

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

២.៣ យល់ដឹងអំពីកាបូនបង្កប់ ក្នុងអគារ

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦



Supported by:



based on a decision of
the German Bundestag

តើអ្នកនឹងរៀនពីអ្វីខ្លះ?

ស្វែងយល់អំពីកាបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

កាបូនបង្កប់
និងអត្ថប្រយោជន៍

សម្ភារៈសំខាន់ៗដែល
ជំរុញឱ្យមានកាបូន

ការគណនា
កាបូនបង្កប់

ការកាត់បន្ថយ
កាបូនបង្កប់

បទប្បញ្ញត្តិអំពី
កាបូនបង្កប់

ឧទាហរណ៍
ករណីគំរូ

01

02

03

04

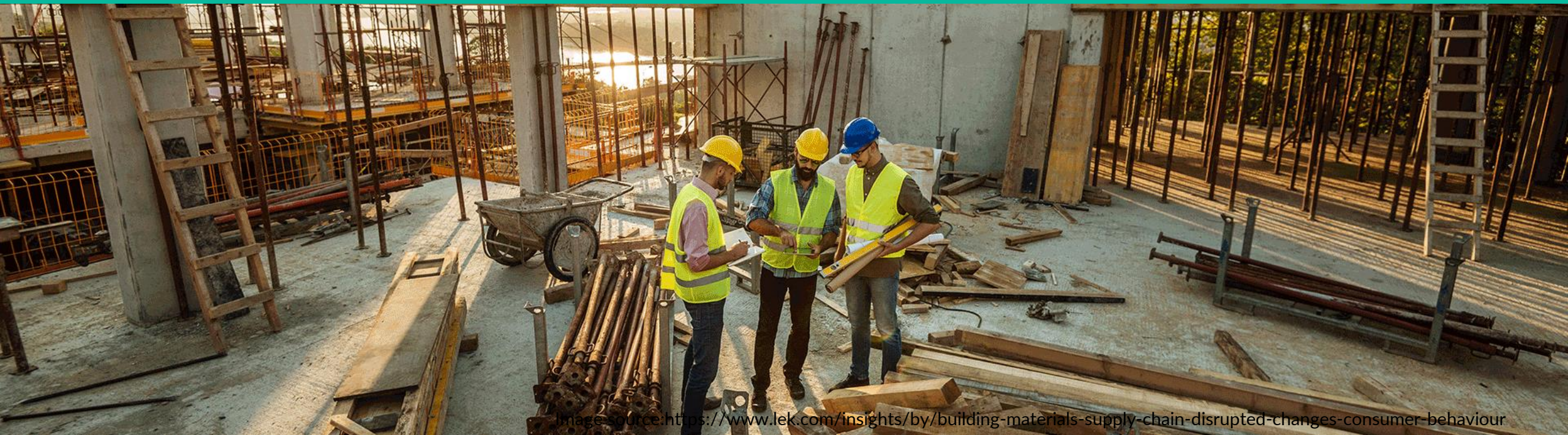
05

06



កាបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

ភាពពាក់ព័ន្ធគ្នា និងអត្ថប្រយោជន៍



កាបូនមួយវដ្តជីវិតពេញ

កាបូនបង្កប់ និងកាបូនប្រតិបត្តិការ

- អាយុកាលមួយវដ្តជីវិតពេញនៃអគារគឺជា “អាយុកាលជីវិតទាំងមូលនៃអគារចាប់ពីការផ្គត់ផ្គង់សម្ភារៈផលិត ការផលិត ការសាងសង់ ការប្រើប្រាស់ ក្នុងរយៈពេលដែលបានកំណត់ ការវាយកម្ទេច និងការបោះបង់ចោល ឬប្រើប្រាស់ឡើងវិញ។”
- **កាបូនមួយវដ្តជីវិតពេញ (WLC)** សំដៅទៅលើផលប៉ះពាល់របស់កាបូនទៅលើវដ្តជីវិតទាំងមូលនៃទ្រព្យសកម្មដែលត្រូវបានសាងសង់ឡើង ចាប់ពីការសាងសង់រហូតដល់ចុងបញ្ចប់នៃជីវិតរបស់អគារ។ WLCត្រូវបានផ្សំឡើងដោយប្រភពសំខាន់ៗពីរនៃការការបញ្ចេញឧស្ម័ន៖ **ការបញ្ចេញឧស្ម័នក្នុងប្រតិបត្តិការ និងបង្កប់**
- កាបូនមួយវដ្តជីវិតពេញរបស់អគារផ្សំដោយកាបូនប្រតិបត្តិការ និងកាបូនបង្កប់។
- លើសពីនេះ វាក៏មានផលប៉ះពាល់ពីកាបូនផ្សេងទៀត ចេញពីការប្រើប្រាស់ដែលបង្កដោយសកម្មភាពរបស់អ្នកប្រើប្រាស់នៃទ្រព្យសកម្មដែលត្រូវបានសាងសង់ឡើង ក្រៅពីការប្រើប្រាស់មធ្យម និងទឹកដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់



ប្រភព៖ RICS (2023) កាបូនមួយវដ្តជីវិតពេញសម្រាប់បរិស្ថានសាងសង់។ 2nd edition, Version 2

វដ្តជីវិតអគារ

ដំណាក់កាលផ្សេងៗ

ព័ត៌មានវាយតម្លៃកាបូនមួយជីវិតពេញ

កាបូនមួយជីវិត- ព្រំដែនប្រព័ន្ធ

កាបូនបង្កប់/កាបូនបង្កប់ក្នុងវដ្តជីវិត

 **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: តំបែទាំ

B3: ការជួសជុល

B4: ការប្តូរផ្លាស់

B5: ការជួសជុលកែលម្អឡើងវិញ

កាបូនជីវៈ

 **ចងបញ្ចប់នៃជីវិត**

C1: ការរុះរើ/ការកម្ទេចចោល

C2: ការដឹកជញ្ជូន

C3: ការកែច្នៃកាកសំណល់

C4: ការចោល

កាបូនជីវៈ

កាបូនប្រតិបត្តិការ

B6: ថាមពលប្រតិបត្តិការ

B7: ទឹកប្រើប្រាស់ក្នុងប្រតិបត្តិការ

កាបូនបញ្ចេញដោយអ្នកប្រើប្រាស់

B8: សកម្មភាពមនុស្ស ដែលមិនមានក្នុង B1-B7

សេដ្ឋកិច្ចចក្រា

 **លើសពីអាយុកាលនៃទ្រព្យសកម្ម**

អត្ថប្រយោជន៍ និងបន្តកនៅក្រៅព្រំដែនប្រព័ន្ធ

D1: ទិន្នផលពីការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ការទាញយកថាមពលប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងការទាញយកមកប្រើប្រាស់ដទៃទៀត

D2: ការផ្គត់ផ្គង់ដែលបាននាំចេញឧទាហរណ៍ ថាមពលអគ្គិសនី ថាមពលកម្ដៅ ទឹក

កាបូនជីវៈ

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។ ផ្ទុយទៅនឹងប្រភេទផ្សេងទៀតនៃការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលបានរាយបញ្ជីនៅទីនេះ ការបំភាយឧស្ម័នទាំងនេះត្រូវបានបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាសរួចជាស្រេចហើយ មុនពេលអគារត្រូវបានចូលប្រើប្រាស់ ឬហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធចាប់ផ្ដើមដំណើរការ។
- **កាបូនបង្កប់ ក្នុងដំណាក់កាលប្រើប្រាស់ (Use stage embodied carbon):** ការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលពាក់ព័ន្ធជាមួយនឹងសម្ភារៈសំណង់ និងដំណើរការដែលត្រូវការដើម្បីថែទាំអគារ ឬហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធក្នុងអំឡុងពេលប្រើប្រាស់ ដូចជាសម្រាប់ការជួសជុលកែលម្អឡើងវិញ (B1-5)។ ទាំងនេះគឺជាការបន្ថែមទៅលើកាបូនដែលបានបញ្ចេញក្នុងប្រតិបត្តិការដែលបញ្ចេញដោយសារការផ្តល់កម្ដៅ និងការផ្តល់ភាពត្រជាក់ និងថាមពល។ល។
- **កាបូនបង្កប់អវសានកាល (End of life carbon) :** ការបញ្ចេញកាបូនដែលទាក់ទងនឹងការរុះរើ/ការកម្ទេចចោល(C1) ការដឹកជញ្ជូនពីកន្លែង (C2) ការកែច្នៃកាកសំណល់(C3) និងការបោះបង់ចោល(C4) ដំណាក់កាលនៃវដ្តជីវិតរបស់អគារ ឬហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធដែលកើតឡើងបន្ទាប់ពីការប្រើប្រាស់របស់វា។



ប្រភព៖ WGBC (2019). Bringing embodied carbon upfront

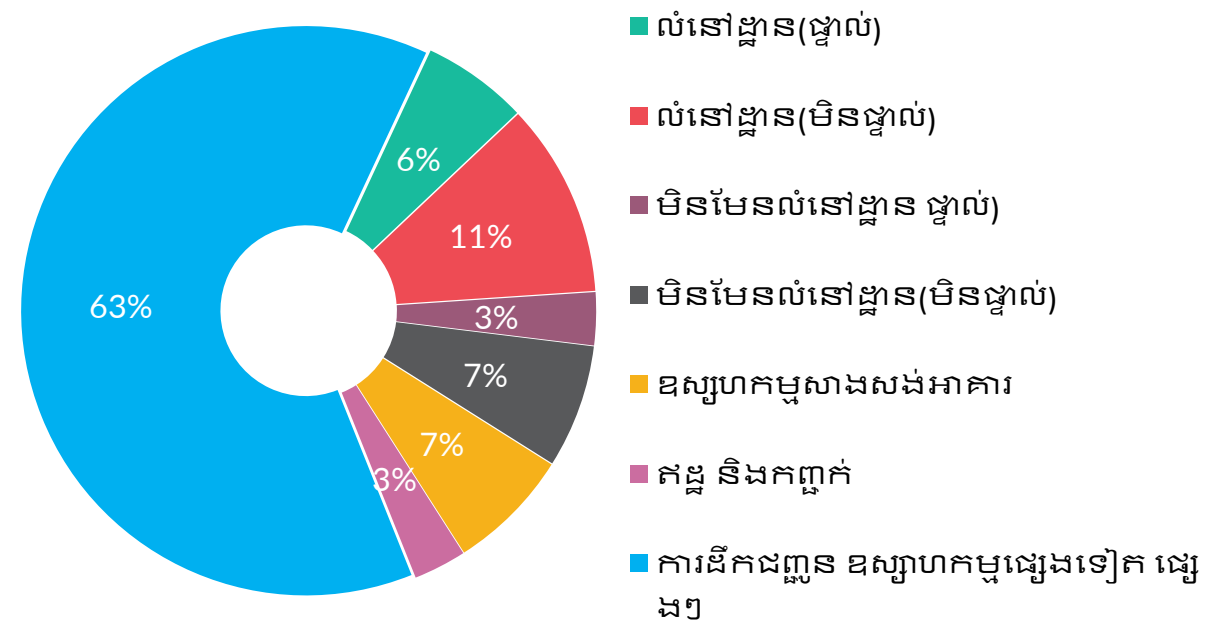
កាបូនបង្កប់

ភាពពាក់ព័ន្ធគ្នា និងអត្ថប្រយោជន៍

យ៉ាងហោចណាស់មួយភាគបួននៃការបញ្ចេញឧស្ម័នសកលពីអគារ បណ្តាលមកពីកាបូនបង្កប់ ពោលគឺការការបញ្ចេញកាបូនដែលទាក់ទងនឹងសម្ភារៈសំណង់ និងការសាងសង់។

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

ចំណែកនៃការសាងសង់ក្នុងថាមពលសកល និងការបញ្ចេញឧស្ម័នក្នុងពេលដំណើរការ (2022) ការបញ្ចេញឧស្ម័នតាមវិស័យ 2022



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

កាបូនបង្កប់

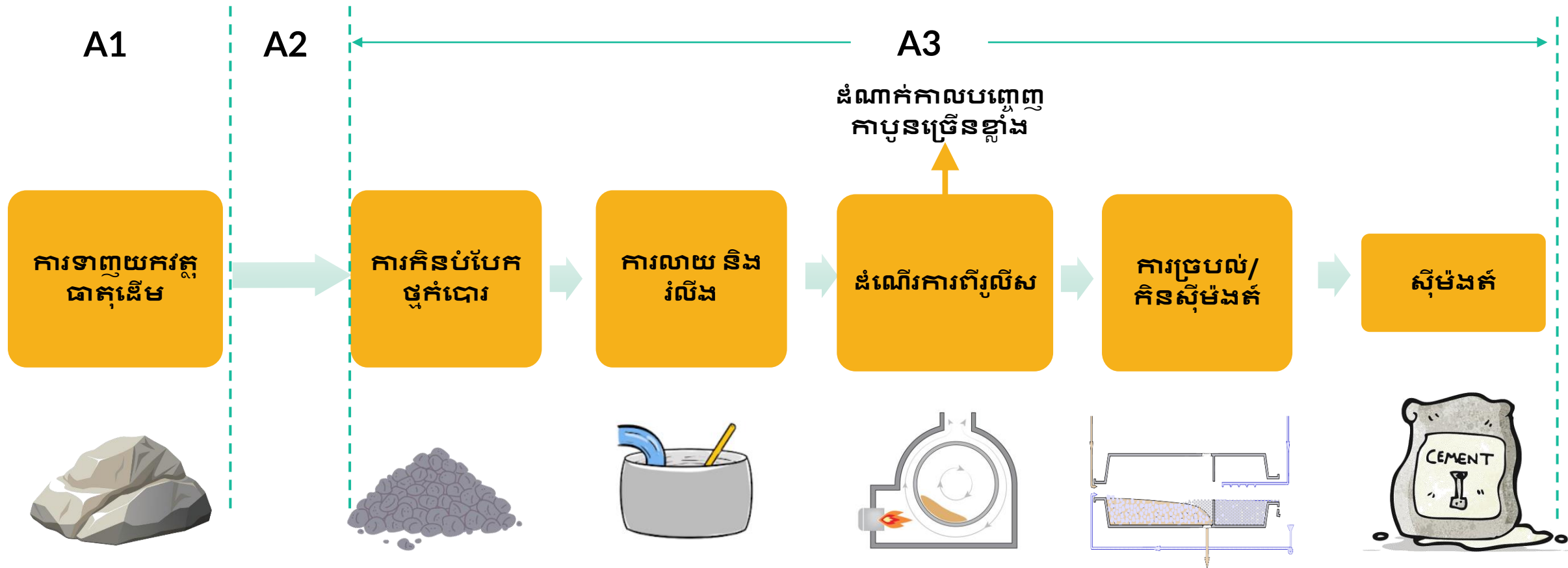
ភាពពាក់ព័ន្ធគ្នា និងអត្ថប្រយោជន៍

- **តម្លៃពេលវេលារបស់កាបូន (Time value of carbon):** មិនដូចការបញ្ចេញកាបូនប្រតិបត្តិការ ដែលអាចកាត់បន្ថយបានតាមពេលវេលា ជាមួយនឹងការកែលម្អប្រសិទ្ធភាពថាមពលនៃអគារ និងការប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញ ការបញ្ចេញកាបូនបង្កប់ត្រូវបានបង្ហាញនៅ នឹងកន្លែង ភ្លាមៗនៅពេលដែលអគារមួយត្រូវបានសាងសង់រួច។ ដូច្នោះ វាមានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញកាបូនបង្កប់ ឱ្យបានលឿនតាមដែលអាចធ្វើទៅបាន។
- **ការកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់អាចជំរុញឱ្យមានតម្លៃ:**
 - កាត់បន្ថយការចំណាយដោយកាត់បន្ថយសម្ភារៈសំណង់ដែលត្រូវការនៅក្នុងគម្រោង។
 - យុទ្ធសាស្ត្រកាត់បន្ថយកាបូនក្នុងការផលិតវត្ថុធាតុដើមដែលបញ្ចេញឧស្ម័នខ្ពស់ដូចជាបេតុងក៏អាចកាត់បន្ថយការចំណាយផងដែរ។
 - លុះត្រាតែមានដំណើរការត្រូវបានជំរុញដោយប្រតិកម្មគីមីដែលពឹងផ្អែកលើកាបូនខ្លាំង ផលិតផលដែលមានកាបូនបង្កប់ទាប នាំឱ្យ មានលំហូរការសន្សំសំចៃថាមពលនៃការប្រើប្រាស់ចុងក្រោយរបស់សម្ភារៈ ដោយលក្ខណៈធម្មជាតិ ដែលបណ្តាលឱ្យមានការសន្សំថ្លៃដើម សម្រាប់ក្រុមហ៊ុនផលិតសម្ភារៈ។
 - គម្រោងដែលកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់ និង/ឬរួមបញ្ចូលការវាយតម្លៃវដ្តជីវិតពេញនៃអគារអាចជួយបំពេញតម្រូវការចាំបាច់សម្រាប់ ការចេញវិញ្ញាបនប័ត្រអគារបែតង។
 - ការរចនាអគារដែលមានកាបូនបង្កប់ទាបនឹងត្រូវបានរៀបចំឱ្យកាន់តែមានភាពប្រសើរឡើង សម្រាប់ការប្រែប្រួលក្រម ឬគោល នយោបាយនាពេលអនាគត ដែលជំរុញ ឬតម្រូវឱ្យមានកាបូនបង្កប់ទាប។
 - ការកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័នក្នុងការទាញយកវត្ថុធាតុដើម ការផលិត និងការដឹកជញ្ជូនវត្ថុធាតុដើមដែលមានកាបូនទាប ធ្វើ អោយប្រសើរឡើងនូវគុណភាពខ្យល់ និងសុខភាពសាធារណៈនៅក្នុងសហគមន៍ដែលមានទីតាំងនៅជិតមជ្ឈមណ្ឌលឧស្សាហកម្ម។

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

ការផលិតស៊ីម៉ង់

ដំណើរការផលិត



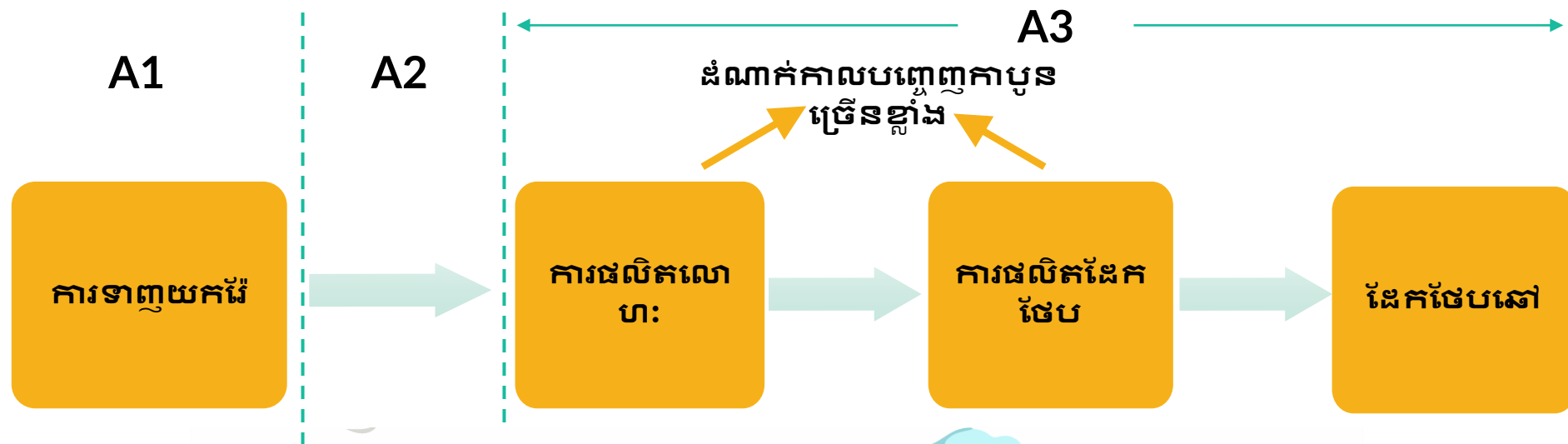
ការផលិតស៊ីម៉ង់ត៍

ជម្រើសសម្រាប់ការកាត់បន្ថយដានកាបូន

- ការប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើមជំនួសដូចជា លំអងធូលីផេះ (fly ash) កម្ទេចដែក (slag) និងសម្ភារៈលាយជាមួយស៊ីម៉ង់ត៍បន្ថែមផ្សេងទៀត
- ការប្រើប្រាស់ប្រភពថាមពលជំនួសសម្រាប់កាត់បន្ថយដានកាបូនិក
 - ការប្រើប្រាស់កាកសំណល់ដូចជាសំបកកង់ ក្រណាត់ ក្រដាស សំណល់រឹង កាកសំណល់គ្រោះថ្នាក់ ជាដើម ជាឥន្ធនៈបន្ថែមនៅក្នុងឡដុតសម្រាប់ដំណើរការពិរូលីស។
 - ការប្រើប្រាស់ឥន្ធនៈប្រកបដោយនិរន្តរភាពដូចជាជីវម៉ាសសម្រាប់ការជំនួសខ្លះៗ នៃឥន្ធនៈហ្វូស៊ីលនៅក្នុងឡដុតកម្ដៅ។
 - ការបង្កើនដំណាក់កាលកម្ដៅមុនចូលឡដុតកម្ដៅ ដើម្បីកាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពផ្សែងឧស្ម័ន។
 - ការផលិតថាមពលអគ្គិសនីពីកម្ដៅដែលភាយចោលក្នុងប្រតិបត្តិការ។
 - ការប្រើប្រាស់ប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញ (ជីវម៉ាស / ពន្លឺព្រះអាទិត្យ) សម្រាប់ថាមពលអគ្គិសនី។
 - អ៊ីដ្រូសែនបៃតងជាឥន្ធនៈនៅក្នុងដំណើរការពិរូលីស / ការផលិតស៊ីម៉ង់ត៍។
 - ស្វែងរកពីលទ្ធភាពនៃការផ្គត់ផ្គង់ថាមពលអគ្គិសនីដល់ឡដុតកម្ដៅ (បច្ចេកវិទ្យាស្ថិតក្នុងដំណាក់កាលដំបូង)។
- ការគ្រប់គ្រងការបញ្ចេញកាបូនតាមរយៈការចាប់យក ការប្រើប្រាស់ និងការបង្ហាងកាបូន (CCUS) និងការទូទាត់កាបូន (carbon offsets)

ការផលិតដៃកែប

ដំណើរការផលិត



ការផលិតដៃកថែប

ជម្រើសសម្រាប់ការកាត់បន្ថយដានកាបូន

- **វិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពលនានា**
 - ការធ្វើឱ្យប្រសើរបំផុតនៃការប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើម
 - ការធ្វើឱ្យប្រសើរ ក្នុងដំណើរការ និង ប្រសិទ្ធភាពថាមពល
 - បង្កើនការទាញយកមកប្រើឡើងវិញនូវកម្ដៅដែលភាយចោល
 - កាត់បន្ថយការកម្ដៅសារឡើងវិញនៃផលិតផលពាក់កណ្តាលសម្រេច
- **ការប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញសម្រាប់ថាមពលអគ្គិសនី**
- **ឥន្ធនៈជំនួសផ្សេងៗទៀតសម្រាប់ចំហេះ និងជាសារធាតុសម្រាប់កាត់បន្ថយបរិមាណប្រើប្រាស់**
 - ស្វែងរកលទ្ធភាពក្នុងការប្តូរផ្លាស់ដំណើរការដែលប្រើប្រាស់ធូលីដុំ ទៅជាប្រើប្រាស់ឧស្ម័នធម្មជាតិ និងអ៊ីដ្រូសែន បៃតង តែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ជម្រើសទាំងនោះអាចនឹងពិបាកអនុវត្តក្នុងរោងចក្រដែលមានស្រាប់។
- **ការគ្រប់គ្រងកាបូន តាមរយៈ ការចាប់យក ការប្រើប្រាស់ និងការបង្ហាត់កាបូន (CCUS) និងការទូទាត់កាបូន**

ការផលិតស្រូវ

ដំណើរការផលិត



ការផលិតឥដ្ឋ

ជម្រើសសម្រាប់ការកាត់បន្ថយដានកាបូន

- **វិធានការប្រសិទ្ធភាពថាមពលនានា**
 - ធ្វើឲ្យចំហេះឥន្ធនៈមានប្រសិទ្ធភាព
 - គ្រប់គ្រង និងតាមដានការប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើម និងឥន្ធនៈ និងការបញ្ចេញឧស្ម័ន
- **ឥន្ធនៈជំនួសសម្រាប់ចំហេះ**
 - ស្វែងរកលទ្ធភាពក្នុងការប្តូរផ្លាស់ការប្រើប្រាស់ធាតុដើម ទៅប្រើប្រាស់ឧស្ម័នធម្មជាតិ និងជីវម៉ាស
- **ការប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញសម្រាប់ថាមពលអគ្គិសនី**
- **ផ្លាស់ប្តូរទៅផលិតផលទប់ទល់អគ្គិសនី**
 - ការផលិតប្រភេទឥដ្ឋដែលអាចទប់ទល់នឹងអគ្គិសនី ដូចជាឥដ្ឋប្រហោង ឬមានរន្ធច្រើន ជាដើមដែលត្រូវការប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើមតិច។ ការធ្វើបែបនេះនឹងធ្វើតម្រូវឱ្យមានការផ្លាស់ប្តូរបន្ថែមក្នុងដំណើរផលិតកម្ម។

កាបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

សម្ភារៈជម្រុញសំខាន់ៗ





សម្ភារៈជម្រុញសំខាន់ៗ

ស៊ីម៉ង់ត៍ និងដែកថែប

គ្រឿងបន្លំក្រោម និងគ្រឿងបន្លំអគារជាទូទៅបង្កើតជាប្រភពដ៏ធំបំផុតនៃកាបូនបង្កប់ដើមរបស់អគារ ដែលមានតម្លៃរហូតដល់ 80% អាស្រ័យលើប្រភេទអគារ។ តែទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ដោយសារតែការជួសជុលកែលម្អផ្នែកខាងក្នុងនៃអគារមានភាពហ័សពាក់ព័ន្ធនឹងការជួសជុល និងការផ្លាស់ប្តូរអតិថិជន កាបូនបង្កប់សរុបដែលចេញពីការជួសជុលកែលម្អផ្នែកខាងក្នុងអគារ អាចមានតម្លៃប្រហាក់ប្រហែលនឹងកាបូនបង្កប់គ្រឿងបន្លំក្នុងមួយអាយុកាលនៃអគារ¹ ។

ជាសកល ស៊ីម៉ង់ត៍ និងដែកថែបគឺជាប្រភពដ៏សំខាន់បំផុតនៃការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលទាក់ទងនឹងសម្ភារៈនៅក្នុងអគារ។ ការផលិតស៊ីម៉ង់ត៍មានចំណែក 7% នៃការបញ្ចេញកាបូនសកល ហើយដែកថែបក៏រួមចំណែក 7-9% នៃការបញ្ចេញកាបូនសកល ផងដែរ (ដោយមានពាក់កណ្តាលចំពោះអគារ)² ។

ទាំងស៊ីម៉ង់ត៍ និងដែកថែបត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងអគារក្នុងបរិមាណដ៏ច្រើន។ សម្ភារៈទាំងនេះគឺជាសម្ភារៈដែលបញ្ចេញកាបូនខ្លាំងដោយសារដំណើរការផលិតទាមទារឱ្យមានសិទ្ធិភាពខ្ពស់ខ្លាំង ដោយការដុតឥន្ធនៈហ្វូស៊ីល។ ការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូនកើតឡើងដោយសារតែចំហេះនៃឥន្ធនៈ និងមួយផ្នែកពីប្រតិកម្មគីមីក្នុងអំឡុងពេលដំណើរការផលិត² ។

ស៊ីម៉ង់ត៍ / បេតុង និងដែករួមចំណែកខ្ពស់បំផុតក្នុងសំណង់ទូទៅ នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា។ ការសិក្សាមួយនៃអគារលំនៅដ្ឋានបង្ហាញថាបេតុង

¹ ប្រភព៖ Adapted from RMI (2021). Reducing Embodied Carbon in Buildings: Low-Cost, High-Value Opportunities.
² ប្រភព៖ Adapted from WGBIC (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 ក៏ជាសម្ភារៈចូលរួមចំណែកយ៉ាងសំខាន់ផងដែរព្រោះអគារមួយចំនួនធំគឺមានគ្រឿងបន្លំអគារដែលធ្វើពី RCC ដែលមាន បំពេញដោយបាយអរ។ សម្ភារៈសម្រាប់ជញ្ជាំងមួយចំនួនដូចជាឥដ្ឋក្រហម និងឥដ្ឋបេតុងគឺជាសម្ភារៈដែលបញ្ចេញកាបូនខ្លាំង។

ស្រដៀងគ្នានេះដែរ កញ្ចក់ និងអាឡុយមីញ៉ូមដែលមានដំណើរការផលិតនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់គឺជាសម្ភារៈដែលបញ្ចេញកាបូនខ្លាំង ទោះបីជាឥទ្ធិពលរបស់វាទៅលើអគារមានទំហំតូចជាងបើប្រៀបធៀបទៅនឹងស៊ីម៉ង់ត៍ និងដែកថែបក៏ដោយ។

អាស្រ័យលើប្រភេទអគារ និងបច្ចេកវិទ្យាសាងសង់ដែលជាទូទៅប្រើនៅក្នុងតំបន់ ឬប្រទេសមួយ សម្ភារៈសំខាន់ៗដែលមានកាបូនបង្កប់អាចខុសគ្នា។

កាបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

វិធីសាស្ត្រគណនា



កាបូនបង្កប់

វិធីសាស្ត្រគណនា

កាបូនដែលបង្កប់ក្នុងអគារ ជាទូទៅមានខ្នាតគិតជា $\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$ (គីឡូក្រាមនៃសមមូលឧស្ម័នកាបូនិចក្នុងមួយម៉ែត្រការ៉េនៃអគារ)។ តម្លៃនេះអាចអនុញ្ញាតឱ្យធ្វើប្រៀបធៀបលើកាបូនបង្កប់ក្នុងអគារ។

ការគណនា:



ការបញ្ចេញឧស្ម័ន ‘ដំណាក់កាលផលិតផល’ (A1-A3) ទាក់ទងនឹងការទាញយកវត្ថុធាតុដើម ការដឹកជញ្ជូនតាមនាវាមករោងចក្រ និងការផលិត គឺជាទូទៅមានក្នុងប្រព័ន្ធផ្គុំទិន្នន័យកាបូនបង្កប់។

ដូច្នោះដោយប្រើប្រាស់នូវតម្លៃចេញពីប្រព័ន្ធផ្គុំទិន្នន័យកាបូនបង្កប់ ការគណនាខាងលើនឹងផ្តល់នូវការបញ្ចេញកាបូននៃសម្ភារៈតែក្នុងដំណាក់កាលផលិតផល A1-A3 នៃអគារ។

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



សក្តានុពលកម្ដៅសកល

សម្ភារៈសំណង់សំខាន់ៗ

សម្ភារៈ / ផលិតផល	ឧ្នាត	GWP (kgCO ₂ /unit) (ដំណាក់កាល A1-A3)	ភូមិសាស្ត្រ	ប្រភព
ស៊ីម៉ង់ត៍ផតឡែន (OPC)	kg	0.842	ឥណ្ឌា	CSE (2023). <i>Decarbonizing India: Cement Sector.</i>
ស៊ីម៉ង់ត៍ផតឡែនពូហ្សូឡាន (PPC)	kg	0.582	ឥណ្ឌា	
ស៊ីម៉ង់ត៍កម្ដៅលើដៃក (PSC)	kg	0.381	ឥណ្ឌា	
បេតុង	m ³	~450 to ~240 (ប្រែប្រួលក្នុងការលាយម្ដងៗ)	សកល	Witte, A. and Garg, N. (2024). <i>Case Studies in Construction Materials.</i>
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). <i>Book of Proceedings. CATE 2023.</i>
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 ការវិភាគបញ្ជីសារពើភ័ណ្ណ ការវាយតម្លៃផលប៉ះពាល់ ការបកស្រាយ

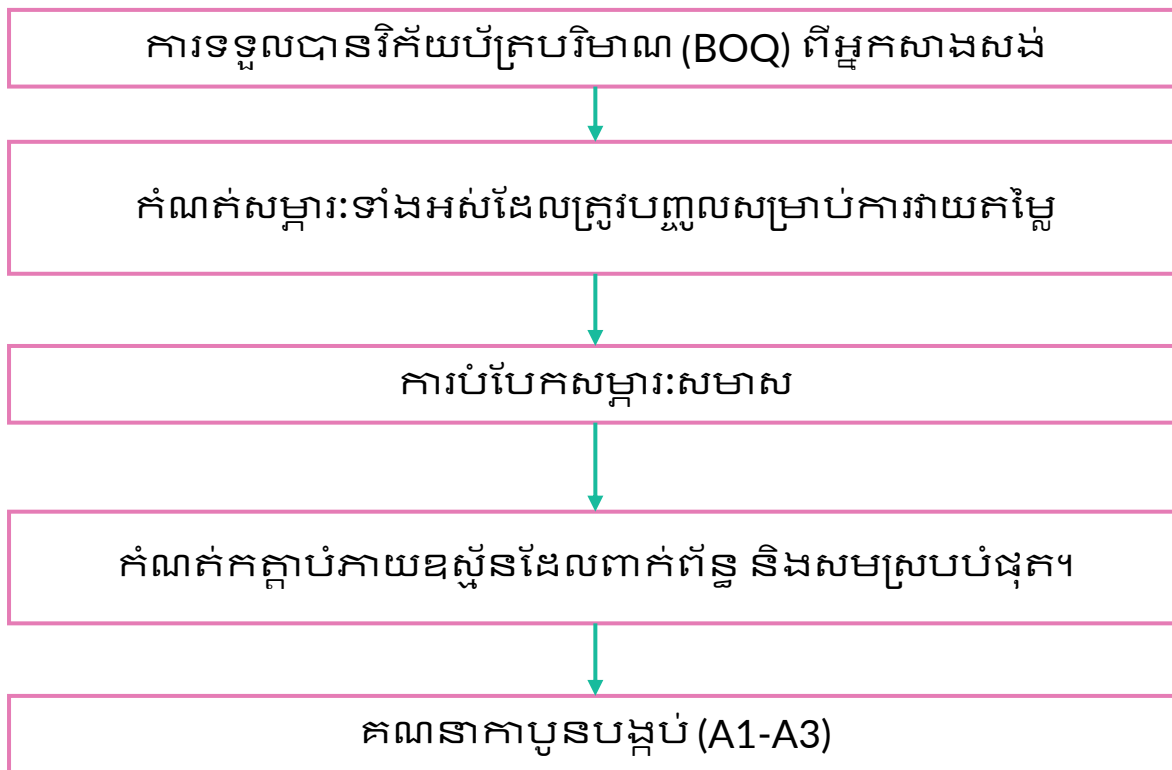
គ្រប់ផ្នែកខាងក្រោម ការបំភាយកាបូនត្រូវបានកំណត់បរិមាណនៅពេលផលិតផល ដឹកជញ្ជូន ដំណាក់កាលសាងសង់ ដំណាក់កាលប្រើប្រាស់ និងចុងបញ្ចប់នៃជីវិត។



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

កាបូនបង្កប់

កំណត់បរិមាណកាបូនដើម



ការកំណត់ទីតាំងអ្នកផ្គត់ផ្គង់ របៀបដឹកជញ្ជូន សមត្ថភាពផ្ទុក បន្ទុកលើរថយន្ត និងកត្តាបំភាយ ដើម្បីគណនាការបំភាយឧស្ម័ន តាមការដឹកជញ្ជូន (A4)

ការទទួលបានព័ត៌មានអំពីការប្រើប្រាស់ថាមពលនៅកន្លែងសាងសង់ (ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី និងឥន្ធនៈផ្សេងទៀត) ដោយគុណនឹងបរិមាណសរុបដែលបានប្រើជាមួយនឹងកត្តាបំភាយឧស្ម័នដែលពាក់ព័ន្ធបំផុតរបស់ពួកវា ដើម្បីទទួលបានការបំភាយការតាមការសាងសង់ (A5)

គណនាកាបូនបង្កប់

បញ្ហាប្រឈមក្នុងការគណនាកាបូនបង្កប់ពីដំណាក់កាលវដ្តជីវិតដទៃទៀត

- ដំណាក់កាលផលិតផល (A1-A3) បង្ហាញថាមានការរួមចំណែកខ្ពស់ក្នុងកាបូនបង្កប់សរុបក្នុងអគារ។ ដូច្នោះការគណនាកាបូនបង្កប់ក្នុងដំណាក់កាលផលិតផល បង្ហាញពីចំណុចរសើប និងទិសដៅនៃការកាត់បន្ថយ។
- ការបញ្ចេញឧស្ម័នសម្រាប់ការដឹកជញ្ជូនដល់ការដ្ឋាន (A4) និងដំណើរការសាងសង់ (A5) ចាំបាច់ត្រូវការការវាយតម្លៃកាបូនដើមរបស់គម្រោង ឲ្យបានពេញលេញ។ វិធីសាស្ត្រងាយស្រួលបំផុត គឺប្រើប្រាស់ស្តង់ដារសូចនាករជំនួស (proxies) ខ្លះៗ ដែលបានអនុម័តដោយរោងចក្រខ្លះៗ នៅកម្រិតជាតិ (បើមាន) ឬកម្រិតសកល។
- ការបញ្ចេញឧស្ម័នក្នុងដំណាក់កាលប្រើប្រាស់ (B1-B5) ពិបាកប៉ាន់ស្មាន ព្រោះមិនមែនគ្រប់វិធីសាស្ត្រទាំងអស់ដែលមានស្រាប់ អាចអនុញ្ញាតឱ្យគេប៉ាន់ស្មានបានសុក្រិតត្រឹមត្រូវនោះទេ។
- ការបញ្ចេញឧស្ម័ន នាអវសានកាល(C1-C4) ពឹងផ្អែកយ៉ាងខ្លាំងទៅលើរបៀបដែលសម្ភារៈត្រូវបានចាត់ចែងគ្រប់គ្រង ក្នុងអំឡុងពេលនិងបន្ទាប់ពីការវាយកម្ទេចអគារ។ ទិន្នន័យទាំងនេះនៅមិនទាន់មានគ្រប់គ្រាន់ទេ។

ចំណែកជាភាគរយនៃកាបូនដំណាក់កាលផលិតផលធៀបនឹងកាបូនបង្កប់សរុបសម្រាប់អគារនៅចក្រភពអង់គ្លេស

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

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

កាបូនបង្កប់

ការគណនា



បរិមាណសម្ភារៈ៖ ទិន្នន័យសម្រាប់បរិមាណសម្ភារៈប្រើប្រាស់ក្នុងអគារ ជាធម្មតាអាចរកបានជាមួយអ្នកស្នើគម្រោងក្នុងទម្រង់ជា “វិក័យប័ត្របរិមាណ” (BoQ)។

ឧបករណ៍រចនាម៉ូដែលព័ត៌មានអគារ (BIM) ក៏អាចផ្តល់នូវការប៉ាន់ប្រមាណបរិមាណសម្ភារៈក្នុងដំណាក់កាលរចនាផងដែរ។

មេត្រូណកាបូន / GWP នៃសម្ភារៈសំណង់៖

ប្រភព

- លក្ខណៈបច្ចេកទេសក្រុមហ៊ុនផលិត ឬសេចក្តីប្រកាសថាជាផលិតផលបរិស្ថាន (EPD)
- ប្រព័ន្ធផ្តុកទិន្នន័យផ្នែកលើរដ្ឋាភិបាល ឬលើទីផ្សារ ឬឧស្សាហកម្ម ឬបញ្ជីសារពើភ័ណ្ណវដ្តជីវិត (LCIs)
- ប្រព័ន្ធផ្តុកទិន្នន័យផ្សេងទៀតដូចជាបញ្ជីសារពើភ័ណ្ណនៃប្រព័ន្ធផ្តុកទិន្នន័យកាបូននិងថាមពល (Inventory of Carbon and Energy (ICE) database) ជាដើម។

ឧបករណ៍គណនា

សម្រាប់ការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត (LCA) និងកាបូនបង្កប់

ឧបករណ៍សាមញ្ញតាមអ៊ីនធឺណិត ឬ ឧបករណ៍ផ្អែកលើតារាងទិន្នន័យ ដែលត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីអនុញ្ញាតឱ្យមានការសម្រេចចិត្តជាយុទ្ធសាស្ត្រគោលដៅ និងរហ័ស។

ឧបករណ៍គណនា

Building calculators ជួយអ្នករចនាឱ្យយល់បានរហ័សអំពីកម្រិតទំហំនៃកាបូនបង្កប់។ ជាធម្មតា ទាំងនេះគឺមានប្រយោជន៍បំផុតក្នុងដំណាក់កាលរចនាដំបូង មុនពេលចាប់ផ្តើម បង្កើតគំរូ កំប៉ុន្តែវាមិនសាកសមសម្រាប់ការវាយតម្លៃកាបូនបង្កប់ដើម្បីបំពេញតាមតម្រូវការនៃស្តង់ដារ ឬប្រព័ន្ធវាយតម្លៃចំណាត់ថ្នាក់នោះទេ។ **ឧទាហរណ៍: Build Carbon Neutral, Athena EcoCalculator**

Material-specific or assembly-specific calculators ជួយអ្នករចនាឱ្យវាយតម្លៃការរចនា ឬសម្រេចចិត្តបានលម្អិតរហ័ស លើលទ្ធកម្ម និងការគ្រប់គ្រងច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់ ទាក់ទងនឹងសម្ភារៈតែមួយ ឬផ្គត់ផ្គង់ ដូចជា លើ ឬ ផ្ទៃខាងក្រៅអគារ (facades) ។ **ឧទាហរណ៍: Kaleidoscope, Upstream Forestry & Carbon LCA Tool**

ការជ្រើសរើសផលិតផល/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
ដែលរួមបញ្ចូល
ក្នុងការវាយតម្លៃ

ឧបករណ៍ទាំងនេះអាចត្រូវបានរួមបញ្ចូលទៅក្នុងកម្មវិធីដែលស្ថាបត្យករបានប្រើរួចហើយ ឬពួកវាអាចជាឧបករណ៍ដែលមានមុខងារឯករាជ្យដែលត្រូវបញ្ចូលបន្ថែម (freestanding tools)។

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

Assembly-specific design tools: ឧបករណ៍មួយចំនួនត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីតាមដាន និងគ្រប់គ្រងកាបូនបង្កប់សម្រាប់ផ្នែកជាក់លាក់ណាមួយដូចជាគ្រឿងបង្ហាញអគារ ឬ ផ្ទៃខាងក្រៅអគារ (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

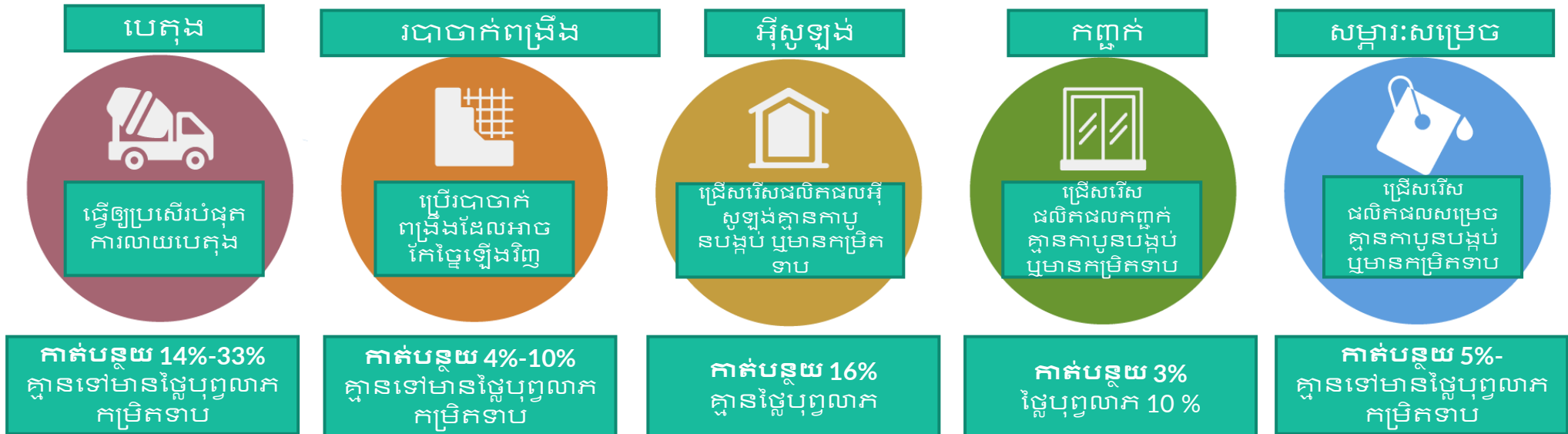
សម្រាប់ការវាយតម្លៃវដ្តជីវិត (LCA)

- **សារៈទិន្នន័យ (Background data) ៖** បញ្ជីសារពើភណ្ឌវដ្តជីវិត (LCIs) គឺជាសំណុំទិន្នន័យដែលវាយការណ៍ពីការបញ្ចេញឧស្ម័នសម្រាប់ដំណើរការផ្សេងៗដែលរួមចំណែកក្នុងការបង្កើតសម្ភារៈ ឬផលិតផល។ ឧបករណ៍ផ្សេងគ្នាអាចប្រើ LCIs ផ្សេងគ្នា ដូច្នេះវាជាការសំខាន់ណាស់ដែលត្រូវដឹងថាសំណុំទិន្នន័យណាមួយដែលឧបករណ៍នីមួយៗប្រើ ព្រោះលទ្ធផលអាចខុសគ្នា។ មូលដ្ឋានទិន្នន័យ LCI ត្រូវបានបង្កើត និងគ្រប់គ្រងដោយរដ្ឋាភិបាល អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល និងស្ថាប័នឯកជន។
- **ទីតាំងភូមិសាស្ត្រ ៖** LCIs អាចមានវិសាលភាពភូមិសាស្ត្រខុសៗគ្នា។ ដើម្បីសុក្រិតភាព សំណុំទិន្នន័យនៅក្នុងឧបករណ៍គួរតែត្រូវគ្នានឹងទីតាំងភូមិសាស្ត្រនៃគម្រោង។
- **វិសាលភាពវដ្តជីវិត ៖** ស្តង់ដារនិងប្រព័ន្ធចាត់ចំណាត់ថ្នាក់វាយតម្លៃផ្សេងៗគ្នា អាចតម្រូវឱ្យមានការវាយការណ៍អំពីដំណាក់កាលវដ្តជីវិតមួយចំនួន ឬទាំងអស់។ ប្រសិនបើវាត្រូវបានប្រើដើម្បីវាយការណ៍ពីលទ្ធផលនៃការវិភាគវដ្តជីវិតពេញរបស់អគារ (WBLCA) ឧបករណ៍ត្រូវតែរួមបញ្ចូលដំណាក់កាលនៃវដ្តជីវិតទាំងអស់ (ផលិតផល ការសាងសង់ ការប្រើប្រាស់ និងអាចជាជម្រើសផងដែរគឺអវសានកាលរបស់អគារ)។
- **ការរួមបញ្ចូល BIM ៖** ឧបករណ៍ LCA ដែលរួមបញ្ចូល BIM គឺជាឧបករណ៍ត្រូវបានបញ្ចូលបន្ថែមទៅក្នុងកម្មវិធី BIM ដូចជាកម្មវិធី Revit ជាដើម។ ពួកវាធ្វើការដោយស្វ័យប្រវត្តិតាមផ្នែកនៃដំណើរការ LCA ដោយទាញយកទិន្នន័យបញ្ជីសារពើភណ្ឌពីគំរូ BIM បន្ថែមពីការរួមបញ្ចូលជាមួយដំណើរការមិន SI និងកាត់បន្ថយឧបករណ៍នៃកំហុសលើការវិធីសាស្ត្រប៉ាន់ស្មានដោយដៃមនុស្ស។

ប្រភព៖ AIA-CLF Embodied carbon toolkit for architects. Part 1: Measuring embodied carbon

កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

គោលការណ៍ និងយុទ្ធសាស្ត្រ



កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

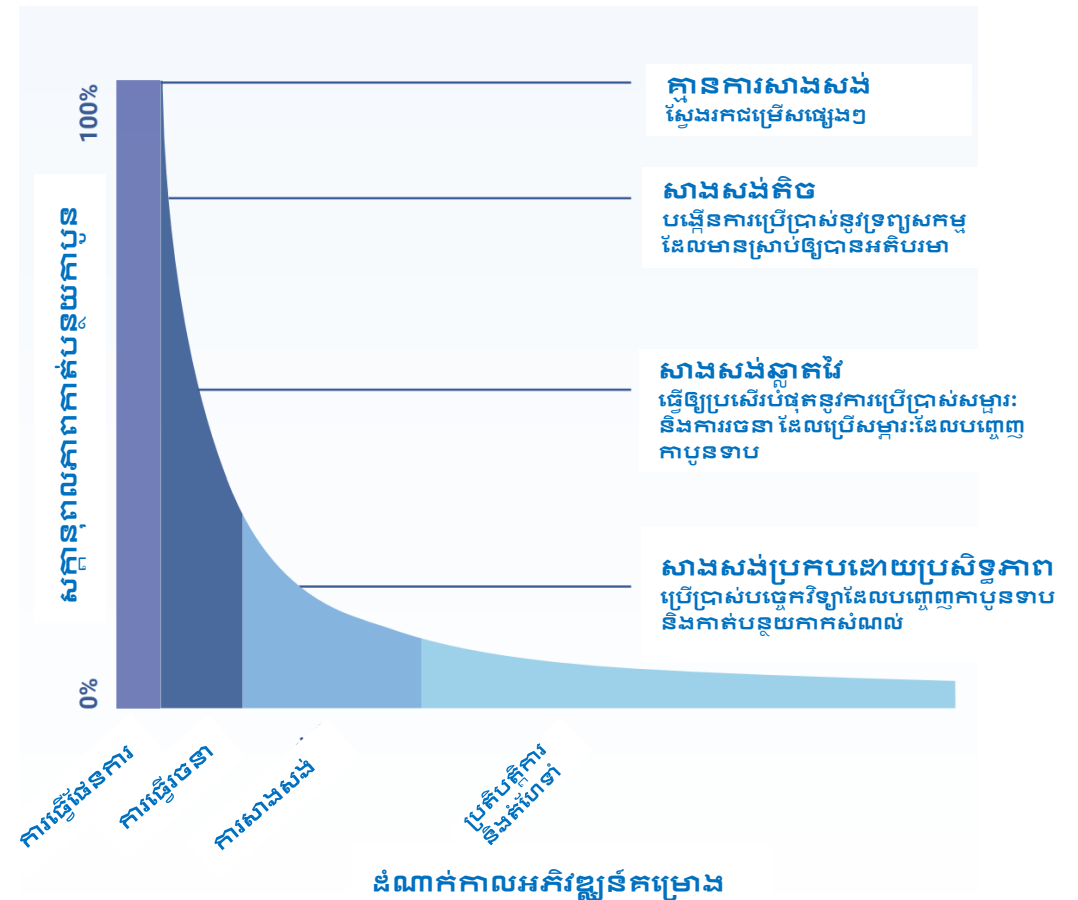
កត្តាដែលពាក់ព័ន្ធ

កត្តាទាំងឡាយដែលប៉ះពាល់ដល់ការបញ្ចេញកាបូនដែលបានបង្កប់៖

- ប្រភេទ និងបរិមាណនៃគ្រឿងបង្កើនដែលត្រូវបានដំឡើង
- សម្ភារៈដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់
- អាំងតង់ស៊ីតេកាបូននៃការផលិតសម្ភារៈ
- របៀប និងចម្ងាយផ្លូវដែលសម្ភារៈត្រូវបានដឹកជញ្ជូន
- ដំណើរការដែលសម្ភារៈទាំងនេះត្រូវបានសាងសង់ តំបែទាំ និងចុងក្រោយត្រូវបានយកចេញ និងប្រព្រឹត្តកម្មនាអវសានកាល។

ឱកាសសម្រាប់កាត់បន្ថយ ឬលុបបំបាត់កាបូនបង្កប់គឺមានភាពខុសប្លែកគ្នា ហើយនឹងខុសគ្នារវាងប្រភេទនៃគម្រោង ក៏ដូចជាតាមតំបន់។

ការសន្សំដ៏ធំសម្បើមបំផុតជាធម្មតាអាចសម្រេចបាននៅដំណាក់កាលដំបូងនៃគម្រោង។



ប្រភព៖ WGBC (2019). Bringing embodied carbon upfront

ការកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

គោលការណ៍

1. បង្ការ

- សួរអំពីតម្រូវការក្នុងការសាងសង់ថ្មី ឬប្រើប្រាស់សម្ភារៈអ្វីទាំងអស់។
- លើកទឹកចិត្តឱ្យប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ការច្នៃលម្អ និងជួសជុលឡើងវិញនូវផ្នែកខ្លះ ឬផ្នែកទាំងមូលនៃអគារ ជាជាងការវាយកម្ទេចចោលដើម្បីសាងសង់ថ្មី
- កាត់បន្ថយផ្ទៃក្រឡាជាន់ថ្មី
- កាត់បន្ថយការសាងសង់ដែលមានកម្រិតក្រោមចំណាត់ថ្នាក់

2. កាត់បន្ថយ & ធ្វើឱ្យប្រសើរឡើង

- អនុវត្តវិធីសាស្ត្ររចនាដែលកាត់បន្ថយបរិមាណនៃសម្ភារៈថ្មីដែលត្រូវការដើម្បីផ្តល់មុខងារដែលចង់បាន។ រចនាប្រព័ន្ធគ្រឿងបង្ហាញប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព កាត់បន្ថយការងារបញ្ចប់ដែលមិនចាំបាច់សម្រាប់ដំណើរការបំពេញមុខងារ។ល។
- ផ្តល់អាទិភាពដល់សម្ភារៈដែលបញ្ចេញកាបូនទាប ឬ កម្រិតសូន្យ (រួមទាំងប្រព័ន្ធ MEP ដែលប្រើប្រាស់សីតករដែលបញ្ចេញកាបូនទាប) ដែលជាប្រភពទទួលខុសត្រូវ និងដែលមានឥទ្ធិពលទាបលើវដ្តជីវិតនៅក្នុងចំនុចផ្សេងទៀត ដូចជា
 - ការប្រើប្រាស់មាតិកាប្រតិបត្តិការ
 - 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

- ពិចារណាលើស៊ីណេរីយ៉ូនៃការប្រើប្រាស់នាពេលអនាគត និងអវសានកាល ដើម្បីពង្រីកសក្តានុពលអតិបរមាសម្រាប់ការតំរូវទៅ ជួសជុល និងជួសជុលកែលម្អឡើងវិញ និងធានានូវភាពបត់បែនសម្រាប់ការសម្របខ្លួននាពេលអនាគត។
- ការរចនាសម្រាប់ការដោះរឹបបែក និងការរុះរើដើម្បីជួយសម្រួលដល់ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញនាពេលអនាគត 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។
- **ធ្វើឱ្យប្រសើរវិធានលក្ខណៈបច្ចេកទេសបេតុង & ការរចនាចំរុះ:**
 - ការប្រើប្រាស់លក្ខណៈបច្ចេកទេសផ្អែកលើគុណផល(ជាជាងតម្រូវការដែលបានចែង)
 - កាត់បន្ថយបរិមាណស៊ីម៉ង់ត៍ផតឡែន ដោយសម្ភារៈស៊ីម៉ង់ត៍លាយផ្សេងទៀត (SCMs) ដែលអនុញ្ញាតឱ្យមានពេលវេលាដែលធ្វើឱ្យមានរឹងខ្លាំង (cure time) យូរជាង (ដោយកំណត់រឹងនៅ 56 ថ្ងៃជំនួសឱ្យ 28 ថ្ងៃដើម្បីទុកពេលបន្ថែមទៀតសម្រាប់ការបង្កើនរឹងបន្ថែម) ។ល។
- **ឈើដែលមានប្រភពប្រកបដោយនិរន្តរភាព :** ការប្រើប្រាស់ឈើមានការប្រកាសពីប្រភព និងស្នើសុំវិញ្ញាបនបត្រខ្សែច្រវាក់ថែទាំនិងគ្រប់គ្រង (chain-of-custody) ឬព័ត៌មានតម្លាភាពនៃខ្សែច្រវាក់ផ្គត់ផ្គង់ ស្នើសុំវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់ការគ្រប់គ្រងព្រៃឈើប្រកបដោយនិរន្តរភាព (ដូចជា FSC ឬ SFI) និងបញ្ជាក់ឈើស្រុកដែលបានប្រមូលផល និងប្រមូលផលពីព្រៃឈើដែលត្រូវបានគ្រប់គ្រង(មិនមែនកំប៉ីកំប៉ា)។

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 ឥដ្ឋក្រហមប្រហោងដុតនៅកម្ដៅទាប ឥដ្ឋបេតុងស្ពោតអូតូក្លេវ (AAC) ឥដ្ឋដីលាយស៊ីម៉ង់ត៍ (CSEB) គឺជាជម្រើសដែលបញ្ចេញកាបូនទាបជាងឥដ្ឋក្រហមតាន់ធម្មតា។ វត្ថុធាតុពីរដែលមានដំណើរការដូចគ្នាក៏អាចមានដានកាបូនខុសគ្នាដែរ ដោយសារប្រភពថាមពល ការរចនាផលិតផល និង/ឬប្រភពរូបធាតុផ្សំកាបូនទាប ខុសគ្នា ។

ដោយសារតែវិធីដែលផលិតផលត្រូវបានបញ្ជាក់ និងជ្រើសរើស EPDs គឺជាមធ្យោបាយធម្មតាដ៏ល្អបំផុត (ឬតែមួយគត់) សម្រាប់ក្រុមគម្រោងដើម្បីកំណត់អត្តសញ្ញាណផលិតផលដែលផលិតតាមយុទ្ធសាស្ត្រខាងលើ។

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

ការកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

ឧទាហរណ៍៖ ស៊ីម៉ង់ត៍កាបូនទាបក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា

<p>កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ OPC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • កាបូនក្នុងដំណាក់កាលផលិតផល of OPC= 0.842 kg CO₂e/kg • កាបូនក្នុងដំណាក់កាលផលិតផល of PPC (ជាមួយលំអងធ្នូលីដេ: 31%)= 0.582 kg CO₂e/kg
<p>បង្កើនភាគរយនៃលំអងធ្នូលីដេ និង កម្រិតកម្រិតក្នុង PPC & PSC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • លំអងធ្នូលីដេអតិបរមា 35% ត្រូវបានអនុញ្ញាតនៅក្នុង PPC នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា • កម្រិតដៃកអតិបរមា 70% ត្រូវបានអនុញ្ញាតនៅក្នុង PSC នៅក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា (ជាមធ្យម 57% នាបច្ចុប្បន្ន) • លំអងធ្នូលីដេត្រូវបានអនុញ្ញាតនៅក្នុងប្រទេសកាណាដា 50 - 60%; អឺរ៉ុប 36 - 55% • លំអងធ្នូលីដេរហូតដល់ 50% និងកម្រិតដៃកពីឡឺស្តដៃក រហូតដល់ 75% ត្រូវបានអនុញ្ញាតនៅក្នុងប្រទេសប្រេស៊ីល
<p>ប្រើប្រាស់ដីឥដ្ឋដុត / សម្ភារៈផ្សេងទៀតដើម្បីជំនួសគ្រឹះកែវ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ស៊ីម៉ង់ត៍ដែលលាយដីឥដ្ឋជាមួយថ្មកំបោរ (Limestone calcined clay cement) (LC3) អាចកាត់បន្ថយការបំភាយឧស្ម័ន CO₂ បានរហូតដល់ 40%

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



ការកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

ការរចនាដោយមានការគិតពិចារណាកាបូនមួយជីវិតពេញ

ខណៈពេលការកាត់បន្ថយជាអប្បបរមានូវកាបូនបង្កប់ ពិតជាមានសារៈសំខាន់ខ្លាំង វាត្រូវតែមិនបង្កើតលទ្ធផលអវិជ្ជមាន ឬធ្ងន់ធ្ងរសម្រាប់ទាំងកាបូនបញ្ចេញក្នុងប្រតិបត្តិការ និងកាបូនមួយជីវិតពេញនោះទេ។ អគារកាបូនបង្កប់កាន់តែទាប ដែលមិនមានប្រតិបត្តិការល្អ មានផលប៉ះពាល់ផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ បរិស្ថាន និងសង្គម។

សកម្មភាពដើម្បីទប់ទល់នឹងកាបូនបង្កប់ដើម ត្រូវតែបានគិតគូរធ្វើនៅពេលដែលការរចនាកាបូនមួយជីវិតពេញ។ វិធីសាស្ត្រក្តោបរួមនេះអនុញ្ញាតឱ្យមានការផ្ដោតអារម្មណ៍រួមគ្នាលើផ្លូវផ្លាស់ប្តូរសម្រាប់ទាំងការបញ្ចេញកាបូនបង្កប់សូន្យ និងកាបូនប្រតិបត្តិការសូន្យ។

ប្រភព៖ WGBC (2019). Bringing embodied carbon upfront

កាបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

បទប្បញ្ញត្តិ





កាបូនបង្កប់

ការចេញវិញ្ញាបនបត្រ និងបទប្បញ្ញត្តិ

ទិដ្ឋភាពការងារនៃកាបូនប្រតិបត្តិការបានបង្ហាញ និងការកែលម្អជាច្រើនចាប់តាំងពីវិបត្តិប្រេងឥន្ធនៈនៃទសវត្សរ៍ឆ្នាំ 1970 ។ កិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងដើម្បីដោះស្រាយការបំភាយឧស្ម័នកាបូនក្នុងកម្រិតសកលចាំបាច់ត្រូវបង្កើន ទទួលបាននិងការបន្តដោះស្រាយកាបូនប្រតិបត្តិការ។

One Click LCA in their report “The Embodied Carbon Review” (2018, updated 2021) បានសិក្សាលើវិញ្ញាបនបត្រ 156 និងប្រព័ន្ធបទប្បញ្ញត្តិជាតិនៅទូទាំងពិភពលោក ដែលដោះស្រាយកាបូនបង្កប់។

- ប្រព័ន្ធកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់ទាំងនេះភាគច្រើនជាទម្រង់នៃវិញ្ញាបនបត្រស្ម័គ្រចិត្ត (69%) ជាមួយនិងបទប្បញ្ញត្តិ (14%) ស្តង់ដារដូចជា ISO និង EN (12%) និងសេសសល់ ជាគោលការណ៍ណែនាំ (4%) ។
- 105 រួមបញ្ចូលវិធានការផ្ទាល់សម្រាប់កាបូនបង្កប់ ហើយស្ទើរតែទាំងអស់កាត់បន្ថយតាមរយៈការអនុវត្តដូចជាការប្រើប្រាស់សម្ភារៈកែច្នៃ ការកាត់បន្ថយកាកសំណល់ និងវិធានការប្រសិទ្ធភាពសម្ភារៈ។
- អត្រាអនុម័តខ្ពស់បំផុតគឺនៅក្នុងតំបន់អឺរ៉ុបមួយចំនួន ហើយអត្រាអនុម័តទាបបំផុតគឺនៅមជ្ឈិមបូព៌ា អាមេរិកខាងត្បូង និងអាស៊ី។

បទប្បញ្ញត្តិកាបូនបង្កប់

បទប្បញ្ញត្តិទូទៅ

- **ការធ្វើរបាយការណ៍កាបូន (Carbon reporting) :** គណនាកាបូនបង្កប់ក្នុងគម្រោងសាងសង់ ហើយធ្វើរបាយការណ៍។
- **ការប្រៀបធៀបកាបូន:** ប្រៀបធៀបជម្រើសរចនាសម្រាប់កាបូន; ឧទាហរណ៍ ការរចនាជាមូលដ្ឋាន និងការរចនាដែលបានស្នើរឡើង ហើយបង្ហាញការកែលម្អធៀបនឹងតម្លៃមូលដ្ឋានដែលបានប្រកាសដោយខ្លួនឯង។
- **ការវាយតម្លៃកាបូន (Carbon rating) :** ការវាយតម្លៃនៃគុណផលកាបូន។ កាបូននៃគម្រោងត្រូវបានវាយតម្លៃតាមមាត្រដ្ឋានមាន កម្រិតពីល្អបំផុតទៅអាក្រក់បំផុត ប៉ុន្តែមិនមានកំណត់តម្លៃប្រសិទ្ធភាពអតិបរមានោះទេ។
- **ការកំណត់បរិមាណកាបូន (Carbon cap) :** គណនាកាបូនបង្កប់របស់គម្រោង ហើយបង្ហាញថាវាមិនលើសពីដែនកំណត់ នៃការបញ្ចេញ ឧស្ម័ន កាបូនិចសមមូល CO₂e។
- **ការកាត់បន្ថយកាបូន (Decarbonization):** ដើម្បីកាត់បន្ថយកាបូនទៅកម្រិតអប្បបរមា បន្ទាប់មកទូទាត់សងការបញ្ចេញឧស្ម័នដែល នៅសេសសល់ទាំងអស់ ដោយការនាំចេញថាមពលផ្ទាល់ខ្លួន ឬការទិញការទូទាត់កាបូន។

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

បទប្បញ្ញត្តិកាបូនបង្កប់

ការលើកទឹកចិត្តសម្រាប់គោលនយោបាយកាត់បន្ថយកាបូន



ទម្រង់នៃការលើកទឹកចិត្តទូទៅបំផុតគឺការវាយតម្លៃចំណាត់ថ្នាក់កាន់តែប្រសើរឡើងនៅក្នុងប្រព័ន្ធចំណាត់ថ្នាក់វាយតម្លៃឬចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់អគារ។



គោលនយោបាយកាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់ជាលក្ខខណ្ឌផ្តល់មូលនិធិសម្រាប់ការសាងសង់។



ការផ្តល់ប្រាក់រង្វាន់ផ្អែកលើដង់ស៊ីតេ (density bonus) ស្រដៀងគ្នាទៅនឹងការផ្តល់ប្រាក់រង្វាន់លើផលធៀបផ្ទៃជាន់បន្ថែម (FAR) ដែលផ្តល់សម្រាប់អគារបែតងដែលបានទទួលស្គាល់ក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា។



បង្កើតលំហូរសាច់ប្រាក់ក្នុងទម្រង់ដែលផ្តល់មូលនិធិជាការទូទាត់កាបូន ឬការទូទាត់ប្រសិទ្ធភាពកាបូន។



ជាលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យចាំបាច់សម្រាប់ការសាងសង់

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

កាបូនបង្កប់

ស្ថានភាពគោល

ស្ថានភាពកំណត់ចំណុចធៀបដើម្បីវាយតម្លៃគុណផលធៀបនៃអគារមួយ។ ឧទាហរណ៍ ស្ថានភាពគោលអាងតង់ស៊ីតេនៃការប្រើប្រាស់ថាមពល (EUI) ឬសន្ទស្សន៍គុណផលថាមពល (EPI) ត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ថាមពលប្រតិបត្តិការ។

ស្ថានភាពកាបូនបង្កប់ និងកាបូនមួយជីវិតពេញក្នុងកម្រិតអគារនៅមិនទាន់មានទូលំទូលាយនៅឡើយទេ។ ការសិក្សាស្ថានភាពគោល និងស្តង់ដារដែលអាចរកបានភាគច្រើនគឺសម្រាប់ប្រទេសនៅអឺរ៉ុប។ គុណភាព ភាពជាតំណាង វិសាលភាពនៃវដ្តជីវិត និងសមាសធាតុនៃអគារដែលរួមបញ្ចូលមានភាពប្រែប្រួលយ៉ាងខ្លាំង។



កាបូនបង្កប់

ស្ថិតិសករគោល

ប្រភេទ	តំបន់ភូមិសាស្ត្រ	រយៈពេលសិក្សាយោង	ព្រំដែនប្រព័ន្ធ		តម្លៃស្ថិតិសករគោលកាបូនបង្កប់ (kgCO ₂ e/m ²)				
			វិសាលភាពផ្ទៃដី	វិសាលភាព	ប្រភេទអគារ				
					លំនៅឋាន	ការិយាល័យ	សាលា	ឧស្សហកម្ម	ចម្រុះ
CLF	អាមេរិចខាងជើង	សេចក្តីសន្និដ្ឋានមិនបង្ហាញ	A ប៉ុណ្ណោះ	គ្រឹះគ្រឿងបង្កប់សំបកអគារ (Enclosure) ផ្ទៃកខាងក្នុងអគារ	200 - 660	270 - 540	230 - 460	-	200 - 640
LETI	ចក្រភពអង់គ្លេស	សេចក្តីសន្និដ្ឋានមិនបង្ហាញ	A1 - A5	គ្រឹះបង្កប់ក្រោម (substructure) គ្រឹះបង្កប់លើ (superstructure) ផ្ទៃខាងក្រៅអគារ (Façade) ការងារបញ្ចប់ផ្ទៃកខាងក្នុងប្រព័ន្ធ MEP	800	1000	1000	-	-
RIBA	ចក្រភពអង់គ្លេស	សេចក្តីសន្និដ្ឋានមិនបង្ហាញ	A1 - A5 B1 - B5 C1 - C4	គ្រឹះបង្កប់ក្រោម គ្រឹះបង្កប់លើ ការងារបញ្ចប់/ FF&E សេវាផ្សេងៗរបស់អគារ (& ការលេចជ្រាបសន្ទនីយ៍ធ្វើឱ្យត្រជាក់ដែលពាក់ព័ន្ធ)	1200	1400	1400	-	-

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

កាបូនបង្កប់

សូចនាករគោល

ប្រភព	តំបន់ភូមិសាស្ត្រ	រយៈពេលសិក្សាយោង	ព្រំដែនប្រព័ន្ធ		តម្លៃសូចនាករគោលកាបូនបង្កប់ (kgCO ₂ e/m ²)				
			វិសាលភាពវដ្តជីវិត	វិសាលភាព	ប្រភេទអគារ				
					លំនៅដ្ឋាន	ការិយាល័យ	សាលា	ឧស្សាហកម្ម	ចម្រុះ
One Click LCA	អឺរ៉ុប	សេចក្តីសន្និដ្ឋានមិនបង្ហាញ	A1 - A3, A4, B4 - B5, C1 - C4	ប្រែប្រួល	-	520 - 680	380 - 490	500 - 560	-
Zimmerman et al.	ដានីម៉ាក	60 ឆ្នាំ	A1 - A3, B4, B6, C3 - C4	គ្រឿងបង្ហាញក្រោម គ្រឿងបង្ហាញលើ ផ្ទៃខាងក្រៅអគារ (ប្រព័ន្ធផ្លាស់ទីពិជាន់មួយទៅជាន់មួយក្នុងសេវាអគារ)	315 - 425	-	-	-	-

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



ការបញ្ចេញស្មើសូន្យ (NET ZERO)

សកម្មភាពដើម្បី កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

រដ្ឋាភិបាល	អ្នកវិនិយោគ	អ្នកអភិវឌ្ឍន៍	អ្នករចនា	អ្នកផលិត	អង្គការក្រៅរដ្ឋាភិបាល NGOs, បណ្តាញនានា និងអ្នកស្រាវជ្រាវ
<ul style="list-style-type: none"> • ផ្តល់ការអប់រំ និងការបណ្តុះបណ្តាល • ផ្តល់ការលើកទឹកចិត្តផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ • បង្កើតផែនទីបង្ហាញផ្លូវ • កំណត់គោលនយោបាយលទ្ធកម្មសាធារណៈដែលមានកាបូនទាប • កំណត់គោលដៅសូចនាករគោលដៅបង្ហាញតម្លាភាព 	<ul style="list-style-type: none"> • ទាមទារវិធីសាស្ត្រវឌ្ឍន៍មួយជីវិតពេញក្តោបរួម • ផ្តល់ផលិតផលដែលមានហិរញ្ញវត្ថុប្រកបដោយនិរន្តរភាព ដើម្បីលើកទឹកចិត្តផលិតផល/គម្រោងដែលបញ្ចេញកាបូនទាបឬស្មើសូន្យ • ក្រុមវិនិយោគិនដើម្បីអនុម័តនិងកំណត់គោលដៅនិងសូចនាករគោលដៅកាបូន បង្កប់ • សហការដោយមានភាគហ៊ុន 	<ul style="list-style-type: none"> • ប្រើ LCA និងវិធីសាស្ត្រវឌ្ឍន៍មួយជីវិតពេញ • បង្កើនប្រសិទ្ធភាពល្អបំផុតនូវគ្រឿងបរិក្ខារ • ផ្តល់អាទិភាពដល់សម្ភារៈដែលបញ្ចេញកាបូនទាប ហើយបង្ហាញតម្លាភាព • ស្វែងរកដំណោះស្រាយប្រកបដោយនវានុវត្តន៍ • ប្រើការលើកទឹកចិត្តផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ / កាតព្វកិច្ចតាមកិច្ចសន្យា 	<ul style="list-style-type: none"> • អប់រំអតិថិជន • បញ្ជាក់សម្ភារៈកាបូនទាប • ប្រើ LCA និងវិធីសាស្ត្រវឌ្ឍន៍មួយជីវិតពេញ • បង្កើនប្រសិទ្ធភាពល្អបំផុតក្នុងរចនាគម្រោងបង្ហាញអគារ • ស្វែងរកដំណោះស្រាយប្រកបដោយនវានុវត្តន៍ 	<ul style="list-style-type: none"> • បង្កើត ផលិតផលដែលបញ្ជាក់ EPDs • អនុវត្តគោលការណ៍កែច្នៃឡើងវិញ និងគោលការណ៍សេដ្ឋកិច្ចចូចក្រា • បង្កើនប្រសិទ្ធភាពថាមពលដំណើរការឱ្យបានអតិបរិមា • អនុវត្តប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញ • ធ្វើការជាមួយឧស្សាហកម្មដើម្បីកំណត់ស្តង់ដារ EPDs • បង្កើតផលិតផល និងសម្ភារៈសំណង់ដែលបញ្ចេញកាបូនទាប/ស្មើសូន្យប្រកបដោយនវានុវត្តន៍ 	<ul style="list-style-type: none"> • រួមចំណែកដល់ការប្រមូលទិន្នន័យកាបូនបង្កប់ • ជំរុញការរកឃើញនៃការស្រាវជ្រាវសំខាន់ៗ • ធ្វើការជាមួយរដ្ឋាភិបាល វិស័យសាធារណៈ និងឯកជន • ផ្តល់ការបណ្តុះបណ្តាល • គ្រោងការណ៍ការចេញវិញ្ញាបនបត្របញ្ជាក់តម្រូវឱ្យបង្ហាញឱ្យឃើញ EPDs និងកំណត់ការវាស់វែង និងការអនុវត្តគោលដៅ

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

កាបូនបង្កប់ក្នុងអគារ

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ



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

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ

មជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវទំនើប Houston



យុទ្ធសាស្ត្រ៖

- ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពឲ្យបានល្អបំផុតនូវប្រព័ន្ធគ្រឿងបង្ហាញ
- សម្រេចបាននូវការរចនាគ្រឿងបង្ហាញទាំងមូលស្រាលជាងមុន។
- កាត់បន្ថយតម្រូវការសម្រាប់គ្រឹះជ្រៅ (extensive foundations) ដោយកាត់បន្ថយគ្រឿងបង្ហាញដែលវែងធំដូចជារបារ ឆ្នើម និងសសរ (long-span elements)
- កំណត់កំរិតកម្រាលបេតុងឱ្យបានល្អប្រសើរ កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់សម្ភារៈ។
- បានប្រើប្រាស់ល្បាយបេតុងកម្រិតខ្ពស់ជាមួយនឹងរយៈពេលវិក័តន៍រឹងបន្ថែម និងការរួមបញ្ចូលសម្ភារៈស៊ីម៉ង់ត៍ជំនួសផ្សេងៗ ។
- បានអនុវត្តតាមវិញ្ញាបនប័ត្រ LEED Platinum ដើម្បីបំពេញតាមស្តង់ដារនិរន្តរភាពលំដាប់កំពូល

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

20% កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់គ្រឿងបង្ហាញ និងសំបកអគារ

0% ផលប៉ះពាល់ចំណាយ (មិនមានថ្លៃបុព្វលាភ)

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ

ស្ថានីយសេវាវេជ្ជសាស្ត្របន្ទាន់ Toronto



យុទ្ធសាស្ត្រ៖

- ប្រើអ៊ីសូឡង់ប្លូលីស្ត៊ីរីនដែលមានផលប៉ះពាល់ទាប (XPS)
- បានបង្កើនភាគរយនៃសម្ភារៈលាយជាមួយស៊ីម៉ង់ត៍បន្ថែម (SCM) នៅក្នុងល្បាយបេតុង។
- បានលាបការបិទផ្ចិតកម្រាលខ័ណ្ឌបេតុងដែលមិនប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន។
- ដែកថែបដែលរួមបញ្ចូលជាមួយនឹងសមាសធាតុដែលអាចកែច្នៃឡើងវិញខ្ពស់។
- ជំនួសសំណុំចាក់ព័ពេញស៊ីម៉ង់ត៍បេតុង (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

30% កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

0% ផលប៉ះពាល់ចំណាយ (មិនមានថ្លៃបុព្វលាភ)

ឧទាហរណ៍ករណីគំរូ

អគារការិយាល័យពហុបំណងកម្ពុជា



យុទ្ធសាស្ត្រ៖

- ល្បាយបេតុងដែលបានប្រើជាមួយនិងសមាសធាតុកាត់បន្ថយបរិមាណស៊ីម៉ង់ត៍។
- ជ្រើសរើសសម្រាប់ការលាយដែលមានរយៈពេលដែលធ្វើឱ្យបេតុងមានរឹងបន្ថែមទៀត។
- ជំនួសអ៊ីសូឡង់ XPS ជាមួយប៊ូលីអ៊ីសូ ឬ សំឡីខនិង (mineral wool) ជំនួស។
- ដៃកថែបដែលរួមបញ្ចូលជាមួយនិងសមាសធាតុដែលអាចកែច្នៃឡើងវិញខ្ពស់។
- ជំនួសស្រទាប់ការពារ (sheathing) ម្តងសិលា ស្តង់ដារជាមួយនិងសម្ភារៈជំនួសផ្សេងៗ។
- បានប្រើផលិតផលកញ្ចក់ដែលមានដានកាបូនទាប។

46% កាត់បន្ថយកាបូនបង្កប់

0% ផលប៉ះពាល់ចំណាយ
បុព្វលាភដោយសារសម្ភារៈកញ្ចក់កាបូនទាប និង
លទ្ធកម្មយុទ្ធសាស្ត្រដៃក

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



សម្របការប្រើប្រាស់អគារ
ចាស់ឡើងវិញ

កាបូនប្រតិបត្តិសូន្យ

- SDE1 និង SDE3 គឺជាអគារដែលមានវ័យចំណាស់ជាងគេនៅសាកលវិទ្យាល័យជាតិសិដ្ឋបុរី (NUS) Kent Ridge Campus ដែលបានសាងសង់ក្នុងទសវត្សរ៍ឆ្នាំ 1970 ។
- ដោយសម្របខ្លួនប្រើប្រាស់អគារឡើងវិញ កាបូនបង្កប់នៃអគារមានកម្រិតទាបជាងមួយភាគបីនៃសំណង់ថ្មីស្រដៀងគ្នានេះ។
- ការចំណាយលើការជួសជុលអគារគឺទាបជាងការវាយកម្ទេចចោល រួចសាងសង់អគារថ្មី។
- តាមរយៈការដាក់បញ្ចូលនូវយុទ្ធសាស្ត្រដូចជា ផ្ទៃខាងក្រៅអគារដែលលាតសន្ធឹងទៅខាងលិច ប្រព័ន្ធសីតកម្មកូនកាត់ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងអគារ (BMS) សម្រាប់ប្រតិបត្តិការកាន់តែប្រសើរជាដើម វាក៏កំពុងកំណត់គោលដៅដើម្បីសម្រេចបាននូវការបំបាត់កាបូនក្នុងប្រតិបត្តិការស្មើសូន្យផងដែរ។

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



សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

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

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត វង់ថន្ន គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

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

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ (ទីប្រឹក្សា)

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

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន (អ្នកបច្ចេកទេស និងជំនួយការអ្នកគ្រប់គ្រង)

លោក ជា ចន្ទគុណ (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត វង់ថន្ន គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទគុណ

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជួ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ុនយ៉ា លោក លី

សូហេង លោក នុន សុផាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រីន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ុ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ុនយ៉ា លោក

បណ្ឌិត វៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុផាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

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

យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល (IKI)

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

ព័ត៌មានទំនាក់ទំនង/
អាសយដ្ឋាន



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

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



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag