

## ២.១

# គោលគំនិតនៃអគារ បញ្ចេញកាបូនសូន្យ

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦



Supported by:



based on a decision of  
the German Bundestag

# អ្វីដែលអ្នកនឹងរៀន?

គោលគំនិតអគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ

ការប្រែប្រួលអាកាស  
ធាតុ និងដានកាបូន

អគារបញ្ចេញកាបូន  
សូន្យ៖ គោលគំនិត &  
វិធីសាស្ត្រ

វាយតម្លៃផ្ទៃដីវិភាគ  
អគារ (LCA)

ការប្រើជាចិត្តសកលលើ  
អគារបញ្ចេញកាបូន  
សូន្យ

អគារបញ្ចេញកាបូន  
សូន្យ៖ ឧទាហរណ៍  
ករណីគំរូ

01

02

03

04

05

# ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ & កាបូន

ការបញ្ចេញឧស្ម័ន & កម្ដៅសកល





# ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ & កាបូន

## ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់

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

ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ & GHGs' សំខាន់ៗ ដែលបំភាយដោយសារសកម្មភាពមនុស្សរួមមាន៖

- ឧស្ម័នកាបូនិក (CO<sub>2</sub>)៖ ដែលកើតជាចម្បងចេញពី ការដុតឥន្ធនៈផូស៊ីល ការកាប់បំផ្លាញព្រៃឈើ ការរានដីសម្រាប់កសិកម្ម ឬ ការអភិវឌ្ឍន៍ ការរចនា និងការគ្រប់គ្រងដី។
- មេតាន (CH<sub>4</sub>)៖ កើតចេញពីសកម្មភាពកសិកម្ម ការគ្រប់គ្រងកាកសំណល់ ការផលិត និងប្រើប្រាស់មាសពល និងការដុតជីវម៉ាស
- ឌីអុកស៊ីតម៉ូណូអុកស៊ីត (N<sub>2</sub>O)៖ កើតចេញពីសកម្មភាពកសិកម្ម ដូចជាការប្រើប្រាស់ជី ការផលិតគីមី និង ចំហេះចេញពីឥន្ធនៈផូស៊ីល
- ឧស្ម័នសមាសធាតុក្លរូយអរ (ឧស្ម័ន-F)៖ កើតចេញពីដំណើរការឧស្សាហកម្ម ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ការប្រើប្រាស់ផលិតផលប្រើប្រាស់ផ្សេងៗដែលមានអ៊ីដ្រូក្លរូយអុកាបូ

ការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ដោយសកម្មភាពមនុស្សជាសកល

65% ចេញពី CO<sub>2</sub> (ឥន្ធនៈផូស៊ីល & ឧស្សាហកម្ម)

18% ចេញពី CH<sub>4</sub>

11% ចេញពី CO<sub>2</sub> (ការប្រើប្រាស់ដី, ការប្រែប្រួលការប្រើប្រាស់ដី & រុក្ខាប្រមាញ់)

6% ចេញពី N<sub>2</sub>O & ឧស្ម័ន-F

Source: <https://www.epa.gov/global-warm-pollution/global-warm-pollution-factsheet> និងស្ថានភាពសកម្មភាពសកល (SF6)។



# ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ & កាបូន

## សក្តានុពកកម្ដៅសកល (GWP) និង សមមូលឧស្ម័នកាបូនិក CO<sub>2</sub>

សក្តានុពកកម្ដៅសកលនៃឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់

ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់	GWP រយៈពេល 100 ឆ្នាំ
ឧស្ម័នកាបូនិក (CO <sub>2</sub> )	1
មេតាន (CH <sub>4</sub> )	27 – 29.8
ឌីអិសុតម៉ូណូអុកស៊ីត (N <sub>2</sub> O)	273
ស្ពាន់ធរ ហិចសាភ្លុយអរវិត (SF <sub>6</sub> )	24,300
ព័រក្លូរូអ៊ីដ្រូកាបូ (PFC)	7,380 -12,400
អ៊ីដ្រូក្លរូអ៊ីដ្រូកាបូ (HFC)	4.84 -14,600

សក្តានុពកកម្ដៅសកល (GWP) អនុញ្ញាតអោយមានការប្រៀបធៀបនូវផលប៉ះពាល់កម្ដៅសកលនៃឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ដទៃទៀត។

វាជារង្វាស់នៃតម្លៃថាមពលដែលការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់មួយក្នុង ១ តោន ដែលស្របបានក្នុងរយៈពេលដែលបានកំណត់ ធៀបនឹងការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូនិក (CO<sub>2</sub>) ក្នុង ១តោន ។ ជាទូទៅ រយៈពេលដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់សក្តានុពកកម្ដៅសកលគឺមានតម្លៃ 100 ឆ្នាំ។ ខ្នាតដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់វាស់ សក្តានុពកកម្ដៅសកលនៃឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ គឺជា សមមូលឧស្ម័នកាបូនិក (CO<sub>2</sub>-eq)។

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

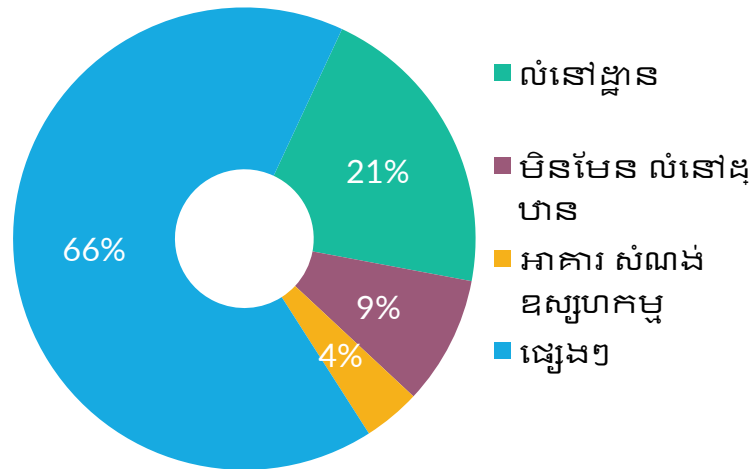
ជាសកល អគារប្រើប្រាស់ថាមពលលើសពី 30%-34% នៃតម្រូវការថាមពលសរុបសម្រាប់តម្រូវការប្រតិបត្តិការ និងការផលិតនៃសម្ភារៈសំណង់។ ក្នុងឆ្នាំ 2022, ការបញ្ចេញឧស្ម័ន CO<sub>2</sub> ពីការសាងសង់និងប្រតិបត្តិការក្នុងអគារ កើនឡើងដល់ 37% នៃការបញ្ចេញឧស្ម័នសរុប។

ចំណែកនៃអគារក្នុងការប្រើប្រាស់ថាមពលចុងក្រោយ (2022) តម្រូវការថាមពល តាមវិស័យ 2022

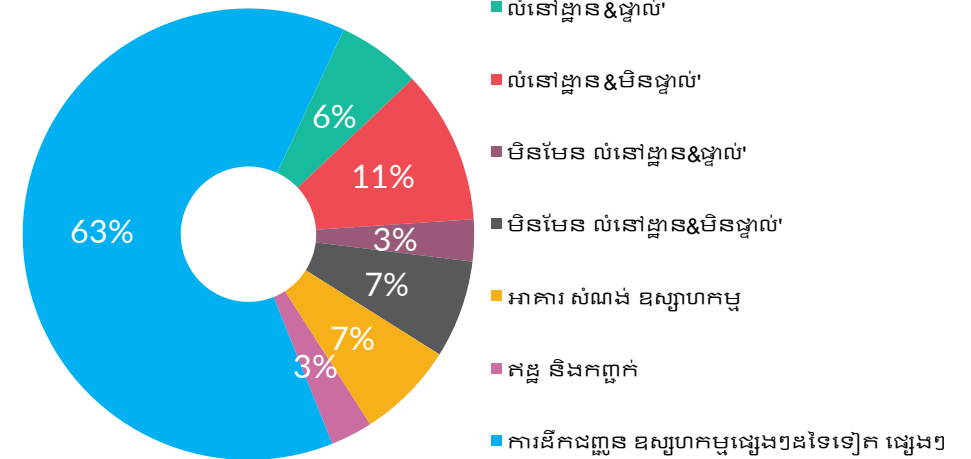


30-34% នៃថាមពលប្រើប្រាស់សរុបដោយអគារ

37% នៃការបញ្ចេញឧស្ម័ន CO<sub>2</sub> សរុប



ចំណែកនៃអគារក្នុងការប្រើប្រាស់ថាមពលជាសកល និងការបញ្ចេញឧស្ម័នក្នុងប្រតិបត្តិការ (2022) ការបញ្ចេញឧស្ម័នតាមវិស័យ 2022



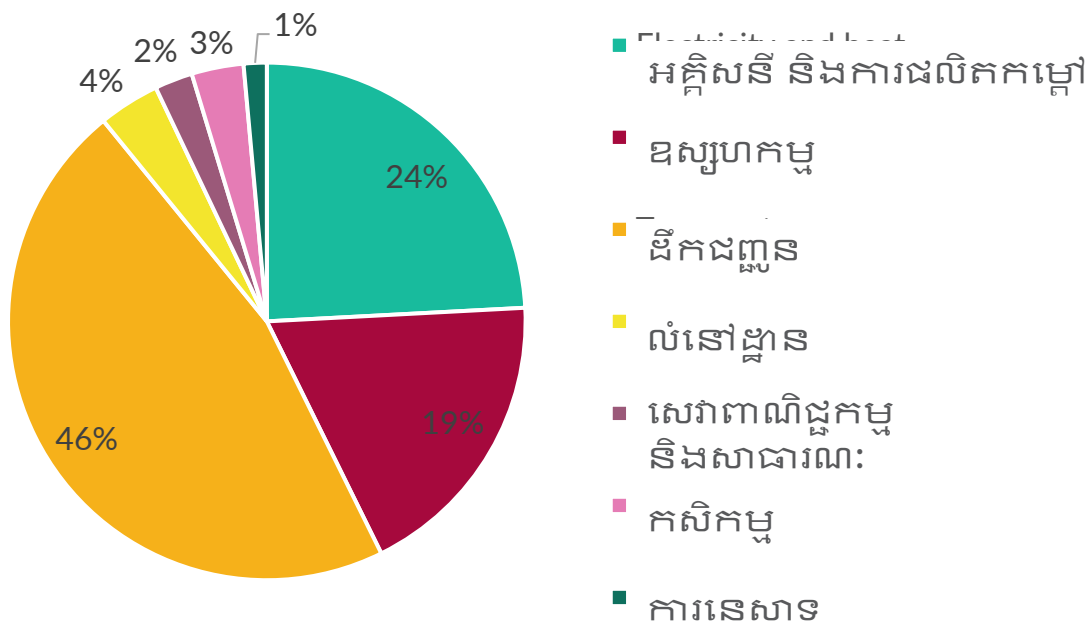
Source: IEA, Adopted from "Tracking Clean Energy Progress"

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

# ការបំភាយឧស្ម័ន និងការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី

ប្រទេសកម្ពុជា

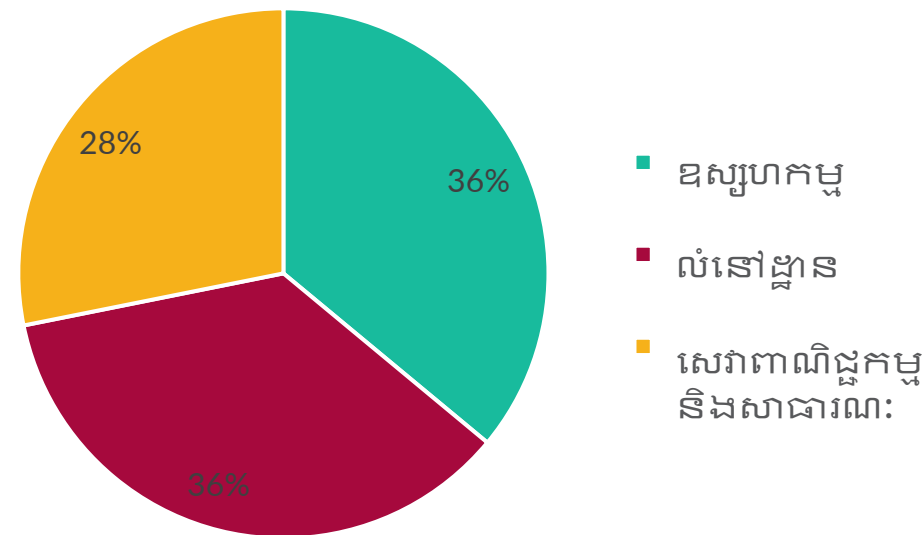
ការបំភាយឧស្ម័នតាមវិស័យ, 2022



ប្រភពបំភាយឧស្ម័នធំជាងគេ៖

- ការដឹកជញ្ជូន = 46 %
- អគ្គិសនី និងការផលិតកម្ដៅ = 24 %

ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីតាមវិស័យ, 2022



វិស័យប្រើប្រាស់អគ្គិសនីច្រើនជាងគេ៖

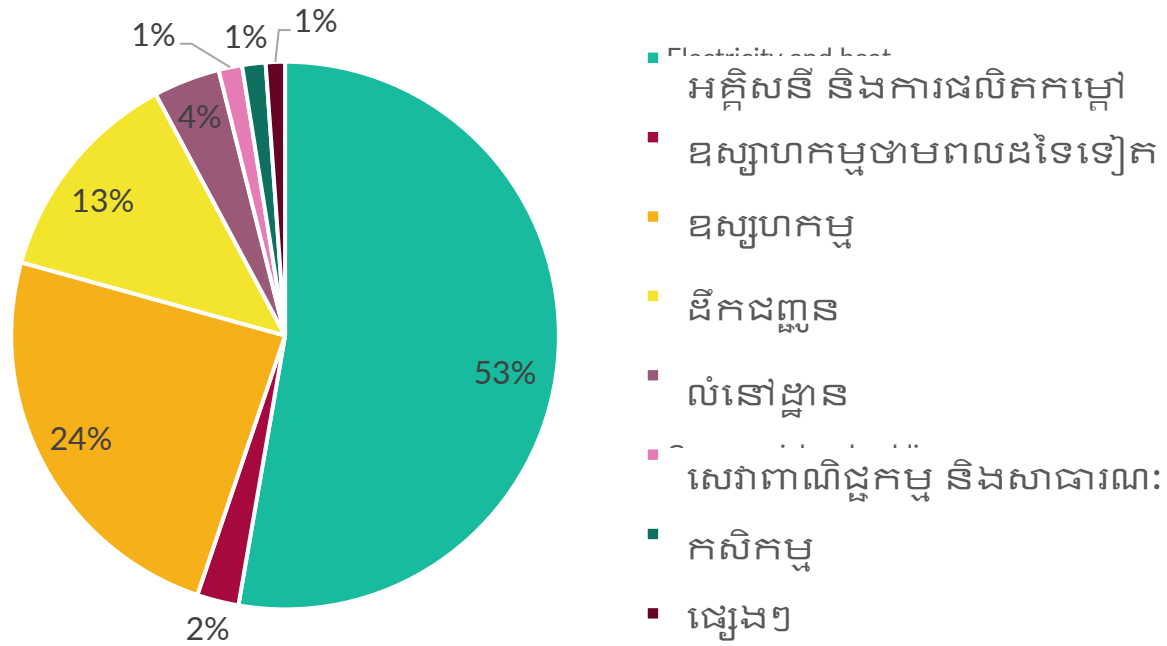
- ឧស្សាហកម្ម = 36 %
- លំនៅដ្ឋាន = 36 %

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

# ការបំភាយឧស្ម័ន និងការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី

ប្រទេសឥណ្ឌា

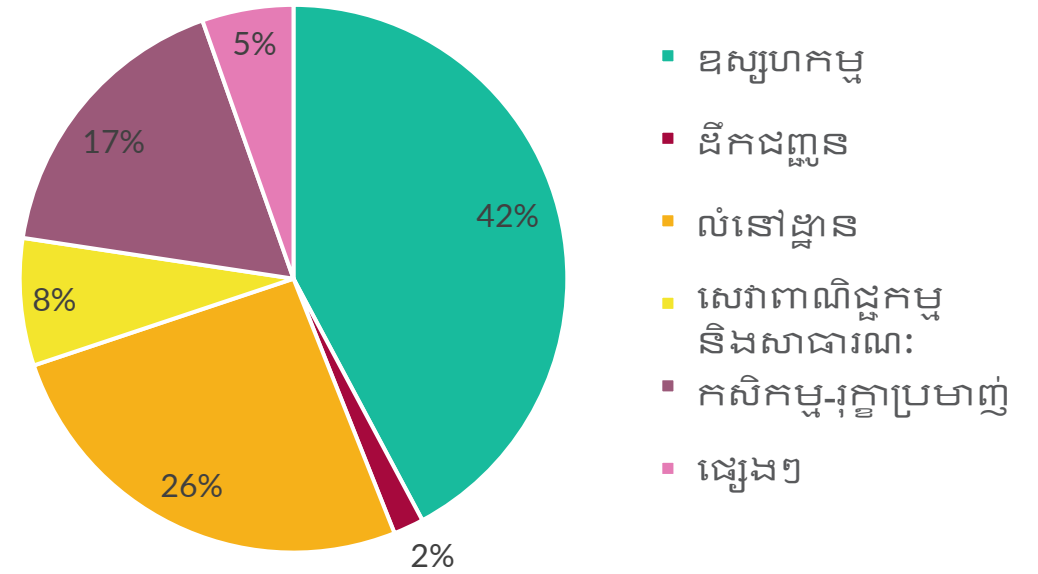
ការបំភាយឧស្ម័នតាមវិស័យ, 2022



ប្រភពបំភាយឧស្ម័នធំជាងគេ:

- អគ្គិសនី និងការបង្កើតកម្ដៅ = 53 %
- ឧស្សាហកម្ម = 24 %

ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីតាមវិស័យ, 2022



វិស័យប្រើប្រាស់អគ្គិសនីច្រើនជាងគេ:

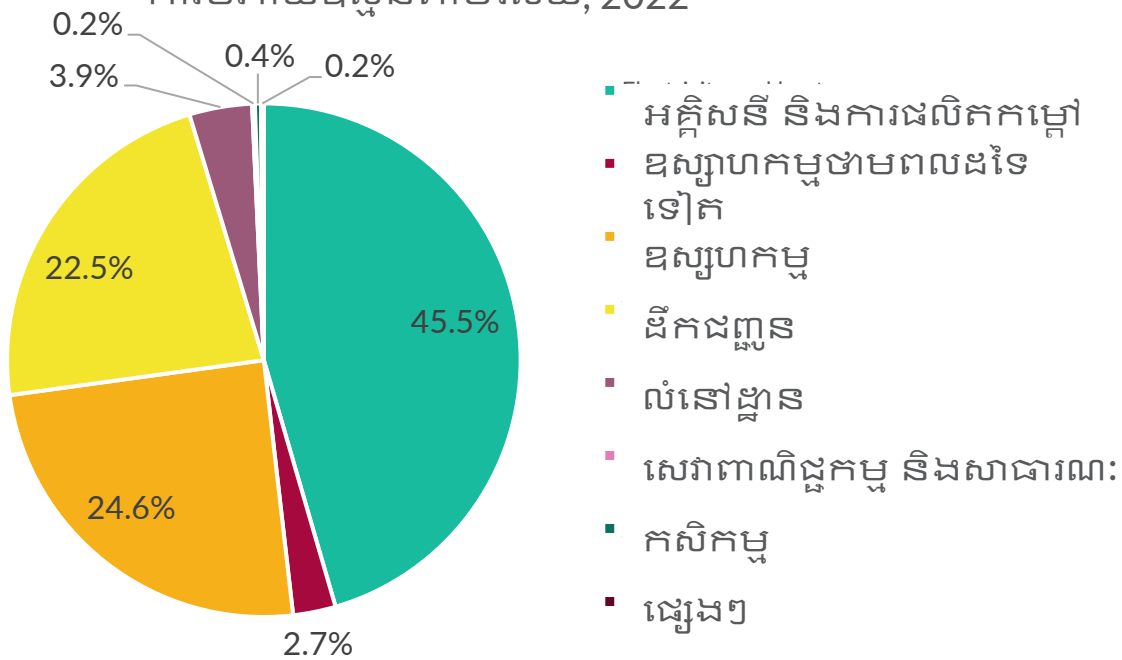
- ឧស្សាហកម្ម = 42 %
- លំនៅដ្ឋាន = 26 %

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

# ការបំភាយឧស្ម័ន និងការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី

ប្រទេសឥណ្ឌូនេស៊ី

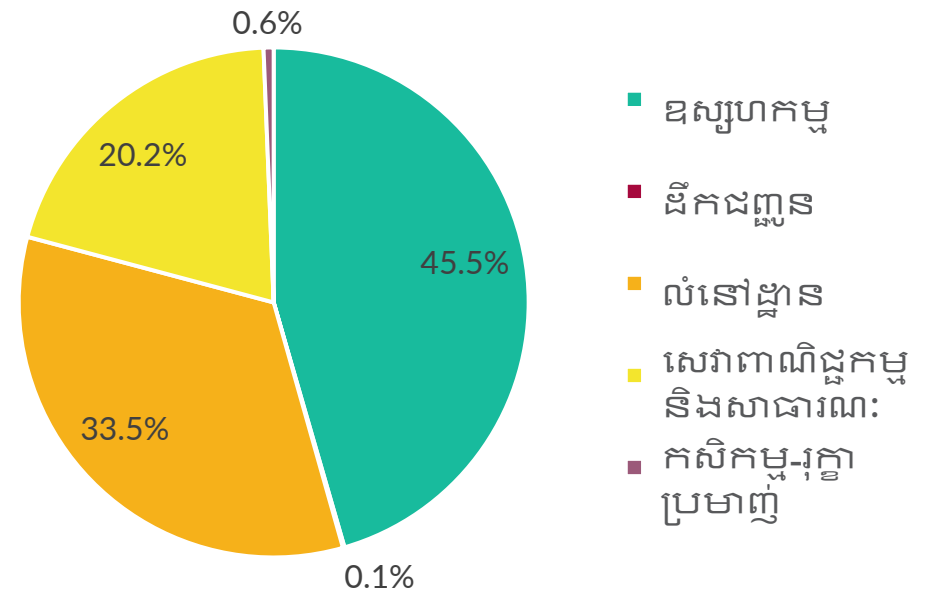
ការបំភាយឧស្ម័នតាមវិស័យ, 2022



ប្រភពបំភាយឧស្ម័នធំជាងគេ:

- អគ្គិសនី និងការបង្កើតកម្ដៅ = 45 %
- ឧស្សាហកម្ម = 25 %

ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីតាមវិស័យ, 2022



វិស័យប្រើប្រាស់អគ្គិសនីច្រើនជាងគេ:

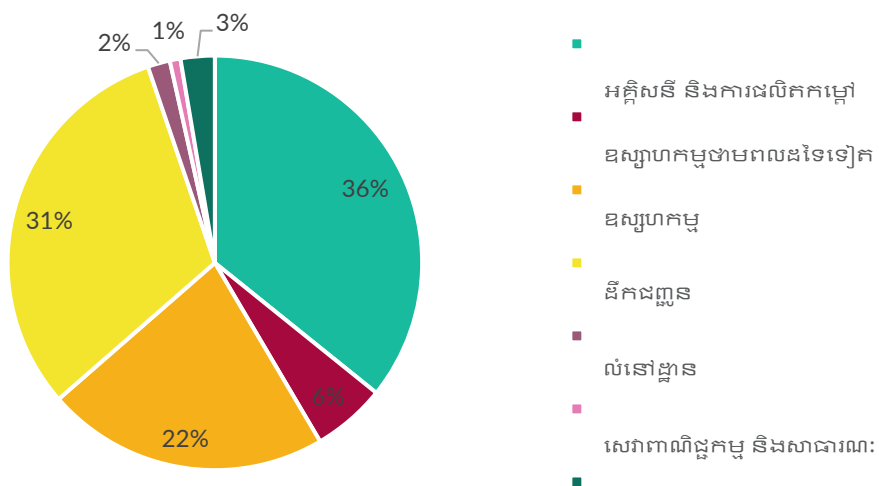
- ឧស្សាហកម្ម = 46 %
- លំនៅដ្ឋាន = 34 %

Source: <https://www.iea.org/countries/indonesia>

# ការបំភាយឧស្ម័ន និងការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី

ប្រទេសថៃ

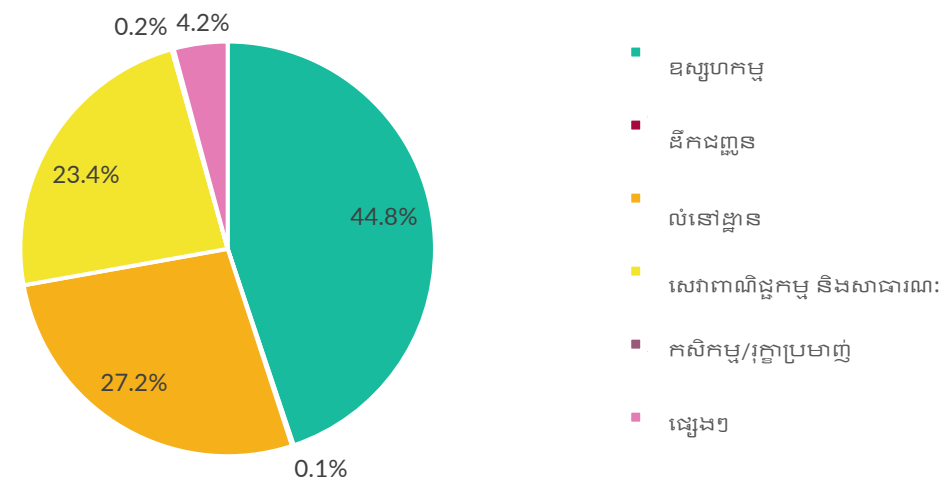
ការបំភាយឧស្ម័នតាមវិស័យ, 2022



ប្រភពបំភាយឧស្ម័នធំជាងគេ៖

- អគ្គិសនី និងការបង្កើតកម្ដៅ = 36 %
- ការដឹកជញ្ជូន = 31 %

ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីតាមវិស័យ, 2022



វិស័យប្រើប្រាស់អគ្គិសនីច្រើនជាងគេ៖

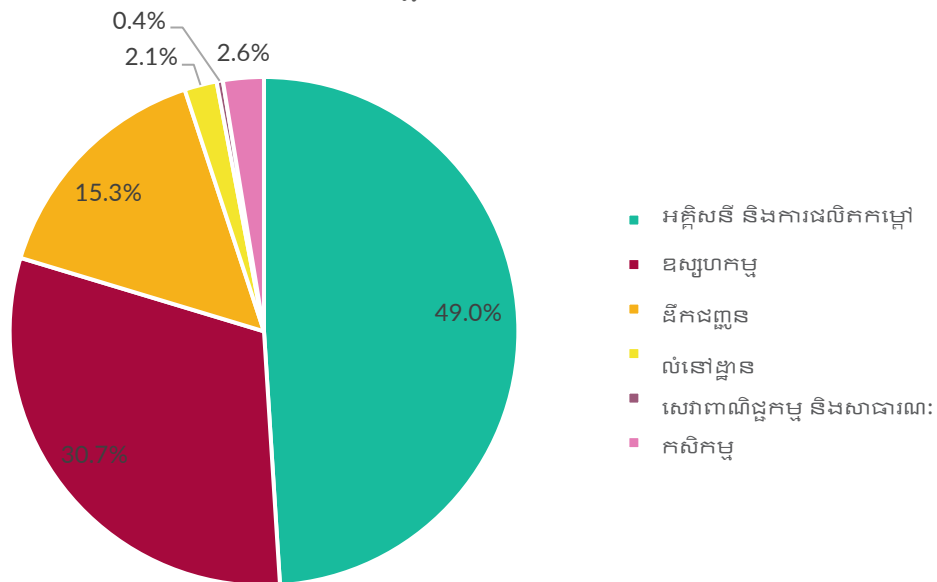
- ឧស្សាហកម្ម = 45 %
- លំនៅដ្ឋាន = 27 %

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

# ការបំភាយឧស្ម័ន និងការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី

ប្រទេសវៀតណាម

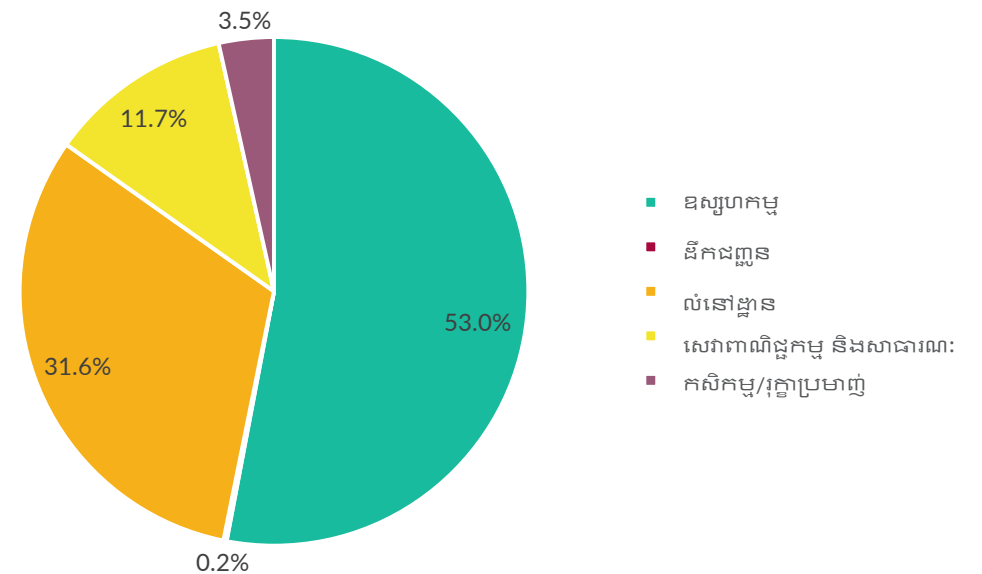
ការបំភាយឧស្ម័នតាមវិស័យ, 2022



ប្រភពបំភាយឧស្ម័នធំជាងគេ៖

- អគ្គិសនី និងការបង្កើតកម្ដៅ = 49 %
- ការដឹកជញ្ជូន = 31 %

ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីតាមវិស័យ, 2022



វិស័យប្រើប្រាស់អគ្គិសនីច្រើនជាងគេ៖

- ឧស្សាហកម្ម = 53 %
- លំនៅដ្ឋាន = 32 %

Source: <https://www.iea.org/countries/vietnam>

# ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ & កាបូន

បរិបទ និងវិធីសាស្ត្រ



# អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ

## គោលគំនិត

**កាបូនសូន្យ & Net zero carbon'** មានន័យថា ការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញកាបូន ទៅរកតម្លៃតូចទាបនៃកាបូនដែលបំភាយ តាមរយៈការស្រូប និងរក្សាទុករយៈពេល យូរតាមបែបធម្មជាតិ និងវិធានការដកយកឧស្ម័នកាបូនិកផ្សេងទៀត ដោយរក្សា កម្រិតបំភាយសូន្យក្នុងបរិយាកាសវិញ <sup>1</sup>។

**អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ & Net-zero carbon buildings'** ត្រូវបានរចនាឡើង ឱ្យការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់សរុប ពីវដ្តមួយជីវិតពេញរបស់អគារ មានតម្លៃទាប ឬ ស្មើសូន្យ<sup>2</sup> ។

តែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ និយមន័យ និងប្រភេទអគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ មាន ភាពខុសៗគ្នា អាស្រ័យលើវិសាលភាព។



<sup>1</sup>Source: <https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition>

<sup>2</sup>Source: <https://oneclicklca.com/en/resources/articles/designing-net-zero-carbon-buildings>

# អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ

## និយមន័យ

- 1.1 **ការសាងសង់បញ្ចេញកាបូនសូន្យ** នៅពេលដែលបរិមាណនៃការបញ្ចេញកាបូនពាក់ព័ន្ធនឹងផលិតផលសំណង់ និងដំណាក់កាលសាងសង់រហូតដល់បញ្ចប់ ទាំងស្រុង មានតម្លៃសូន្យ ឬអវិជ្ជមាន តាមរយៈការទូទាត់កាបូន & carbon offsets' ឬ ការនាំចេញសុទ្ធនូវថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង។
- 1.2 **ថាមពលប្រតិបត្តិការ-បញ្ចេញកាបូនសូន្យ** នៅពេលដែលបរិមាណនៃការបញ្ចេញកាបូនពាក់ព័ន្ធនឹង ថាមពលប្រតិបត្តិការរបស់អគារប្រចាំឆ្នាំ មានតម្លៃសូន្យ ឬអវិជ្ជមាន ។ អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យគឺជាអគារដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ខ្លាំង និងត្រូវបានផ្គត់ផ្គង់ថាមពលពីប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញនៅនឹងកន្លែង ឬ/និងពីកន្លែងផ្សេងទៀត ដោយការទូទាត់តុល្យភាពកាបូនដែលនៅសេសសល់។
- 1.3 **មួយជីវិតពេញ- បញ្ចេញកាបូនសូន្យ** នៅពេលដែលបរិមាណនៃការបញ្ចេញកាបូនពីកាបូនបង្កប់ និងកាបូនក្នុងប្រតិបត្តិការ ក្នុងរយៈពេលពេញអាយុកាលរបស់អគារ រួមបញ្ចូលទាំងការចោលអគារ



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

# អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យ

## កម្រិតនៃការអនុម័ត (UNEP, 2024)

របាយការណ៍ស្ថានភាពសកលសម្រាប់អគារ និងការសាងសង់ឆ្នាំ 2024 ដោយកម្មវិធីបរិស្ថានសហប្រជាជាតិ UNEP និងសម្ព័ន្ធភាពសកលសម្រាប់អគារនិងការសាងសង់ ការអនុម័តនៃអគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យតាមតំបន់ ត្រូវការវិធីសាស្ត្រផ្សេងៗគ្នា។

- 1) **អគារដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល:** ជាមូលដ្ឋានអគារដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល មានការសន្សំសំចៃថាមពលខ្ពស់ តាមរយៈការធ្វើឱ្យប្រសើរបំផុត នូវការសាងសង់ និងប្រព័ន្ធផ្គត់ផ្គង់កម្ដៅ ការផ្តល់ភាពត្រជាក់ ការការបំភ្លឺភ្លើង និងសេវាផ្សេងៗ។
- 2) **អគារកាបូនទាប:** មានរួមបញ្ចូល ប្រភពថាមពលដែលមានការបញ្ចេញកាបូនកម្រិតទាប និងអាចត្រូវការការធ្វើឱ្យប្រសើរឡើង នូវបរិក្ខារដែលមានស្រាប់ដើម្បីកាត់បន្ថយការបញ្ចេញកាបូនឱ្យបានពេញលេញ។
- 3) **អគារបញ្ចេញកាបូនស្ទើរសូន្យ:** សម្រេចបាននូវប្រសិទ្ធភាពថាមពលខ្ពស់ និងមានរួមបញ្ចូលថាមពលមួយចំនួនដែលមិនមានការបញ្ចេញឧស្ម័នប៉ុន្តែនៅមិនអាចសម្រេចការប្រើប្រាស់ថាមពលដែលមានកម្រិតអាព្យាក្រឹតទាំងស្រុង។



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 ហើយអាចផ្គត់ផ្គង់ថាមពលដែលលើសទៅបណ្តាញអគ្គិសនីជាតិសម្រាប់ការប្រើប្រាស់របស់អគារដទៃទៀត។
- 6) **អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យក្នុងមួយវដ្តជីវិតពេញ:** អគារបញ្ចេញកាបូនសូន្យក្នុង មួយវដ្តជីវិតពេញតំណាងឱ្យភាពជោគជ័យនៃចរិភាព ដោយធានាបានថាមពលប្រើប្រាស់ដែលមិនមានការបញ្ចេញកាបូន ទន្ទឹមជាមួយសម្ភារៈសំណង់ដែលមានកាបូនបង្កប់សូន្យសុទ្ធ 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

កម្រិតនៃការអនុម័ត (UNEP, 2024)

ការដកកាបូនសរុបពីការសាងសង់ដែលទាមទារឱ្យមានការចូលរួមពីវិស័យដើម្បីអនុម័តវិធីសាស្ត្រកាបូនមួយជីវិតពេញ & whole life carbon approach' ដែលដោះស្រាយការបញ្ចេញឧស្ម័នពីការប្រើប្រាស់មាតិកាប្រតិបត្តិការក្នុងអគារ និងកាបូនបង្កប់នៃសម្ភារៈសំណង់ និងដំណើរការនៃការសាងសង់ ឬការកែលម្អអគារឡើងវិញ។



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 អំឡុងពេលពេលមួយរដ្ឋជីវិតពេញ នៃអគារដែលបានសាងសង់ចាប់តាំងពីការសាងសង់ រហូតដល់ទីបញ្ចប់នៃអាយុកាលរបស់អគារ។
- កាបូនមួយជីវិតពេញរបស់អគាររួមបញ្ចូលគ្នានៃ **កាបូនបង្កប់** និង **កាបូនប្រតិបត្តិការ** ។
- លើសពីនេះ ក៏មានផលប៉ះពាល់ពីកាបូនបង្កឡើងដោយអ្នកប្រើប្រាស់ដែលចេញពីសកម្មភាពរបស់អ្នកប្រើប្រាស់អគារ ក្រៅពីការប្រើប្រាស់ថាមពល និងទឹកសម្រាប់ដំណើរការអគារ។



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

# វាយតម្លៃវដ្តជីវិតអគារ (LCA)

គោលគំនិត និងវិធីសាស្ត្រ





# កាបូនមួយជីវិតពេញ

## បង្កើតដំណាក់កាលនៃវដ្តជីវិត

ព័ត៌មានវាយតម្លៃកាបូនមួយជីវិតពេញ

កាបូនមួយជីវិតពេញ- ព្រំដែនប្រព័ន្ធ

កាបូនបង្កប់/កាបូនដែលបង្កប់ក្នុងវដ្តជីវិត

**ការផលិត**

A0: ដំណើរការមិនមែនរូបវន្ត មុនការសាងសង់ ការសិក្សាបឋម ការធ្វើតេស្ត និងការរចនា

A1: ការផ្គត់ផ្គង់វត្ថុធាតុដើម

A2: ការដឹកជញ្ជូន

A3: ការផលិត

កាបូនជីវៈដើម

**ការសាងសង់**

A4: ការដឹកជញ្ជូន

A5: ការសាងសង់ និងដំណើរការដំឡើង

កាបូនជីវៈ

**ប្រតិបត្តិការ**

B1: ការប្រើប្រាស់

B2: តំហែទាំ

B3: ការជួសជុល

B4: ការប្តូរផ្លាស់

B5: ការជួសជុលកែលម្អឡើងវិញ

កាបូនជីវៈ

**ចុងបញ្ចប់នៃជីវិត**

C1: ការរុះរើ-ការកម្ទេចចោល

C2: ការដឹកជញ្ជូន

C3: ការកែច្នៃកាកសំណល់

C4: ការចោល

កាបូនជីវៈ

កាបូនប្រតិបត្តិការ

B6: ថាមពលប្រតិបត្តិការ

B7: ទឹកប្រើប្រាស់ក្នុងប្រតិបត្តិការ

កាបូនបញ្ចេញដោយអ្នកប្រើប្រាស់

B8: សកម្មភាពរបស់អ្នកប្រើប្រាស់ដែលមិនមានក្នុង B1-B7

សេដ្ឋកិច្ចចក្រា

**លើសពីជីវិតនៃទ្រព្យសកម្ម**

អត្ថប្រយោជន៍ និងបន្តកនៅក្រៅព្រំដែនប្រព័ន្ធ

D1: ទិន្នផលសុទ្ធពិការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ការកែច្នៃប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ការទាញយកថាមពលមកប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងការទាញយកមកប្រើប្រាស់ផ្សេងទៀត

D2: ការផ្គត់ផ្គង់ទៅក្រៅ, ឧទាហរណ៍ ថាមពលអគ្គិសនី ថាមពលកម្ដៅ, ទឹក

កាបូនជីវៈ

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



# ដំណាក់កាលវដ្តជីវិតអគារ

## ដំណាក់កាលសម្រាប់កាបូនបង្កប់ និងកាបូនបញ្ចេញក្នុងប្រតិបត្តិការ

**កាបូនបង្កប់** កំណត់ថាជាការបញ្ចេញកាបូនដែលពាក់ព័ន្ធនឹងសម្ភារៈ និងដំណើរនៃការសាងសង់ ពេញមួយវដ្តជីវិតនៃអគារ ។ រួមមាន<sup>1</sup>:

- **កាបូនបង្កប់ដើម&Upfront carbon'** ៖ ការបញ្ចេញឧស្ម័នក្នុងដំណាក់កាល ផលិតសម្ភារៈសំណង់ និងការសាងសង់ (A0-5) នៃវដ្តជីវិតអគារ មុនរាត្រូវបានប្រើប្រាស់។ ដោយផ្ទុយពីប្រភេទនៃការបញ្ចេញឧស្ម័នដទៃទៀត ការបញ្ចេញឧស្ម័នទាំងនេះត្រូវបានបញ្ចេញចោលក្នុងបរិយាកាស មុនអគារត្រូវបានប្រើប្រាស់ ឬ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធចាប់ផ្ដើមដំណើរការ។
- **កាបូនបង្កប់ក្នុងដំណាក់កាលប្រើប្រាស់&Use stage embodied carbon'** ៖ ការបញ្ចេញឧស្ម័នទាំងឡាយដែលពាក់ព័ន្ធជាមួយនឹងសម្ភារៈសំណង់ និងដំណើរការ ដែលចាំបាច់ដើម្បីធានាថាអគារ ឬហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ អំឡុងពេលការប្រើប្រាស់ ដូចជាការជួសជុល កែលំអឡើងវិញ (B1-5)។ មានកាបូនក្នុងការដំណើរការបន្ថែមទៀត ត្រូវបានបញ្ចេញ ដោយសារការប្រើប្រាស់ភាពត្រជាក់ កម្ដៅ និងថាមពល។ ។ល។
- **កាបូនអវសានកាល&End of life carbon'** ៖ ការបញ្ចេញឧស្ម័នទាំងឡាយណាដែលពាក់ព័ន្ធនឹងដំណាក់កាលការរុះរើ-ការកម្ទេចចោល (C1), ការដឹកជញ្ជូនពីការដ្ឋាន(C2), ដំណើរការគ្រប់គ្រងកាកសំណល់ (C3) និងការចោល (C4) នៃវដ្តជីវិតអគារ ឬហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ ដែលកើតឡើងបន្ទាប់ពីការប្រើប្រាស់។

**កាបូនប្រតិបត្តិការ&Operational carbon'** ត្រូវបានសំគាល់ថាការបញ្ចេញឧស្ម័នទាំងឡាយណាដែលពាក់ព័ន្ធនឹងជាមួយនឹងថាមពល និងទឹកដែលបានប្រើប្រាស់ (B6 - B7) ដើម្បីប្រតិបត្តិការអគារក្នុងអំឡុងពេលវដ្តជីវិតរបស់អគារ។<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Source: WGPC (2019). Bringing embodied carbon upfront

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



# ការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត

## វិសាលភាពនៃការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត LCA

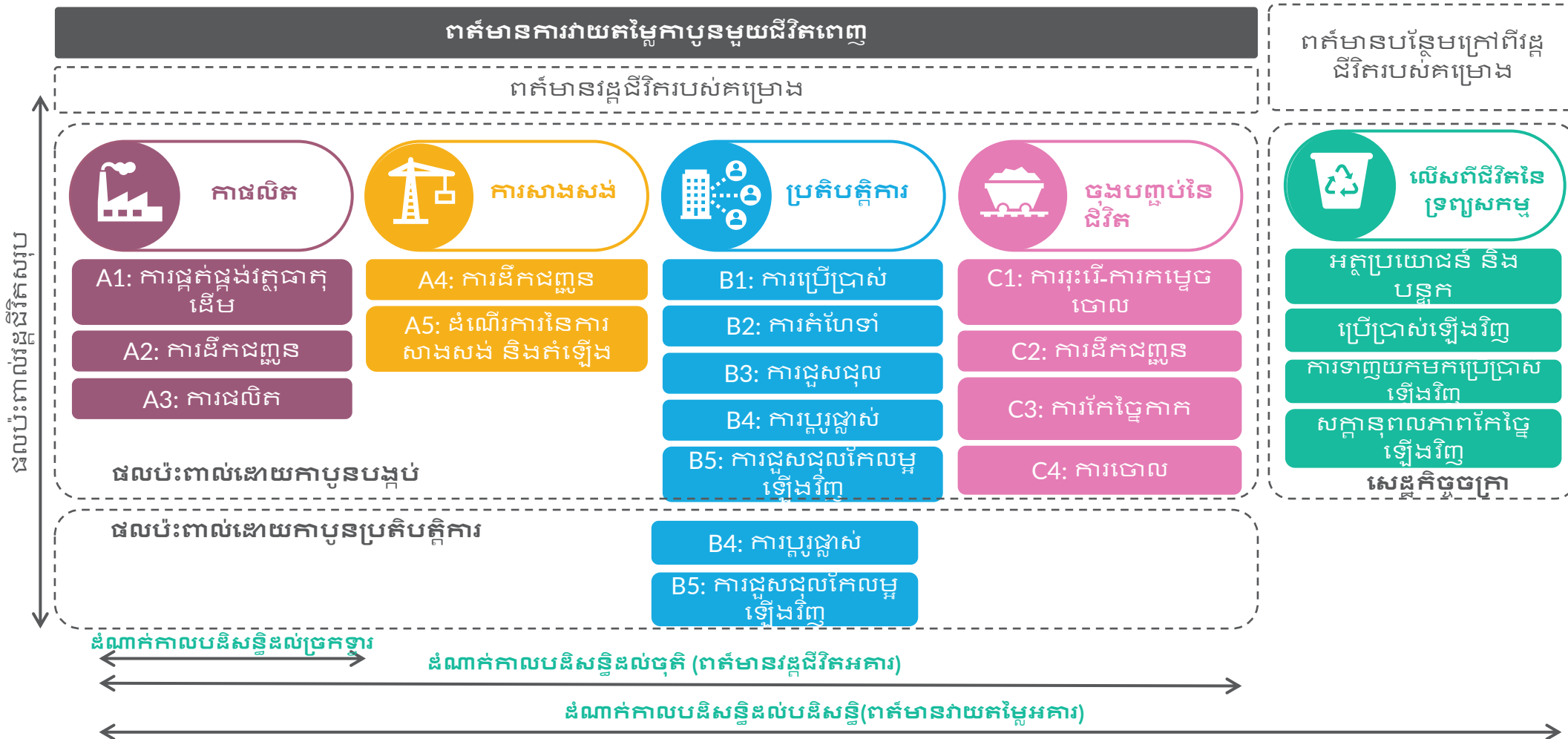
**ការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត (LCA)** ជាសំណុំនីតិវិធីដែលមានលក្ខណៈជាប្រព័ន្ធសម្រាប់ទាញយក និងត្រួតពិនិត្យធាតុចូលនិងធាតុចេញ នៃសម្ភារៈ និងថាមពល និងផលប៉ះពាល់បរិស្ថានដែលពាក់ព័ន្ធដោយផ្ទាល់ ដោយសារអគារ, ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ , ផលិតផលឬក៏សម្ភារៈ ពេញមួយវដ្តជីវិតរបស់វា។ (ISO 14040: 2006).<sup>1</sup>

គេអាចជ្រើសរើសដាក់បញ្ចូល ឬមិនដាក់បញ្ចូលដំណាក់កាលនៃវដ្តជីវិតណាមួយបានដោយផ្អែកលើវិសាលភាព LCA ឬដំណាក់កាលណាដែលមានទិន្នន័យ។ ដូច្នោះ LCA អាចជាប្រភេទដូចខាងក្រោម៖<sup>2</sup>:

- **ដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់ច្រកទ្វារ&Cradle-to-gate'** ពិចារណាលើសកម្មភាពទាំងអស់ដែលចាប់ផ្តើមជាមួយនឹងការទាញយកវត្ថុធាតុដើមពីផែនដី&បដិសន្ធិ' ការដឹកជញ្ជូន ការចម្រាញ់ ការដំណើរការកែច្នៃ និងសកម្មភាពផលិត រហូតដល់ពេលដែលសម្ភារៈ ឬផលិតផលរួចរាល់ ដើម្បីដឹកជញ្ជូនចេញពីច្រកទ្វាររោងចក្រ។ (A0-A3)
- **ដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់ការប្រគល់ឱ្យប្រើប្រាស់&Cradle-to-practical completion (handover' )** រួមបញ្ចូលលទ្ធផលនៃ**ដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់ច្រកទ្វារ** រហូតដល់មុនពេលអគារត្រូវបានប្រើប្រាស់ (A0-A5).
- **ដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់ ចុកិ&Cradle-to-grave '**  រួមបញ្ចូលទាំងលទ្ធផលនៃ**ដំណាក់កាល បដិសន្ធិដល់ការប្រគល់ឱ្យប្រើប្រាស់** ហើយរួមបញ្ចូលផងដែរនូវការបំបាត់ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ដែលពាក់ព័ន្ធនឹងការប្រើប្រាស់សម្ភារៈ ឬផលិតផល&ការថែទាំ' និងការបញ្ចប់នៃជីវិត&ការចោល ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ការកែច្នៃឡើងវិញ' (A0-C4).
- **ដំណាក់កាល បដិសន្ធិដល់បដិសន្ធិ&Cradle-to-cradle' :** នេះទៅហួសពី **ដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់ ចុកិ** និងអនុលោមតាមគំរូនៃសេដ្ឋកិច្ចចក្រ។ នៅក្នុងផលិតផលគំរូរបស់**ដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់បដិសន្ធិ** នឹងត្រូវបានរចនាតាមរបៀបមួយ ដើម្បីឱ្យវាអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ឡើងវិញបានយ៉ាងងាយស្រួល ឬកែច្នៃឡើងវិញ នាអរសាសនាកាលដំបូងរបស់វា ដូច្នោះហើយជៀសវាងការចាក់ចោលជាសំរាមទាំងអស់។

<sup>1</sup>Source: WGBC (2019). Bringing embodied carbon upfront  
<sup>2</sup>Source: RICS (2017). Whole life carbon assessment for the built environment. 1<sup>st</sup> edition.

# វិសាលភាព LCA



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



# ការវាយតម្លៃវដ្តកាបូនមួយជីវិតពេញ

**ការវាយតម្លៃវដ្តកាបូនមួយជីវិតពេញ (WLCA)** ជាការគណនា និងការធ្វើរបាយការណ៍នៃបរិមាណនៃផលប៉ះពាល់ដោយសារកាបូនដែលបានរពឹងទុកពេញដំណាក់កាលវដ្តជីវិតទាំងមូលនៃគម្រោង និងការរាប់បញ្ចូលការវាយតម្លៃនៃអត្ថប្រយោជន៍ និងបន្ទុក ដែលមានសក្តានុពលភាព ដែលកើតឡើងក្រៅព្រំដែនប្រព័ន្ធ<sup>1</sup> ។ វាជាការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត នៃដំណាក់កាលបដិសន្ធិដល់បដិសន្ធិ **& cradle-to-cradle LCA'** ដែលត្រូវបានយកមកប្រើប្រាស់។

**ការវាយតម្លៃវដ្តកាបូនមួយជីវិតពេញ** WLCAs ទាំងអស់អនុវត្តតាមរចនាសម្ព័ន្ធម្មតាសម្រាប់ការវាយការណ៍កាបូន ដែលបំបែកវដ្តជីវិតរបស់អគារទៅជាដំណាក់កាល និងជាម្លូឌុល។

WLCA មានគោលបំណងពិនិត្យមើលផលប៉ះពាល់របស់កាបូនទាំងអស់ពីការផលិតសម្ភារ ការសាងសង់ ការប្រើប្រាស់ និងការបោះចោលទ្រព្យសកម្ម បានសាងសង់នៅវដ្តជីវិតពេញរបស់អគារ។ វិធីសាស្ត្រនេះក៏ជួយកាត់បន្ថយកាបូននៅដំណាក់កាលណាមួយនៃវដ្តជីវិតផងដែរ។

<sup>1</sup>Source: RICS (2023). Whole life carbon assessment for the built environment. 2<sup>nd</sup> edition, Version 2

# វិធីសាស្ត្រ WLCA

## ជំហានសម្រាប់វាយតម្លៃ WLCA

សក្តានុពលភាពដើម្បីវាយតម្លៃ ពិនិត្យឡើងវិញ និងកាត់បន្ថយការបញ្ចេញកាបូនអគារ



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

# អគារថាមពលសុទ្ធសុទ្ធស្យដាលក្នុងណៈសកល

ការប្រែប្រួល



# ការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័ន

## មធ្យោបាយនាពេលអនាគតសម្រាប់អគារ

បន្ថយការពឹងផ្អែកលើឥន្ធនៈ ហ្វូស៊ីល ដោយកាត់បន្ថយការ ប្រើប្រាស់ថាមពលប្រតិបត្តិ ការ

- ការរចនាអគារ និង កែលម្អ សំបកអគារ
- ប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធ
- ការគ្រប់គ្រងថាមពល

កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់ខ្លួន និងអំឡុងពេលវដ្តជីវិតអគារ

- រៀបចំឡើងវិញនូវគោល បំណងប្រើប្រាស់អគារ និង សម្ភារៈដែលមានស្រាប់
- កាត់បន្ថយតម្រូវការសម្រាប់ ការប្តូរផ្លាស់សម្ភារៈ
- ធ្វើឲ្យបានប្រសើរឧបករណ៍ ការប្រើប្រាស់សម្ភារៈ និងការ រចនាដោយប្រើប្រាស់សម្ភារៈ កាបូនទាប
- ប្រើបច្ចេកវិទ្យាសាងសង់ ដែលមានកាបូនទាប និង បំបាត់នូវកាកសំណល់

បង្កើនការប្រើប្រាស់ ថាមពលកកើត ឡើងវិញ

- ផ្តល់អាទិភាពដល់ ការបង្កើត ថាមពលកកើត ឡើងវិញនៅនិង កន្លែង
- ធ្វើលទ្ធកម្មនូវ ថាមពលកកើត ឡើងវិញនៅក្រៅ កន្លែង

ការទូទាត់កាបូន សេសសល់

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 អគារថ្មីទាំងអស់ត្រូវតែសម្រេចឲ្យបាននូវកាបូនបញ្ចេញក្នុងប្រតិបត្តិការស្មើសូន្យ។ នៅឆ្នាំ 0. 3. អគារទាំងអស់ រួមទាំងអគារដែលមានស្រាប់ រួមជាមួយនឹងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធថ្មីៗ និងការជួសជុលឡើងវិញ ត្រូវតែសម្រេចឲ្យបាននូវកាបូនបង្កប់ស្មើសូន្យ និងកាបូន បញ្ចេញក្នុងប្រតិបត្តិការស្មើសូន្យ។

### កម្មវិធីឆ្ពោះទៅថាមពលសុទ្ធសូន្យនៃក្រុមប្រឹក្សាអគារបៃតងអង់គ្លេស & UKGBC' & UKGBC Advancing Net Zero program'

UKGBC បានចាប់ផ្តើមកម្មវិធីឆ្ពោះទៅរកថាមពលសុទ្ធសូន្យរបស់ខ្លួន ដើម្បីជំរុញការផ្លាស់ប្តូរឆ្ពោះទៅរកអគារថាមពលសុទ្ធសូន្យនៅក្នុងចក្រភពអង់គ្លេស ដោយ ផ្តោតលើការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នពីវិស័យសំណង់ 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>



# អគារថាមពលសុទ្ធសុទ្ធ

## ការប្តេជ្ញាជាសកល

### ការរត់ប្រណាំងទៅរកបញ្ចេញកាបូនសុទ្ធ (Race to Zero)

យុទ្ធនាការសកលដែលគាំទ្រដោយអង្គការសហប្រជាជាតិប្រមូលផ្តុំអង្គមិនមែនរដ្ឋ+ រួមទាំងក្រុមហ៊ុន ទីក្រុង តំបន់ ស្ថាប័នហិរញ្ញវត្ថុ និងអប់រំ+ ដើម្បីចាត់វិធានការយ៉ាងម៉ឺងម៉ាត់ និងភ្លាមៗដើម្បីកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នជាសកល នៅពាក់កណ្តាលនៅឆ្នាំ 0. 1. និងផ្តល់នូវពិភពដែលបញ្ចេញកាបូនសុទ្ធដែលមិនប៉ះពាល់ដល់សុខភាព និងប្រកបដោយយុត្តិធម៌ឱ្យបានទាន់ពេលវេលា។

### ការប្តេជ្ញាចិត្តរបស់វិទ្យាស្ថានស្ថាបត្យកម្មអាមេរិក AIA 2030

ការប្តេជ្ញាចិត្តរបស់ AIA 2030 គឺជាយុទ្ធសាស្ត្រស្តីពីអាកាសធាតុដែលកំណត់ស្តង់ដារ និងគោលដៅសម្រាប់ការសម្រេចឱ្យបាននូវការបំភាយឧស្ម័នសុទ្ធនៅក្នុងបរិយាកាសសាងសង់ឡើង ជាមួយនឹងស្ថាបត្យករ វិស្វករ និងម្ចាស់ ត្រូវបានជំរុញឱ្យចាត់វិធានការ និងការសម្រេចចិត្តជាបន្ទាន់ដើម្បីឈានដល់ការបំភាយឧស្ម័នស្មើសុទ្ធនៅឆ្នាំ 0. 1. ។

### ការសន្យាទីក្រុង C40 & C40 Cities pledge'

បំផុស និងកៀរគរភាគីពាក់ព័ន្ធឱ្យចាត់វិធានការ និងអនុវត្តគោលនយោបាយដែល៖

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

### ការប្រកួតប្រជែងអាកាសធាតុ RIBA 2030 (The RIBA 2030 Climate Challenge)

ក្របខណ្ឌដែលកំណត់គោលដៅប្រកបដោយមហិច្ឆិតាសម្រាប់ស្ថាបត្យករ ដើម្បីជួយកាត់បន្ថយដានកាបូននៃបរិស្ថានសាងសង់ដោយមនុស្សនិងរួមចំណែកដល់គោលដៅអាកាសធាតុសកល។

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

# អគារថាមពលសុទ្ធសុទ្ធ

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ



# អគារប្រសិទ្ធភាពថាមពល

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ៖ អគារ Indira Paryawaran Bhavan, ប្រទេសឥណ្ឌា

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

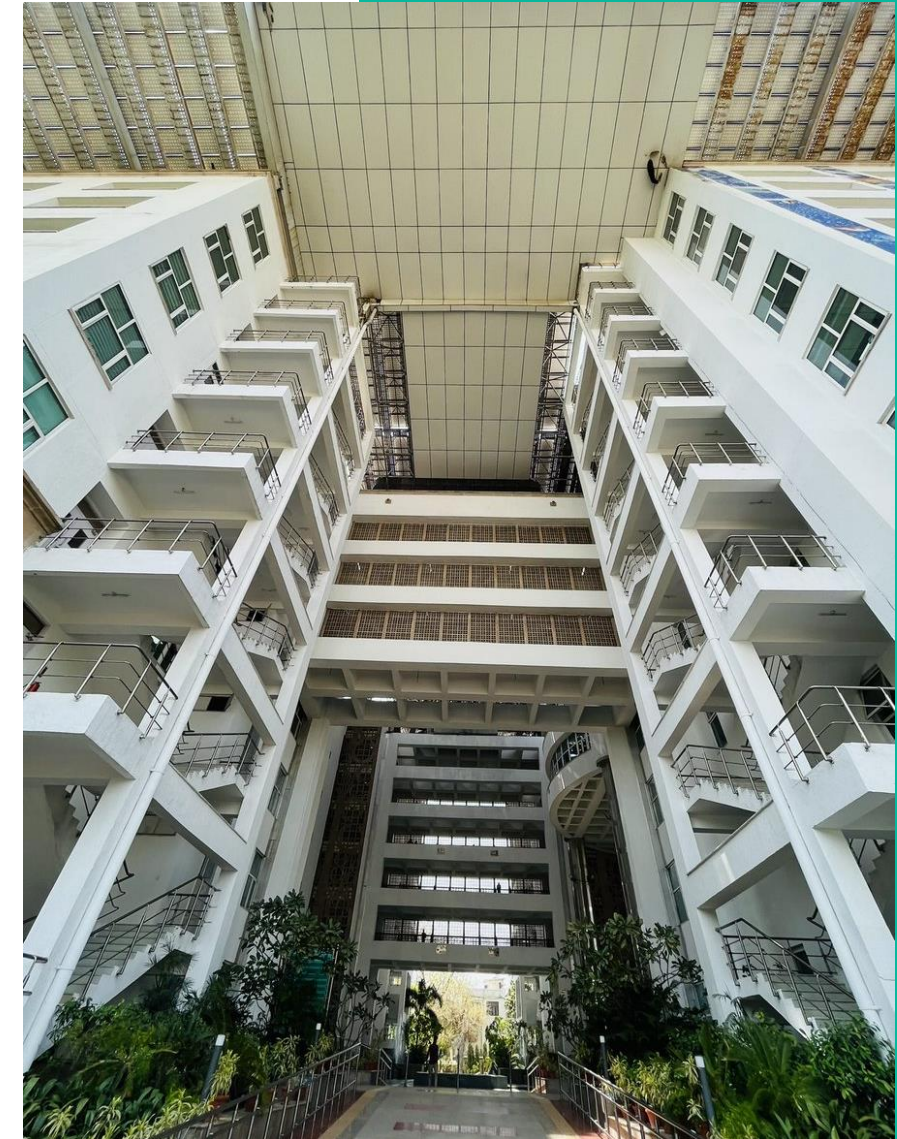


Image: NBM & CW, July 2018

# អគារប្រសិទ្ធភាពថាមពល

ករណីគំរូ (ត): អគារ Indira Paryawaran Bhavan, ឥណ្ឌា

- គម្រោងនេះបានទទួល**ពានរង្វាន់ជាច្រើន**សម្រាប់ការបង្ហាញគំរូនៃបច្ចេកវិទ្យាថាមពលកកើតឡើងវិញ។
- គម្រោងនេះបង្ហាញពី EPI ដែលមានតម្លៃ **44 kWh/m<sup>2</sup>/ឆ្នាំ**។
- គម្រោងនេះបង្កើតថាមពលប្រហែល **1,21 លានប៊ូនីតក្នុងមួយឆ្នាំ**តាមរយៈផ្ទាំងសូឡាដែលផ្តល់ថាមពលដល់អគារ និងនាំចេញថាមពលលើសទៅបណ្តាញអគ្គិសនី។
- អគារនេះបានរួមបញ្ចូលនូវវិធានការអកម្ម និងសកម្មដែលមានសក្តិសិទ្ធភាពជាច្រើនដូចជា៖
  - ទិសដាក់ និងសំបកអគារល្អបំផុត
  - ប្រព័ន្ធភ្លើងបំភ្លឺដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល
  - សិតកម្មប្រកបដោយចីរភាពដោយប្រើយុទ្ធសាស្ត្រដូចជា ផ្ទឹមត្រជាក់ & chilled beams'
  - ដំលីប្រភេទរីសដែលមានល្បឿនប្រែប្រួល
  - បន្តក HVAC ដល់ 40 ម<sup>២</sup>/គោនត្រជាក់ លើសពីតម្រូវការរបស់ India's ECBC ដែលមានតម្លៃតែ 20 ម<sup>២</sup>/គោនត្រជាក់ ការបញ្ចុះកម្ដៅជាមុននៃខ្យល់ស្រស់ដោយប្រើប្រព័ន្ធកម្ដៅផែនដី។



ប្រភព៖ NZEB, Case Studies

# អគារថាមពលស្អាត

ករណីគំរូ៖ សាលាក្រុង Santa Monica City Hall East

- សាលាទីក្រុងថ្មីនៃ Santa Monica គឺជាអគារការិយាល័យដែលមានកម្ពស់មធ្យមដែលមានផ្ទៃដីសរុប 50000 ft<sup>2</sup> ដែលត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីបំពេញតាមស្តង់ដារនៃការប្រកួតប្រជែងអគាររស់នៅដែលមានគោលបំណងសម្រាប់វិញ្ញាបនប័ត្រប្រសិទ្ធភាពថាមពលសុទ្ធសុទ្ធ។
- EUI គំរូមានតម្លៃ 7.9 kWh / ft<sup>2</sup> / ឆ្នាំ។
- គម្រោងនេះមានប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យសូឡា PV ដែលមានថាមពល 070 kW ដែលផលិតបាន 7.9 kWh/ ft<sup>2</sup> / ឆ្នាំ ដោយសម្រេចបាននូវគោលដៅមិនប្រើប្រាស់ថាមពល។



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

# អគារថាមពលស្ងួន

ករណីគំរូ(ត): សាលាក្រុង Santa Monica City Hall East

លក្ខណៈពិសេសនៃការរចនាប្រកបដោយនិរន្តរភាពដែលមានភាពលេចធ្លោ៖

## សំបកអគារ

តម្រូវការចាំបាច់នៃការរចនាត្រូវមានភាពផ្ទុយគ្នាខ្លាំងផ្នែកស្ថាបត្យកម្មទៅនឹងជញ្ជាំងទីក្រុងប្រវត្តិសាស្ត្រ ដែលនៅក្នុងនោះ គេអនុម័តនូវសំណើសម្រាប់ជញ្ជាំងរាំងននកញ្ចក់ទាំងអស់ &all-glass curtain wall ' ។

- ការរចនាជញ្ជាំងរាំងននទ្វេដែលត្រូវបានកែលម្អខ្ពស់ជាមួយនឹងតុល្យភាពនៃបង្គួចដែលអាចបើកបាន និងជម្រើសនៃកញ្ចក់ជាមួយនឹងការស្រោបស្រទាប់ផ្លាតកម្ដៅ &low-e coating ' ត្រូវបានជ្រើសរើស ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពពន្លឺថ្ងៃ និងគ្រប់គ្រងបន្តកពន្លឺព្រះអាទិត្យ។
- សំបកអគារ មិនអាចមានតម្លៃ U ទាបខ្លាំងទេ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយ គេដាក់រួមបញ្ចូលគ្នា នូវយុទ្ធសាស្ត្រប្រសិទ្ធភាពថាមពលផ្សេងៗទៀត ផងដែរ។

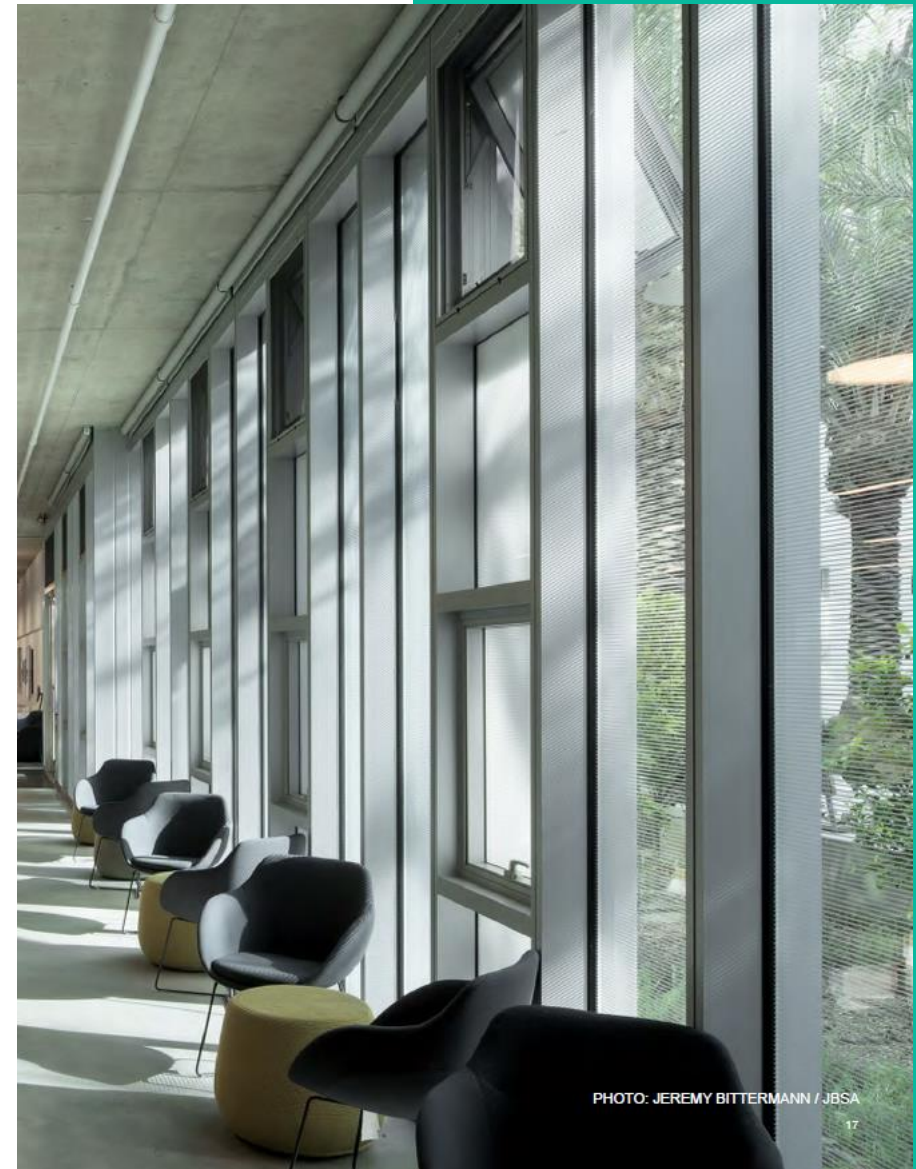
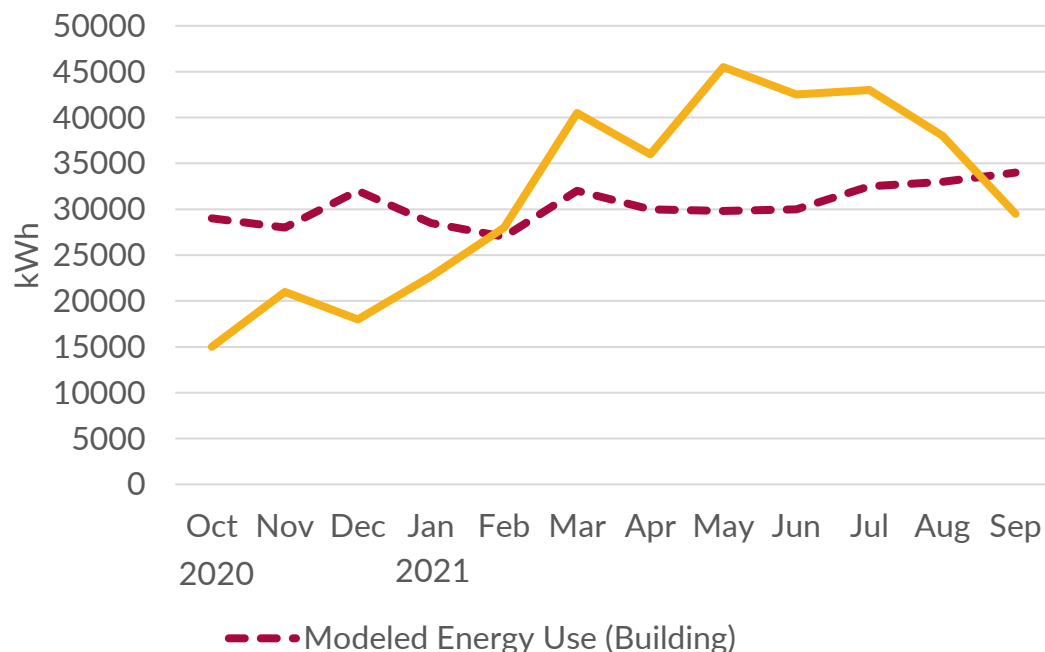


PHOTO: JEREMY BITTERMANN / JBSA

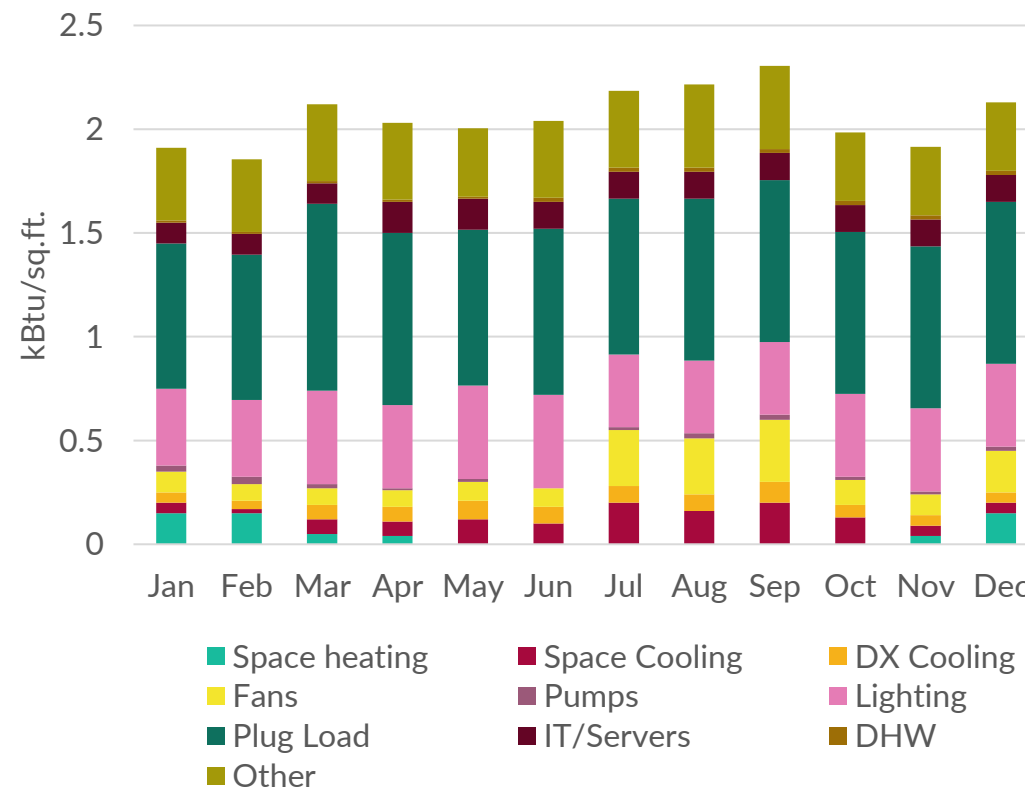
# អគារថាមពលស្ងួត

ករណីគំរូ & គ' : សាលាក្រុង Santa Monica City Hall East

ប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធហាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យសូឡា PV (2020-2021)



ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រចាំខែ





# អគារថាមពលសូន្យ

ករណីគំរូ & គ' : សាលាក្រុង Santa Monica City Hall East

## យុទ្ធសាស្ត្រសម្រាប់ប្រសិទ្ធភាពថាមពល

### ការក្សាទុកកម្ដៅ និងសម្ពារៈផ្លាស់ប្តូរសភាវៈ

- សម្ពារៈផ្លាស់ប្តូរសភាវៈ ត្រូវបានដាក់ជាប់ទៅនឹងពិដាន និងជញ្ជាំង និងកញ្ចក់ spandrel នៅកន្លែងមួយចំនួននៃជញ្ជាំងរាងននដែលត្រូវបានបន្ថែមជាម៉ាស់កម្ដៅ ដើម្បីកាត់បន្ថយនាពេលវេលាបន្តកខ្ពស់បំផុតកើតឡើង។
- មានបង្អួចធំដែលអាចបើកបិទបាន និងមានកម្រិតពិដាននៅតាមជាន់នីមួយៗ។ កម្រិតទីមួយនៅជាស្មើជាមួយកំពស់អ្នកប្រើប្រាស់ក្នុងអគារ និងកម្រិតទីពីរនៅក្រោមពិដានដែលអាចគ្រប់គ្រងបញ្ហាដោយប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារសម្រាប់កំណត់ **លំហូរខ្យល់ឆ្លងកាត់ប្រសើរល្អបំផុត និងការទាញយកភាពត្រជាក់ពេលយប់មកប្រើប្រាស់នៅពេលថ្ងៃ & cross ventilation and night purging' ។**
- HVAC ប្រើ **ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅប្រើប្រភពខ្យល់ (air source heat pump)** ដើម្បីបង្កើតទឹកត្រជាក់ ឬទឹកក្ដៅសម្រាប់យកទៅស្តុកម្រាលបេតុង។
- **បន្ទុកដោតភ្លើង (Plug loads)** ត្រូវបានកាត់បន្ថយតាមរយៈ **ការឱ្យបុគ្គលិកប្រើតែកុំព្យូទ័រយួរដៃ** ហើយផ្តល់ការបណ្តុះបណ្តាលលើការ

ផ្លាស់ប្តូរទម្លាប់របស់អ្នកប្រើប្រាស់អគារប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពថាមពល។

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

# អគារ WLCA BUILDINGS

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ៖ ការកែលម្អឡើងវិញ  
- អគារ Pall Mall, Manchester ចក្រភពអង់គ្លេស

ករណីសិក្សាកែលម្អឡើងវិញ១ដោយសាងសង់ក្នុងឆ្នាំ/747 និងទិញដោយBruntswood  
ក្នុងឆ្នាំ០.០/គឺជាអគារដែលមានផ្ទៃក្រលា**63\*...ft<sup>2</sup>** ប្រើសម្រាប់ការិយាល័យ និង  
កន្លែងបដិសណ្ឋារកិច្ច។

កាបូនមួយជីវិតពេញ គឺជាកត្តាជំរុញសម្រាប់ការសម្រេចចិត្តរក្សាទុកអគារ និងធ្វើ**ការ  
ជួសជុលកែលម្អឡើងវិញដោយស៊ីជម្រៅ**។

ការវាយតម្លៃរបស់WLC បានបង្ហាញថា ការកែលម្អឡើងវិញយ៉ាងស៊ីជម្រៅ គឺជា**ដំណោះ  
ដំណោះស្រាយដែលមានប្រសិទ្ធភាពបំផុតនៃកាបូន** ដោយសារមានការស្នើផ្លាស់ប្តូរពី  
ការប្រើឧស្ម័នដើម្បីផលិតកម្ដៅទៅជាការប្រើលាយគ្នារវាងម៉ាស៊ីនត្រជាក់កំរិត & HVRF'  
ជាមួយនឹងម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅប្រើប្រភពខ្យល់ & ASHP) សម្រាប់ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកក្ដៅនិង  
សំណុំគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធខ្យល់ត្រជាក់ & 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 ដោយសារការជួសជុលកែលម្អឡើងវិញដោយស៊ីជម្រៅ។
- គម្រោងនេះនឹងសម្រេចបាននូវចំណាត់ថ្នាក់វាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលខ្ពស់ (&EPC) ដោយផ្លាស់ប្តូរពី **G ទៅ A** ។ A+ គឺជាកម្រិតខ្ពស់បំផុតហើយលទ្ធផលនៃការវាយតម្លៃខ្ពស់កំពុងត្រូវបានពេញចិត្តដោយអ្នកជួលអគារ។
- គម្រោងនេះនឹងសម្រេចបានចំណាត់

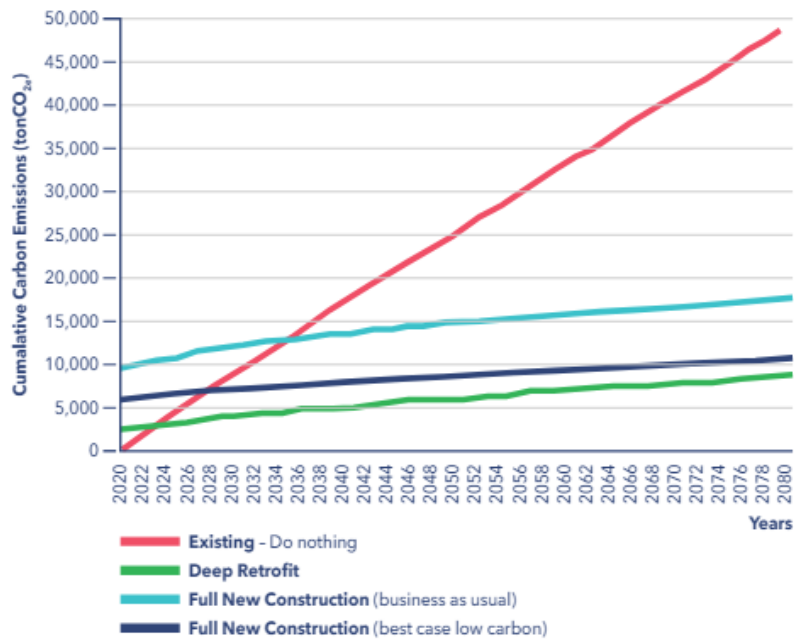


FIGURE 5: Whole Life Carbon Timeline (in tons).

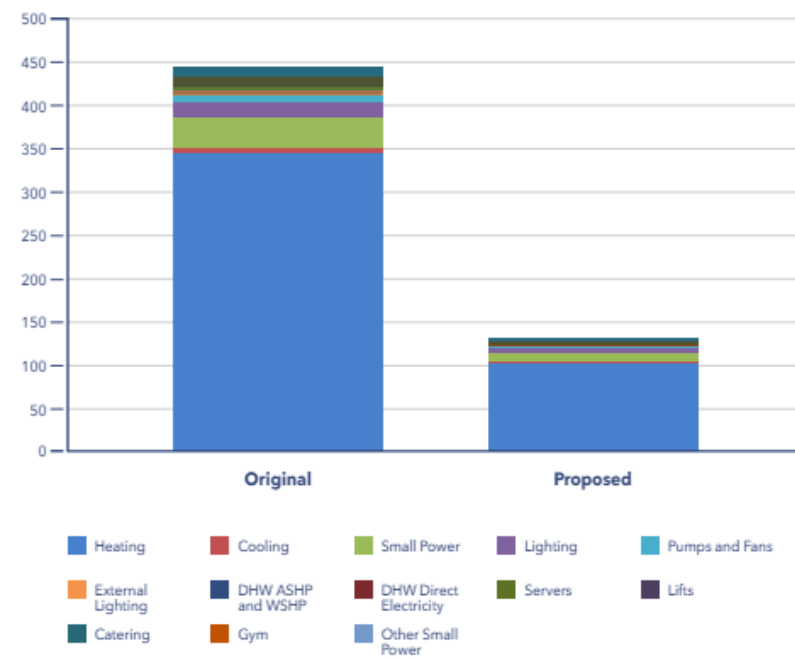


FIGURE 6: Annual Energy Consumption of original and proposed building (kW/m²).

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 ដោយប្រើប្រាស់គ្រឿងសង្ហារឹម និងសម្ភារៈកែច្នៃ និងកែច្នៃឡើងវិញសម្រាប់ផ្នែកជញ្ជាំងដែលធ្វើពីលើ និងផ្ទៃជាន់នៅពីលើបេតុង។
- Bruntwood បានកាត់បន្ថយកាបូនចំនួន 57.1 តោន ដែលនឹងត្រូវបានបញ្ចេញតាមរយៈការលុបចោលការសាងសង់អគារថ្មីឡើងវិញ ដែលមានបរិមាណការបញ្ចេញកាបូនស្មើនឹងការហោះហើរពីទីក្រុងឡុងដ៍ទៅញូវយ៉ក ប្រហែលចំនួន /4... ដើង។
- ផ្ទៃមុខខាងអគារ & '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 ០./. អគារនេះត្រូវបានបែងចែកជាការិយាល័យ សន្និសីទ បន្ទប់ប្រជុំ បន្ទប់បណ្តុះបណ្តាល សាលប្រជុំ កន្លែងជប់លៀង ហាងកាហ្វេ ទីផ្លាអាហារ និងកន្លែងផ្ទះបាយ24ម៉ោងក្នុងមួយសប្តាហ៍។ អគារនេះត្រូវបានសាងសង់លើផ្ទៃដីទំហំ 2 ហិចតា មានជាន់ផ្ទាល់ដី កំពស់ 2 ជាន់ ដែលមានក្រលាផ្ទៃ 250,000 ft<sup>2</sup> ។ អគារនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយអ្នកធ្វើការ-បុគ្គលិកប្រហែល 2.. នាក់ ហើយកន្លែងទូទៅដូចជា អាហារដ្ឋាន បន្ទប់ប្រជុំ និងបន្ទប់ប្រជុំជាដើម ត្រូវបានប្រើរួមដោយបុគ្គលិកជាង ០... នាក់។



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



# អគារការិយាល័យ GODREJ

ករណីគំរូ(បន្ត): អគារសុទ្ធសុទ្ធ- លក្ខណៈពិសេសចម្បងៗ

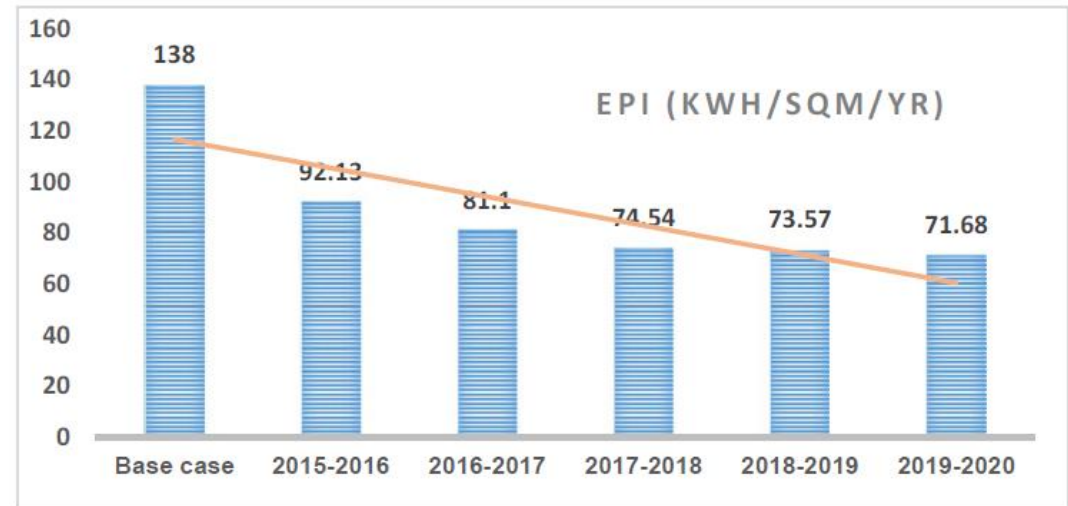
- ផលធៀបបង្អួចនិងជញ្ជាំង(WWR) ដែលល្អបំផុត, ទិសដាក់ជើងឈៀងត្បូង , បង្អួច Punched & Punched windows' និង ប្រហោងពន្លឺ & Light wells' សម្រាប់បំភ្លឺពេលថ្ងៃ។ បន្ថែមពីនេះ អគារប្រើប្រាស់កញ្ចក់ដែលមានប្រសិទ្ធភាព & កញ្ចក់ពីរជាន់ដែលផ្ទេរកម្ដៅទាប 03# និងតម្លៃពន្លឺឆ្លងកាត់ខ្ពស់ 2. # ' ។
- ជញ្ជាំងឥដ្ឋបេតុងស្ពោតអូតូក្លេវ & AAC) និងដំបូលដែលមានអ៊ីសូឡង់កម្ដៅ និងការដាំរុក្ខជាតិបៃតង ដើម្បីកាត់បន្ថយការឡើងកម្ដៅ និងកាត់បន្ថយកម្ដៅតំបន់ទីក្រុង (UHI)។
- ប្រព័ន្ធយ៉ាស៊ីនត្រជាក់សង់ត្រាល់ ដែលមានប្រព័ន្ធទឹកត្រជាក់ជាមួយនិងនិលរប្រភេទប្រើវិសដែលបញ្ជុះកម្ដៅដោយប្រើទឹកមាន COP & ប្រសិទ្ធភាព' កម្រិត 3,7 នៅពេលប្រើពេញបន្ទុក កម្រិត 6 ទៅ 7 នៅពេលប្រើបន្ទុក 3. # ។ ការកំណត់ទំហំ 0x250 TR (ជាមួយកុំប្រេស័រភ្លោះ' និងប្រភេទ 0x125 TR សម្រាប់ភាពបត់បែននៃដំណើរការ។
- កំណត់ល្បឿន & VFDs' កង្ហារបំបាត់បញ្ជុះកម្ដៅ ដំណើរការយ៉ាស៊ីនបូមទឹកត្រជាក់ និងកង្ហារ AHU តាមរយៈសេនស័រសីតុណ្ហភាព។
- ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ & BMS) សម្រាប់គ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធយ៉ាស៊ីនត្រជាក់។

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

# អគារការិយាល័យ GODREJ

ករណីគំរូ(បន្ត): អគារសុទ្ធសុទ្ធ- លក្ខណៈពិសេសចម្បងៗ

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



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 Plant គឺជាការបង្ហាញពីការប្តេជ្ញាចិត្តយ៉ាងមុតមាំរបស់ក្រុមហ៊ុនឆ្ពោះទៅរកនិរន្តរភាព។ លក្ខណៈពិសេសនៃគោលការណ៍ដែលបានយកមកអនុវត្តរួមមានដូចខាងក្រោម៖

- ការរៀបចំសួនទឹកភ្លៀង ដើម្បីគ្រប់គ្រងទឹកជំនន់
- កាត់បន្ថយ / . . # ទឹកសម្រាប់ស្រោចស្រព
- កែច្នៃទឹកកខ្វក់ ដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ទឹកក្នុងរោងចក្ររហូតដល់ 3. #
- បង្កើតមានស្រោបស្រទាប់ការពារការចម្លងកម្ដៅទាប ដែលមានកញ្ចក់ពីរជាន់
- ដំបូលដែលមានអ៊ីសូឡង់ជាមួយ SRI (សន្ទស្សន៍ចាំប្រយោជន៍ព្រះអាទិត្យ' មានតម្លៃ 62 ដើម្បីកាត់បន្ថយឥទ្ធិពលកម្ដៅតំបន់ទីក្រុង
- អំពូល LED ដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពលជាមួយនឹងការគ្រប់គ្រងពន្លឺ
- ឧបករណ៍ផលិតកម្មដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពល & ម៉ាស៊ីនកាត់បច្ចេកវិទ្យាប្រើឡាស៊ែរ និងម៉ូទ័រដែលមានការច្នៃប្រឌិត' ដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលដំណើរការឧស្សាហកម្មរហូតដល់ 0/#
- អគ្គិសនីពីថាមពលកកើតឡើងវិញទំហំ 1.1 Mwp និង . ,3 Mwp នៃប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដែលស្មើនឹង 25,4# នៃការចំណាយលើការប្រើប្រាស់អគិសនី
- VOC ទាប & សមាសធាតុសរីរាង្គដែលងាយហើរ' + ជាប្រភេទសម្ភារៈសម្រាប់ការងារបញ្ចប់ផ្នែកខាងក្នុងតាមការអនុលោម
- ការគ្រប់គ្រងការបំពុលខ្យល់បានល្អ
- ការការពារការសឹករេចរល



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

# ផ្សារទំនើបអ៊ីអនម៉លស្ទឹងមានជ័យ

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ៖ អគារដែលត្រូវបានចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់EDGE ក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

ដំណោះស្រាយបច្ចេកវិទ្យា៖

## ថាមពល

- កាត់បន្ថយផលធៀបបង្កូចនឹងជញ្ជាំង
- អ៊ីសូឡង់នៃជញ្ជាំងខាងក្រៅ
- កញ្ចក់ស្រោបស្រទាប់ការពារការចម្លងកម្ដៅទាប
- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ជាប្រភេទទីលំនៅដែលប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយប្រើទឹក។
- ឧបករណ៍កំណត់ល្បឿនកង្ការ&VSD' នៃបំបាត់បញ្ជុះកម្ដៅ
- ឧបករណ៍កំណត់ល្បឿនកង្ការ&VSD' នៅក្នុងសំណុំ AHU
- ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលមានឧបករណ៍កំណត់ល្បឿន&VSD'
- អំពូលសន្សំសំចៃថាមពល+ តំបន់លក់
- អំពូលសន្សំសំចៃថាមពល+ ច្រករបៀង និងតំបន់ទូទៅ
- អំពូលសន្សំសំចៃថាមពល+ តំបន់ខាងក្រៅ



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

# ផ្សារទំនើបអ៊ីអនម៉លស្ទឹងមានជ័យ

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ៖ អគារដែលត្រូវបានចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់EDGE ក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

ដំណោះស្រាយបច្ចេកវិទ្យា៖

## ទឹក

- បង្កន់សន្សំសំចៃទឹកក្នុងបន្ទប់ទឹកទាំងអស់
- បង្កន់នោមមានការសន្សំសំចៃទឹកក្នុងបន្ទប់ទឹកទាំងអស់
- ក្បាលសម្រាប់រ៉ូប៊ីណេ / រ៉ូប៊ីណេដែលបិទដោយស្វ័យប្រវត្តិ
- រ៉ូប៊ីណេមានការសន្សំសំចៃទឹកក្នុងឡាបូនៅក្នុងផ្ទះបាយទាំងអស់

## សម្ភារៈ

- កម្រាលខណ្ឌជាន់+ កម្រាលខណ្ឌបេតុងដែលបានពង្រឹងនៅក្នុងនោមនិងកន្លែង
- ការសាងសង់ដំបូល+ កម្រាលខណ្ឌបេតុងដែលបានពង្រឹងនៅនឹងកន្លែង
- ការសាងសង់ដំបូល+ បន្ទះសាំងរិចជាទ្រនាប់ការពារធ្វើពីដែក
- ជញ្ជាំងខាងក្រៅ+ ទ្រនាប់ការពារជញ្ជាំងគ្រោងធ្វើពីអាលុយមីញ៉ូម ជញ្ជាំងខាងក្រៅ+ ជញ្ជាំងរាំងននន&សារធាតុស្រអាប់'
- កំរាលបេតុង+ ការ៉ូសេរ៉ាមិច កំរាលបេតុងបៀក
- ស៊ីមបង្កាច់+ 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 វង់ថន្ន គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ [kinnaethv@yahoo.co.uk](mailto:kinnaethv@yahoo.co.uk)
- ទូរស័ព្ទលេខ៖ (+855) 99 351 199

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ & ទីប្រឹក្សា'

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

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន & អ្នកបច្ចេកទេស និងជំនួយការអ្នកគ្រប់គ្រង'

លោក ជា ចន្ទគុណ & អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍'

## អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត វង់ថន្ន គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទគុណ

## សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជួ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ុនយ៉ា លោក លី

សូហេង លោក នុន សុផាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រីន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ុ លោក លី លាងហុង

## អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ុនយ៉ា លោក

បណ្ឌិត វៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុផាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

# សូមអរគុណ

សំគាល់៖ ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមិត្តក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័ត៌មានមកកាន់គម្រោង ALCBT តាមរយៈអ៊ីម៉ែល៖ [chan.suong@gggi.org](mailto:chan.suong@gggi.org) ឬ [heang.latin@itc.edu.kh](mailto:heang.latin@itc.edu.kh)

## យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល & IKI'

បុគ្គលណាដែលជឿថាពួកគេអាចរងផលប៉ះពាល់ដោយគម្រោង IKI ឬដែលចង់រាយការណ៍អំពីអំពើពុករលួយ ឬការប្រើប្រាស់មូលនិធិមិនត្រឹមត្រូវ អាចដាក់ពាក្យបណ្តឹងទៅកាន់យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ IKI តាមរយៈ: [IKI-complaints@z-u-g.org](mailto: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](http://alcbt.gggi.org)  
 [@gggi\\_hq](https://twitter.com/gggi_hq)  
 [@GGGIHQ](https://www.instagram.com/GGGIHQ)

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



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag