជាអប្បបរមា 20% ក្នុងការប្រើប្រាស់ថាមពល ការប្រើប្រាស់ទឹក និងថាមពលបង្កប់ក្នុងសម្ភារៈដែលត្រូវបានកំណត់ជាសូចនករគោលធៀបនឹងអគារស្តង់ដារក្នុងស្រុក។
- ប្រព័ន្ធចេញវិញ្ញាបនបត្រ (Certification System) – ការចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់ដោយ GBCI ធ្វើឱ្យសមិទ្ធិផលរបស់អ្នកមានសុពលភាពក្នុងការចំណាយតិចតួចសម្រាប់ប្រភេទអគារស្ទើរតែទាំងអស់ ទាំងអគារថ្មី និងអគារដែលមានស្រាប់។

ប្រភព៖https://support.usgbc.org/

កម្មវិធី EDGE

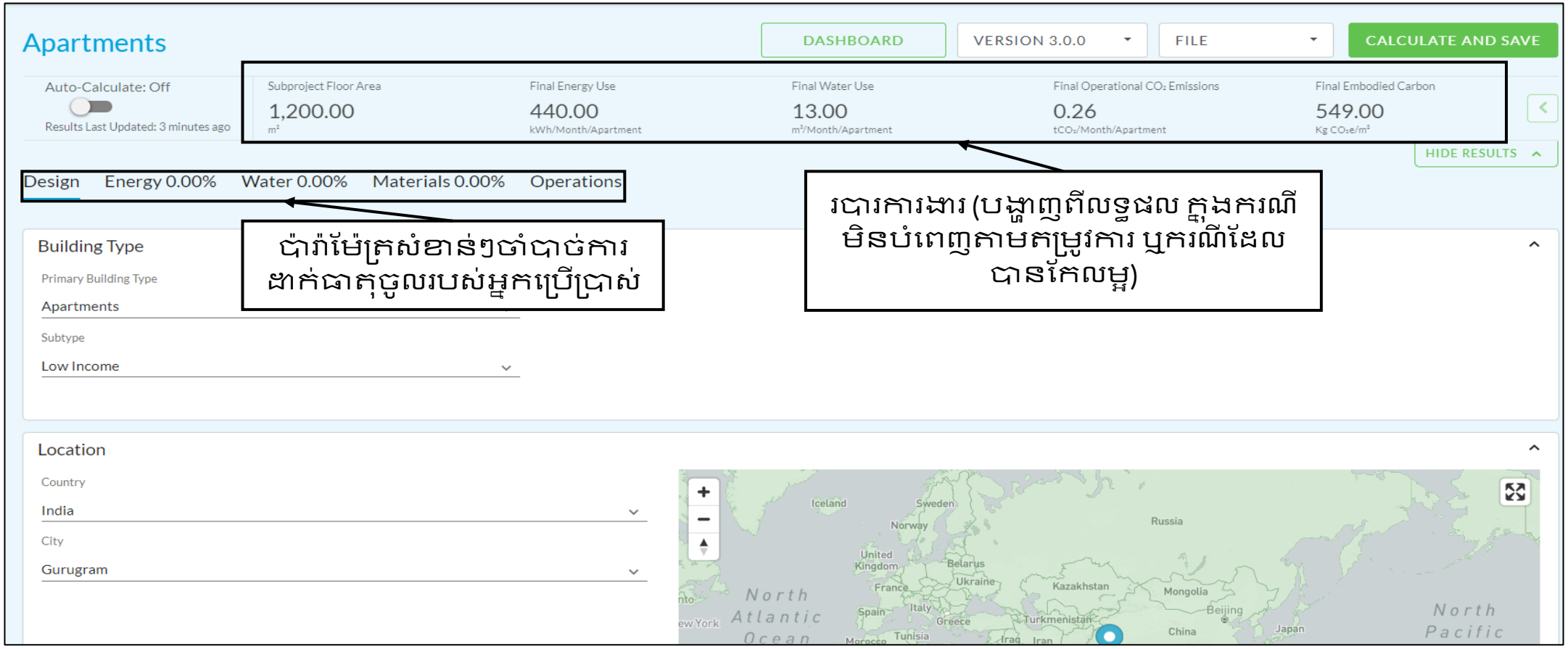
ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូនក្នុងមួយវដ្តជីវិតពេញ

- វាជាឧបករណ៍វាយតម្លៃប្រៀបធៀប ដែលជាទូទៅប្រើសម្រាប់ការចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់អគារបៃតង។
- ដោយផ្អែកលើទីតាំង ប្រភេទ និងក្រុមចំណូល លទ្ធផលនៃករណីដែលត្រូវបញ្ចូលជាមុនសម្រាប់ការវិភាគ ត្រូវបានបង្ហាញ៖
  - ការប្រើប្រាស់ថាមពលចុងក្រោយ
  - ការប្រើប្រាស់ទឹកចុងក្រោយ
  - កាបូនប្រតិបត្តិការ
  - កាបូនបង្កប់
- ផ្នែកមូលដ្ឋាននៃឧបករណ៍វាយតម្លៃ៖
  - ប៉ារ៉ាម៉ែត្រចនាអគារ
  - វិធានប្រសិទ្ធភាពថាមពល
  - វិធានប្រសិទ្ធភាពទឹក
  - វិធានប្រសិទ្ធភាពសម្ភារៈ
  - ថាមពលប្រតិបត្តិការ

ប្រភព ៖ EDGE

កម្មវិធី EDGE

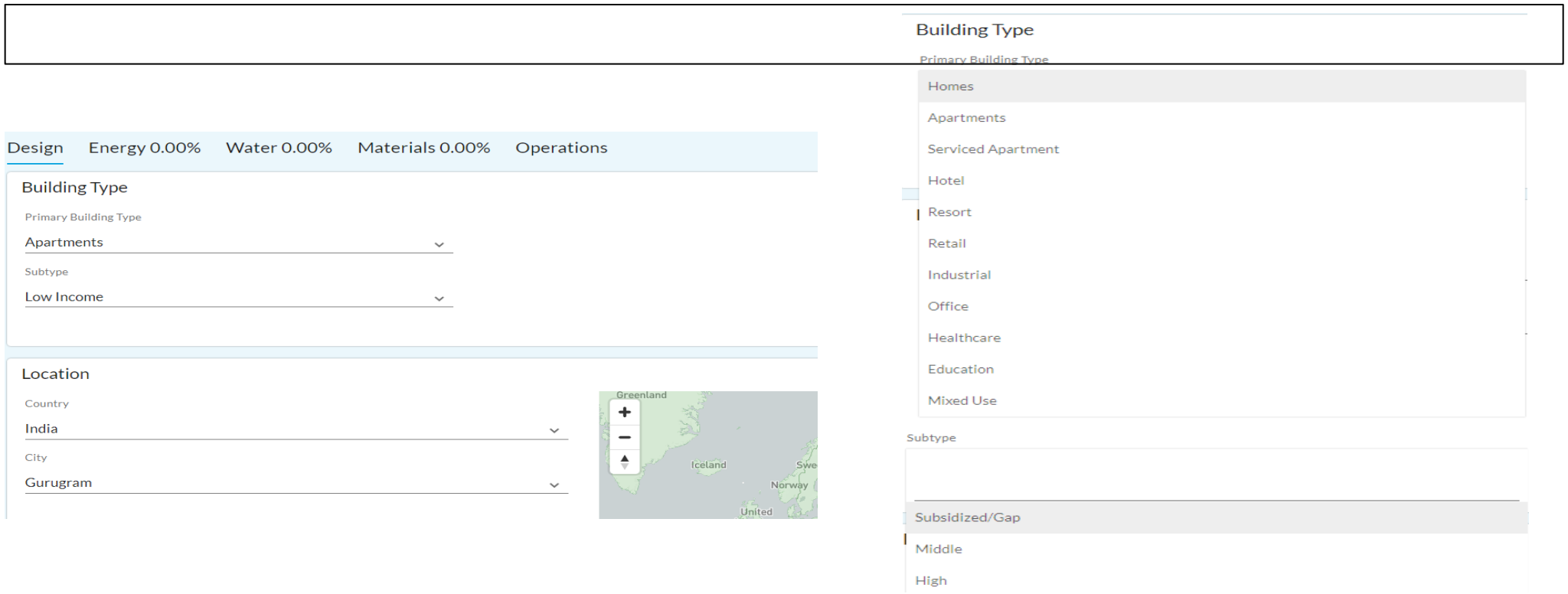
ផ្ទាំងបញ្ចូលទិន្នន័យ



ប្រភព ៖ EDGE

កម្មវិធី EDGE

ផ្ទាំងបញ្ចូលទិន្នន័យ



តម្លៃមូលដ្ឋានរបស់ករណីត្រូវបានគ្រប់គ្រងដោយជ្រើសរើសប្រភេទអគារ ក្រុមចំណូល និងទីតាំង។

ប្រភព ៖ EDGE

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រចនាអគារ

ការបញ្ចូលព័ត៌មានអ្នកប្រើប្រាស់

- អ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវបញ្ចូលព័ត៌មានលម្អិតអំពីគម្រោងជាមូលដ្ឋាន៖ ឈ្មោះ អង្គការ អាស័យដ្ឋាន។ល។
- ទិន្នន័យអគារ៖ ចំនួនអាផាតមិន ជាន់ដែលមានកម្រិតលើ និងក្រោមចំណាត់ថ្នាក់ កម្ពស់ពីជាន់មួយដល់ជាន់មួយ ។ល។
- អ្នកប្រើអាចកែប្រែ ប្រភេទ ដោយយោងតាមសេចក្តីលម្អិតជាក់លាក់របស់គម្រោង
- វិមាត្រអគារ៖ ប្រវែងអគារក្នុងទិសដៅផ្សេងៗគ្នា
- ព័ត៌មានលម្អិតអំពីប្រព័ន្ធ HVAC
- ការបែងចែកផ្ទៃក្រឡា និងបន្ទុក
- ព័ត៌មានលម្អិតអំពីការប្រើប្រាស់ឥន្ធនៈ (កត្តាបំភាយ ឧស្ម័ននៃឥន្ធនៈអាចលៃតម្រូវបាន)
- ទិន្នន័យអាកាសធាតុ៖ កម្ពស់ទឹកភ្លៀងប្រចាំឆ្នាំ សីតុណ្ហភាពជាមធ្យមប្រចាំខែ

ប្រភព ៖ EDGE

វិធានការផ្សេងៗសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពល

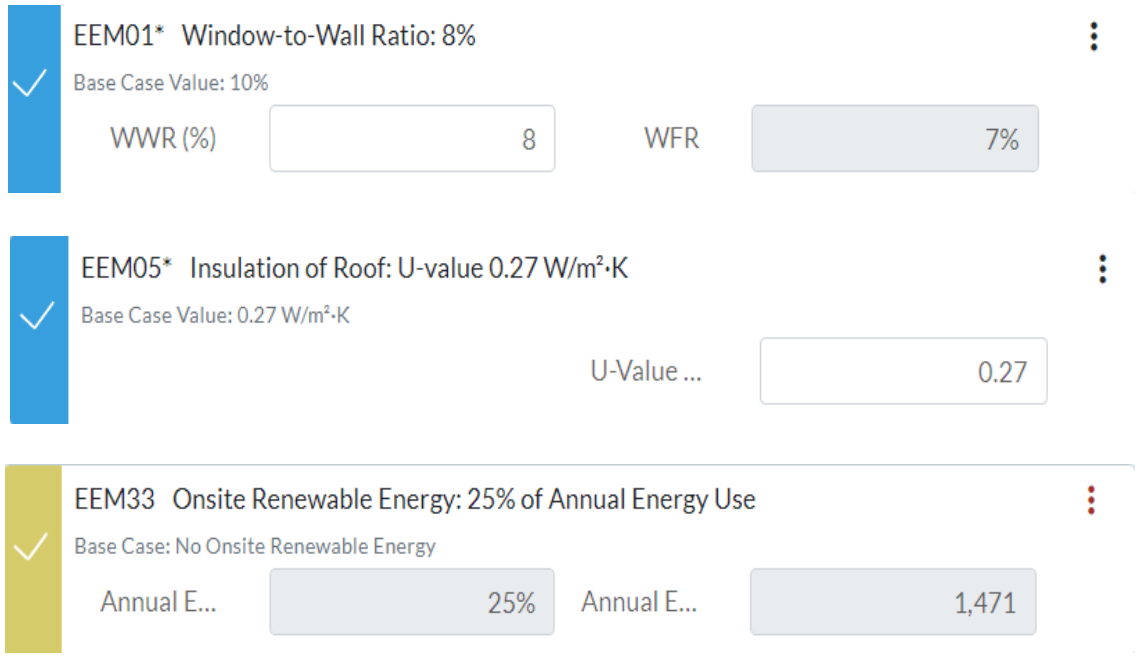
EDGE: បញ្ជីវិធានការនានាដែលមាន

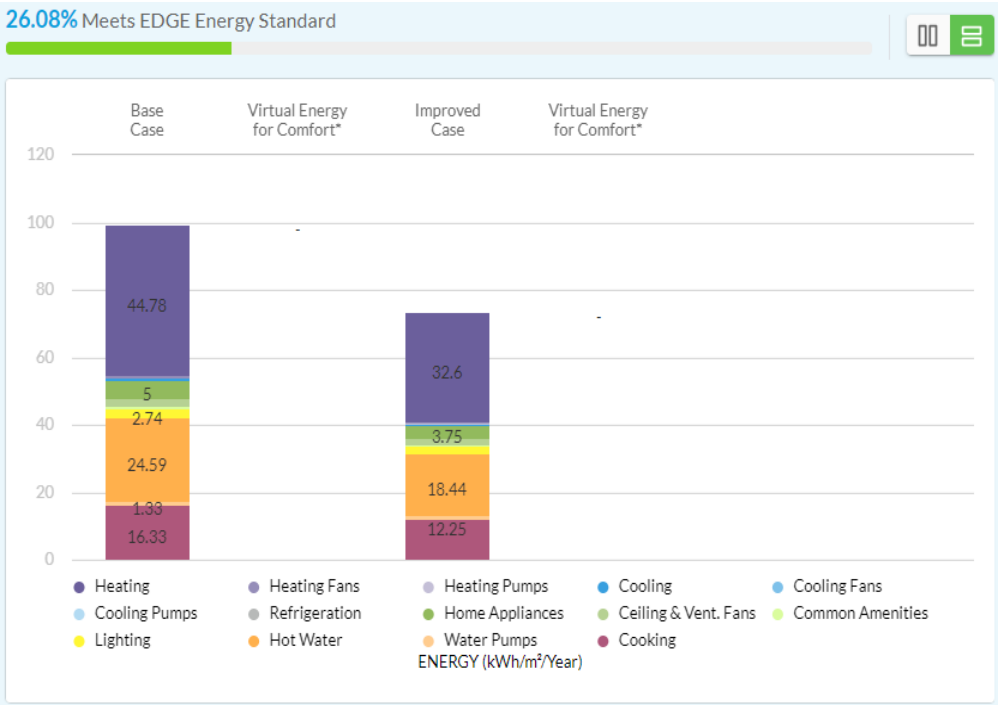
- ការជ្រៀតចូលខ្យល់តាមសំបកអគារ
- លំហូរខ្យល់ធម្មជាតិ
- កង្ហារពិដាន
- ប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធសីតកម្ម៖ COP
- ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿន VSD
- ប្រព័ន្ធធ្វើឱ្យត្រជាក់ជាមុននូវខ្យល់ស្រស់
- ប្រសិទ្ធភាពនៃប្រព័ន្ធផ្តល់កម្តៅ
- គ្រប់គ្រងការកម្តៅបន្ទប់ដោយរ៉ាលទែរម៉ូស្តាត
- ប្រព័ន្ធទឹកក្តៅក្នុងអគារ
- ផលធៀបបង្អួចនឹងជញ្ជាំង
- ដំបូលចាំងផ្លាត៖ សន្ទស្សន៍ចាំងផ្លាតពន្លឺព្រះអាទិត្យ
- ជញ្ជាំងខាងក្រៅចាំងផ្លាត៖ សន្ទស្សន៍ចាំងផ្លាតពន្លឺព្រះអាទិត្យ
- អ៊ីសូឡង់នៃដំបូល: តម្លៃ U
- អ៊ីសូឡង់នៃកម្រាលខណ្ឌផ្ទាល់ដី/កម្រាលខណ្ឌលើកខ្ពស់ពីជាន់៖ តម្លៃ U
- អ៊ីសូឡង់នៃជញ្ជាំងខាងក្រៅ៖ តម្លៃ U
- ប្រសិទ្ធភាពនៃកញ្ចក់៖ តម្លៃ U, SHGC, VT
- ប្រព័ន្ធកម្តៅទឹកក្តៅជាមុនក្នុងអគារ
- ឧបករណ៍ទាញយកកម្តៅមកប្រើប្រាស់ឡើងវិញ
- លំហូរខ្យល់ដែលគ្រប់គ្រងដោយប្រើឧបករណ៍ចាប់សញ្ញា CO_2
- ភ្លើងបំភ្លឺខាងក្នុងដែលមានប្រសិទ្ធភាព
- ភ្លើងបំភ្លឺខាងក្រៅដែលមានប្រសិទ្ធភាព
- ការបញ្ជាភ្លើងបំភ្លឺ
- បរិក្ខារដែលមានប្រសិទ្ធភាព
- ឧបករណ៍វាស់ និងឧបករណ៍បន្ទាប់បន្សំ ឆ្លាតវៃ និងមានប្រសិទ្ធភាព
- ការកែតម្រូវកត្តាអនុភាព
- ការបង្កើតថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង
- សីតកររដែលមានផលប៉ះពាល់ទាប
- ឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅ៖ មេគុណម្លប់មធ្យមប្រចាំឆ្នាំ (AASF)

ប្រភព៖ EDGE ដំបូលបៃតង

វិធានការផ្សេងៗសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពល

ការវិភាគប្រៀបធៀប





បន្ទាប់ពីជ្រើសរើសវិធានការមួយចំនួន ករណីដែលត្រូវកែលម្អឡើងវិញ បង្ហាញនូវការប្រែប្រួលរៀងគ្នាគិតជាចំនួនរបស់ថាមពល។

ប្រភព ៖ EDGE

វិធានការសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពសម្ភារៈ

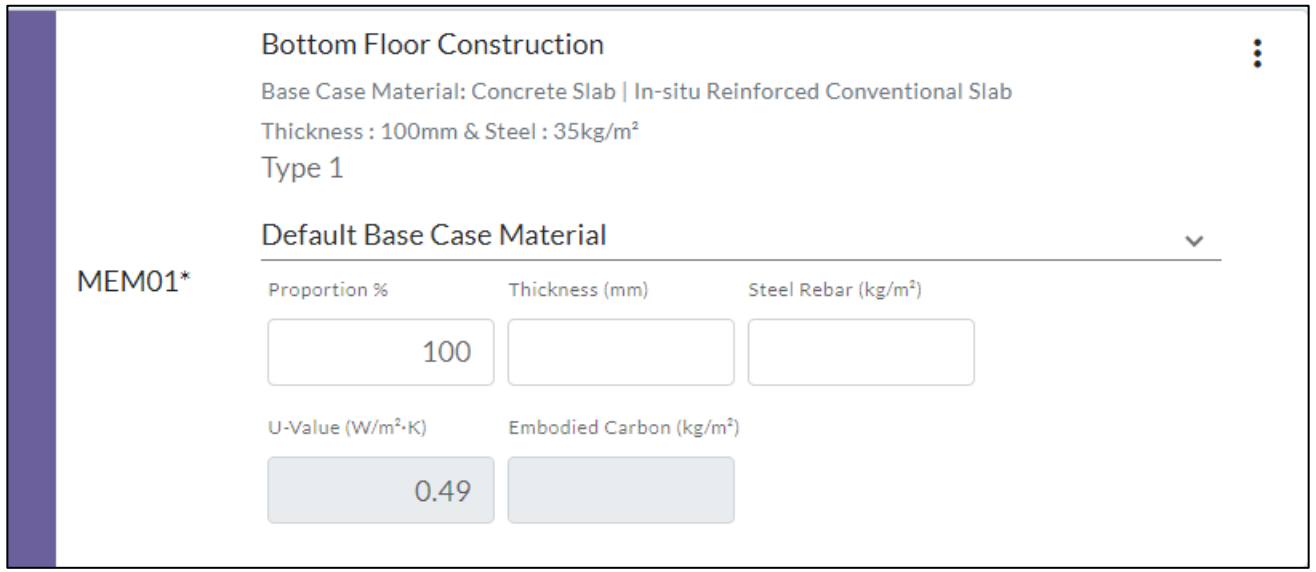
EDGE: បញ្ជីវិធានការនានាដែលមាន

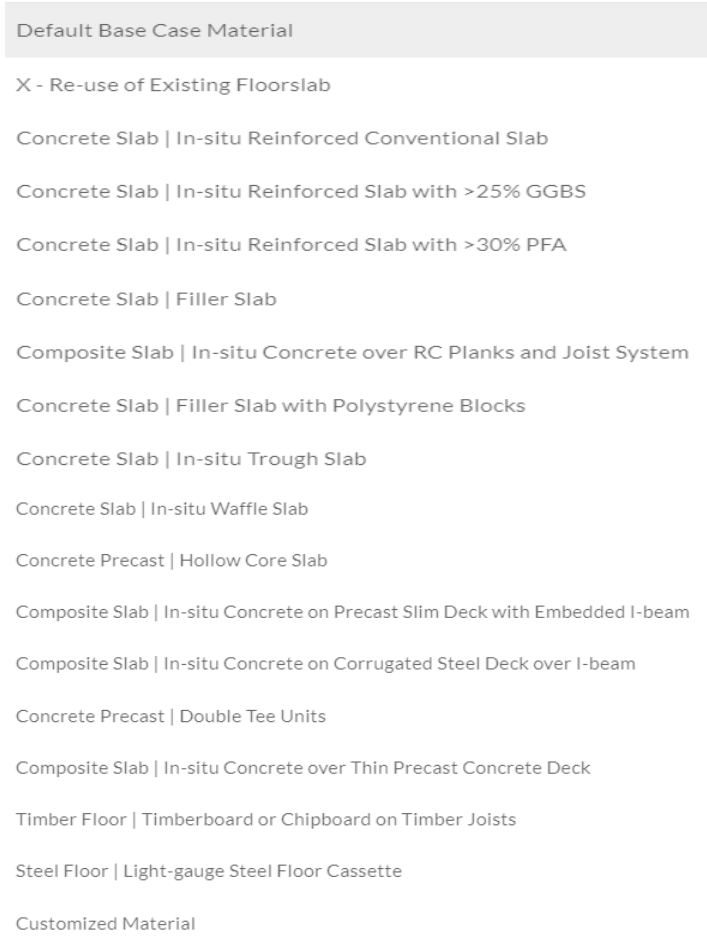
- ការសាងសង់ជាន់ខាងក្រោម (Bottom floor construction)
- ការសាងសង់ជាន់កណ្តាលៗ (Intermediate floor construction)
- ការងារសម្រេចនៃជាន់
- ការសាងសង់ដំបូល
- ជញ្ជាំងខាងក្រៅ
- ជញ្ជាំងខាងក្នុង
- ស៊ុមបង្អួច
- កញ្ចក់បង្អួច
- អ៊ីសូឡង់ដំបូល
- អ៊ីសូឡង់ជញ្ជាំង
- អ៊ីសូឡង់ជាន់

ប្រភព៖ EDGE

វិធានការសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពសម្ភារៈ

EDGE: បញ្ជីវិធានការផ្សេងៗដែលមាន



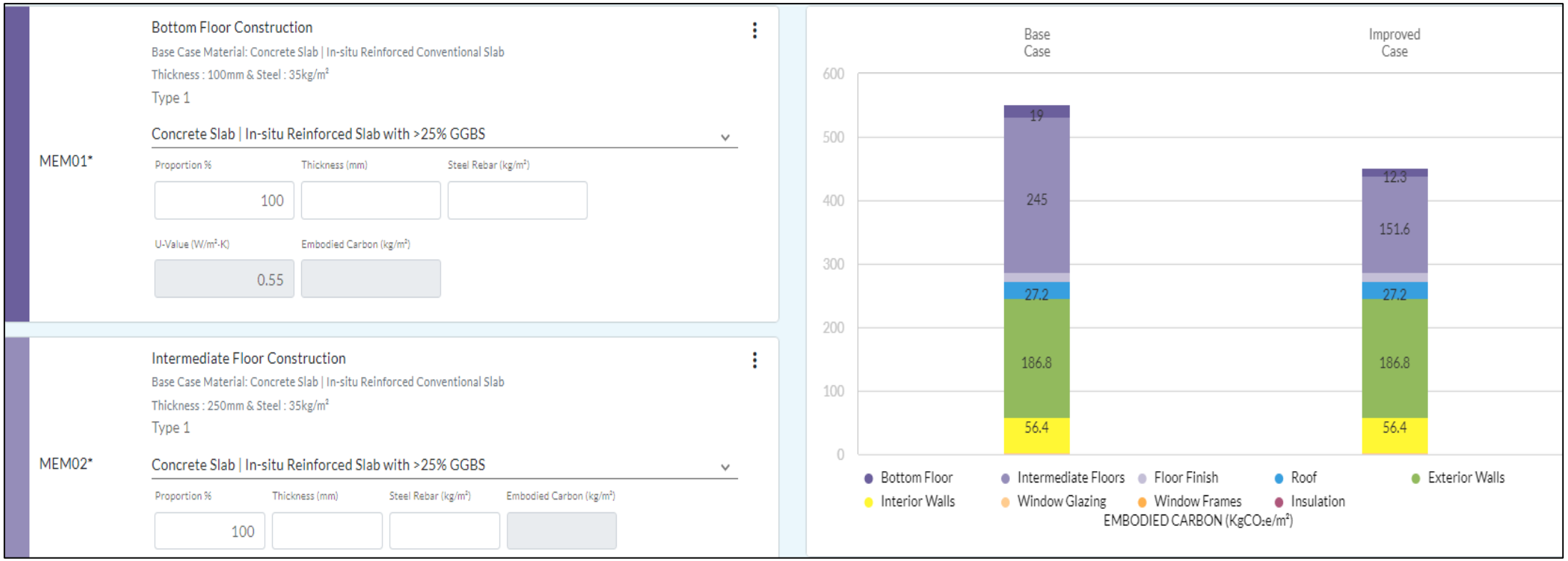


សម្រាប់វិធានការទាំងឡាយ ដែលមានករណីដែលមិនបំពេញតាមតម្រូវការ គេអាចផ្លាស់ប្តូរជារ៉ាំរ៉ៃ (variants)ដទៃទៀត ដូចបង្ហាញក្នុងមីនុយនៅខាងស្តាំ

ប្រភព ៖ EDGE

វិធានការសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពសម្ភារៈ

ការវិភាគបែបប្រៀបធៀប



បន្ទាប់ពីជ្រើសរើសវិធានការមួយចំនួន ករណីដែលមានការកែលម្អឡើងវិញ បង្ហាញនូវការប្រៃប្រួលរៀងគ្នាក្នុងចំនួនរបស់កាបូនបង្កប់។

ប្រភព ៖ EDGE

ថាមពលប្រតិបត្តិការ

ការបញ្ចូលទិន្នន័យអ្នកប្រើប្រាស់

- អ្នកប្រើត្រូវបញ្ចូលទិន្នន័យនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលសម្រាប់ខែទាំងអស់ ដែលប្រភពថាមពលអាចជា៖
  - អគ្គិសនីពីប្រភពថាមពលមិនកកើតឡើងវិញ
  - អគ្គិសនីពីប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង
  - អគ្គិសនីពីប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញមិននៅនឹងកន្លែង

- សម្រាប់ការបង្កើតថាមពលដែលមិនអាចកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង (ប្រសិនបើមាន) អ្នកប្រើប្រាស់ក៏អាចបញ្ចូលប្រភេទឥន្ធន: និងតម្លៃនៃការប្រើប្រាស់ប្រេងឥន្ធន:សម្រាប់ខែផ្សេងៗគ្នាផងដែរ។
- លទ្ធផលពីឧបករណ៍៖
  - ការប្រើប្រាស់ថាមពលសរុប
  - ការបំភាយកាបូននៅនឹងកន្លែង
  - ការកាត់បន្ថយកាបូនពីថាមពលកកើតឡើងវិញ
  - ការបំភាយកាបូនសុទ្ធនៅនឹងកន្លែង
  - ការទូទាត់ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ GHG សរុប
  - សមតុល្យការបំភាយកាបូនសុទ្ធ

ប្រភព ៖ EDGE

កម្មវិធីសូហ្វវែ EDGE

ឧទាហរណ៍ករណីគម្រូ៖ ផ្ទះលំនៅដ្ឋានក្នុងប្រទេសហ្វីលីពីន

- ទីតាំង: ប្រទេសហ្វីលីពីន
- វិធានការថាមពល៖ ផលធៀបបង្ហួចនឹងជញ្ជាំង, អំពូល LED, ថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យសូឡា PV
- វិធានការសម្ភារៈ៖ បន្ទះសង្កសីអង្កាញ់ៗសម្រាប់ដំបូល, ជញ្ជាំងដែលមានចាក់ពង្រឹងអំឡុងពេលសាងសង់ សម្រាប់ជញ្ជាំងខាងក្នុង, បន្ទះជញ្ជាំងធ្វើពីសំណាញ់ដែកស្ទើងជាមួយបេតុង (Ferrocement) សម្រាប់ជញ្ជាំងខាងក្នុង

ការកាត់បន្ថយ GHG ៖ 0.4 tCO2/ឆ្នាំ/ផ្ទះ

SOLUTIONS		SAVINGS
Energy	▸ Reduced Window to Wall Ratio ▸ LED Lighting ▸ Solar Photovoltaics	42%
Water	▸ Low-Flow Showerheads ▸ Low-Flow Faucets for Kitchen Sinks ▸ Low-Flow Faucets for Washbasins	20%
Materials	▸ Corrugated Zinc Sheets for Roof ▸ In-Situ Reinforced Wall for External Walls ▸ Ferrocement Wall Panel for Internal Walls	26%
RESULTS		
Savings		
	Utility Bills ($/month/home)	11
	Energy (kWh/month/home)	135
	Water (kL/month/home)	2.4
	Embodied Energy (MJ/home)	1,320
Environmental Benefits		
	GHG Reductions (tCO_2/year/home)	0.4

ប្រភព ៖ EDGE

កម្មវិធីសូហ្វវែ EDGE

ឧទាហរណ៍គម្រូ អគារពាណិជ្ជកម្មក្នុងប្រទេសម៉ុកសុក

- ទីតាំង៖ ប្រទេសម៉ុកសុក
- វិធានការថាមពល ៖ ផលធៀបបង្អួចនឹងជញ្ជាំង, ការផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅ, ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ដែលមានឆិល័រប្រភេទបញ្ចេះកម្តៅដោយទឹក, កញ្ចក់មានទ្រនាប់ផ្លាតកម្តៅ, ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល, អ៊ីសូឡង់នៃដំបូល និងជញ្ជាំង
- វិធានការសម្ភារៈ៖ កម្រាលខ្ពស់ចាក់បំពេញបេតុងសម្រាប់ជាន់ និងដំបូល, ប្លុកបេតុងប្រហោងដែលមានទម្ងន់មធ្យម, ជាន់បេតុងសម្រេច, ស៊ុមបង្អួច uPVC

ការកាត់បន្ថយ ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ **GHG ៖ 497 tCO2/ឆ្នាំ**

SOLUTIONS	SAVINGS
Energy ▸ Reduced Window to Wall Ratio ▸ External Shading ▸ Air Conditioning with Water-Cooled Chiller ▸ Low-E Coated Glass ▸ Energy-efficient Lighting System ▸ Insulation of Roof and Wall	51%
Water ▸ Low-Flow Showerheads ▸ Dual Flush Water Closets ▸ Water-efficient Urinals	32%
Materials ▸ Concrete Filler Slab for Floors and Roof ▸ Medium-weight Hollow Concrete Blocks ▸ Finished Concrete Flooring ▸ uPVC Window Frames	44%
RESULTS	
Extra Costs & Payback Time	
Green Solutions ($)	56,000
Payback (Yrs.)	0.6
Savings	
Utility Bills ($/month)	7,634
Energy (kWh/month)	90,028
Water (lt./room/night)	121
Embodied Energy (MJ/m²)	744
Environmental Benefits	
GHG Savings (tCO_2/year)	497

ប្រភព ៖ EDGE

កម្មវិធីសូហ្វវែ EDGE

ករណីគម្រូ៖ បើកទីផ្សារអគារបៃតង សម្រាប់ធនាគារ

- ProCredit គឺជាក្រុមនៃធនាគារពាណិជ្ជដែលផ្តោតលើការអភិវឌ្ឍន៍អន្តរជាតិដែលមានភាពសកម្មជាចម្បងនៅអឺរ៉ុបប៉ែកអាគ្នេយ៍ និងអឺរ៉ុបប៉ែកខាងកើត។
- ProCredit បានចាប់អារម្មណ៍ និងចូលរួមក្នុងការផ្តល់ហិរញ្ញប្បទានដល់អគារបៃតងជាច្រើនឆ្នាំមកហើយ ប៉ុន្តែត្រូវបង្កើតវិធីសាស្ត្រាយតម្លៃដោយឡែកសម្រាប់ប្រទេសនីមួយៗ។ វិធីសាស្ត្រនេះបានបង្កឱ្យមានបញ្ហាប្រឈមយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ ដោយសារតែបន្ទុកការងារបន្ថែមជាច្រើនដែលពាក់ព័ន្ធ រួមជាមួយនឹងការលំបាកក្នុងការទទួលបានព័ត៌ដែលពាក់ព័ន្ធ។
- ក្រុមនេះបានបើកដំណើរការឥណទានបៃតងដំបូងរបស់ខ្លួនក្នុងឆ្នាំ 2006 ហើយបានបង្កើតជាបណ្តើរៗនូវវិធីសាស្ត្រផ្តល់ប្រាក់កម្ចីបៃតង និងក្របខណ្ឌឥណទានបៃតង (green bonds framework) ដើម្បីធ្វើស្តង់ដារដំណើរការផ្តល់ប្រាក់កម្ចីរបស់ខ្លួន និងធានាបាននូវផលប៉ះពាល់បរិស្ថានជាក់លាក់។ គិតត្រឹមដំណាច់ឆ្នាំ 2020 ផលប័ត្រឥណទានបៃតង(green loan portfolio)របស់ក្រុមនេះមានចំនួនជិត 1 ពាន់លានអឺរ៉ូ ដែលតំណាងឱ្យ 19% នៃផលប័ត្រឥណទានសរុបរបស់ខ្លួន។
- ជាដំបូង ក្រុមនេះបានវាយតម្លៃអគារបៃតងធៀបនឹងមូលដ្ឋានក្នុងស្រុក និងយោងទៅតាមក្រមអគាររបស់ប្រទេស។ ដំណើរការនេះគឺពឹងផ្អែកខ្លាំង ហើយជារឿយៗពិបាកក្នុងការអនុវត្ត ដោយសារកង្វះទិន្នន័យ ឬបទប្បញ្ញត្តិត្រឹមត្រូវនៅក្នុងប្រទេសដែលប្រតិបត្តិការរបស់ខ្លួន។
- ស្ថានភាពបានផ្លាស់ប្តូរនៅពេលដែល ProCredit រួមបញ្ចូលកម្មវិធីសូហ្វវែរ EDGE ទៅក្នុងការវាយតម្លៃផលប៉ះពាល់បរិស្ថានដែលធ្វើឡើងសម្រាប់ការិយាល័យកណ្តាលនៃធនាគាររបស់ខ្លួន ដែលអត្ថប្រយោជន៍របស់ EDGE ជាក់ស្តែងគឺ៖ កម្មវិធីដែលងាយស្រួលប្រើ ភាពអាចរកបាននៃទិន្នន័យ លទ្ធភាពនៃការវាយតម្លៃបឋម និងការចេញវិញ្ញាបនបត្រទទួលស្គាល់។

ប្រភព ៖ Eleni Polychroniadou, “Unlocking the Green Building Market for Banks with EDGE”; https://edgebuildings.com/unlocking-the-green-building-market-for-banks-with-edge/

កម្មវិធីសូហ្វវែ EDGE

ករណីគម្រូ៖ បើកចំហរទីផ្សារអគារបៃតង សម្រាប់ធនាគារ

- ProCredit បានសម្រេចចិត្តផ្សព្វផ្សាយវិញ្ញាបនប័ត្រនេះបន្ថែមទៀតនៅក្នុងទីផ្សាររបស់ខ្លួន ដោយប្រើវាជាឧបករណ៍ក្នុងដំណើរការវាយតម្លៃសម្រាប់អគារបៃតង។ ឥឡូវនេះធនាគារអាចប្រើប្រាស់កម្មវិធីសូហ្វវែរ EDGE ជំនួសឱ្យការធ្វើការវិភាគដោយឡែកក្នុងគោលបំណងវាយតម្លៃសិទ្ធិទទួលបានរបស់អគារសម្រាប់កម្ចីបៃតង។
- ProCredit ស្នើឱ្យធ្វើការវាយតម្លៃបឋមដោយប្រើកម្មវិធីសូហ្វវែរ EDGE ដើម្បីធ្វើការសម្រេចចិត្តដំបូងថាតើគម្រោងនេះមានសក្តានុពលសម្រាប់ដំណើរការធ្វើឲ្យប្រសើរឡើង 20% បើប្រៀបធៀបទៅនឹងមូលដ្ឋានក្នុងស្រុក។ នេះត្រូវបានធ្វើ ដោយមានភាពជាដៃគូជាមួយ Sintali-SGS ដែលផ្តល់ការគាំទ្រ EDGE Expert តាមរយៈបណ្តាញដៃគូរបស់ខ្លួន។ EDGE Expert ផ្តល់ការគាំទ្រក្នុងការប្រើប្រាស់កម្មវិធីសូហ្វវែរនិងធ្វើការវិភាគដំបូងនៃគម្រោងរបស់អតិថិជន ProCredit ។
- បន្ទាប់មកការវាយតម្លៃនេះត្រូវបានដាក់ជូនគណៈកម្មាធិការធុរកិច្ចរបស់ធនាគារដើម្បីពិនិត្យ ហើយប្រសិនបើមានការយល់ព្រម អតិថិជនអាចទទួលបានអត្ថប្រយោជន៍ពីអត្រាកម្ចីអនុគ្រោះសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍន៍គម្រោងអគារបៃតង។ តម្រូវការបន្ថែមទៀតដើម្បីមានសិទ្ធិទទួលបានអត្រាប្រាក់កម្ចីទាំងនេះគឺការបញ្ចប់សព្វគ្រប់ដោយពិតប្រាកដនៃដំណើរការការចេញវិញ្ញាបនបត្រ EDGE ។.
- ការប្រើប្រាស់ទិន្នន័យ EDGE ដើម្បីកំណត់លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសិទ្ធិទទួលបានអនុញ្ញាតឱ្យធនាគារ ProCredit មានវិធីសាស្ត្រស្តង់ដារ និងអាចប្រៀបធៀបបាននៅទូទាំងទីផ្សាររបស់ខ្លួន ដូច្នេះការបើកឲ្យមានសក្តានុពលដ៏សំខាន់សម្រាប់ការកែលម្អអគារ និងហិរញ្ញវត្ថុបៃតង។ វាក៏កាត់បន្ថយពេលវេលាដែលត្រូវការដើម្បីធ្វើការវិភាគសិទ្ធិទទួលបានដំបូងផងដែរ ដោយសារមូលដ្ឋានក្នុងស្រុកត្រូវបានគណនារួចហើយនៅក្នុងកម្មវិធីសូហ្វវែរ EDGE ។
- តាមរយៈការអនុវត្តកម្មវិធីផ្តល់ប្រាក់កម្ចីបៃតង និងការដឹកនាំជាគំរូតាមរយៈការចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់នៃអគារផ្ទាល់ខ្លួន ProCredit កំពុងដាក់ឱ្យដំណើរការនូវចីរភាព។

ប្រភព ៖ Eleni Polychroniadou, “Unlocking the Green Building Market for Banks with EDGE”; https://edgebuildings.com/unlocking-the-green-building-market-for-banks-with-edge/

កម្មវិធីសូហ្វវែ EC3 & EDGE

ការប្រៀបធៀប៖ ឧបករណ៍ដែលងាយស្រួលប្រើ ជាមួយការចក្ខុវិស័យផ្សេគ្នា

<u>មិនមានគ្រោងការណ៍ចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់ទេ</u>

- ផ្តោតលើសម្ភារៈសំណង់
- ប្រើប្រាស់វិញ្ញាបនបត្រប្រកាសថាជាផលិតផលបរិស្ថាន (EPDs)
- ងាយស្រួលប្រៀបធៀបសម្ភារៈមួយៗ ដែលត្រូវបានទិញ
- ល្អបំផុតសម្រាប់ស្ថាបត្យករ និងវិស្វករដែលផ្តោតលើជម្រើសសម្ភារៈ

ទស្សនៈវិស័យៈខ្សែច្រវាក់តម្លៃ លម្អិតនៃទន្ទនន័យនៃផលិតផល(EC3) ធៀបនឹងការធ្វើហិរញ្ញប្បទាន/គោលនយោបាយ(EDGE)

ការផ្តោតក្នុងពេលបច្ចុប្បន្នៈ (EC3) ដែលបានអភិវឌ្ឍvs (EDGE) ប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ

<u>មានគ្រោងការណ៍ចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់</u>

- ឧបករណ៍គណនាហិរញ្ញវត្ថុ
- អនុលោមសាមញ្ញ
- ដំណើរការត្រូវបានកាត់បន្ថយ
- ចំណាយមានប្រសិទ្ធភាព
- កាន់តែសាកសម្បសម្រាប់ការវាយតម្លៃដែលកាន់តែទូលំទូលាយ និងការធ្វើគោលនយោបាយ

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT

ការអភិវឌ្ឍន៍ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូនទាបសម្រាប់គម្រោង ALCBT

ឧបករណ៍

- ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT គឺជាធាតុផ្សំដ៏សំខាន់នៃគម្រោង អន្តរកាលអគារកាបូនទាបនៅអាស៊ី(ALCBT)។
- វាមានគោលបំណងដើម្បីដោះស្រាយកាបូនបង្កប់ និងកាបូនប្រតិបត្តិការនៅក្នុងអគារក្នុងប្រទេសអាស៊ីសំខាន់ៗ (ប្រទេសឥណ្ឌា ឥណ្ឌូនេស៊ី ថៃ កម្ពុជា វៀតណាម)។

គោលបំណង

- ផ្តល់វេទិកាងាយស្រួលប្រើ និងអាចពង្រីកទំហំបាន សម្រាប់វាយតម្លៃការបំភាយកាបូនមួយវដ្តជីវិតពេញនៅក្នុងអគារ។
- ផ្តល់សិទ្ធិអំណាចដល់ភាគីពាក់ព័ន្ធក្នុងការកំណត់បរិមាណ និងកាត់បន្ថយកាបូន។
- ជូនដំណឹងអំពីការអភិវឌ្ឍតាក់ហ្សូណូមីដ៏រឹងមាំ និងកម្រិតកំណត់សម្រាប់លទ្ធកម្មសាធារណៈបៃតង (GPP)

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT

ទូទៅ

ការវាយតម្លៃកាបូនកាន់តែទូលំទូលាយ

កាបូនបង្កប់លម្អិតសម្រាប់ធាតុជាគ្រឿងបង្គុំ/មិនមែនជាគ្រឿងបង្គុំ

កាបូនប្រតិបត្តិការអំឡុងពេលអាយុកាលអគារ

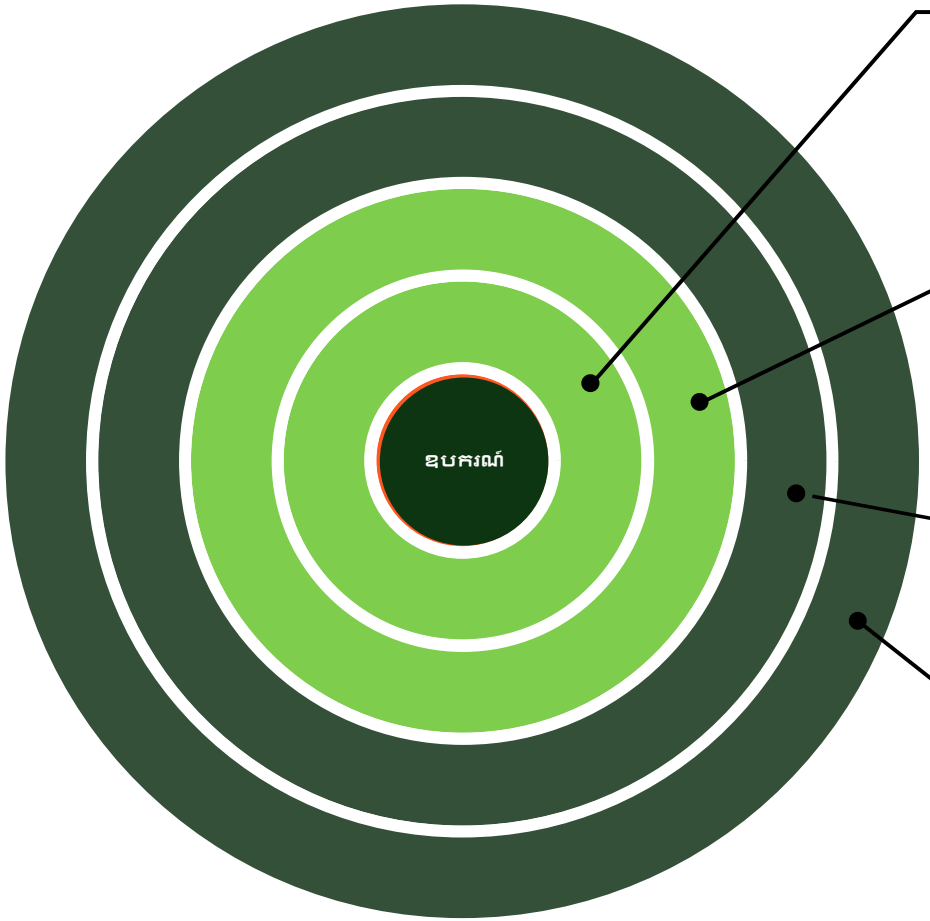
ទិន្នន័យដែលទាញពីឧបករណ៍ BIM ដូចជា កម្មវិធីREVIT សម្រាប់ការកំណត់បរិមាណសម្ភារៈ

ប្រព័ន្ធ EPD តាមហានានុក្រម : ទីតាំង-ជាក់លាក់>ប្រទេសជាតិ>តំបន់>សកល> LCA ត្រូវបានគណនា

ការវិភាគផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលសម្រាប់ជម្រើសសម្ភារៈ និងជម្រើសនៃការរចនា

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT

គោលការណ៍រចនា



រចនាសម្ព័ន្ធជាម៉ូឌុល

អនុញ្ញាតឲ្យមានការធ្វើបច្ចុប្បន្នភាព និងពង្រីកបន្ថែម

សម្ភារៈដែលបានដាក់បញ្ចូលឲ្យប្រើប្រាស់និងប្រព័ន្ធទិន្នន័យ/ផ្ទាំងការងារ មានលក្ខណៈគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ

ជាដំបូងសម្រាប់ប្រទេសឥណ្ឌា បន្ទាប់ចាប់ផ្តើមពង្រីកទៅប្រទេស ALCBT ទាំងអស់

មុខងារបន្ស៊ាំ

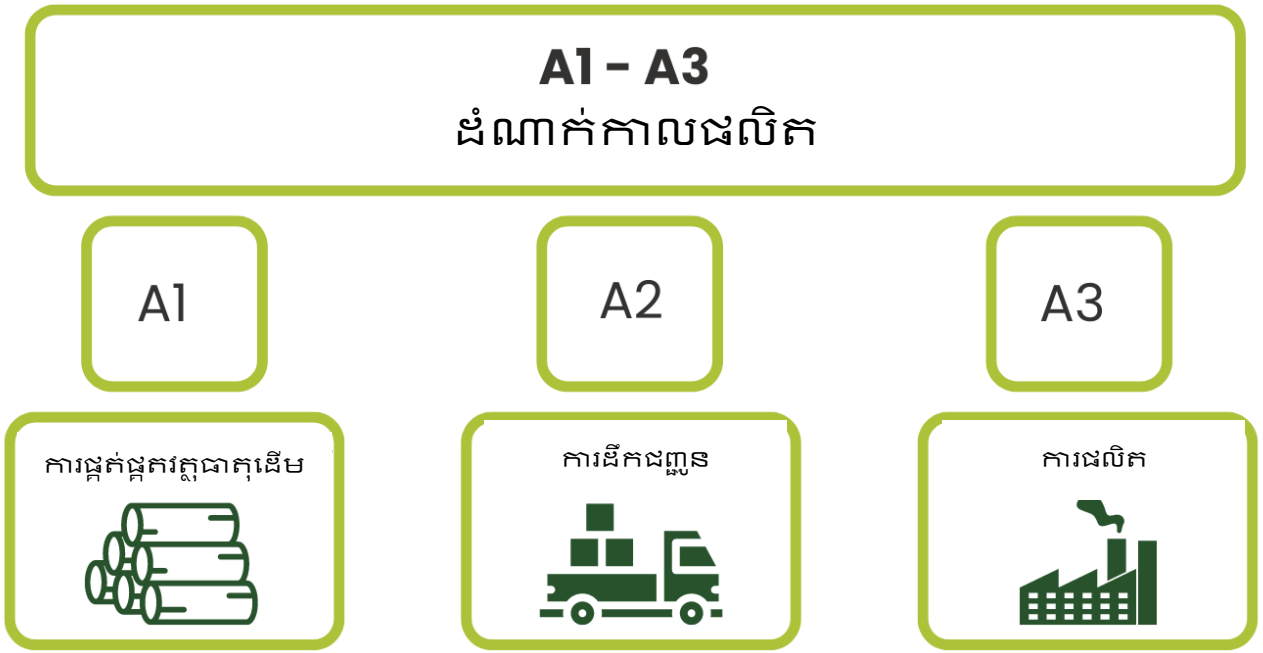
លៃតម្រូវនូវទិន្នន័យដែលនៅមានកម្រិតសម្រាប់តំបន់មួយចំនួន

តម្លាភាពពេញលេញ

ក្នុងការគណនា និងប្រភពទិន្នន័យ ជានាភាពដែលការជឿទុកចិត្តជាក់ និងទំនុកចិត្ត

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT

វិសាលភាព LCA បច្ចុប្បន្ន



ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT

លក្ខណៈពិសេសជាក់លាក់

ការកំណត់បរិមាណ

- វាស់វែងការបំភាយកាបូន
- តានដានសកម្មភាពសាងសង់
- ត្រួតពិនិត្យផលប៉ះពាល់របស់សម្ភារៈ

តំបន់បញ្ចេញកាបូនខ្ពស់

- កំណត់កន្លែងដែលមានផលប៉ះពាលខ្ពស់
- វិភាគកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេ
- ការធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងនៃគោលដៅ

ជម្រើសផ្សេងទៀតនៃការរចនា

- ជម្រើសប្រៀបធៀប
- វាយតម្លៃផលប៉ះពាល់
- ធ្វើឲ្យប្រសើរបំផុតនូវជម្រើស

ការអនុលោម

- បំពេញតាមស្តង់ដារ
- ជម្រុញឲ្យមានសូចនករគោល
- សម្រួលការចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT

រំលឹកទូទៅនៃអន្តរអំពើរបស់អ្នកប្រើប្រាស់

ផ្ទាំងទី 1៖ ទិន្នន័យបញ្ចូល៖ ព័ត៌មានអគារ

ផ្ទាំងទី 2៖ ធ្វើគំរូធាតុ

ផ្ទាំងទី 3៖ ធ្វើគំរូវត្ថុ

ផ្ទាំងទី 4៖ លទ្ធផល + ការវិភាគ

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT

តម្រូវការបញ្ចូលទិន្នន័យ

លក្ខណៈអគារ និងព័ត៌មាន៖ ប្រភេទ ទីតាំង តំបន់អាកាស ធាតុ ផ្ទៃជាន់សរុប ឆ្នាំសាងសង់...

ធាតុសំណង់៖ គ្រឿងបង្គុំ និងមិនមែនគ្រឿងបង្គុំសំណង់អគារ៖ ឧ. ជញ្ជាំងខាងក្រៅ ជាន់ កម្រាស់នៃស្រទាប់នីមួយៗ...

ប្រភេទ និងក្រុមសម្ភារៈ៖ ឧ. ធាតុផ្សំនៃបង្គួច និងជញ្ជាំងវាំងនន សំណុំដែលបានប្រកាស

ទិន្នន័យជាក់លាក់នៃសម្ភារៈ៖ EPDs, PCRs, មេគុណ កាបូនបង្កប់

ការប្រើប្រាស់ថាមពលក្នុងប្រតិបត្តិការ៖ ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីប្រចាំឆ្នាំ របាយការណ៍សវនកម្មថាមពល ការប្រើប្រាស់កម្តៅ និងភាពត្រជាក់

ការពិចារណាលើវដ្តជីវិត៖ ដំណាក់កាលនៃ LCA (A1-A3), ការប្រើប្រាស់នៅចុងបញ្ចប់ជីវិត..

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT

ធ្វើគំរូធាតុ

និយមន័យធាតុ

ឈ្មោះ៖ ជញ្ជាំងខាងក្រៅ

ប្រភេទ៖ បង្គុំជញ្ជាំងលំនៅដ្ឋាន

ពុះបំបែកស្រទាប់

ស្រទាប់ទី 1៖ ទ្រនាប់ការពារខាងក្រៅ
សម្ភារៈ៖ ឈើ Laminated
កំរាស់៖ 5 សង់ទីម៉ែត្រ

ស្រទាប់ទី 2៖ អ៊ីសូឡង់
សម្ភារៈ៖ ពែរលីត 0-3
កំរាស់៖ 10 cm

ស្រទាប់ទី 3៖ ស្រទាប់គ្រោង
សម្ភារៈ៖ ឈើទន់ lumber
កំរាស់៖ 10 cm

ការគណនា

មាឌ = កំរាស់ x ផ្ទៃ

ម៉ាស = មាឌ x ដង់ស៊ីតេ

ផលប៉ះពាល់បរិស្ថាន = ម៉ាស x មេគុណ GWP/PENRT

ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT

ឧទាហរណ៍នៃការគណនា

Table 1: Outer Wall Structure LCA Data

Layer	Material	Thickness (mm)	Bulk Density (kg/m³)	GWP A1-A3 (kg CO2-eq)	PENRT A1-A3 (MJ)
1	Material A	250	800	12.5	50
2	Material B	100	600	7.0	30

Table 2: Roof Structure LCA Data

Layer	Material	Thickness (mm)	Bulk Density (kg/m³)	GWP A1-A3 (kg CO2-eq)	PENRT A1-A3 (MJ)
1	Material C	300	900	15.0	60
2	Material D	150	700	8.0	35

Table 3: Summary of LCA Results

Structural Element	Total GWP (kg CO2-eq)	Total PENRT (MJ)
Outer Wall	19.5	80
Roof	23.0	95

គោលគំនិត MRV

ភាពខុសគ្នារវាងឧបករណ៍ MRV និង ALCBT

- ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT នឹងជួយបង្កើតមូលដ្ឋានសម្រាប់ស្តុកអគារពីបណ្តាប្រទេស ALCBT ទាំងឡាយ ។ វានឹងជួយបញ្ចូលទិន្នន័យចូលសម្រាប់ឧបករណ៍វាស់វែង រាយការណ៍និងការផ្ទៀងផ្ទាត់(MRV)។
- ឧបករណ៍ MRV នឹង**គណនា ឬប៉ាន់ស្មានការបំភាយឧស្ម័ននៅក្រោមតាមសេណារីយ៉ូនាពេលអនាគតផ្សេងៗគ្នា** ដោយអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់ផ្លាស់ប្តូរមេគុណដែលបានជ្រើសរើសដែលជះឥទ្ធិពលដល់ការបំភាយឧស្ម័នដែលបានធ្វើការព្យាករណ៍ពីវិស័យសំណង់នៅកំឡុងពេលដែលបានកំណត់ រួមទាំងសកម្មភាពសំខាន់ៗដូចជាបទប្បញ្ញត្តិ និងគោលនយោបាយ ឬការណែនាំដំណោះស្រាយប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងកាបូនទាបនៅកំឡុងពេលជាក់លាក់ តែឯង ឬក៏រួមបញ្ចូលគ្នា។
- ឧបករណ៍ MRV នឹងជួយពង្រីកទំហំក្នុងការធ្វើគំរូនៃអគារ និងចំនួនមនុស្សដែលប្រើប្រាស់អគារ និងគន្លង/សេណារីយ៉ូនាពេលអនាគត នឹងធ្វើជាមូលដ្ឋាន។ **ឧបករណ៍នេះនឹងជួយអ្នកបង្កើតគោលនយោបាយក្នុងការកំណត់គោលដៅជាតិ, ការចូលរួមចំណែករបស់ជាតិ (NDCs), LT-LEDS...**
- ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន ALCBT ជួយក្នុងការធ្វើគំរូលម្អិតនៃការមួយវដ្តជីវិតពេញនៃអគារ។ ឧបករណ៍វាយតម្លៃកាបូន នេះ ជួយកំណត់មូលដ្ឋានសម្រាប់ អគារជាក់លាក់ក្នុងទីក្រុង/ប្រទេស ការរៀបចំគោលនយោបាយថ្មីៗ សម្រាប់ពង្រីកទំហំតម្រូវការសម្រាប់សម្ភារៈបញ្ចេញការបូនទាប និងបច្ចេកវិទ្យាប្រសិទ្ធភាពថាមពល។

ការពង្រីកទំហំ LCA របស់អគារ

ផ្លូវឆ្ពោះទៅរកសក្តានុពលភាព

ឧបករណ៍វាយតម្លៃ កាបូន ALCBT

*ដានកាបូននៃសម្ភារៈនីមួយៗ***ដោយផ្អែកលើ ទិន្នន័យ និងតម្លាភាព**

ការរៀបចំគោលនយោបាយថ្មី សម្រាប់តម្លាភាពនៃសម្ភារៈសំណង់ (លទ្ធកម្ម...)

ឧ. ទូទាំងទីក្រុង ទូទាំងរដ្ឋ គោលនយោបាយទូទាំងប្រទេស៖ ឧ. តម្រូវការ EPD នៅក្នុងគោលនយោបាយលទ្ធកម្ម (ឧ. កាលីហ្វញ៉ា ...)

ផ្តោតលើសម្ភារៈជាក់លាក់ដែលទំនើបជាងមុន៖ ដែកចាក់ពង្រឹង ស៊ីម៉ងត៍ និងបេតុង ដែកគ្រឿងបង្គុំ ឈើកែច្នៃដែលផ្សំពីសមាសធាតុផ្សេងៗ
(engineered wood)

ពង្រឹង និងបង្កើន សុក្រិតភាពនៃឧបករណ៍វាយតម្លៃវដ្តជីវិត LCA

ឧបករណ៍ MRV

រៀបចំគោលនយោបាយថ្មី សម្រាប់ពង្រីកទំហំ តម្រូវការសម្រាប់សម្ភារៈបញ្ចេញកាបូនទាប និង បច្ចេកវិទ្យាប្រសិទ្ធភាពថាមពល

ឧ. ការបញ្ចុះតម្លៃពន្ធ កាត់បន្ថយថ្លៃអនុញ្ញាតសម្រាប់គម្រោងអគារបៃតង កម្មវិអចលនទ្រព្យបៃតង

នេះនឹងពង្រីកទំហំតម្រូវការ សម្រាប់សម្ភារៈបញ្ចេញកាបូនទាប ដែលជម្រុញឲ្យមានទិន្នន័យអំពីសម្ភារៈកាន់តែប្រសើរ និងការប្រកួតប្រជែង ដើម្បីបង្ហាញនូវសម្ភារៈបញ្ចេញកាបូនទាប

ការចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់ អគារកាបូនទាប (ប្រតិបត្តិការ & កាបូនបង្កប់, ការប្រើប្រាស់ទឹក)

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnalethv@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 ចន្ទតុលា (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត រង់ច័ន្ទ គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទតុលា

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជូ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុជាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រ៊ុន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ួ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ុត អ៊ូដាយ៉ាលោក

បណ្ឌិត រ៉ៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុជាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិតក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័តមានមកកាន់គម្រោង 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:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag
IKI INTERNATIONAL CLIMATE INITIATIVE