

២.២ (ខ) សំបកអគារ

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦



Supported by:



based on a decision of
the German Bundestag

តើអ្នកនឹងរៀនអ្វីខ្លះ?

បញ្ហាប្រឈមក្នុង
ការរចនាអគារ

មូលដ្ឋានគ្រឹះនៃរូបសា
ស្ត្រអគារ

លក្ខណៈកម្ដៅនៃ
សម្ភារៈសំណង់

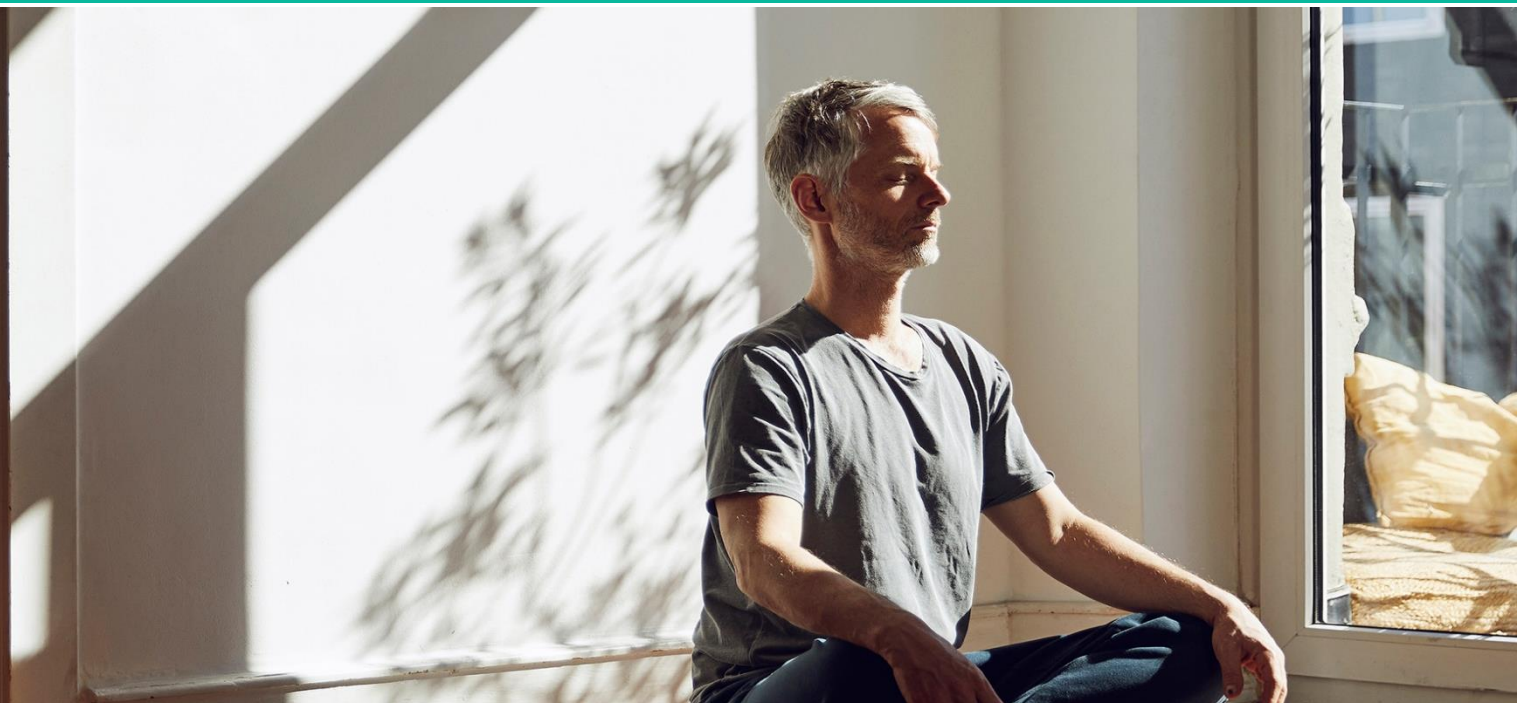
លក្ខណៈកម្ដៅ នៃបង្អួចទ្វារ
(Fenestration)

គន្លឹះគួរចងចាំ



ជាសុភាពរបស់មនុស្សនៅក្នុងអគារ

គុណភាពបរិស្ថានក្នុងអគារ



ការវេចនាអគារ

បញ្ហាប្រឈម៖ អាកាសធាតុក្តៅធៀបនឹងអាកាសធាតុត្រជាក់



តំបន់អាកាសធាតុក្តៅ

- ផ្ទៃខាងក្រៅ (ដំបូល និងជញ្ជាំង) ស្រូបយកកម្ដៅពីការស្លឹព្រះអាទិត្យ។
- ការផ្ទេរកម្ដៅតាមរយៈកុងឌុចស្យុង (Thermal Conduction) ទៅផ្ទៃខាងក្នុងអគារ។
- ការកើនឡើងភាពមិនមានសុភាពបណ្តាលមកពីប្រភពកម្ដៅខាងក្នុងអគារ និងការពឹងផ្អែកលើកង្ហារ និងប្រព័ន្ធយ៉ាស៊ីនត្រជាក់ ។



តំបន់អាកាសធាតុត្រជាក់

- កំហាតកម្ដៅតាមរយៈដំបូល ជញ្ជាំង និងបង្អួច។
- តម្រូវការខ្យល់ថ្មី និងកំហាតតាមការជ្រៀតចូល នាំឱ្យមានតម្រូវការកម្ដៅលើសលប់។
- ថ្លៃចំណាយថាមពលខ្ពស់ និងកាត់បន្ថយសុភាពកម្ដៅ។

លក្ខខណ្ឌអគារ

អគារពាណិជ្ជកម្ម ធៀបនឹងអគារលំនៅដ្ឋាន



អគារពាណិជ្ជកម្ម

- ភាគច្រើនជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កម្រិតចន្លោះតូច នៃជាសុភាពដែលរពឹងទុក
- ការប្រើប្រាស់អគារភាគច្រើនគឺពេលថ្ងៃ
- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ត្រូវបានប្រើយូរជាង ហើយអាចប្រើពេញមួយឆ្នាំ
- បន្តកកម្ដៅក្នុងអគារអាចស្នើ ឬទទួលបានច្រើនជាងពីកម្ដៅខាងក្នុងដែលបញ្ចេញពីអ្នកប្រើប្រាស់និងឧបករណ៍នៅក្នុងអគារ



អគារលំនៅដ្ឋាន

- អាចមាន ឬមិនមានម៉ាស៊ីនត្រជាក់
- កម្រិតចន្លោះធំ នៃជាសុភាពដែលរពឹងទុក
- ភាគច្រើនមានការស្នាក់នៅពេលយប់
- ម៉ាស៊ីនត្រជាក់មានភាពរអាក់រអួលពេលថ្ងៃ ហើយប្រើប្រាស់ជាចម្បងក្នុងរដូវក្ដៅ
- បន្តកម៉ាស៊ីនត្រជាក់អាស្រ័យមកពីបន្តកខាងក្រៅពោលគឺតាមរយៈសំបកអគារ

រូបសាស្ត្រអគារ

សំបកអគារ និងការផ្ទេរកម្ដៅ



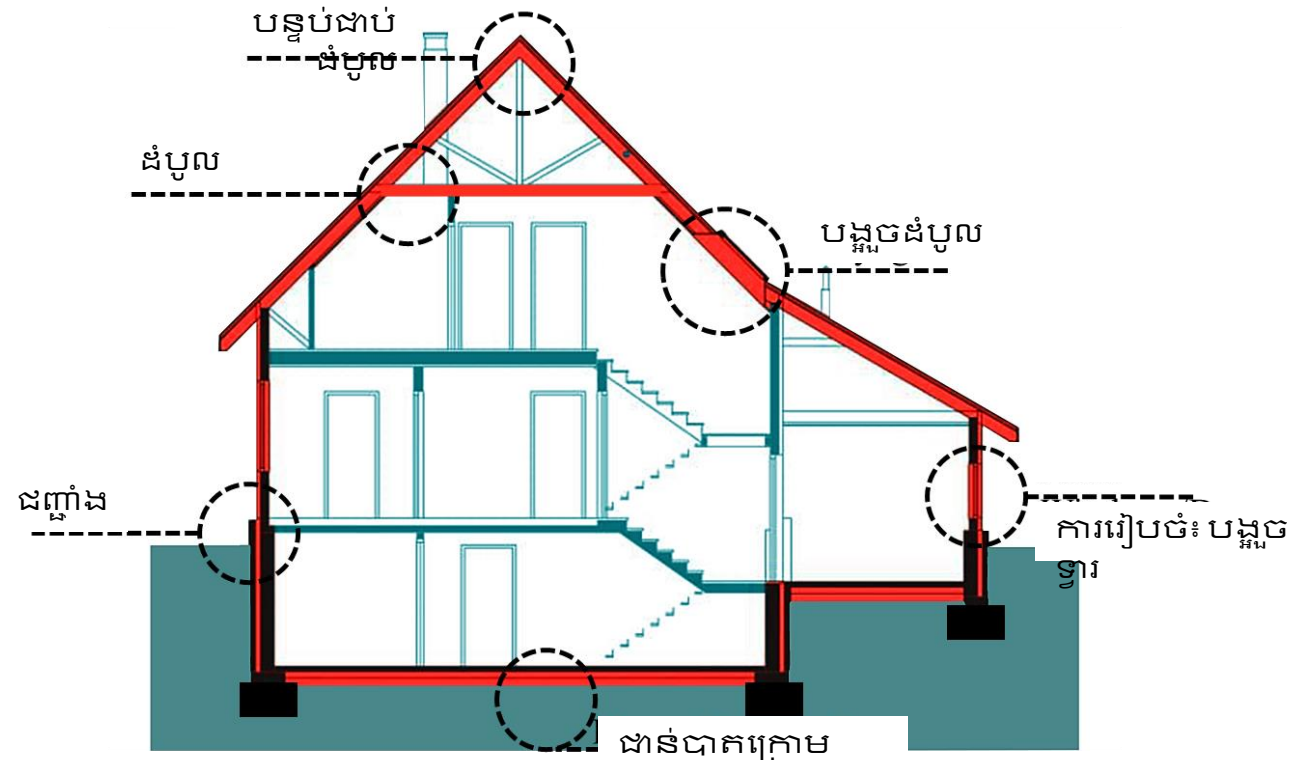
សំបកអគារ

សមាសធាតុអគារ

បែងចែកផ្នែកខាងក្រៅចេញពី
បរិស្ថានខាងក្នុង

សមាសធាតុ៖

- ជញ្ជាំងខាងក្រៅ
- ដំបូល
- បង្អួច
- ទ្វារ
- គ្រឹះអគារ
- កម្រាលខ័ណ្ឌ

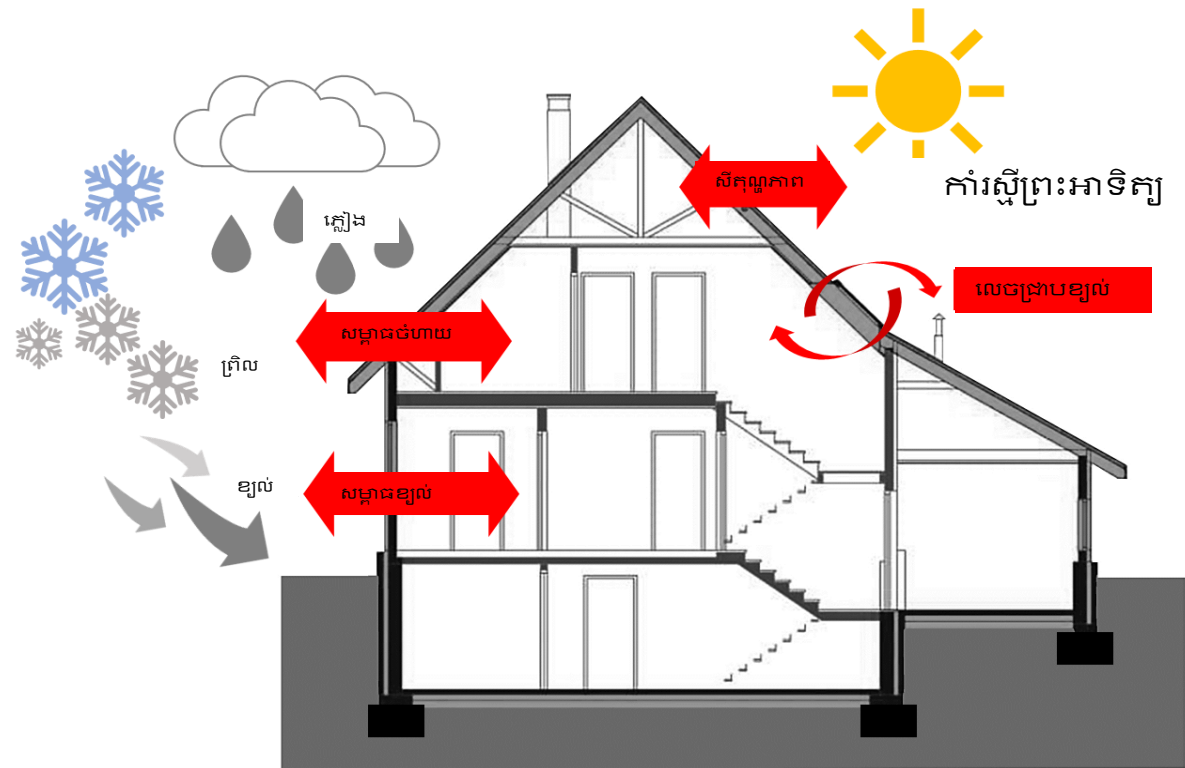


សមាសធាតុសំបកអគារ

សំបកអគារ

ក្នុងនាទី និងសារៈសំខាន់

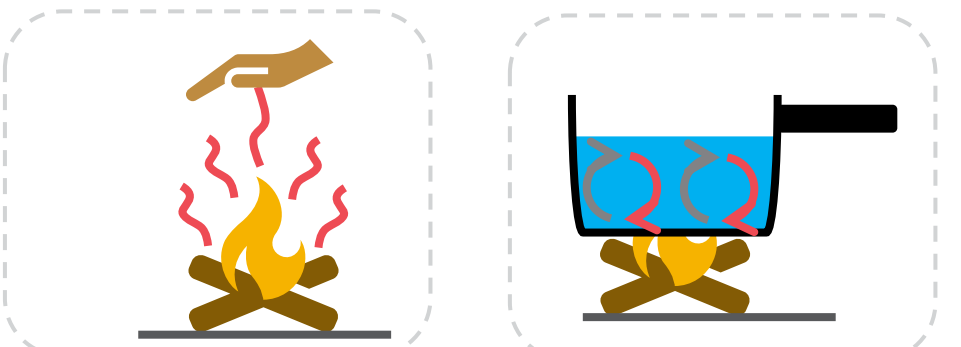
- ការការពាររូបវន្ត
- ការការពារពីភ្លៀង និងសំលេងរំខាន
- ការគ្រប់គ្រងពន្លឺ
- លើកម្រិតអាកាសធាតុក្នុងអគារ



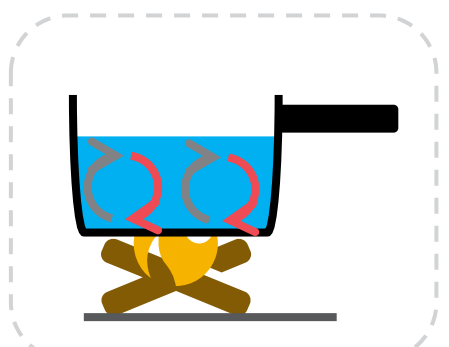
ការពារពីបរិស្ថានខាងក្រៅដោយសំបកអគារ

តើកម្ដៅធ្វើដំណើរយ៉ាងដូចម្ដេច?

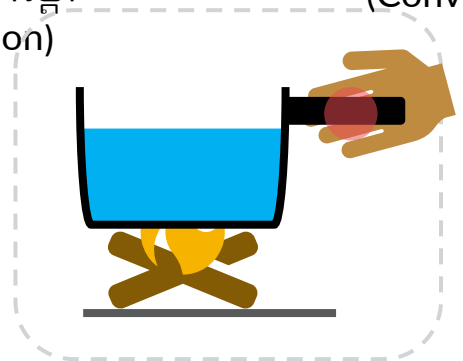
របៀបក្នុងការផ្ទេរកម្ដៅ



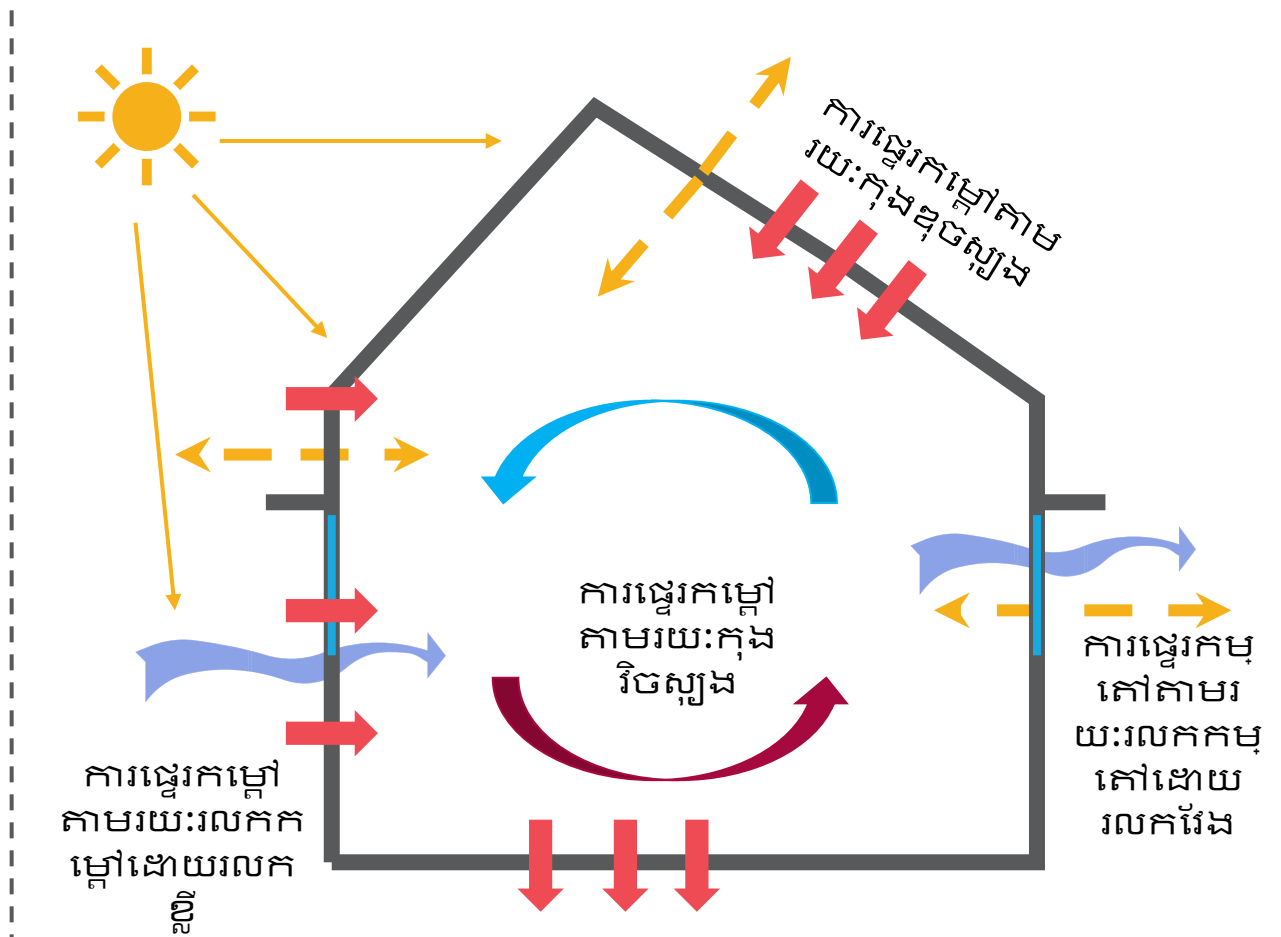
ការផ្ទេរកម្ដៅតាមរយៈការលកកម្ដៅ (Radiation)



ការផ្ទេរកម្ដៅតាមរយៈកុងវិចស្យុង (Convection)



ការផ្ទេរកម្ដៅតាមរយៈកុងឌុចស្យុង (Conduction)

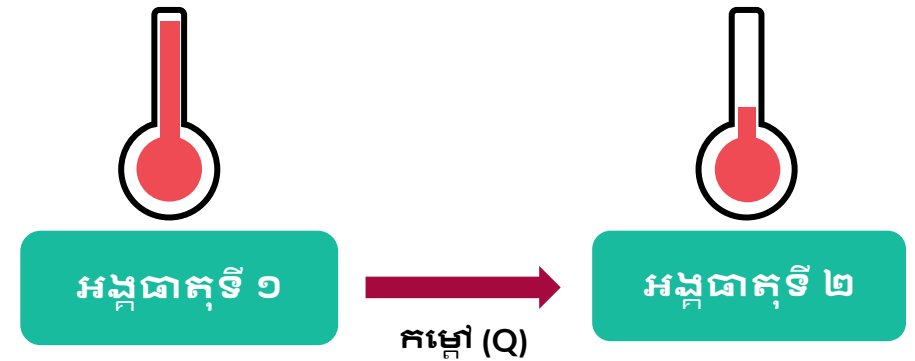


ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

ការផ្ទេរកម្ដៅ

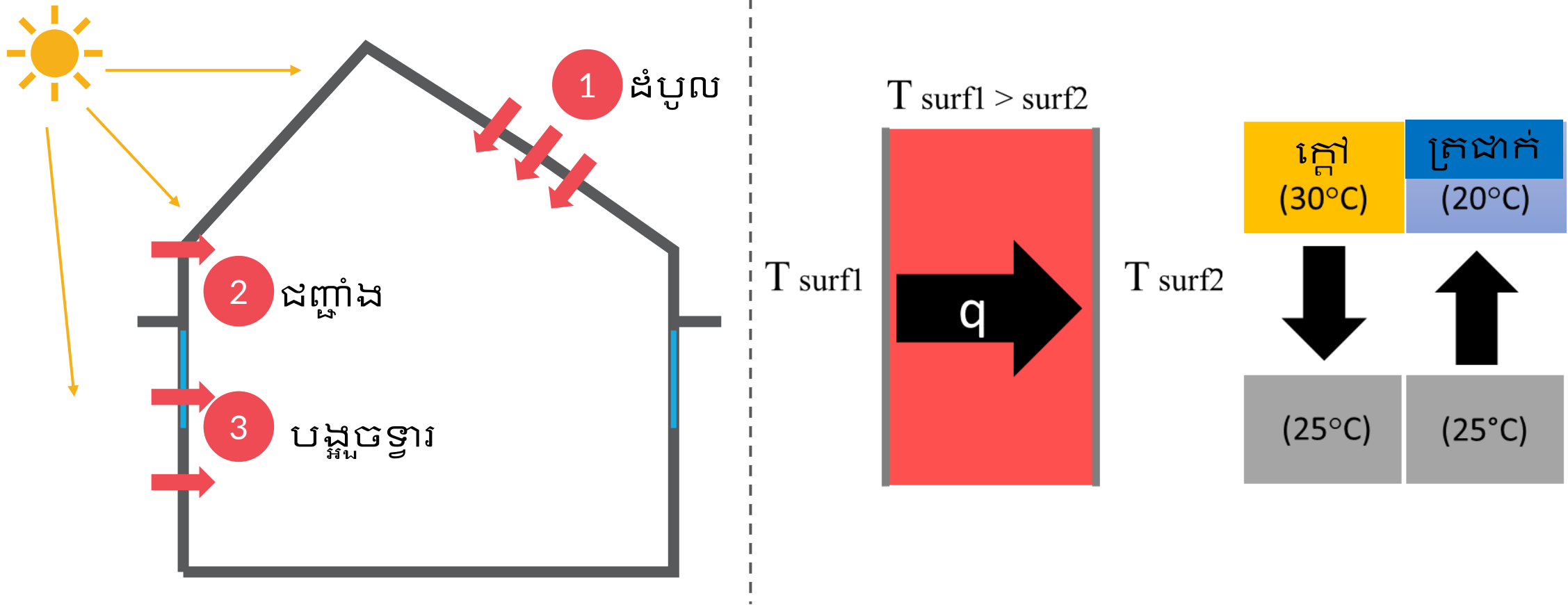
ជានិច្ចកាលពីសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ទៅសីតុណ្ហភាពទាប

- លំហូរនៃកម្ដៅពីអង្គធាតុក្ដៅទៅអង្គធាតុត្រជាក់
- កម្ដៅគឺជាថាមពលកម្ដៅ
- កម្ដៅត្រូវបានផ្ទេររវាងអង្គធាតុដែលមានសីតុណ្ហភាពខុសៗគ្នា
- ឯកតារង្វាស់នៃកម្ដៅគីហ្សូល(Joule (J)) គឺឡូវ៉ាត់ម៉ោង (kWh) ដែលគេប្រើជាទូទៅដែរ។
- 1 Joule ស្មើនឹង 0.278×10^{-6} kWh
- 1 kWh ស្មើនឹង 3.6 MJ (មេហ្សូហ្សូល)



ការផ្ទេរកម្ដៅតាមកុងឌុចស្យុង

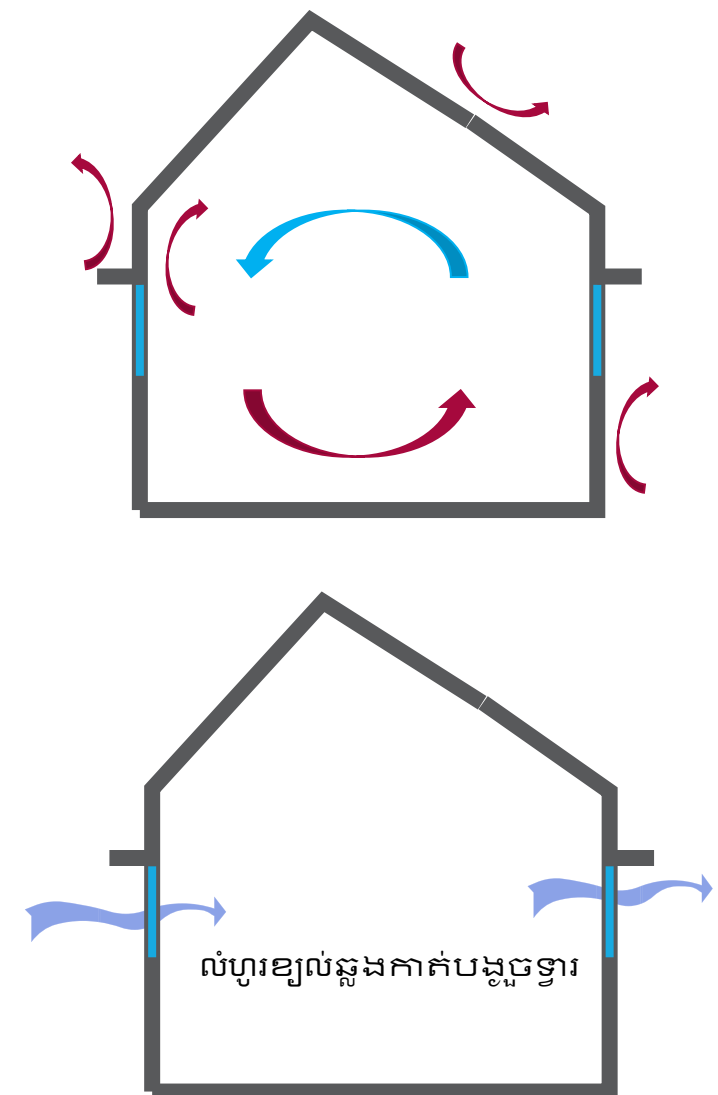
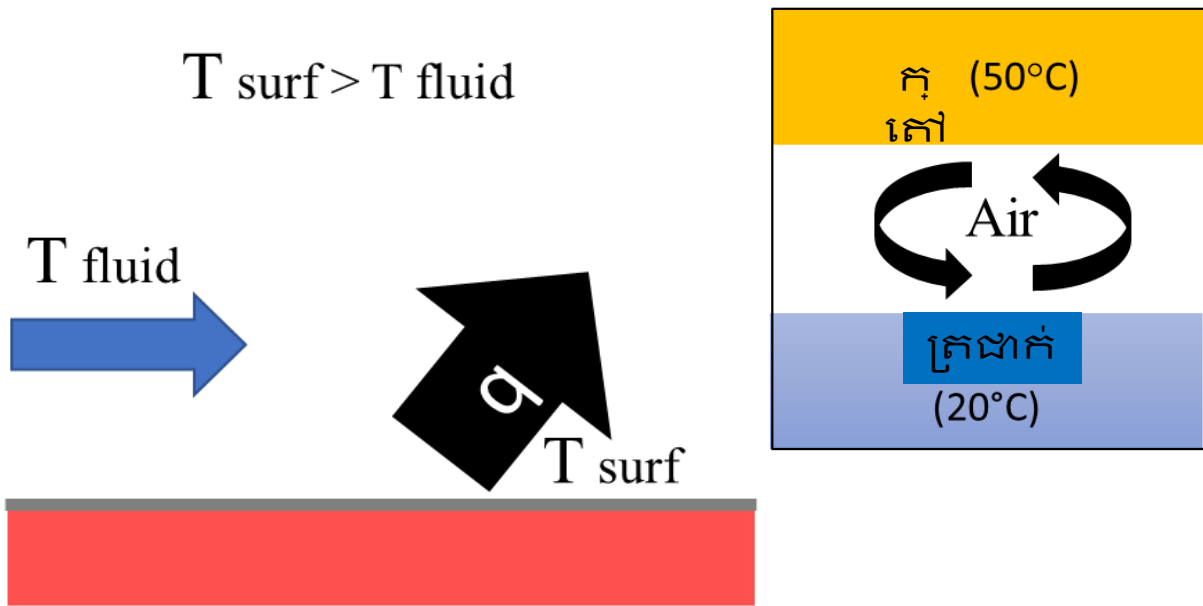
ការបាចសាចកម្ដៅតាមរយៈអង្គធាតុ៖ ក្ដៅទៅត្រជាក់



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

ការផ្ទេរកម្ដៅតាមរយៈកុងវិចស្យុង

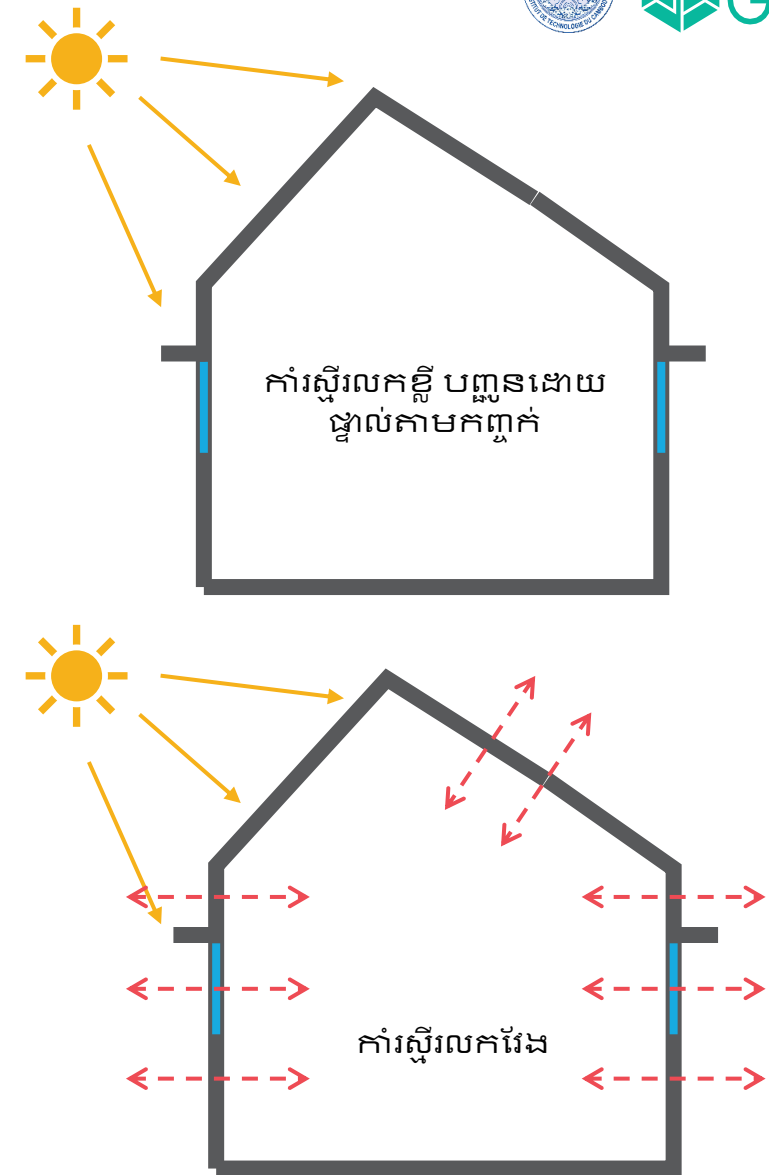
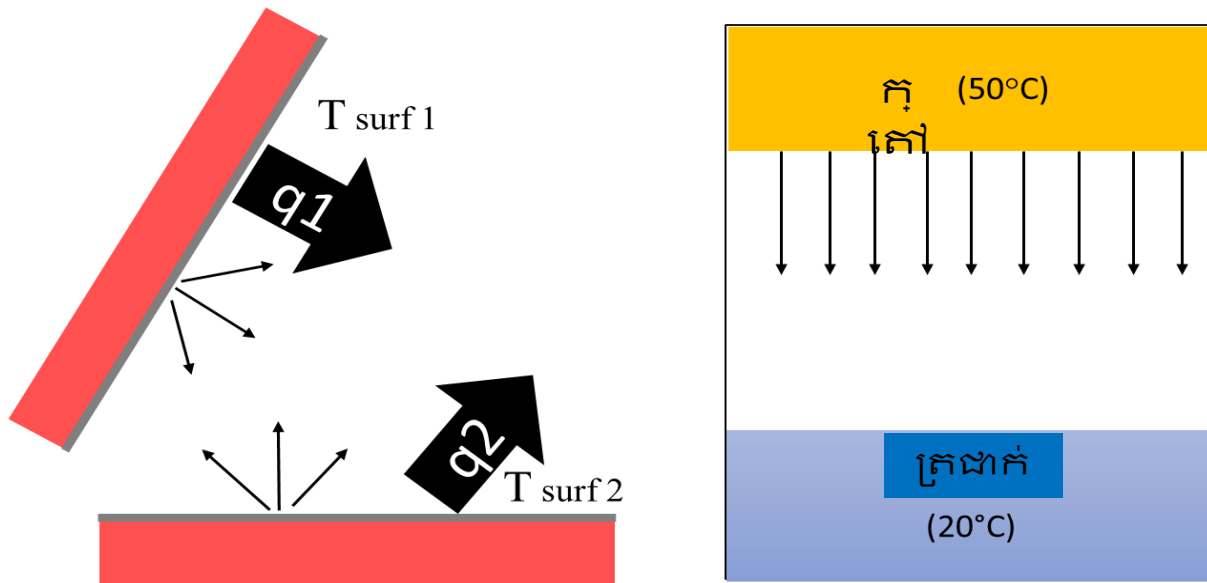
ការផ្ទេរកម្ដៅដោយចលនាសន្ទនីយ៍



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

ការផ្ទេរកម្ដៅតាមរយៈរលកកម្ដៅ

ការផ្ទេរកម្ដៅតាមរយៈរលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច



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

សម្ភារៈសំណង់

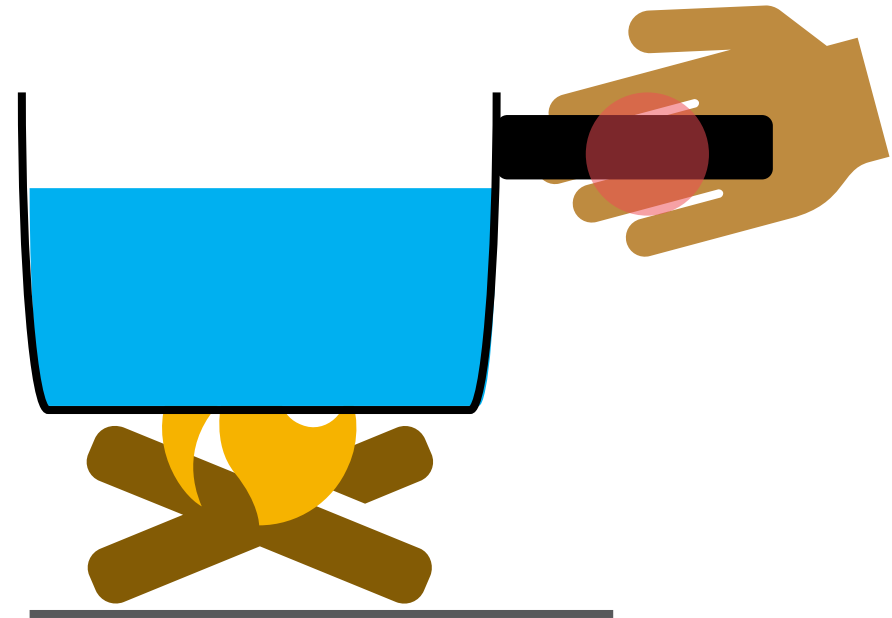
លក្ខណៈកម្រៅ



ការចម្លងកម្ដៅ

ស្វែងយល់ពីប្រភេទម៉ែត្រ

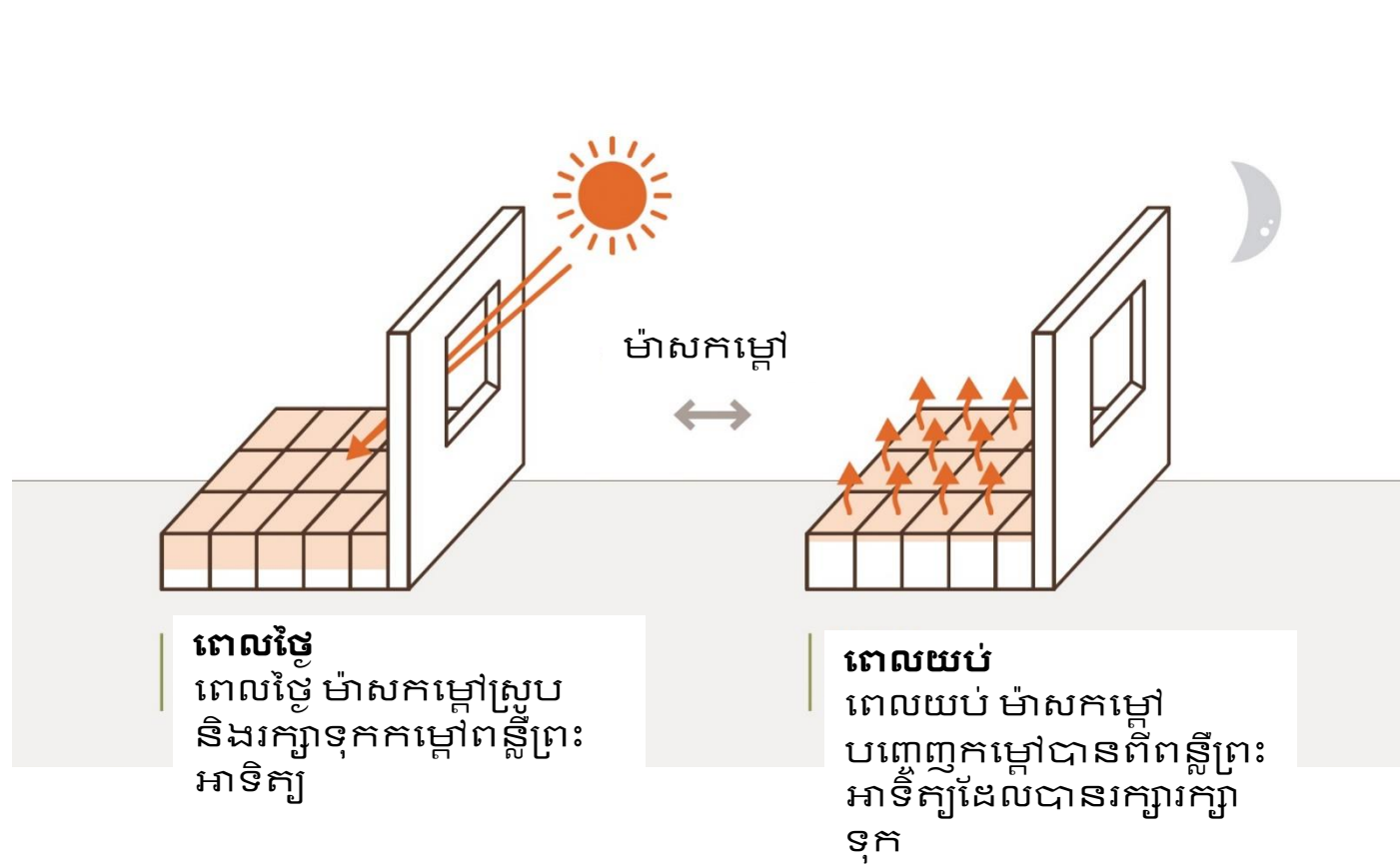
- ការចម្លងកម្ដៅ(Thermal conduction)
 តំលៃ k ទាប = អ៊ីសូឡង់ល្អ (ការចម្លងកម្ដៅទាប)
- រេស៊ីស្តង់កម្ដៅ(Thermal resistance)
 តំលៃ R ខ្ពស់ = ទប់ការចម្លងកម្ដៅបានល្អ
- មេត្រូឡូស៊ីតេកម្ដៅ(Thermal Transmittance)
 តំលៃ U ទាប = ការផ្ទេរកម្ដៅទាប



លក្ខណៈកម្ដៅ

ជញ្ជាំងនិងដំបូល

- អនុបាតនៃពន្លឺជះ(Reflectance) & អនុបាតនៃកម្ដៅរំកាយ(Emissivity) ជាធាតុផ្សំរបស់សន្ទស្សន៍ចាំ ង ផ្លា ត ថា ម ព ល ព ន្លឺ ព្រះ អា ទិ ត្យ (Solar Reflective Index (SRI)) ជាសមត្ថភាពក្នុងការចាំ ង ផ្លា ត ព ន្លឺ និងរំកាយកម្ដៅទៅវិញ។
- មេគុណចម្លងកម្ដៅ និងមេគុណបញ្ជូនកម្ដៅ (Thermal conductivity & transmittance) ជាសមត្ថភាពក្នុងការចម្លងកម្ដៅ។
- ម៉ាសកម្ដៅ (Thermal mass) ជាសមត្ថភាពក្នុងការស្រូបយកនិងរក្សាទុកកម្ដៅ។

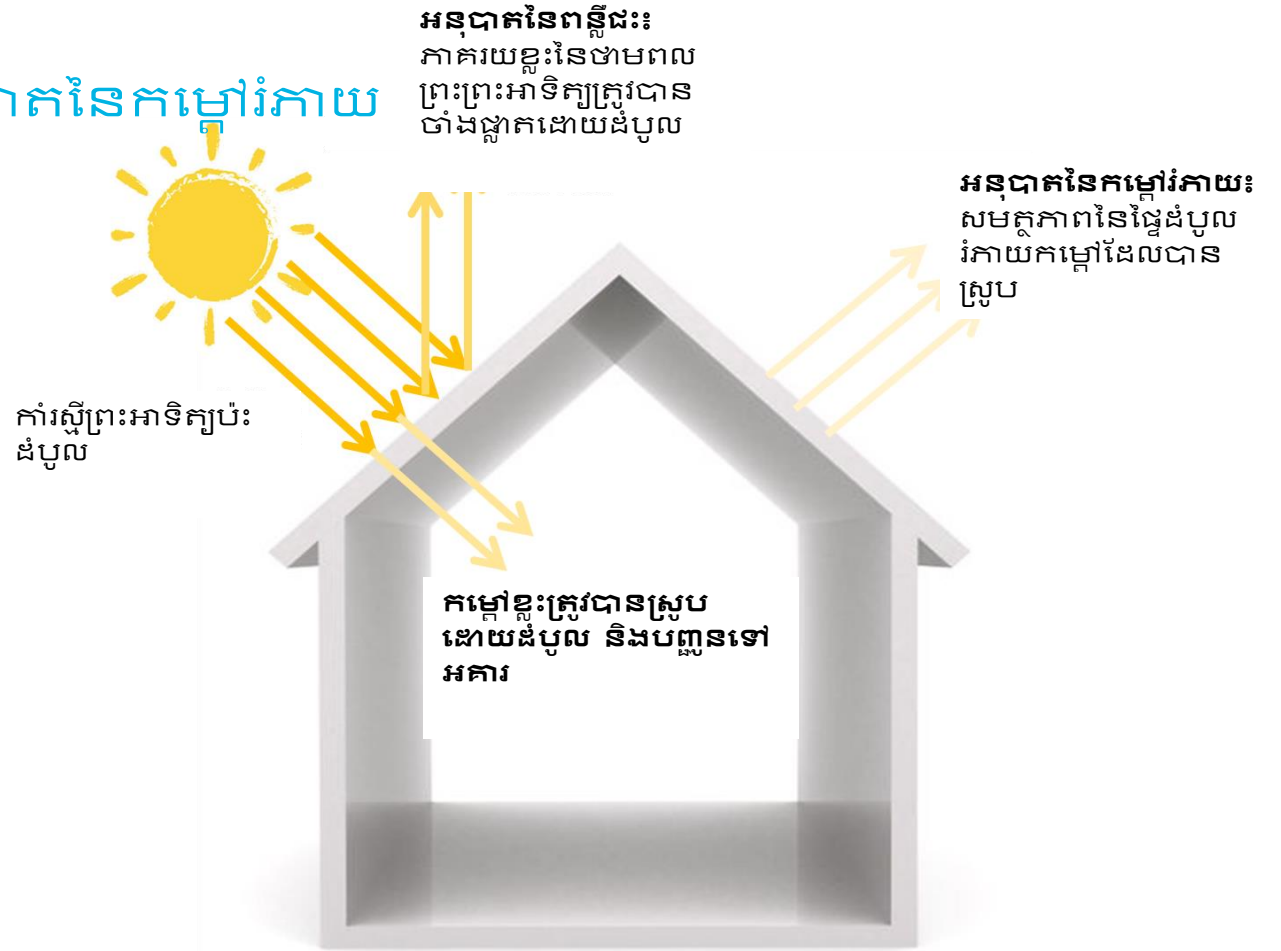


ប្រភពរូបភាព៖ <https://www.echelonmasonry.com/2018/06/29/capitalizing-on-thermal-mass-to-improve-efficiency-in-construction/>

សន្ទស្សន៍ ចាំងផ្តាតថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ (SRI)

SRI: ការផ្សារវាងអនុបាតនៃពន្លឺព្រះអាទិត្យ និង អនុបាតនៃកម្ដៅរំកាយ

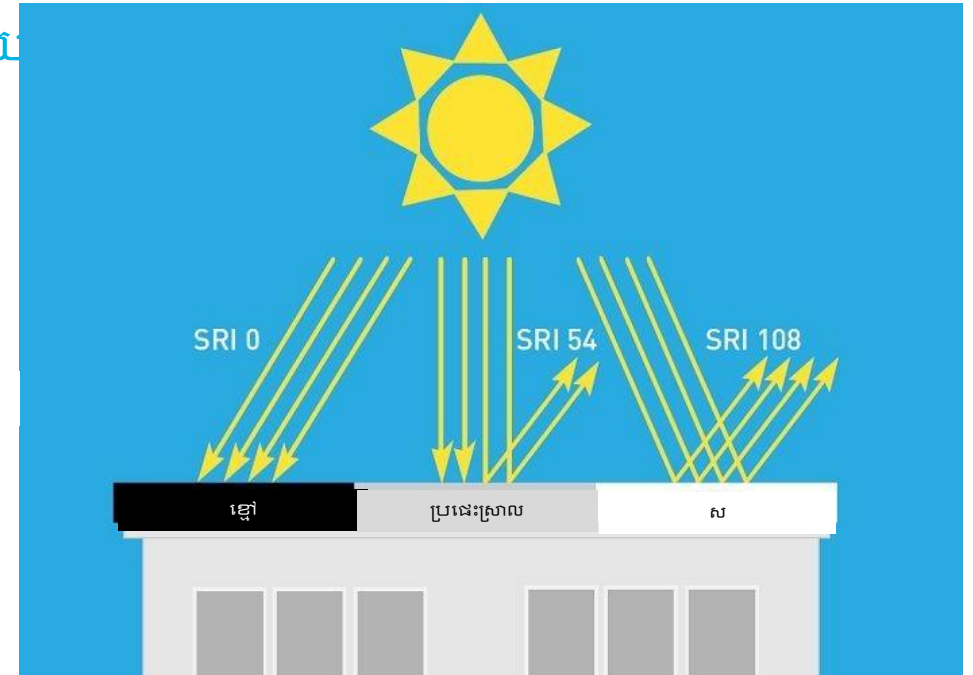
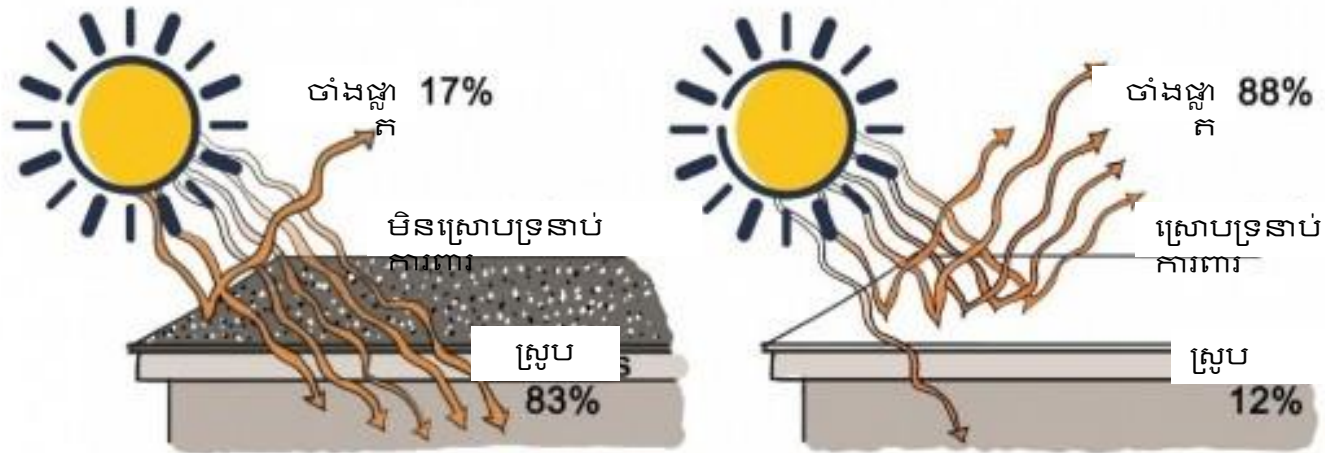
- ជាតម្លៃគណនាដែលរួមបញ្ចូលអនុបាតនៃពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងអនុបាតនៃកម្ដៅរំកាយគិតជាលេខមួយ។
- SRI អាចត្រូវបានប្រើជាសូចនាករមេត្រីកូលមួយក្នុងការវាយតម្លៃប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រនៅពេលដែលការស្នើព្រះអាទិត្យចាំងប៉ះលើផ្ទៃ។
- តម្លៃ SRI សម្រាប់សម្ភារៈភាគច្រើនស្ថិតនៅចន្លោះពី 0 ទៅ 100 ទោះបីជាយ៉ាងណា តម្លៃធំជាងក៏អាចមានដែរ។
- ដំបូល និងជញ្ជាំងដែលមាន SRI ខ្ពស់មានប្រយោជន៍សម្រាប់អាកាសធាតុក្តៅ និងក្តៅខ្លាំង។



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

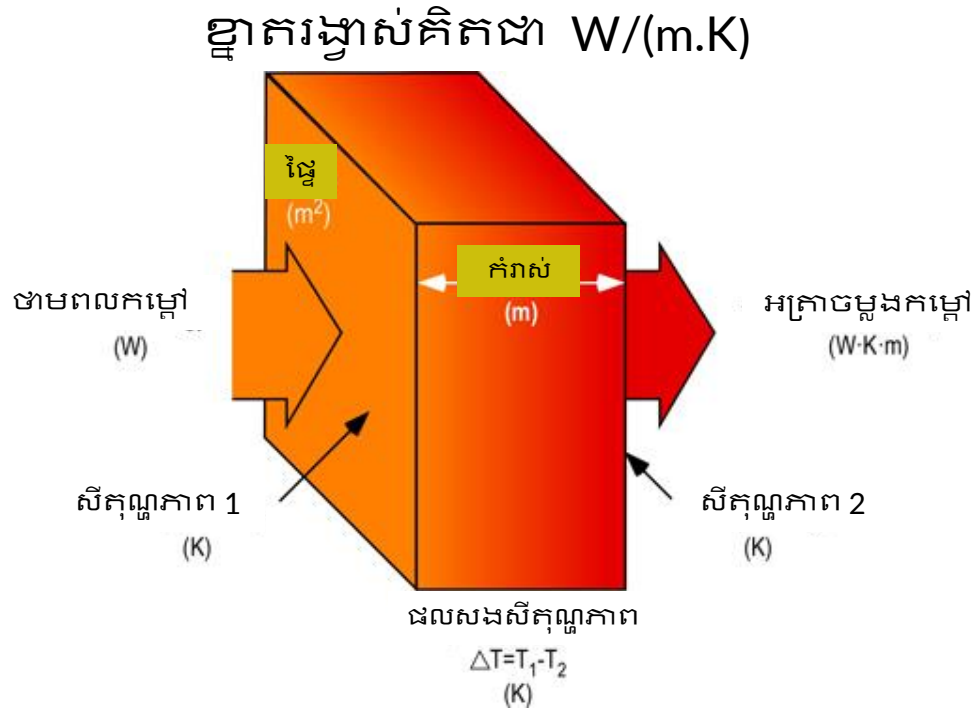
សន្ទស្សន៍ ចាំងផ្កាតថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ (SRI)

SRI: ការផ្សំរវាងអនុបាតនៃពន្លឺជះ និង អនុបាតនៃកម្ដៅរំកាយ

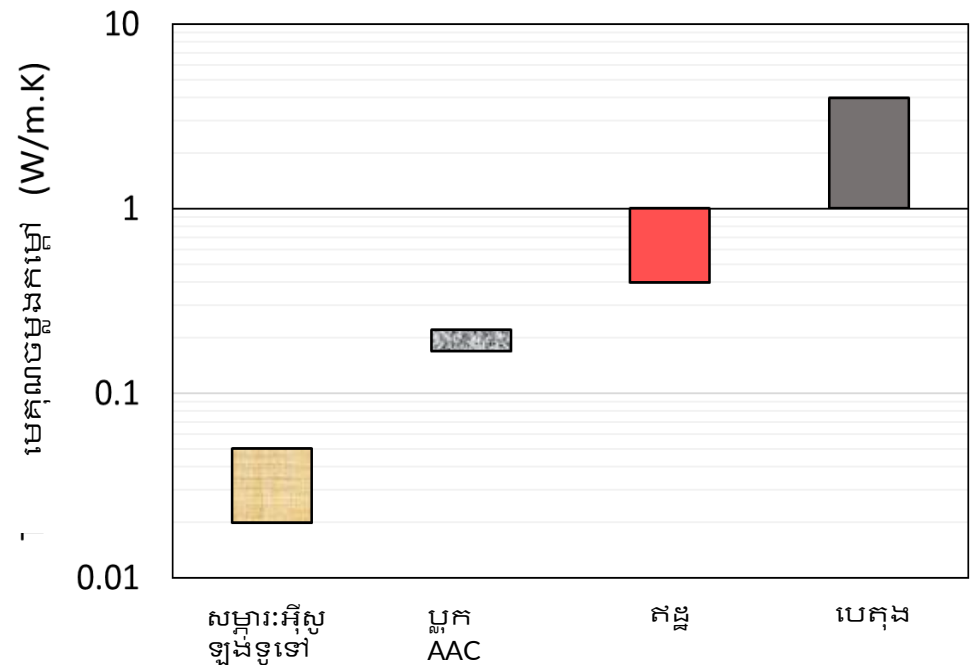


មេគុណចម្លងកម្ដៅ (THERMAL CONDUCTIVITY)

k value



មេគុណចម្លងកម្ដៅ របស់សម្ភារៈសំណង់ទូទៅ



កម្ដៅដែលបានបញ្ជូនក្នុងមួយឯកតាពេល តាមរយៈមួយឯកតាផ្ទៃ (1 m²) នៃសម្ភារៈដូចគ្នា នៃមួយឯកតាកំរាស់ (1 m) របស់សម្ភារៈ ជាមួយនឹងផ្ទៃទាំងពីរនៃសម្ភារៈខុសគ្នាដោយមួយឯកតានៃសីតុណ្ហ

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

មេគុណចម្លងកម្ដៅ

តម្លៃ k



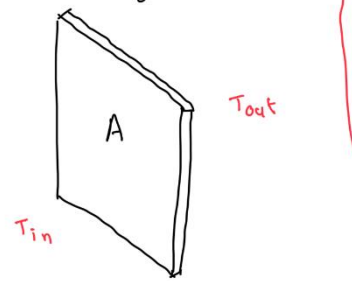
មេគុណចម្លងកម្ដៅរបស់សម្ភារៈសំណង់ទូទៅ

សម្ភារៈ	មេគុណចម្លងកម្ដៅ W/m°C
ពេជ្រ	2,650
ទងដែង	401
អាលុយមីញ៉ូម	226
ដែកថែប	43
ឧកញ៉ា	3
កញ្ចក់	2.2
ទឹកកក	2.2
ទឹករាវ	0.58
ឈើ	0.11
ក្រណាត់រោមសត្វ	0.038
អ៊ីសូឡង់សំឡីកែវ	0.038
ស្ពឺហ្វូម	0.025
ខ្យល់	0.026

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

ការរកបរិមាណថាមពលចម្លងកម្ដៅ

ex1 . single layer glass



$$s = 0,5 \text{ cm}$$

$$k_{\text{glass}} = 0,8 \text{ W/m}\cdot\text{C}$$

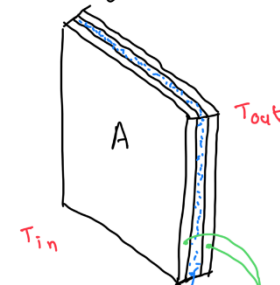
$$A = 2 \text{ m}^2$$

$$T_{\text{in}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{out}} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Find Total conductive Heat Transfer.

ex2 . double layer glass



$$s_{\text{air}} = 0,5 \text{ cm}$$

$$k_{\text{air}} = 0,024 \text{ W/m}\cdot\text{C}$$

$$s_{\text{glass}} = 0,5 \text{ cm}$$

$$k_{\text{glass}} = 0,8 \text{ W/m}\cdot\text{C}$$

$$A = 2 \text{ m}^2$$

$$T_{\text{in}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{out}} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Find Total conductive Heat Transfer.

មេគុណបញ្ជូនកម្ដៅ (THERMAL TRANSMITTANCE)

U value

ការបញ្ជូនកម្ដៅ គឺតក្កងមួយឯកតាពេលវេលា ឆ្លងកាត់មួយឯកតាផ្ទៃនៃសម្ភារៈ ឬសំណង់ និងស្រទាប់ស្ដើងខ្យល់នៅជាប់ផ្ទៃព្រំដែន (boundary air films) ដែលត្រូវបានជម្រុញដោយសារមួយឯកតាផលសងសីតុណ្ហភាពរវាងបរិស្ថាននៅផ្ទៃកម្លាំងម្នាក់។

ឧត្តរដ្ឋាសរសេរតម្លៃ U គឺ $W/m^2.K$

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

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

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

t ជាកម្រាស់នៃសម្ភារៈ គិតជា m

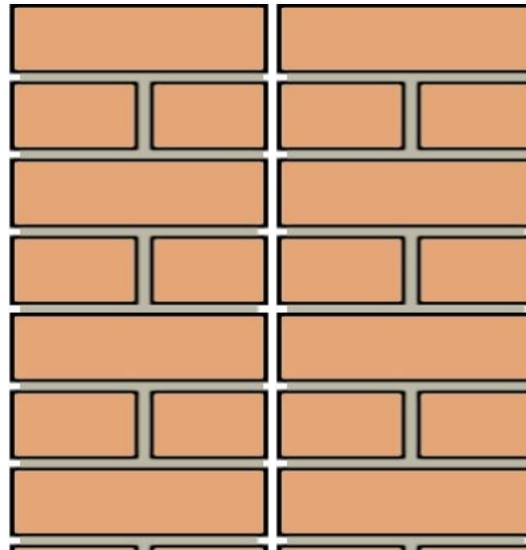
k ជាមេគុណចម្លងកម្ដៅនៃសម្ភារៈ គិតជា $W/(m.K)$

កម្រាស់សម្ភារៈ

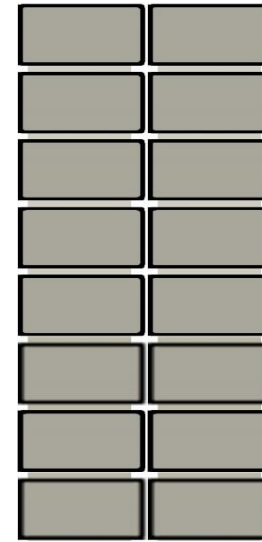
សម្រាប់តម្លៃ U ស្មើ 0.40 W/m².K



បេតុង RCC
កម្រាស់ 3.7m



ឥដ្ឋ កម្រាស់ 1.8m



ឥដ្ឋបេតុងស្ពោតអូតូក្លេវ
(AAC) កម្រាស់ 0.42m



ស្ពោតាន់ (XPS)
0.08m

កម្រាស់សម្ពាវៈ

សម្រាប់ការដំឡើងជញ្ជាំងផ្សេងៗគ្នា



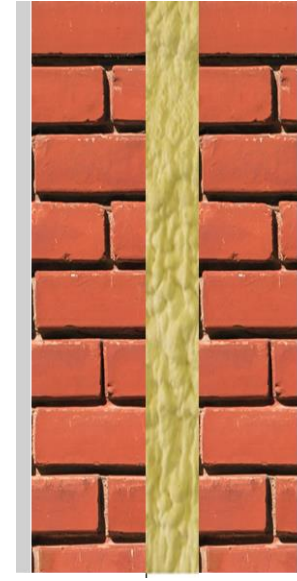
ជញ្ជាំងឥដ្ឋប្រហោង

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



ជញ្ជាំងឥដ្ឋបេតុងស្លោតអូតូក្លែវ (AAC)

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



ជញ្ជាំងឥដ្ឋជាមួយអ៊ីសូឡង់

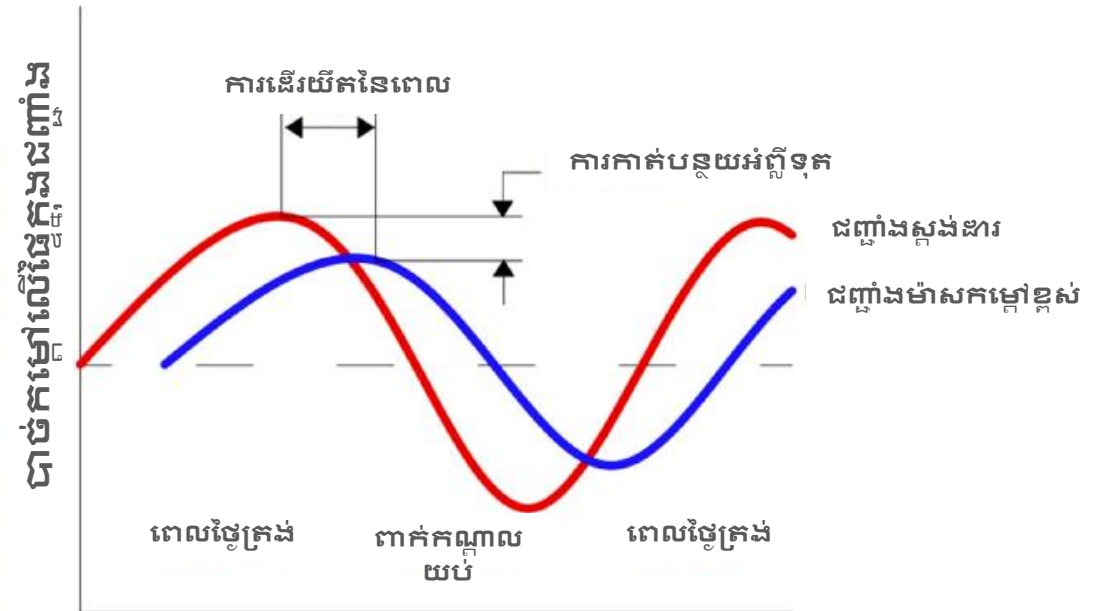
កម្រាស់សរុប ៖ 255mm
(មានអ៊ីសូឡង់ Mineral Wool 25mm)
តម្លៃ U ៖ 0.74 W/m².K

កម្ដៅម៉ាស

សមត្ថភាពផ្ទុកកម្ដៅរបស់សម្ភារៈ (Heat Capacity)

- លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ម៉ាសអគារដែលអាចឱ្យរក្សាទុកកម្ដៅ ដោយផ្តល់នូវ "និចលភាព" ប្រឆាំងនឹងការឡើងចុះសីតុណ្ហភាព។
- តាមន័យវិទ្យាសាស្ត្រ ម៉ាសកម្ដៅ គឺស្មើនឹងសមត្ថភាពផ្ទុកកម្ដៅរបស់សម្ភារៈ ដែលជាបរិមាណកម្ដៅដែលត្រូវផ្តល់ឱ្យម៉ាសនៃសម្ភារៈមួយ ដើម្បីផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាពមួយឯកតារបស់វា។
- ខ្នាតនៃរង្វាស់គិតជា $J/^{\circ}K$
- ការប្រើប្រាស់សម្ភារៈដែលមានម៉ាសកម្ដៅខ្ពស់ គឺមានគុណសម្បត្តិល្អ បំផុតសំរាប់នៅតំបន់ដែលមានភាពខុសគ្នាខ្លាំងរវាងពេលថ្ងៃ និងយប់របស់សីតុណ្ហភាពនៅខាងក្រៅ។

កម្ដៅម៉ាសខ្ពស់ ឬទាបគួរត្រូវបានជ្រើសយកមកប្រើប្រាស់អាស្រ័យលើអាកាសធាតុ លក្ខខណ្ឌការប្រើប្រាស់អគារ និងតម្រូវការសុខភាព។



ឥទ្ធិពលនៃកម្ដៅម៉ាសទៅលើការផ្លាស់ប្តូរកម្ដៅរបស់ជញ្ជាំង

ស្ថានកម្ដៅ (THERMAL BRIDGES)

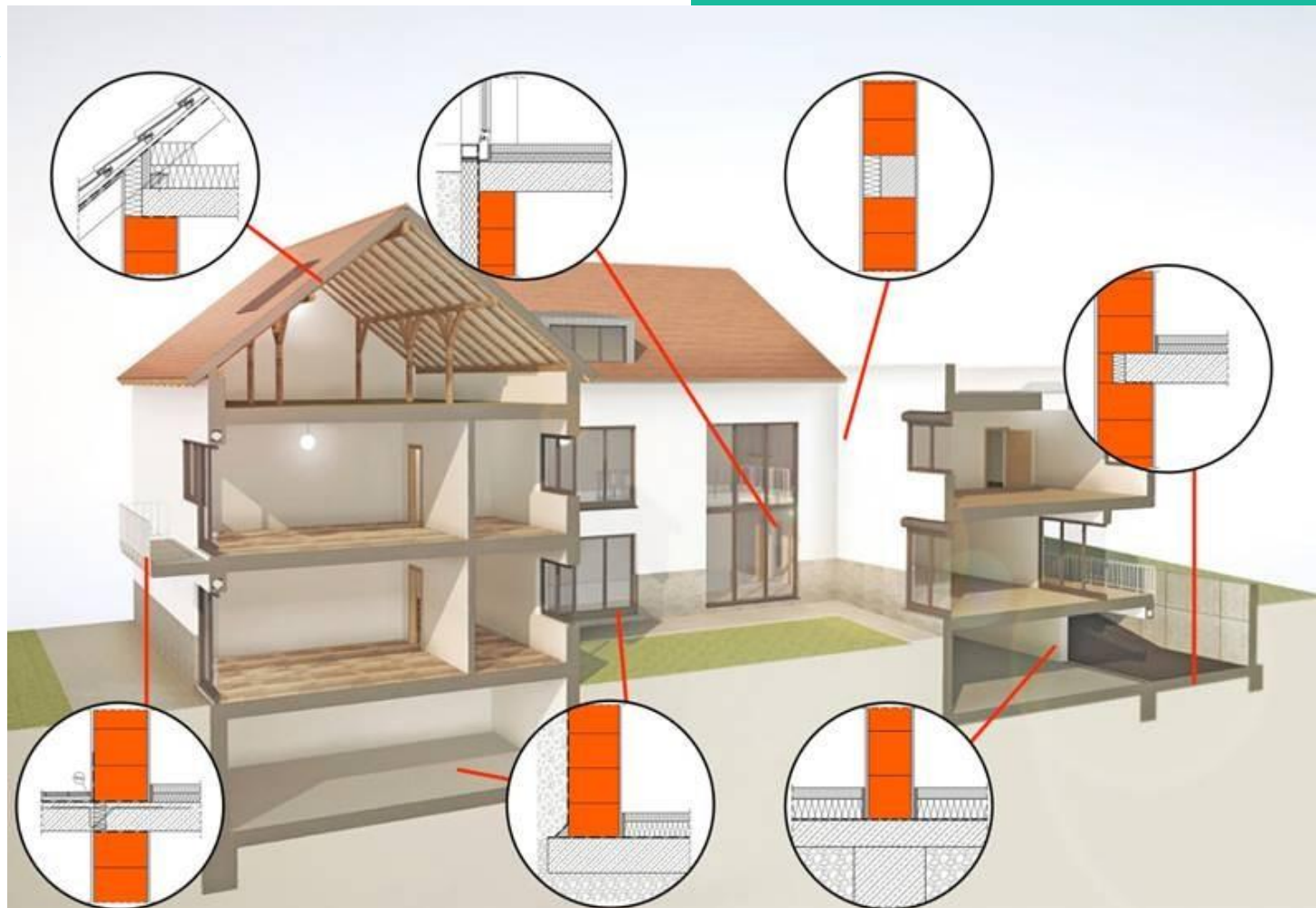
ផ្លូវសម្រាប់ការបញ្ជូនកម្ដៅ ឬភាពត្រជាក់

ពិពណ៌នា:

- ផ្លូវសម្រាប់កម្ដៅឬភាពត្រជាក់ឆ្លងកាត់ពីខាងក្នុងទៅខាងក្រៅ។
- កាត់បន្ថយសក្ដានុពលអ៊ីសូឡង់ និងអាចបណ្តាលឱ្យមានកំណើនសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។

បច្ចេកវិទ្យាកាត់បន្ថយ:

- ការប្រើប្រាស់អ៊ីសូឡង់ខាងក្រៅ
- ការដំឡើងឧបករណ៍ផ្តាច់កម្ដៅ (thermal breaks) នៅក្នុងស៊ុមដែក
- ជួសជុលបន្ទះអ៊ីសូឡង់គ្រឿងបង្ក (prefab insulation panel) លើគ្រោង
- ការប្រើប្រាស់សម្ភារៈស៊ុមដែលចម្លងកម្ដៅទាប (ឈើ UPVC)



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

ស្ថានភាពកម្ដៅ

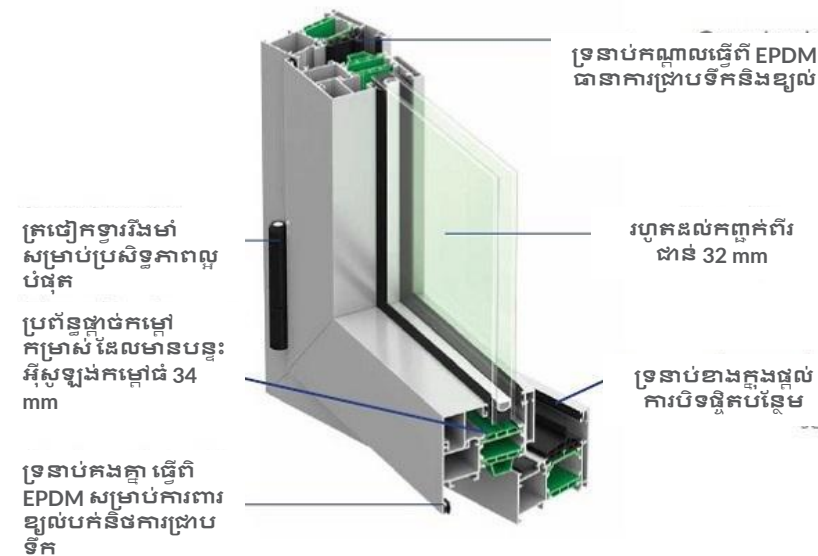
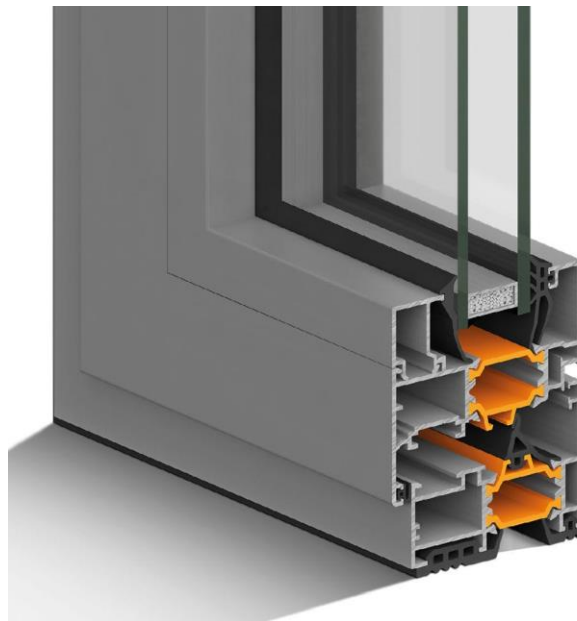
ផ្លូវដែលសម្រាប់ការបញ្ជូនកម្ដៅ ឬភាពត្រជាក់

ពិពណ៌នា:

- ផ្លូវសម្រាប់កម្ដៅឬភាពត្រជាក់ឆ្លងកាត់ពីខាងក្នុងទៅខាងក្រៅ។
- កាត់បន្ថយសក្ដានុពលអ៊ីសូឡង់ និងអាចបណ្តាលឱ្យមានកំណើនសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។

បច្ចេកវិទ្យាកាត់បន្ថយ:

- ការប្រើប្រាស់អ៊ីសូឡង់ខាងក្រៅ
- ការដំឡើងឧបករណ៍ផ្តាច់កម្ដៅនៅក្នុងស៊ីម៉ង់ត៍
- ជួសជុលបន្ទះអ៊ីសូឡង់គ្រឿងបង្កើនលើគ្រោង
- ការប្រើប្រាស់សម្ភារៈស៊ីម៉ង់ត៍ល្អកម្ដៅទាប (ឈើ UPVC)



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

ការស្រ្តះអាទិត្យ (SOLAR RADIATION)

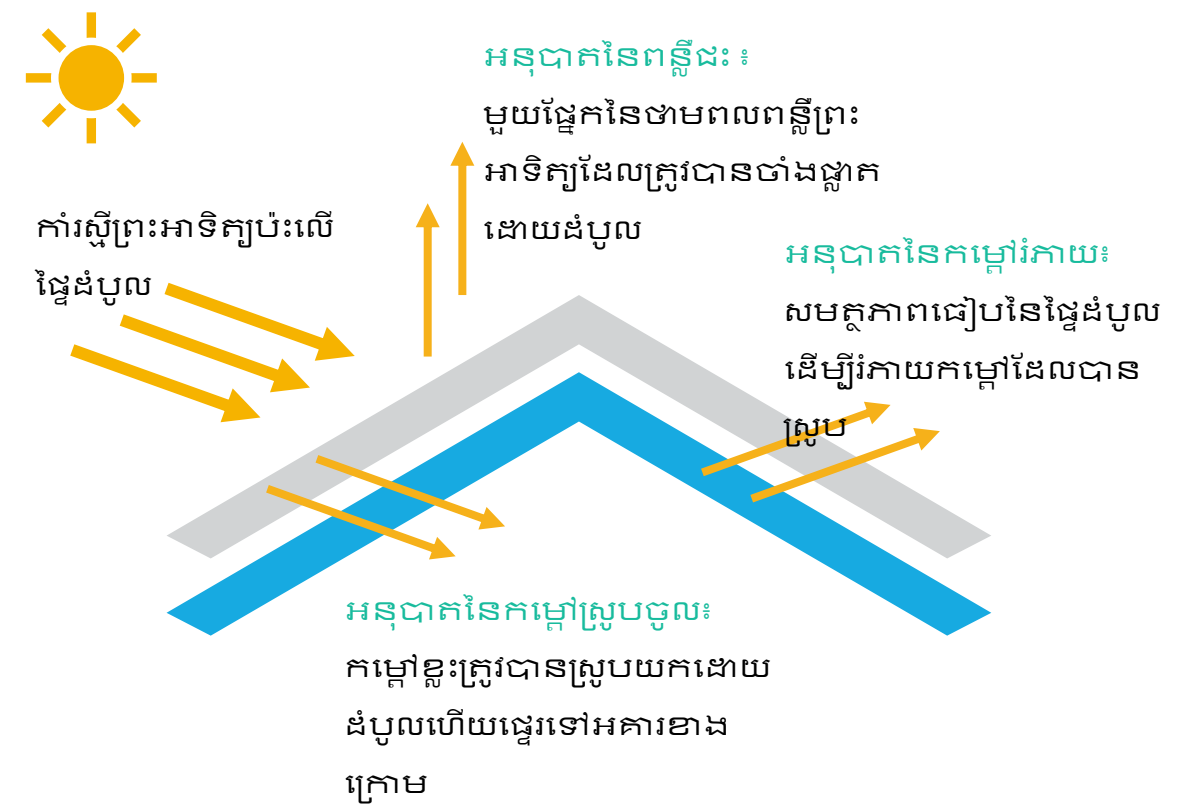
សមាសធាតុនៃការស្រ្តះអាទិត្យ

- **អនុបាតនៃពន្លឺជះ (Solar Reflectance)** ៖ ថាមពលបានចាំងផ្លាតត្រឡប់ទៅបរិយាកាស។
- **អនុបាតនៃកម្ដៅស្រូបចូល (Solar Absorptance)** ៖ ថាមពលស្រូបយកដោយដំបូល ហើយផ្ទេរទៅផ្នែកខាងក្នុងនៃអគារ។
- **អនុបាតនៃកម្ដៅរំកាយ (Solar Emittance)** ៖ ថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលស្រូបបាន គឺត្រូវបញ្ចេញមកបរិយាកាសវិញ។

ផ្ទៃសស្តង់ដារ
(អនុបាតនៃពន្លឺជះ: 0.80
អនុបាតនៃកម្ដៅស្រូបចូល
0.90) ៖ SRI = 100

ផ្ទៃខ្មៅសស្តង់ដារ
(អនុបាតនៃពន្លឺជះ: 0.05
អនុបាតនៃកម្ដៅស្រូបចូល
0.90) ៖ SRI = 0

ដំបូលទទួលយកការស្រ្តះអាទិត្យស្ទើរតែពេញមួយថ្ងៃ ហើយត្រូវគិតគូរការពារច្រើនជាងជញ្ជាំង



ការរៀបចំបង្អួចទ្វារ (Fenestration)

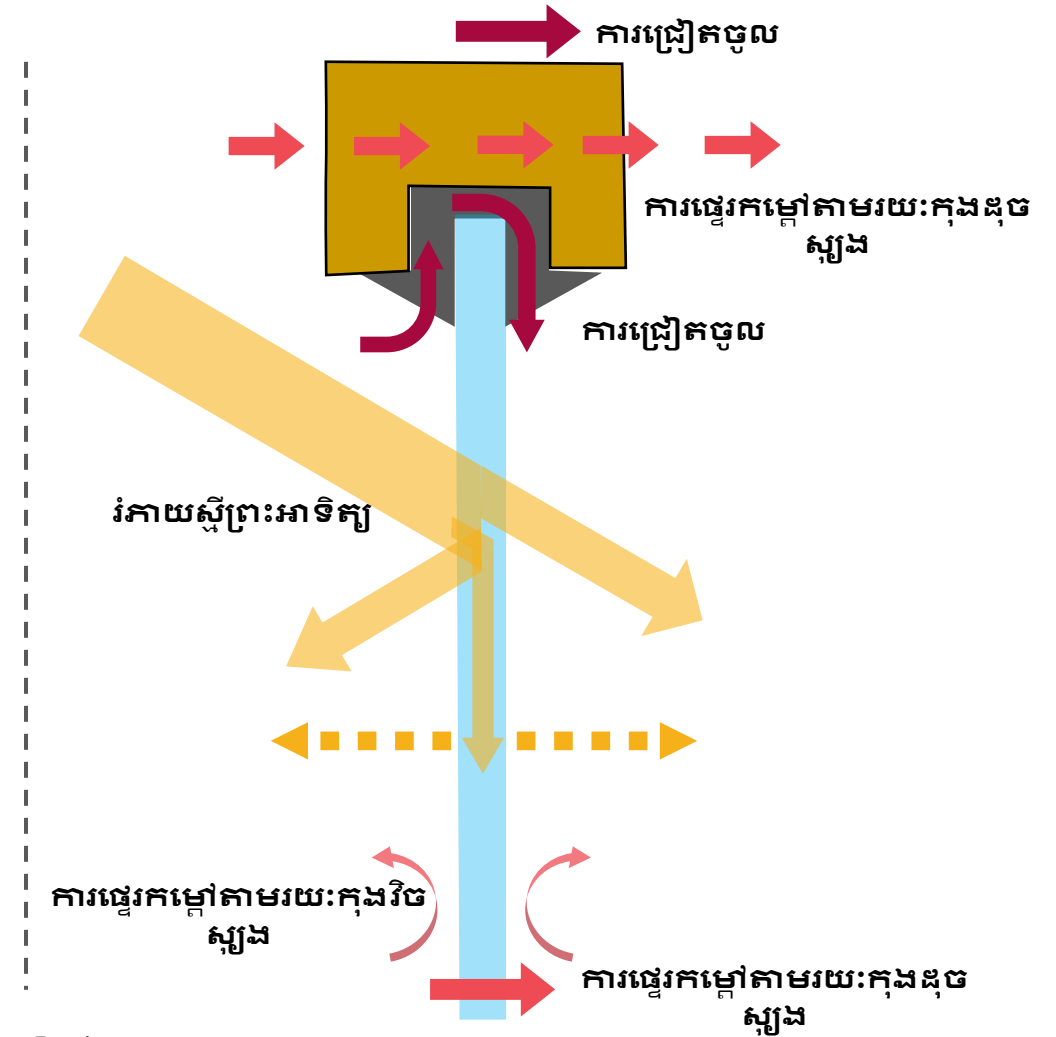
លក្ខណៈសម្បត្តិកម្រៅ



ការរៀបចំបង្គោលបង្ហាញ

ការផ្ទេរកម្ដៅ

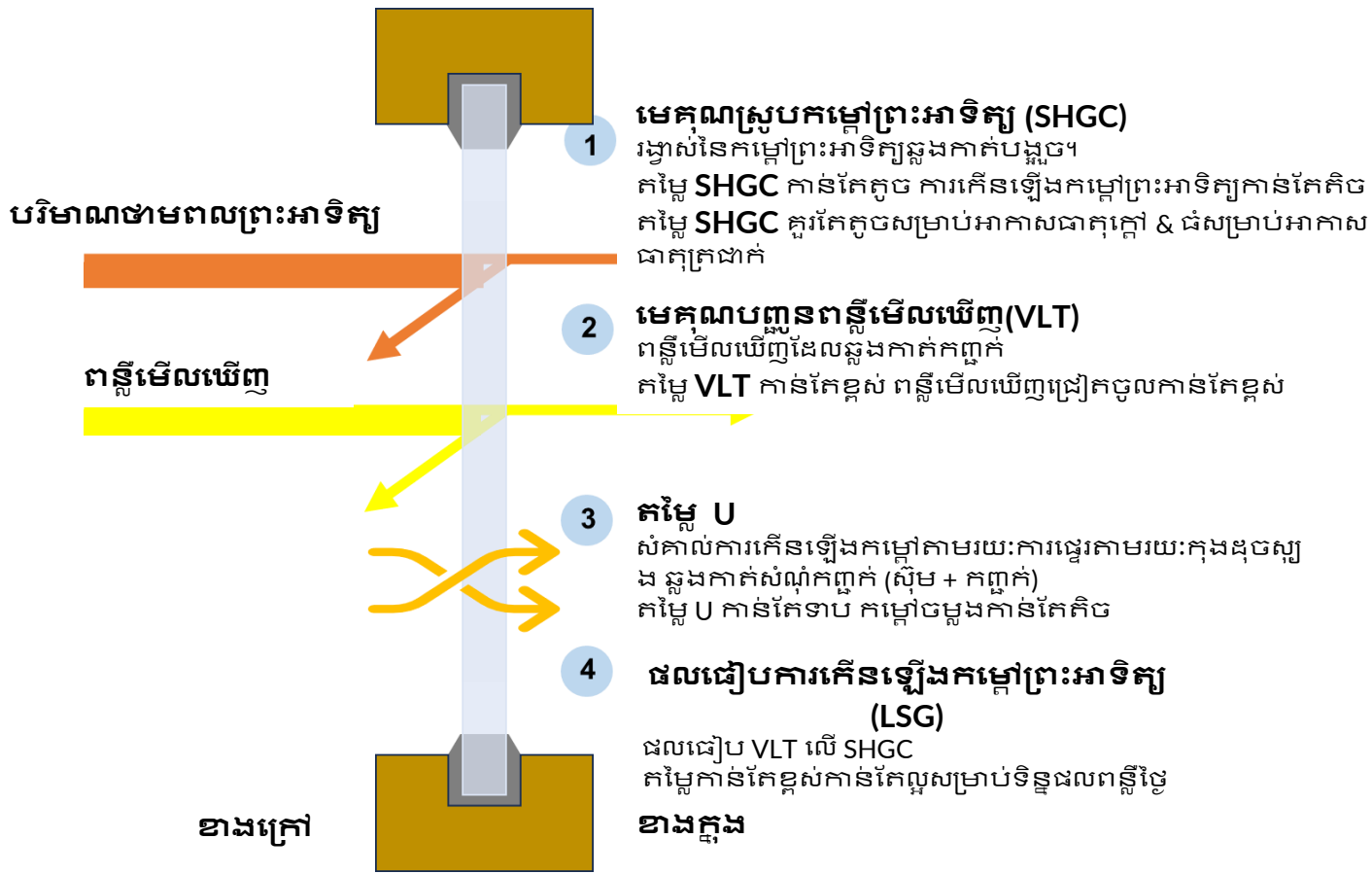
- នៅក្នុងអគារ បង្គោលបង្ហាញមានទាំងប្រភេទស្រអាប់ និងមើលមិនឆ្កុះ(ដូចជា ឈើ អាលុយមីញ៉ូម។ល។) និងប្រភេទមិនស្រអាប់ ឬផ្លា (ឧ. កញ្ចក់)។ រវាងប្រភេទទាំងពីរ បរិមាណនៃការផ្ទេរកម្ដៅច្រើនកើតឡើងតាមរយៈកញ្ចក់។
- បន្ថែមពីលើការផ្ទេរកម្ដៅតាមរយៈកុងដុចស្យុង ការផ្ទេរកម្ដៅក៏កើតឡើងតាមរយៈការជ្រៀតចូលផងដែរ ពោលគឺ ខ្យល់ដែលចូលទៅក្នុងលំហខាងក្នុងតាមរយៈស្នាមប្រេះ និងចន្លោះប្រហោងនៃបង្គោល។ នេះគឺជាផ្នែកមួយនៃដំណើរការផ្លាស់ប្តូរខ្យល់។



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

កញ្ចក់ (GLAZING)

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រសំខាន់ៗ



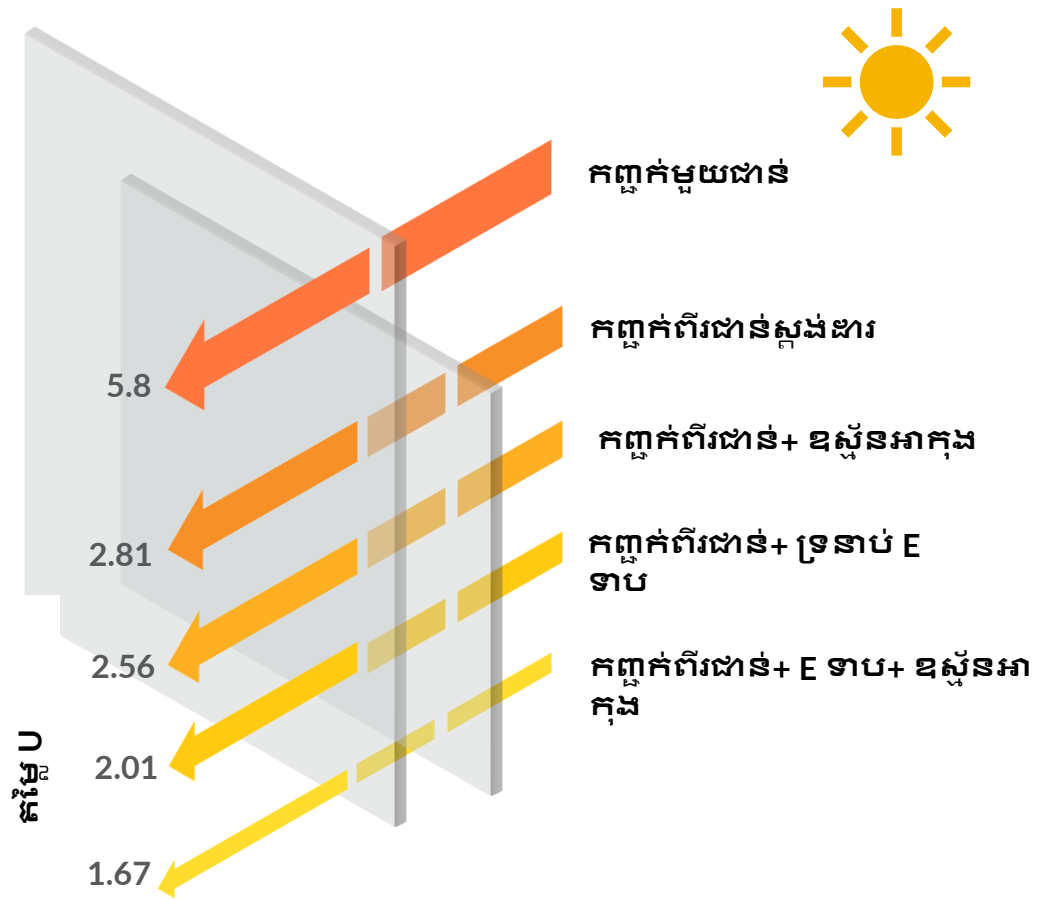
ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

កញ្ចក់

មេគុណ U

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

ការផ្ទេរកម្ដៅ - តម្លៃ U តាមប្រភេទកញ្ចក់បង្អួច

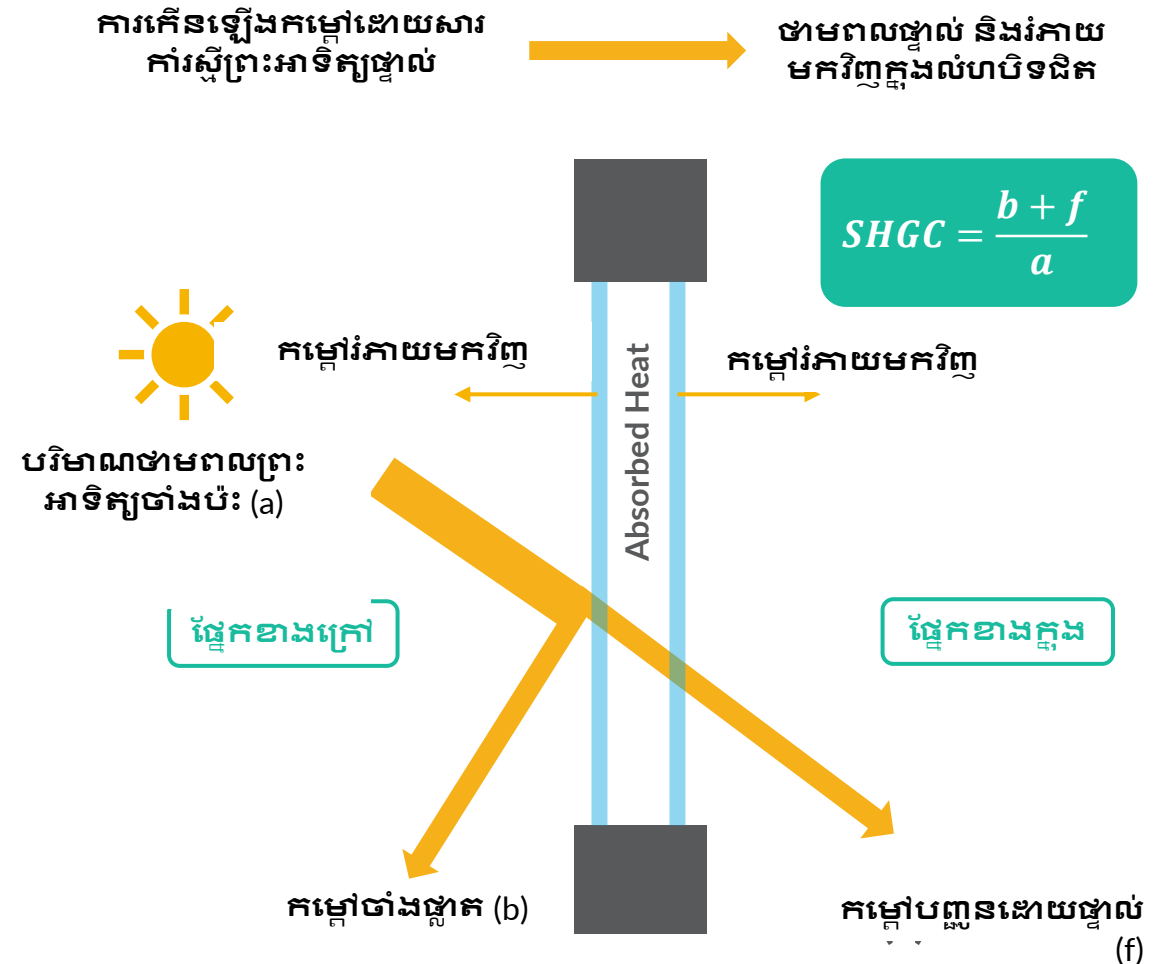


ប្រភព៖ USAID ECO-III Tip sheets

មេគុណស្រូបកម្ដៅព្រះអាទិត្យ (SHGC)

មេគុណ SHGC - មិនមានម្លប់

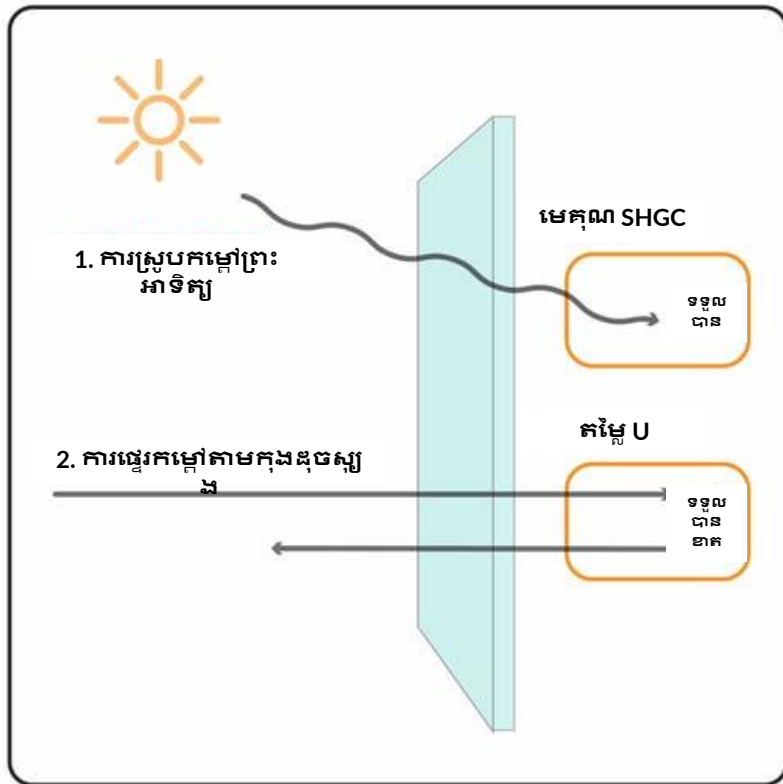
- សមាមាត្រនៃការស្រូបកម្ដៅព្រះអាទិត្យដែលឆ្លងកាត់បង្អួច ទៅនឹងថាមពលព្រះអាទិត្យសរុប (Total Incident Solar Radiation) ដែលចាំងប៉ះបង្អួច
- តម្លៃ SHGC ទាប មានន័យថាការផ្ទេរកម្ដៅចូលទៅក្នុងអគារតាមបង្អួចគឺបានតិច។
- នៅក្នុងអាកាសធាតុក្ដៅ SHGC មានសារៈសំខាន់ជាងតម្លៃ U។



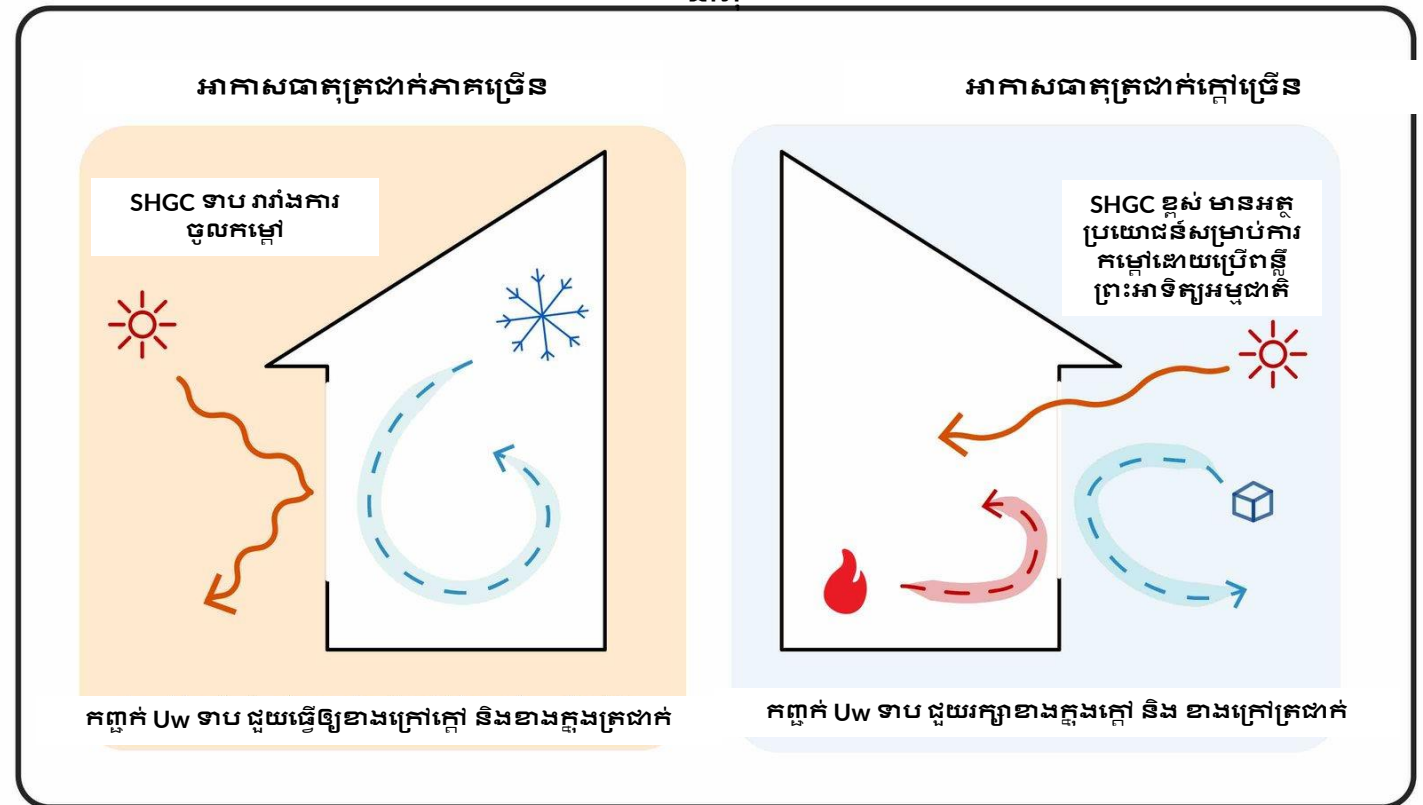
មេគុណស្រូបកម្ដៅព្រះអាទិត្យ (SHGC)

មេគុណ SHGC និង តម្លៃ U

យន្តការផ្ទេរកម្ដៅឆ្លងកាត់បង្អួច

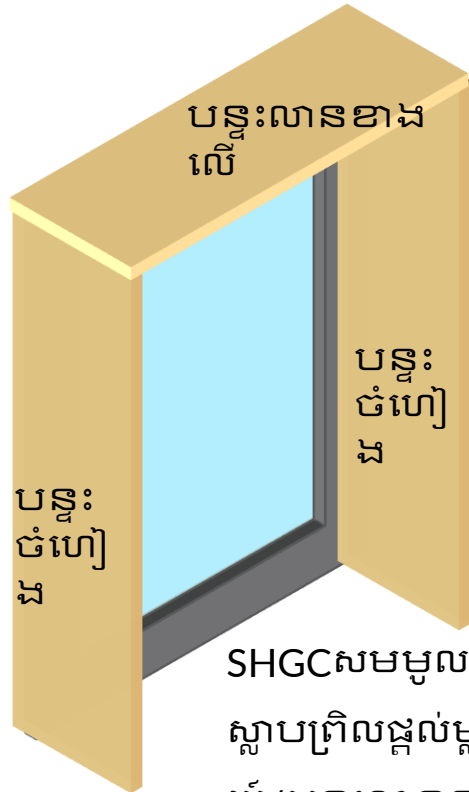


តម្លៃ U និង មេគុណ SHGC អាស្រ័យអាកាសធាតុ

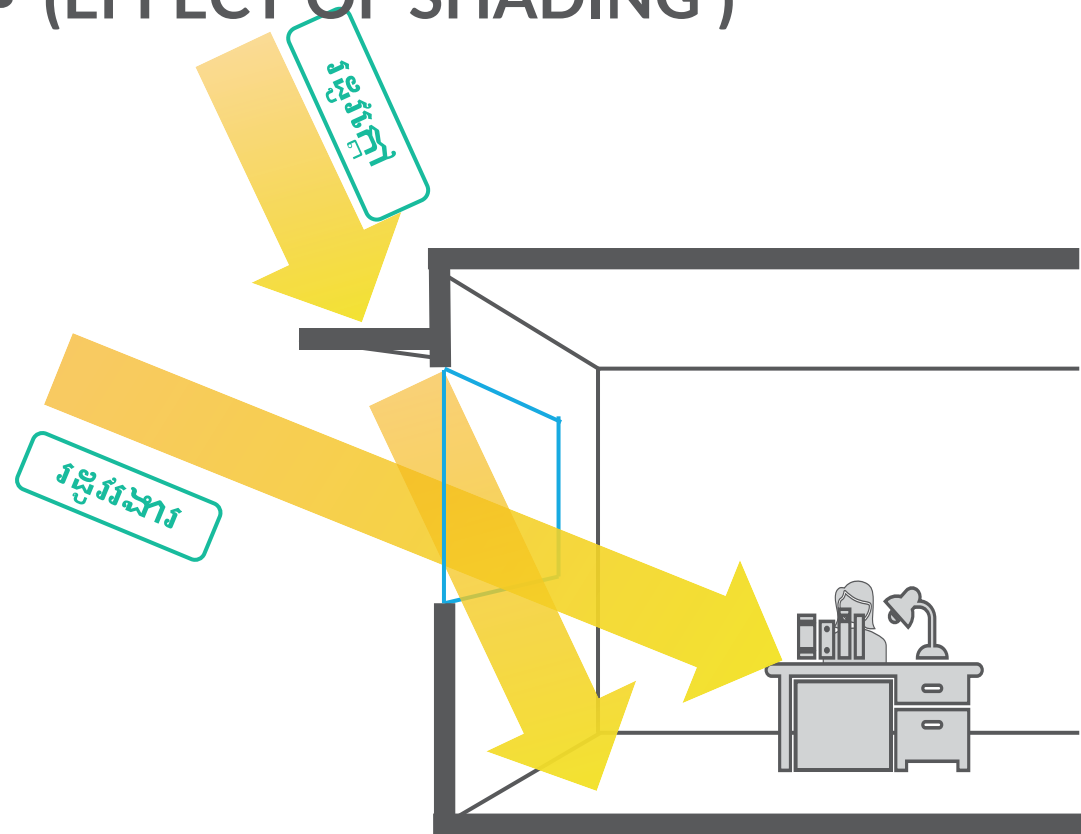


អត្ថប្រយោជន៍នៃការផ្តល់ម្លប់ (EFFECT OF SHADING)

SHGC សមមូល



SHGC សមមូល គឺជា SHGC នៃបង្គុំមានស្ថាបត្រិលផ្តល់ម្លប់ផ្នែកខាងក្រៅជាអចិន្ត្រៃយ៍ (បន្ទះលានខាងលើ និងបន្ទះចំហៀង)



ឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅមានឥទ្ធិពលលើ SHGC នៃផ្ទៃខាងក្រៅអគារដោយសារបម្រែបម្រួលបរិមាណមពលព្រះអាទិត្យចាំងប៉ះលើបង្គុំ។ ឥទ្ធិពលនៃឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ទៅលើមេគុណ SHGC ដែលមិនមានផ្តល់ម្លប់គឺជាតំលៃ SHGC សមមូល។

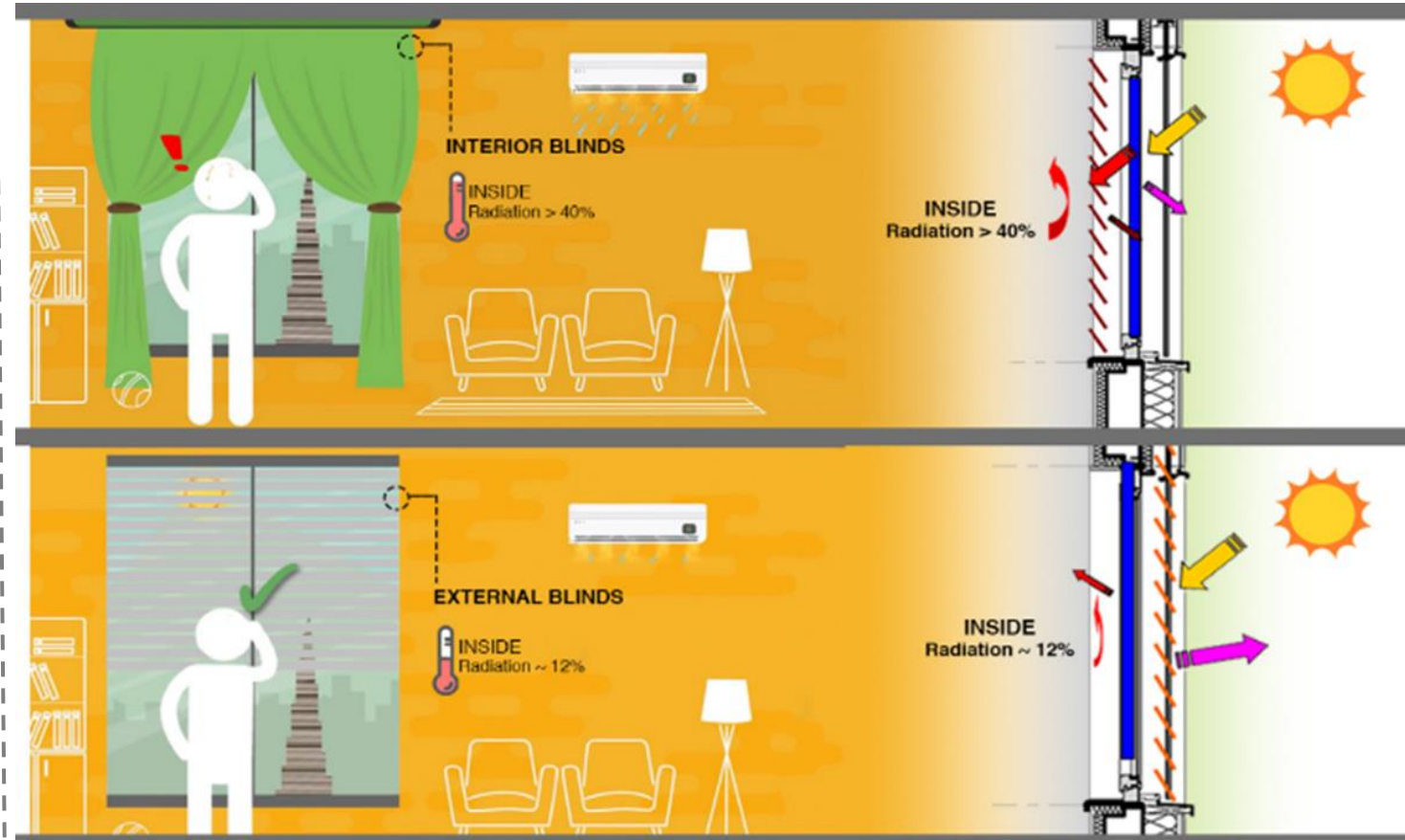
ប្រភព៖ Building Energy Efficiency in Nepal (BEEN) Project. (2024), Manual for Energy Efficient Building Design

ឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅ និងឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្នុង

SHGC សមមូល

- ឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្នុង មិនបានរារាំងកម្ដៅចូលទៅក្នុងអគារទេ។
- ជាមួយរាំងននខាងក្នុង SHGC ដែលមានប្រសិទ្ធភាពគឺប្រហែល 0.75 (ជាមួយនឹងកញ្ចក់ថ្លា 6 mm)
- ក្នុងករណីឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅ កម្ដៅត្រូវបានចាំងផ្ដាតពីខាងក្រៅបង្អួច
- ជាមួយនឹងឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅដ៏ល្អ SHGC ដែលមានប្រសិទ្ធភាពគឺប្រហែល 0.18 (ជាមួយនឹងកញ្ចក់ថ្លា 6 mm)

ឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅកាត់បន្ថយកម្ដៅដែលស្រូបចូលក្នុងអគាររហូតដល់ទៅ 4 ដង បើប្រៀបធៀបទៅនឹងឧបករណ៍ផ្តល់ម្លប់ខាងក្នុង



បង្ហាញការផ្តល់ម្លប់ខាងក្រៅនិងខាងក្នុង

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

កញ្ចក់

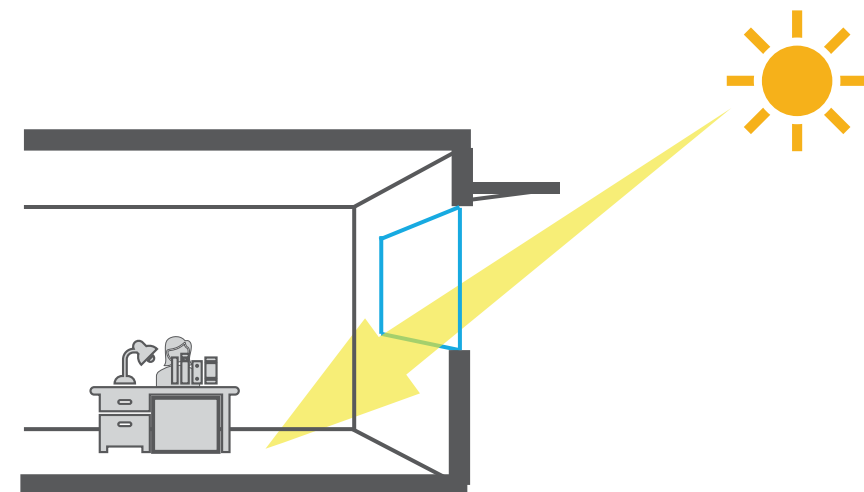
មេគុណបញ្ជូនពន្លឺមើលឃើញ (VLT)

ប្រភាគនៃពន្លឺមើលឃើញបានបញ្ជូនឆ្លងកាត់តាមកញ្ចក់

- មានឥទ្ធិពលលើពន្លឺថ្ងៃ និងលទ្ធភាពមើលឃើញ
- តម្លៃប្រែប្រួលចន្លោះ 0 និង 1

ជាធម្មតា SHGC មានតម្លៃកាន់តែទាបនោះ VLT ក៏កាន់តែទាប

- កញ្ចក់ដែលមានអ៊ីសូឡង់ខ្ពស់នឹងកាត់បន្ថយ



ប្រភព៖ USAID ECO-III Tip Sheet ពន្លឺថ្ងៃ

កញ្ចប់

តម្រូវការកម្រិតពន្លឺអប្បបរមា

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

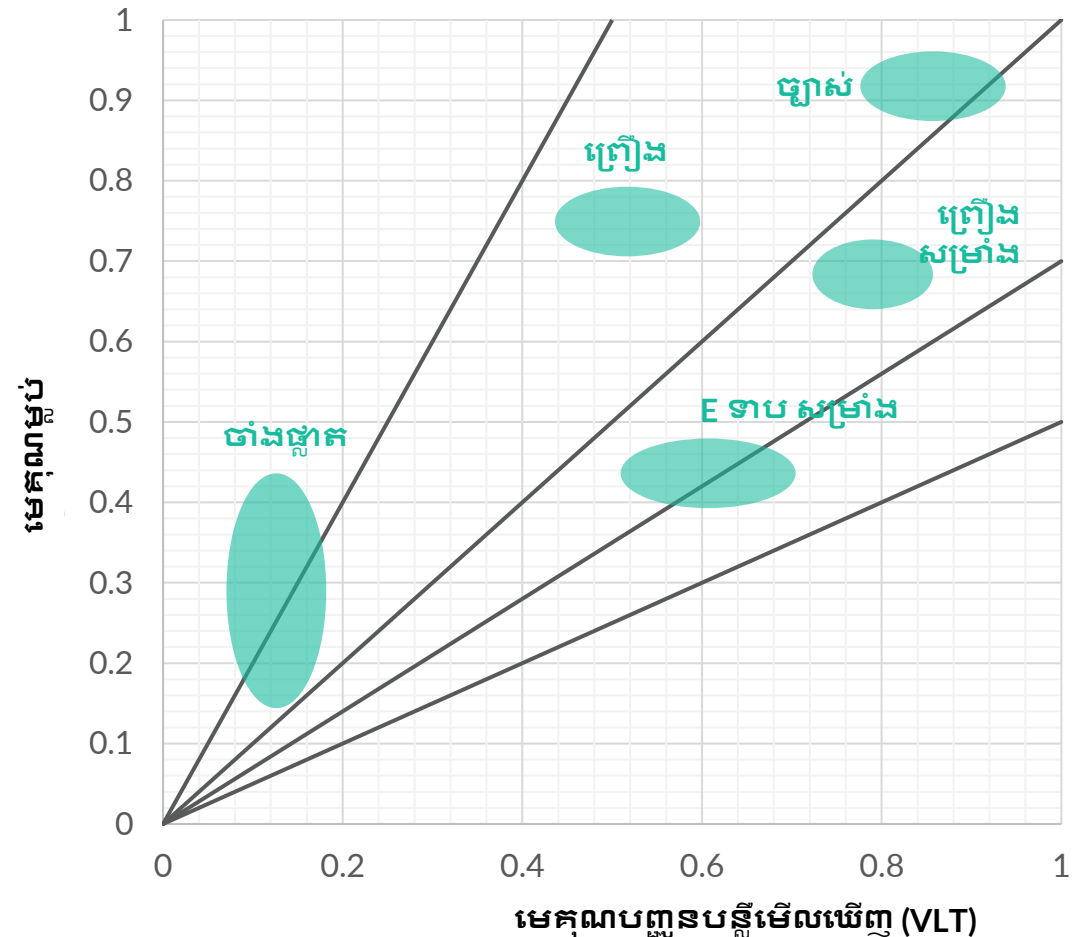
ខាងក្រោមនេះជាកម្រិតបាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃទូទៅមួយចំនួនតាមអនុសាសន៍របស់ ASHRAE និង IES សម្រាប់ប្រភេទផ្សេងៗនៃទីតាំង (គិតជា lux)៖

ប្រភេទនៃបន្ទប់	កម្រិតបាច់ពន្លឺក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃអប្បបរមា
តំបន់ការិយាល័យទូទៅ	300-500 lux
បន្ទប់សន្តិសីទ	300-500 lux
តំបន់ទទួលភ្ញៀវ	300 lux
ផ្នែករៀន	300-500 lux
មន្ទីរពិសោធន៍	500 lux
សាលបង្រៀន និងសាលប្រជុំ	200-300 lux
ឃ្នាំង និងកន្លែងស្តុកទុក	100-300 lux
ភោជនីយដ្ឋាន (កន្លែងទទួលទានអាហារ)	100-300 lux

ប្រភព៖ ASHRAE 90.1 and IES Lighting Handbook

ទំនាក់ទំនងនៃមេគុណម្តូប និង ការបញ្ជូនពន្លឺមើលឃើញ (VLT)

- ក្នុងក្រាហ្វខាងឆ្វេង សម្រាប់កញ្ចក់ផ្លាច្វាស់ VLT មានមេគុណខ្ពស់ ហើយមេម្តូបក៏ខ្ពស់ផងដែរ ដែលបណ្តាលឲ្យមានកម្ដៅ និងពន្លឺចាំង។
- នៅពេលដែលអ្នកស៊ីដលោហធាតុដែលបានជ្រើសរើសយកមកប្រើលើកញ្ចក់ផ្លា (ទាំងទ្រនាប់កាពារទន់ឬរឹង) គុណផលកញ្ចក់មានភាពប្រសើរឡើង។
- អាស្រ័យលើតម្រូវការដែរ គេត្រូវតែគ្រប់គ្រងតុល្យភាពរវាងមេគុណ VLT និង SHGC ។
- សម្រាប់បន្ទុះកម្រាលខ័ណ្ឌដែលមានទំហំធំ VLT មិនសូវសំខាន់ទេព្រោះពន្លឺថ្ងៃមិនអាចជ្រាបចូលលើសពី 6-7 ម៉ែត្រពីបរិវេណ។
- សម្រាប់អគារធំៗ មេគុណម្តូបដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការកាត់បន្ថយការស្រូបកម្ដៅតាមរយៈកញ្ចក់។



តើអ្នកនឹងជ្រើសរើសយកប្រភេទកញ្ចក់មួយណា?

តើអ្នកនឹងជ្រើសរើសយក
ប្រភេទកញ្ចក់មួយណា
ប្រសិនបើអ្នករស់នៅក្នុង
អាកាសធាតុក្តៅ?

តើអ្នកនឹងជ្រើសរើសយក
ប្រភេទកញ្ចក់មួយណា
ប្រសិនបើអ្នករស់នៅក្នុង
អាកាសធាតុត្រជាក់?

	<p>បង្អួច A កញ្ចក់មួយជាន់ ច្បាស់ គ្រោងអាលុយមីញ៉ូម</p> <p>U-value=1.25 SHGC=0.76 VT=0.74</p>		<p>បង្អួច D កញ្ចក់ពីរជាន់ E ទាប (ការស្រូបកម្ដៅព្រះអាទិត្យ ខ្ពស់) គ្រោងឈើ</p> <p>U-value=0.36 SHGC=0.52 VT=0.53</p>
	<p>បង្អួច B កញ្ចក់ពីរជាន់ ច្បាស់ គ្រោងឈើ</p> <p>U-value=0.49 SHGC=0.56 VT=0.58</p>		<p>បង្អួច E កញ្ចក់ពីរជាន់ E ទាប (ការស្រូបកម្ដៅព្រះអាទិត្យ ខ្ពស់) គ្រោងឈើ</p> <p>U-value=0.32 SHGC=0.30 VT=0.50</p>
	<p>បង្អួច C កញ្ចក់ពីរជាន់ ព្រឿង គ្រោងឈើ</p> <p>U-value=0.49 SHGC=0.46 VT=0.44</p>		<p>បង្អួច F កញ្ចក់ពីរជាន់ E ទាប (ការស្រូបកម្ដៅព្រះអាទិត្យ ខ្ពស់) គ្រោងអាលុយមីញ៉ូម</p> <p>U-value=0.32 SHGC=0.30 VT=0.50</p>

តម្លៃផ្ទេរកម្ដៅក្នុងអគារ

RTTV និង OTTV



តម្លៃកម្ដៅផ្ទេរតាមដំបូល (ROOF THERMAL TRANSFER VALUE)

RTTV: រង្វាស់សម្រាប់ការផ្ទេរកម្ដៅ

- RTTV គឺជារង្វាស់ដែលប្រើដើម្បីកំណត់បរិមាណនៃការផ្ទេរកម្ដៅតាមរយៈគ្រឿងបង្កប់ដំបូលអគារ។ វាត្រូវបានគេប្រើជាទូទៅនៅក្នុងអាកាសធាតុត្រូពិច និងក្បែរត្រូពិច ដែលដំបូលគឺជាប្រភពចម្បងនៃការឡើងកម្ដៅនៅក្នុងអគារ។
- RTTV គឺតជា W/m^2 និង ជួយវាយតម្លៃគុណផលកម្ដៅរបស់ដំបូល ដែលរួមចំណែកដល់ប្រសិទ្ធភាពថាមពលសរុបរបស់អគារ។

- RTTV ផ្ដោតលើ៖
 - ការស្តីព្រះអាទិត្យដោយផ្ទាល់៖ កម្ដៅដែលស្រូបយកដោយដំបូលដោយសារតែពន្លឺព្រះអាទិត្យ
 - មេគុណចម្លងកម្ដៅ៖ សមត្ថភាពនៃសម្ភារៈដំបូលដើម្បីចម្លងកម្ដៅ។
 - 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: តម្លៃផ្ទេរកម្ដៅតាមដំបូល (W/m^2)
- SKR: សមាមាត្រនៃបង្អួចដំបូល (ផ្ទៃក្រឡាបង្អួចដំបូល / ផ្ទៃក្រឡាដំបូលសរុប)
- U_r : មេគុណបញ្ជូនកម្ដៅរបស់ដំបូលស្រអាប់ ($W/m^2.K$)
- U_s : មេគុណបញ្ជូនកម្ដៅរបស់បង្អួចដំបូល ($W/m^2.K$)
- SC: មេគុណម្លប់នៃបង្អួចដំបូល
- CF: កត្តាកែតម្រូវពន្លឺព្រះអាទិត្យសម្រាប់ដំបូល (ផ្អែកលើទិសដាក់ 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>

តម្លៃកម្ដៅផ្ទេរតាមដំបូល

RTTV: ការគណនាគំរូ

ជាឧទាហរណ៍ អគារមួយស្ថិតនៅក្នុងប្រទេសសិង្ហបុរីដែលមានដំបូលសរុប (ដំបូលរាប) នៃផ្ទៃសរុប 250 m² ដែលមានបង្អួចដំបូល 50 m²។ លក្ខណៈបច្ចេកទេសនៃសម្ភារៈសំណង់ដំបូលមានដូចបានរៀបរាប់ខាងក្រោម

- $A_r=200\text{m}^2$, $U_r=0.5\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- $A_s=50\text{m}^2$, $U_s=3\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- $SC=0.5$,
- $CF= 1$ (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:

ការផ្ទេរកម្ដៅរបស់ដំបូលស្រអាបៈ

$$12.5 \times 0.8 \times 0.5 = 5\text{ W/m}^2$$

ការផ្ទេរកម្ដៅរបស់បង្អួចដំបូល:

$$4.8 \times 0.2 \times 3 = 2.88\text{ W/m}^2$$

ការស្រូបកម្ដៅព្រះអាទិត្យតាមបង្អួចដំបូល:

$$485 \times 0.2 \times 0.5 \times 1 = 48.5\text{ W/m}^2$$

$$RTTV = 5 + 2.88 + 48.5 = 56.38\text{ W/m}^2$$

ដូច្នេះតម្លៃ RTTV នៃដំបូលនេះគឺ 56.4 W / m²។ តម្លៃនេះត្រូវតែស្ថិតនៅក្រោមដែនកំណត់ដែលបានកំណត់ដែលបានរៀបរាប់នៅក្នុងលេខកូដប្រសិទ្ធភាពថាមពលអគារជាតិ។

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

តម្លៃកម្ដៅផ្ទេរសរុប (OVERALL THERMAL TRANSFER VALUE)

OTTV: រង្វាស់សម្រាប់ការផ្ទេរកម្ដៅ

- OTTV (Overall Thermal Transfer Value) តម្លៃផ្ទេរកម្ដៅសរុប គឺជារង្វាស់ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយដើម្បីវាយតម្លៃគុណផលកម្ដៅនៃសំបកអគារ ជាពិសេសនៅក្នុងអាកាសធាតុត្រូពិច និងក្បែរត្រូពិច ។ ជាការវាស់វែងអត្រាជាមធ្យមនៃការផ្ទេរកម្ដៅទៅក្នុងអគារតាមរយៈជញ្ជាំងខាងក្រៅ បង្អួច និងផ្នែកដែលស្រអាប់និងថ្លាផ្សេងទៀត។
- OTTV គឺគឺជា W/m^2 ហើយជាការវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពកម្ដៅនៃជញ្ជាំងខាងក្រៅ និងប្រព័ន្ធបង្អួចទ្វារទាក់ទងនឹងការកើនឡើងកម្ដៅ។
- **សមាសធាតុសំខាន់នៃ OTTV**
 - **ការចម្លងកម្ដៅតាមជញ្ជាំង:** ការផ្ទេរកម្ដៅតាមរយៈផ្នែកជញ្ជាំងស្រអាប់ដែលមិនថ្លា។
 - **ការចម្លងកម្ដៅតាមកញ្ចក់:** ការផ្ទេរកម្ដៅតាមរយៈបង្អួច និងប្រព័ន្ធកញ្ចក់។
 - **ការស្រូបកម្ដៅព្រះអាទិត្យឆ្លងកាត់បង្អួច:** កម្ដៅពីការស្រូបព្រះអាទិត្យ ចូលតាមផ្នែកកញ្ចក់។

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

- OTTV: តម្លៃផ្ទេរកម្ដៅសរុប (W/m^2)
- WWR: ផលធៀបបង្អួចនឹងជញ្ជាំង (ផ្ទៃក្រឡាបង្អួច / ផ្ទៃក្រឡាសរុបនៃជញ្ជាំងខាងក្រៅ)
- U_w : មេគុណបញ្ជូនកម្ដៅរបស់ជញ្ជាំងស្រអាប់ ($W/m^2.K$)
- U_f : មេគុណបញ្ជូនកម្ដៅរបស់បង្អួច ($W/m^2.K$)
- SC: មេគុណម្លប់របស់បង្អួច
- CF: កត្តាកែតម្រូវព្រះអាទិត្យ (Solar correction factor) សម្រាប់បង្អួច (ផ្អែកទៅទិសដាក់ និងជម្រាលរបស់បង្អួច)
- 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>

តម្លៃកម្ដៅផ្ទេរសរុប

OTTV: ការគណនាគំរូ

ជាឧទាហរណ៍ យើងយកអគារដែលមានលក្ខណៈដូចខាងក្រោម៖

- ផ្ទៃក្រឡាសរុប
 - ផ្ទៃផ្ទៃក្រឡា (A_w) = 50 m²
 - មេគុណបញ្ជូនកម្ដៅរបស់ផ្ទៃក្រឡា (U_w) = 1.5 W/m²·K
- បង្អួចកញ្ចក់
 - ផ្ទៃកញ្ចក់ (A_f) = 10 m² (ផ្ទៃក្រឡាខាងជើងអគារ)
 - មេគុណបញ្ជូនកម្ដៅរបស់កញ្ចក់ (U_f) = 5.0 W/m²·K
 - មេគុណម្លប់ (SC) = 0.8
 - ផលធៀបបង្អួចនឹងផ្ទៃក្រឡា (WWR) = 0.2
 - CF = 0.8
- តម្លៃកត្តាគុណសម្រាប់សិដ្ឋបុរិ៖
 - a= 12
 - b= 3.4
 - c= 211

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

បរិមាណផ្ទេរកម្ដៅតាមផ្ទៃក្រឡា៖
 $12 \times 0.8 \times 1.5 = 14.4 \text{ W/m}^2$

បរិមាណផ្ទេរកម្ដៅតាមកញ្ចក់៖
 $3.4 \times 0.2 \times 5 = 3.4 \text{ W/m}^2$

ការស្រូបកម្ដៅព្រះអាទិត្យរបស់បង្អួច៖
 $211 \times 0.2 \times 0.8 \times 0.8 = 27 \text{ W/m}^2$

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 វង់ថន្ន គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

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

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ (ទីប្រឹក្សា)

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

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន (អ្នកបច្ចេកទេស និងជំនួយការអ្នកគ្រប់គ្រង)

លោក ជា ចន្ទគុណ (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត វង់ថន្ន គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទគុណ

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជួ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ុយយ៉ាណោក លី

សូហេង លោក នុន សុផាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រីន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ុ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អ៊ិត អ៊ុយយ៉ាណោក

បណ្ឌិត វៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុផាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

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

យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល (IKI)

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

ព័ត៌មានទំនាក់ទំនង/
អាសយដ្ឋាន



alcbt.gggi.org
@gggi_hq
@GGGIHQ

@GGGIHQ
@gggi_hq
@GGGIMedia



based on a decision of the German Bundestag