CAMBODIA CLIMATE CHANGE ALLIANCE

«ការអនុវត្តគម្រោងសាកល្បង ប្រសិទ្ធភាពធនធាន និងផលិតកម្មស្អាត (RECP)
ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន (EMS) ការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (GHG)
និងការបន្សុំាទៅនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម និងសិប្បកម្ម»

សៀវភៅបណ្តុះបណ្តាលសម្រាប់ ការធ្វើសារពើភណ្ឌឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (GHG) ក្នុងវិស័យដំណើរការឧស្សាហកម្ម និង ការប្រើប្រាស់ផលិតផល

រៀបចំដោយ៖ ក្រសួងឧស្សាហកម្ម និងសិប្បកម្ម

ភ្នំពេញ, ខែឧសភា ឆ្នាំ២០១៨

មាតិកា

តារាង ii

រូបភាព ii

ពាក្យបំព្រួញ iii

I. **សេចក្តីផ្តើម** 1

II. **គោលបំណង** 2

III. **ការប្រមូលទិន្នន័យ និងតម្រូវការ** 2

IV. **វិធីសាស្ត្រគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG** 3

V. **ដំណើរការឧស្សាហកម្ម និងការប្រើប្រាស់ផលិតផល** 6

៥.១ និយមន័យដំណើរការឧស្សាហកម្ម 6

៥.២ ការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ពីដំណើរការឧស្សាហកម្ម និងការប្រើប្រាស់ផលិតផល 6

៥.៣ ការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូនដោយផ្ទាល់ពីការផលិតស៊ីម៉ងត៍ 7

៥.៤ ការបញ្ចេញកាបូនដោយប្រយោលនៅក្នុងការផលិតស៊ីម៉ងត៍ 8

៥.៥ វិធីសាស្ត្របណ្តុះបណ្តាល 8

៥.៦ លទ្ធផលរំពឹងទុក 9

៥.៧ ដំណើរការវគ្គបណ្តុះបណ្តាល 9

៥.៨ សិក្ខាកាម 10

៥.៩ ឯកសារពាក់ព័ន្ធ 10

VI. **ការតាមដាន និងវាយតម្លៃ** 12

ឯកសារយោង 13

ឧបសម្ព័ន្ធ ១៖ កម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាល 15

ឧបសម្ព័ន្ធទី២៖ សំនួរការវាយតម្លៃការបណ្តុះបណ្តាល 21

តារាង

តារាង 1៖ ប្រភេទនិងប្រភពទិន្នន័យ 7
តារាង 2៖ ការបំលែងមេគុណសក្ដានុពលកំដៅសកល 8

រូបភាព

រូបភាព 1៖ តារាង Excel ប្រើសម្រាប់គណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ពីវិស័យ IPPU.....................10

ពាក្យបំព្រួញ

AFOLU	កសិកម្ម ព្រៃឈើ និងការប្រែប្រួលការប្រើប្រាស់ដី
ASEANs	សមាគមប្រជាជាតិនៅអាស៊ីអាគ្នេយ៍
BaU	ការអនុវត្តតាមទម្លាប់ធម្មតា
CCCSP	ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រប្រែប្រួលអាកាសធាតុកម្ពុជា
CIDP	គោលនយោបាយអភិវឌ្ឍន៍ឧស្សាហកម្មកម្ពុជា
GDP	ផលិតផលក្នុងស្រុកសរុប
GHG	ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់
IPCC	ក្រុមការងារអន្តររដ្ឋាភិបាលស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ
INDC	របាយការណ៍រួមចំណែករបស់ជាតិចំពោះការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ
IPPU	ដំណើរការឧស្សាហកម្មនិងការប្រើប្រាស់ផលិតផល
M&E	ការត្រួតពិនិត្យ និង ការវាយតម្លៃ
MIH	ក្រសួងឧស្សាហកម្មនិងសិប្បកម្ម
MoE	ក្រសួងបរិស្ថាន
MME	ក្រសួងរ៉ែនិងថាមពល
RGC	រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា

សមាសធាតុគីមី

$BaCO_3$	បារីយ៉ូមកាបូណាត
$CaCO_3$	កាល់ស្យូមកាបូណាត
CaC_2	កាល់ស្យូមកាបូអ៊ីត
CaO	កាល់ស្យូមអុកស៊ីដ
C_2H_4O	អេទីឡែនអុកស៊ីដ
CO_2	កាបូនឌីអុកស៊ីត
CH_4	មេតាន
HNO_3	អាស៊ីតនីត្រិក
K_2CO_3	ប៉ូតាស្យូមកាបូណាត
Li_2CO_3	លីអូស៊ីមកាបូន
N_2O	នីទ្រីសអុកស៊ីត
NH_3	អម៉ូនីយ៉ា

NaHCO3	សូដ្យូមប៊ីកាបូណាត
NH4NO3	អម៉ូញ៉ូមនីត្រាត
PFCs	ពែផ្លុយអរ៉ូកាបូន
SrCO3	សារធាតុស្ពាន់ធ័រ

ឯកតា

GWh	ជីហ្គាវ៉ាត់ម៉ោង
Gg	ជីហ្គាក្រាម
GtCO2	ជីហ្គាតោននៃកាបូនឌីអុកស៊ីត
MtCO2	មេហ្គាតោននៃកាបូនឌីអុកស៊ីត
tCO2	តោននៃកាបូនឌីអុកស៊ីត
kgoe	គីឡូក្រាមនៃសមមូលប្រេង
kWh	គីឡូវ៉ាត់ម៉ោង
ktCO2	គីឡូតោននៃកាបូនឌីអុកស៊ីត
ktCO2eq.	គីឡូតោននៃសមមូលកាបូនឌីអុកស៊ីត
ktoe	គីឡូតោននៃសមមូលប្រេង
Mtoe	មេហ្គាតោននៃសមមូលប្រេង
MWh	មេហ្គាវ៉ាត់ម៉ោង
t	តោន

ការបម្លែងឯកតា

GWh	103 MWh
MWh	103 KWh
Gg	109 Grams
Gg	103 t
Mtoe	103 ktoe
ktoe	103 toe
toe	103 Kgoe
GtCO2	103 MtCO2
MtCO2	103 ktCO2
ktCO2	103 tCO2
tCO2	103 kgCO2
kgCO2	103 gCO2

I. សេចក្តីផ្តើម

ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុបានក្លាយជាហានិភ័យដ៏ធំបំផុតមួយដែលមនុស្សជាតិកំពុងប្រឈម និងជាអាទិភាពនៃការព្រួយបារម្ភខ្ពស់បំផុតនៅលើសកលលោកក្នុងសតវត្សរ៍ទី២១នេះ។ របាយការណ៍វាយតម្លៃលើក ទី៥ នៃក្រុមប្រឹក្សាអន្តររដ្ឋាភិបាលស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (5th IPCC) បានបង្ហាញថាផែនដីនៅតែបន្តឡើងកំដៅ ភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃផលប៉ះពាល់ពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុទៅលើការអភិវឌ្ឍ សេដ្ឋកិច្ច សង្គម និងនិរន្តរភាពបរិស្ថានបន្តកាន់តែខ្លាំងឡើង និងធំឡើង (IPCC, 2014)។ បរិយាកាសនិងមហាសមុទ្របានឡើងកំដៅ បរិមាណព្រិល និងទឹកកកបានថយចុះ កម្រិតកម្ពស់ទឹកសមុទ្របានកើនឡើង ហើយកំហាប់ GHGs ក៏បានកើនឡើង (IPCC, 2013)។ ក្នុងចំណោមឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់បញ្ចេញសរុប ៤៩ GtCO2eq./year ក្នុងឆ្នាំ២០១០ វិស័យថាមពលបានរួមចំណែកប្រមាណ ៣៥,0% វិស័យកសិកម្ម ព្រៃឈើ និងប្រែប្រួលការប្រើប្រាស់ដី (AFOLU) មានចំនួន ២៤,0% វិស័យឧស្សាហកម្ម ២១,0% ដឹកជញ្ជូន ១៤,0% និងសំណង់ ៦,៤% (IPCC, 2013)។ ប្រទេសក្នុងចំណោមសមាគមប្រជាជាតិអាស៊ីអាគ្នេយ៍ (អាស៊ាន) រួមទាំងកម្ពុជា កំពុងប្រឈមនឹងផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមានពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ បណ្តាលឱ្យមានមនុស្ស និងសត្វស្លាប់ ការខូចខាតហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធរូបវន្ត និងធនធានធម្មជាតិ និងប៉ះពាល់យ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់ការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ច សង្គម។ សីតុណ្ហភាពនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជាបានកើនឡើង ហើយនិន្នាការនេះត្រូវបានគេព្យាករណ៍ថានឹងបន្តកើនឡើងដោយសីតុណ្ហភាពជាមធ្យមកើនឡើងពី ០,០១៣oC ដល់ ០,០៣៦oC ក្នុងមួយឆ្នាំនៅឆ្នាំ២០៩៩ (MoE, 2015)។

ប្រទេសកម្ពុជាកម្ពុជាបានបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់តិចតួចណាស់បើប្រៀបទៅនឹងថ្នាក់តំបន់ និងសកល លោក ហើយការបញ្ចេញឧស្ម័នក្នុងមនុស្សម្នាក់មានចំនួនប្រហែល 0.២tCO2eq./year ក្នុងឆ្នាំ ២០០០ (MoE, 2002)។ ប៉ុន្តែ វាត្រូវបានគេរំពឹងថានឹងកើនឡើងដល់ ១.១ និង ៥.៥ tCO2eq./year ក្នុងឆ្នាំ២០៣០ និង ២០៥០ រៀងៗខ្លួន។ ការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ពីវិស័យឧស្សាហកម្មក្នុងឆ្នាំ២០០០ គឺមិនសូវសំខាន់ (MoE 2002) ប៉ុន្តែវិស័យនេះបានរួមចំណែករហូតដល់ ២៨,0% នៅក្នុងឆ្នាំ២០១០ ហើយត្រូវបានគេរំពឹងថានឹងកើនឡើងរហូតដល់ ៣២,0% នៅត្រឹមឆ្នាំ២០៣០ (Mao et al., 2016)។ ដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជាបានរៀបចំផែនការយុទ្ធសាស្ត្រប្រែប្រួលអាកាសធាតុកម្ពុជាលើកដំបូង (CCCSP) (2014-2023) ដែលមានបំណងអភិវឌ្ឍប្រទេសកម្ពុជាឆ្ពោះទៅរកសង្គមបៃតង បញ្ចេញកាបូនតិច ធន់នឹងអាកាសធាតុ មានសមធម៌ មាននិរន្តភាព និងផ្អែកលើចំណេះដឹង (MoE, 2013)។ កម្ពុជាបានរៀបចំរបាយការណ៍ការចូលរួមចំណែកជាតិដើម្បីដោះស្រាយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (INDC) ហើយដែលរំពឹងថានឹងអាចកាត់បន្ថយបាន ២៧% នៃការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG នៅឆ្នាំ២០៣០ បើប្រៀបធៀបទៅនឹងកម្រិតធម្មតា (BAU) (RGC, 2015a)។

គេកត់សំគាល់ថាការបញ្ចេញឧស្ម័ននៅកម្ពុជាពីដំណើរការឧស្សាហកម្ម និងការប្រើប្រាស់ផលិតផល **(IPPU)** មិនត្រូវបានរាយការណ៍ទេ **(MoE, 2002 and 2015)** ដោយសារតែផលិតកម្ម សម្ភារសំណង់ គ្រឿងអេឡិចត្រូនិច ម៉ាស៊ីននិងគ្រឿងម៉ាស៊ីន ផលិតផលគីមី ម៉ូតូនិងគ្រឿងចក្រ ផលិតផលផ្លាស្ទិក និងសម្ភារប្រើប្រាស់ផ្សេងទៀតគឺមានតិចតួចណាស់ ហើយផលិតទាំងនោះភាគច្រើននាំចូលពីប្រទេសជិតខាង។

ប៉ុន្តែ រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា (RGC) ចាត់ទុកវិស័យឧស្សាហកម្មជាអាទិភាពយុទ្ធសាស្ត្រកំណើនមួយ សំដៅជំរុញការធ្វើពិពិធកម្មសេដ្ឋកិច្ច ការផ្លាស់ប្តូររចនាសម្ព័ន្ធយ៉ាងជ្រាលជ្រៅ និងការលើកកម្ពស់សមត្ថភាពប្រកួតប្រជែង។ វិស័យនេះបានដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់សម្រាប់សេដ្ឋកិច្ចរបស់ប្រទេសកម្ពុជា ដោយផលិតផលក្នុងស្រុកសរុបកើនឡើងពី ១២,៦% និង ២៩,៩% ក្នុងឆ្នាំ ១៩៩៣ និងឆ្នាំ ២០១៣ រៀងៗខ្លួន។ គេរំពឹងថា វិស័យនឹងកើនឡើងដល់ ៣០,0% នៅត្រឹមឆ្នាំ ២០២៥ ដោយវិស័យកាមន្តសាលនឹងកើនឡើងពី ១៥,៥% ក្នុងឆ្នាំ២០១៣ ដល់ ២០,0% នៅឆ្នាំ២០២៥ (RGC, 2015a)។ វិស័យឧស្សាហកម្មវានឹងក្លាយជាសសរស្តម្ភសេដ្ឋកិច្ចដ៏សំខាន់មួយក្នុងរយៈពេលប៉ុន្មានឆ្នាំខាងមុខនេះ។ ដូច្នេះការបញ្ចេញកាបូនពីវិស័យនេះត្រូវបានគេរំពឹងថានឹងកើនឡើងយ៉ាងខ្លាំងផងដែរ។

II. គោលបំណង

សៀវភៅបណ្តុះបណ្តាលនេះមានគោលបំណងដូចខាងក្រោម៖

- ណែនាំអំពីទស្សនទានជាមូលដ្ឋាននៃផលប៉ះពាល់ពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងវិធានការឆ្លើយតប។
- ការណែនាំនិងកសាងសមត្ថភាពលើវិធីសាស្ត្រដើម្បីគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG។
- ការណែនាំអំពីតម្រូវការទិន្នន័យនិងវិធីសាស្ត្រប្រមូលទិន្នន័យ។
- កំណត់បញ្ហាប្រឈមនិងដំណោះស្រាយសំរាប់ការប្រមូលទិន្នន័យដោយប្រសិទ្ធភាព។ និង
- បង្កើនការសម្របសម្រួល កិច្ចសហប្រតិបត្តិការ និងកិច្ចសន្ទនារវាងមន្ត្រីរដ្ឋាភិបាល និងស្ថាប័នពាក់ពន្ធ័ដទៃទៀតសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងទិន្នន័យ និងការធ្វើសារពើភណ្ឌការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG។

III. ការប្រមូលទិន្នន័យ និងតម្រូវការ

ទិន្នន័យភាគច្រើនប្រមូលបានពីរបាយការណ៍អន្តរជាតិដែលពាក់ព័ន្ធ (របាយការណ៍វាយតម្លៃរបស់ IPCC កិច្ចព្រមព្រៀងអន្តរជាតិ ឯកសារស្រាវជ្រាវ។ល។) ឯកសាររដ្ឋាភិបាល និងការពិភាក្សាជាមួយមន្ត្រីរដ្ឋាភិបាលសំខាន់ៗ និងស្ថាប័នពាក់ព័ន្ធដើម្បីធ្វើឱ្យព័ត៌មានកាន់តែអាចទុកចិត្តបាន និងអាចទទួលយកបាន។ ដើម្បីគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ពីវិស័យ IPPU តម្រូវឱ្យប្រមូលទិន្ន័យមួយចំនួនរួមមានបរិមាណផលិតស៊ីម៉ងត៍ក្នុងមួយឆ្នាំ (តោន/ឆ្នាំ) បរិមាណផលិតផល Clinker ក្នុងមួយឆ្នាំ (តោន/ឆ្នាំ) បរិមាណផលិតផលស្រាបៀរ/កូកាក្នុងមួយឆ្នាំ (តោន/ឆ្នាំ) បរិមាណកែវ/ដបក្នុងមួយឆ្នាំ (តោន/ឆ្នាំ)។ល។ និងប្រភពទិន្នន័យមួយចំនួនទៀតមានបង្ហាញក្នុងតារាងទី២៦។ ជាទូទៅមានទិន្នន័យពីរប្រភេទដែលត្រូវប្រមូល៖

១) ទិន្នន័យបឋមត្រូវបានប្រមូលតាមរយៈការសម្ភាសជាមួយភាគីពាក់ព័ន្ធ និងអ្នកស្រាវជ្រាវ។ និង

២) ទិន្នន័យបន្ទាប់បន្សំត្រូវបានប្រមូលពីប្រភពបន្ទាប់បន្សំ។ ពួកវាសំដៅទៅលើព័ត៌មានដែលទទួលបានពីសៀវភៅ និក្ខេបបទស្រាវជ្រាវ អត្ថបទ អត្ថបទស្រាវជ្រាវ ឯកសាររដ្ឋាភិបាល និងរបាយការណ៍ និងព័ត៌មានពីគេហទំព័រជាដើម។ល។

តារាង 1៖ ប្រភេទនិងប្រភពទិន្នន័យ

Type of industrial products	Total production (ton/year)	Year	Sources of data
Cement			
Food and Drink Production			
Beers			
Coca			
Soft drinks			
Clinker			
Glass			
Coke			
Ammonia			
Methanol			
Graphite and carbon black			
Pig iron			
Primary aluminum			
Lead			
SMEs			
Others*			

*Other industrial processes and products where data are available in the country

IV. វិធីសាស្ត្រគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG

រូបមន្តខាងក្រោមត្រូវបានប្រើដើម្បីគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ពីវិស័យ IPPU។ នៅពេលដែលប្រភពបញ្ចេញឧស្ម័នមិនមែន CO2 ការបម្លែងទៅនឹងឧស្ម័ន CO2 ត្រូវការជាចាំបាច់។ ព័ត៌មានលម្អិតអំពីមេគុណបំលែងសក្តានុពលកំដៅសកលមានបង្ហាញនៅក្នុងតារាងទី២។ យើងនឹងប្រើ Excel ដើម្បីគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ដូចបង្ហាញក្នុងរូបភាពទី១។

ការបញ្ចេញសរុប = ទិន្នន័យសកម្មភាព x មេគុណបញ្ចេញ

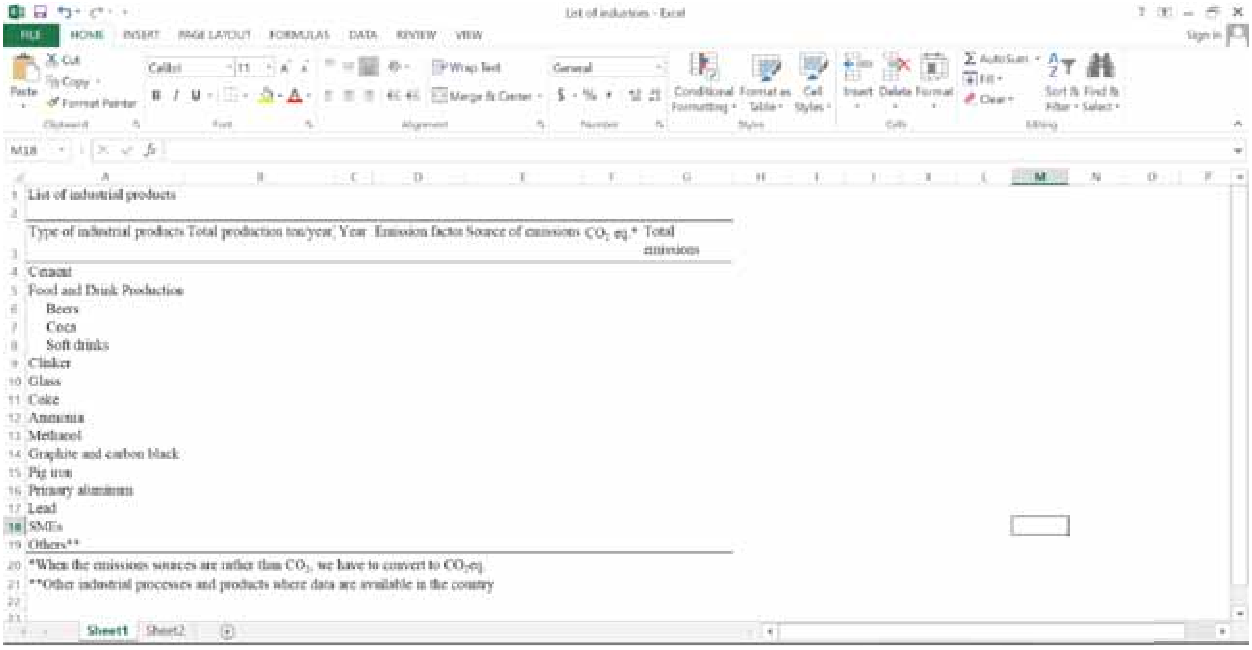
ដោយ៖

- ការបញ្ចេញសរុប = ការបញ្ចេញពីដំណើរការ (តោន) ពីវិស័យឧស្សាហកម្ម
- ទិន្នន័យសកម្មភាព = បរិមាណសកម្មភាព ឬផលិតផលពីដំណើរការផលិតក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម
- មេគុណបញ្ចេញ = មេគុណបញ្ចេញទាក់ទងនឹងឧស្ម័នក្នុងមួយឯកតានៃសកម្មភាពក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម (តោន/ឆ្នាំ)

តារាង 2៖ ការបំលែងមេគុណសក្តានុពលកំដៅសកល

Industrial designation or common name	Chemical formule	GWP values for 100-year time horizon		
		Second Assessment Report (SAR)	Fourth Assessment Report (AR4)	Fifth Assessment Report (AR5)
Carbon dioxide	CO2	1	1	1
Methane	CH4	21	25	28
Nitrous oxide	N2O	310	298	265
Substances controlled by the Montreal Protocol				
CFC-11	CCl3F	3,800	4,750	4,660
CFC-12	CCl2F2	8,100	10,900	10,200
CFC-13	CCl2F2		14,400	13,900
CFC-113	CCl2FCClF2	4,800	6,130	5,820
CFC-114	CClF2CClF2		10,000	8,590
CFC-115	CClF2CF3		7,370	7,670
Halon-1301	CBrF3	5,400	7,140	6,290
Halon-1211	CBrClF2		1,890	1,750
Halon-2402	CBrF2CBrF2		1,640	1,470
Carbon tetrachloride	CCl4	1,400	1,400	1,730
Methyl bromide	CH3Br		5	2
Methyl chloroform	CH3CCl3	100	146	2
HCFC-21	CHCl2F			148
HCFC-22	CHCLF2	1,500	1,810	1,760
HCFC-123	CHCl2CF3	90	77	79
HCFC-124	CHClFCF3	470	609	527
HCFC-141b	CH3CCl2F	600	725	782
HCFC-142b	CH3CClF2	1,800	2,310	1,980
HCFC-225ca	CHCl2CF2CF3		122	127
HCFC-225cb	CHClFCF2CClF2		595	525
Hydrofluorocarbons (HFCs)				
HFC-23	CHF3	11,700	14,800	12,400
HFC-32	CH2F2	650	675	677
HFC-41	CH3F2	150		116
HFC-125	CHF2CF3	2,800	3,500	3,170
HFC-134	CHF2CHF2	1000		1,120
HFC-134a	CH2FCF3	1,300	1,430	1,300
HFC-143	CH2FCHF2	300		328
HFC-143a	CH3CF3	3,800	4,470	4,800
HFC-152	CH2FCH2F			16
HFC-152a	CH3CHF2	140	124	138
HFC-161	CH3CH2F			4
HFC-227ea	CF3CHFCF3	2,900	3,220	3,350
HFC-236cb	CH2FCF2CF3			1,210
HFC-236ea	CHF2CHFCF3			1,330
HFC-236fa	CF3CH2CF3	6,300	9,810	8,060
HFC-245ca	CH2FCF2CHF2	560		716
HFC-245fa	CHF2CH2CF3		1,030	858
HFC-365mfc	CH3CF2CH2CF3		794	804
HFC-43-10mee	CF3CHFCHFCF2CF3	1,300	1,640	1,650

Perfluorinated compounds				
Sulfur hexafluoride	SF6	23,900	22,800	23,500
Nitrogen trifluoride	NF3		17,200	16,100
PFC-14	CF4	6,500	7,390	6,630
PFC-116	C2F6	9,200	12,200	11,100
PFC-218	C3F8	7,000	8,830	8,900
PFC-318	c-C4F8	8,700	10,300	9,540
PFC-31-10	C4F10	7,000	8,860	9,200
PFC-41-12	C5F12	7,500	9,160	8,550
PFC-51-14	C6F14	7,400	9,300	7,910
PCF-91-18	C10F18		>7,500	7,190
Trifluoromethyl sulfur pentafluoride	SF5CF3		17,700	17,400
Perfluorocyclopropane	c-C3F6			9,200
Fluorinated ethers				
HFE-125	CHF2OCF3		14,900	12,400
HFE-134	CHF2OCHF2		6,320	5,560
HFE-143a	CH3OCF3		756	523
HCFE-235da2	CHF2OCHClCF3		350	491
HFE-245cb2	CH3OCF2CF3		708	654
HFE-245fa2	CHF2OCH2CF3		659	812
HFE-347mcc3	CH3OCF2CF2CF3		575	530
HFE-347pcf2	CHF2CF2OCH2CF3		580	889
HFE-356pcc3	CH3OCF2CF2CHF2		110	413
HFE-449sl (HFE-7100)	C4F9OCH3		297	421
HFE-569sf2 (HFE-7200)	C4F9OC2H5		59	57
HFE-43-10pccc124 (H-Galden 1040x)	CHF2OCF2OC2F4OCHF2		1,870	2,820
HFE-236ca12 (HG-10)	CHF2OCF2OCHF2		2,800	5,350
HFE-338pcc13 (HG-01)	CHF2OCF2CF2OCHF2		1,500	2,910
HFE-227ea	CF3CHFOCF3			6,450
HFE-236ea2	CHF2OCHFCF3			1,790
HFE-236fa	CF3CH2OCF3			979
HFE-245fa1	CHF2CH2OCF3			828
HFE 263fb2	CF3CH2OCH3			1
HFE-329mcc2	CHF2CF2OCF2CF3			3,070
HFE-338mcf2	CF3CH2OCF2CF3			929
HFE-347mcf2	CHF2CH2OCF2CF3			854
HFE-356mec3	CH3OCF2CHFCF3			387
HFE-356pcf2	CHF2CH2OCF2CHF2			719
HFE-356pcf3	CHF2OCH2CF2CHF2			446
HFE 365mcf3	CF3CF2CH2OCH3			<1
HFE-374pc2	CHF2CF2OCH2CH3			627
Perfluoropolyethers				
PFPMIE	CF3OCF(CF3)CF2OCF2OCF3		10,300	9,710
Hydrocarbons and other compounds - direct effects				
Chloroform	CHCl3	4		16
Methylene chloride	CH2Cl2	9		9
Methyl chloride	CH3Cl		8.7	12
Halon-1201	CHBrF2		13	376



រូបភាព 1៖ តារាង Excel ប្រើសម្រាប់គណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ពីវិស័យ IPPU

V. ដំណើរការឧស្សាហកម្ម និងការប្រើប្រាស់ផលិតផល

៥.១ និយមន័យដំណើរការឧស្សាហកម្ម

ដំណើរការឧស្សាហកម្ម គឺជាដំណើរការពាក់ព័ន្ធនឹងដំណាក់កាលការបំលែងលក្ខណៈ គីមី រូបវន្ត អគ្គីសនីឬមេកានិច ដើម្បីជួយក្នុងការផលិតផលមួយ ឬច្រើន ជាធម្មតាធ្វើឡើងជាទ្រង់ទ្រាយធំ។ ការបញ្ចេញ GHG ពីដំណើរការឧស្សាហកម្ម និងការប្រើប្រាស់ផលិតផល ជាទូទៅជាផ្នែកមួយនៃការផលិត។ បរិមាណនៃការបញ្ចេញឧស្ម័នគឺជាមេគុណនៃបច្ចេកវិទ្យាដំណើរការផលិត និងបរិមាណទិន្នផលផលិតផលឧស្សាហកម្ម។ ដំណើរការឧស្សាហកម្ម និងការបញ្ចេញឧស្ម័នពីការប្រើប្រាស់ផលិតផលគឺមិនទាក់ទងនឹងថាមពលទេ ហើយការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលទាក់ទងនឹងថាមពលត្រូវបានចាត់ចូលនៅក្នុងវិស័យថាមពល (Liu, 2016)។

៥.២ ការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ពីដំណើរការឧស្សាហកម្ម និងការប្រើប្រាស់ផលិតផល

ការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG កើតឡើងដោយការដុតប្រេងឥន្ធនៈ ដំណើរការផលិតកម្មឧស្សាហកម្ម ការកែច្នៃសំណល់ និងការប្រែប្រួលការប្រើប្រាស់ដី (IPCC, 2006)។ គេទទួលស្គាល់ថា ការដុតប្រេងឥន្ធនៈ និងការផលិតស៊ីម៉ងត៍គឺជាប្រភពដ៏សំខាន់បំផុតនៃការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូន ដែលបង្កឡើងដោយមនុស្ស (Le Querre, et al. , 2013 និង Levin, 2012, Boden et al., 2013 និង Oliver et al., 2014)។

ការបញ្ចេញពីឧស្សាហកម្មក៏បណ្តាលមកពីការកែច្នៃវត្ថុធាតុដើមដើម្បី ផលិតសម្ភារ រួមទាំង ផលិតផលរួមខនិជ (Mineral Aggregate Products) ផលិតផលរ៉ែ សារធាតុគីមី លោហៈធាតុ ធាតុធ្វើឱ្យត្រជាក់ សម្ភារអេឡិចត្រូនិច និងទំនិញប្រើប្រាស់ផ្សេងៗទៀតដូចជាក្រដាស និងម្ហូបអាហារ (David, 2018)។ ក្នុងដំណើរការទាំងនេះ GHGs ផ្សេងៗគ្នាជាច្រើនរួមមាន CO_2 CH_4 N_2O និង Perfluorinated Compound (PFC) អាចត្រូវបានបញ្ចេញ (IPCC, 1996)។

ការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG សរុប ពីផលិតកម្មឧស្សាហកម្មមានពីរផ្នែកសំខាន់ៗគឺ៖ ការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលពាក់ព័ន្ធនឹងថាមពល និងការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលពាក់ព័ន្ធដំណើរការផលិត។ ការបញ្ចេញឧស្ម័នពីថាមពល ភាគច្រើនគឺពីការប្រើប្រាស់ថាមពល។ ឧទាហរណ៍ ការបញ្ចេញឧស្ម័នដោយផ្ទាល់ពីការដុតប្រេងឥន្ធនៈ និងការបញ្ចេញដោយប្រយោលពីការប្រើប្រាស់អគ្គិសនី និងកម្ដៅ (Liu et al., 2014)។ វិស័យឧសហកម្មស្ទើរតែទាំងអស់បណ្តាលឱ្យមានការបញ្ចេញឧស្ម័នពីថាមពល ចំណែកឯផលិតកម្មខាងក្រោមនេះបណ្តាលឱ្យមានការបញ្ចេញឧស្ម័នពីដំណើរការផលិត (DCCEE, 2010)៖

- **ផលិតកម្មលោហៈធាតុ៖** ការបញ្ចេញ CO_2 និង PFCs ពីការលាយអាលុយមីញ៉ូម និងការបញ្ចេញកាបូនឌីអុកស៊ីត ឧស្ម័នមេតាន និងអុកស៊ីត ពីការផលិតលោហៈដែក និងដែក។
- **ឧស្សាហកម្មគីមី៖** ការបញ្ចេញ N_2O ពីការផលិតអាស៊ីតនីទ្រីច (HNO_3) ដែលត្រូវបានគេប្រើប្រាស់យ៉ាងច្រើនក្នុងការផលិតអាម៉ូញ៉ូមនីត្រាត (NH_4NO_3) ការបញ្ចេញ CO_2 ពីផលិតកម្មអាម៉ូញាក់ (NH_3) និងការបញ្ចេញ CH_4 ពីការផលិតប៉ូលីមីរីសរីរាង្គ (Organic Polymers) និងសារធាតុគីមីផ្សេងៗទៀត។
- **ផលិតផលរ៉ែខនិជ៖** ការបញ្ចេញ CO_2 ពីស៊ីម៉ងត៍ Clinker និងផលិតកម្មកំបោរ ការប្រើប្រាស់ថ្មកំបោរនិងដូឡូមីត (Dolomite) ក្នុងដំណើរការឧស្សាហកម្មរំលាយ ការប្រើប្រាស់ Soda Ash ផលិតកម្ម ម៉ាញ៉េស្យ៉ូម និងការប្រើកាបូណាតផ្សេងទៀត (សូដ្យូមប៊ីកាបូណាត - $NaHCO_3$, ប៉ូតាស្យូមកាបូណាត - K_2CO_3, បារ៉ែនកាបូណាត - $BaCO_3$, លីនីមកាបូណាត Li_2CO_3 និងសារធាតុ Strontium Carbonate - $SrCO_3$)។ និង
- **ផលិតកម្មអាហារ និងភេសជ្ជៈ៖** ការបញ្ចេញ CO_2 ពីផលិតកម្មអាម៉ូញាក់ (NH_3) អាងស្តុក CO_2 Ethylene Oxide (C_2H_4O) និងការប្រើប្រាស់សូដ្យូមប៊ីកាបូណាត ($NaHCO_3$)។

៥.៣ ការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូនដោយផ្ទាល់ពីការផលិតស៊ីម៉ងត៍

ការបញ្ចេញឧស្ម័នដោយផ្ទាល់ គឺចេញពីប្រភពដែលត្រូវបានដំណើរការឬគ្រប់គ្រងដោយអង្គភាពរាយការណ៍។ យោងតាម Vanderborght និង Brodmann (2001) ការបញ្ចេញឧស្ម័ន CO_2 ដោយផ្ទាល់ពីប្រភពដែលមានស្រាប់ ឧទាហរណ៍ ការកិនកំទេចថ្មកំបោរជាវត្ថុធាតុដើម ឡចំហុយប្រេងឥន្ធនៈធម្មតា (Conventional Fossil Kiln Fuel) ឡចំហុយប្រេងឥន្ធនៈជំនួស (Alternative Fossil Based Kiln Fuel)

ឡចំហុយឥន្ធនៈ ជីវម៉ាស់ (biomass kiln fuel) និងមិនមែនឡចំហុយឥន្ធនៈ (Non-Kiln Fuel) នៅរោងចក្រស៊ីម៉ងត៍ (Vanderborght and Brodmann, 2001)។

ស៊ីម៉ងត៍ត្រូវបានគេស្គាល់ថាជា «**កាវ**» ដែលភ្ជាប់បេតុង និងត្រូវបានប្រើយ៉ាងច្រើនក្នុងការសាងសង់ (IEA, 2007)។ ផលិតកម្មស៊ីម៉ងត៍ គឺជាដំណើរការដែលប្រើថាមពលច្រើនបំផុតរហូតដល់ ២០-៤០% នៃតម្លៃផលិតកម្មសរុប។ ស៊ីម៉ង់ត៍ដែលគេប្រើប្រាស់ច្រើនជាងគេ គឺប្រភេទស៊ីម៉ងត៍ Portland ដែលមាន Clinker ៩៥%។

៥.៤ ការបញ្ចេញកាបូនដោយប្រយោលនៅក្នុងការផលិតស៊ីម៉ងត៍

ការបញ្ចេញឧស្ម័នដោយប្រយោល គឺជាការបញ្ចេញឧស្ម័នដែលបណ្តាលមកពីសកម្មភាពរបស់អង្គភាពរាយការណ៍ ប៉ុន្តែឧស្ម័ននោះកើតឡើងនៅប្រភពដែលកាន់កាប់ ឬគ្រប់គ្រងដោយក្រុមហ៊ុនសាជីវកម្មមួយផ្សេងទៀត។ ឧទាហរណ៍ ការបញ្ចេញឧស្ម័នពីការផលិតបណ្តាញអគ្គីសនីប្រើប្រាស់ដោយក្រុមហ៊ុនស៊ីម៉ងត៍ចាត់ទុកថាជាការបញ្ចេញឧស្ម័នដោយប្រយោល (WBCSD, 2011)។

ការផលិតស៊ីម៉ងត៍ ប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនីជាច្រើនសម្រាប់តែការរៀបចំវត្ថុធាតុដើម ការកិនស៊ីម៉ងត៍ និងសម្រាប់ឧបករណ៍អគ្គិសនីផ្សេងទៀត (Ke et al., 2013)។ នៅអំឡុងពេលដំណើរការផលិតស៊ីម៉ងត៍ CO2 បានបញ្ចេញពីប្រភពបួនផ្សេងៗគ្នា។ ការដុតប្រេងឥន្ធនៈនៅក្នុងតំណាក់កាល Pyro-handling បញ្ចេញ ៤០% នៃការបញ្ចេញសរុប ហើយ ១០% ផ្សេងទៀតគឺដោយសារតែការដឹកជញ្ជូនវត្ថុធាតុដើម និងការផលិតអគ្គីសនីដែលប្រើដោយម៉ាស៊ីនអេឡិចត្រូនិច និងគ្រឿងបរិក្ខារ។ Mahasenan et al.(2003) បានអះអាងថាការបញ្ចេញឧស្ម័នប្រហែល ៥០% មាប្រភពចេញពីការកំទេច CaCO3 (កាល់ស្យូមកាបូណាត) និង MgCO3 (ម៉ាញ៉េស្យូមកាបូណាត) ដើម្បីផលិត CaO និង MgO។ លំហូរ CO2 នៅក្នុងឧស្សាហកម្មស៊ីម៉ងត៍ភាគច្រើនមកពីការដុតប្រេងឥន្ធនៈនិងការកិនថ្មកំបោរទៅជាអុកស៊ីតកាល់ស្យូម។

៥.៥ វិធីសាស្ត្របណ្តុះបណ្តាល

វិធីសាស្ត្រការបណ្តុះបណ្តាល/ការកសាងសមត្ថភាពភាគច្រើនផ្តោតលើ «**តម្រង់ទិស អ្នកអនុវត្តន៍**» ដោយផ្ទុយពីផ្នត់គំនិតបុរាណ «**សំដៅលើអ្នកជំនាញ**» ហើយរបៀបបណ្តុះបណ្តាលដូចជានៅសាលាថ្នាក់រៀនគឺរបៀបជាគ្រូបង្រៀន។ មិនមែនមាតិកា និងរបៀបបង្រៀនផ្តល់ដោយគ្រូបង្គោល គឺមានលក្ខណៈរួមដូចគំនិតផ្តួចផ្តើមបណ្តុះបណ្តាល និងការកសាងសមត្ថភាពទូទៅដែរ។ ភាពចាំបាច់និងតម្រូវការរបស់គណៈប្រតិភូជាអ្នកកំណត់ពីរបៀប និងមាតានៃវគ្គបណ្តុះបណ្តាល។ ប្រការនេះគឺផ្លាស់ប្តូរពី «**ការបណ្តុះបណ្តាលអ្នកជំនាញ**» ទៅជាការរៀបចំការបណ្តុះបណ្តាល «**ដឹកនាំដោយគណៈប្រតិភូ**»។

វិធីសាស្ត្រការបណ្តុះបណ្តាល/ការកសាងសមត្ថភាពដូចខាងក្រោមនឹងត្រូវបានប្រើជាលក្ខណៈបុគ្គល ឬជាការរួមគ្នា ដើម្បីសម្រេចបាននូវតម្រូវការពីរបៀបសិក្សាទាក់ទងនឹងរបៀបសិក្សាបែបបុរាណ និងតម្រូវការបច្ចុប្បន្នរបស់អ្នកចូលរួមរួមមាន៖

- ការបង្រៀន (ព័ត៌មានរួមស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងការបញ្ចេញ GHG ប្រភេទ និងប្រភពទិន្នន័យ វិធីសាស្ត្រដើម្បីប៉ាន់ស្មានការបញ្ចេញ GHG។ល។)
- ការងារជាបុគ្គលឬជាក្រុម (ការវាយតម្លៃសមត្ថភាព)។
- លំហាត់សម្តែង។
- ការចុះពិនិត្យដល់ទីតាំង (ប្រសិនបើមាន)។ និង
- ការផ្លាស់ប្តូររវាងអ្នកដែលមាននិងគ្មានបទពិសោធន៍ (វគ្គបណ្តុះបណ្តាលបន្ទាប់)។

៥.៦ លទ្ធផលរំពឹងទុក

វគ្គបណ្តុះបណ្តាលនេះផ្តល់នូវលទ្ធផលសំខាន់ៗដូចខាងក្រោម៖

- សិក្ខាកាមបានយល់បន្ថែមព័ត៌មានទូទៅអំពីផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងវិធានការឆ្លើយតបនានា។
- សិក្ខាកាមបានយល់ពីតម្រូវការទិន្នន័យ និងវិធីសាស្ត្រដើម្បីគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ពីវិស័យ IPPU។ និង
- ធ្វើឱ្យប្រសើរ និងកសាងយន្តការសម្របសម្រួលក្នុងចំណោមអ្នកចូលរួមសំខាន់ៗសម្រាប់កិច្ចសហប្រតិបត្តិការនាពេលអនាគត។

៥.៧ ដំណើរការវគ្គបណ្តុះបណ្តាល

វគ្គបណ្តុះបណ្តាលការកសាងសមត្ថភាពចំនួនបីនឹងត្រូវបានធ្វើឡើង។ វគ្គបណ្តុះបណ្តាលដំបូងនឹងផ្តោតលើទស្សនៈទាននៃផលប៉ះពាល់ពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ វិធីសាស្ត្រគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG និងតម្រូវការទិន្នន័យ ចំណែកឯវគ្គបណ្តុះបណ្តាលទីពីរនឹងផ្តោតលើ «ការអនុវត្តជាក់ស្តែង»។ សិក្ខាកាមត្រូវអនុវត្តតាមវិធីសាស្ត្រដើម្បីគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ពីវិស័យ IPPU និងលទ្ធផលបឋមនៃការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG អាចត្រូវបានគណនា។ វគ្គបណ្តុះបណ្តាលចុងក្រោយនឹងផ្តោតទៅលើ «ការអនុវត្តជាក់ស្តែង និងការពិនិត្យមើលកាន់តែស៊ីជម្រៅ» លទ្ធផលនៃការគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ចាំបាច់ត្រូវពិភាក្សាគ្នាយ៉ាងលំអិតក្នុងចំណោមអ្នកចូលរួម ដើម្បីឱ្យពួកគេអាចប្រើប្រាស់បានកំឡុងពេលកិច្ចប្រជុំពិគ្រោះយោបល់ដើម្បីផ្តល់ពលភាពលទ្ធផល។ ព័ត៌មានលម្អិតស្តីពីដំណើរការវគ្គបណ្តុះបណ្តាលមានបង្ហាញនៅក្នុងឧបសម្ព័ន្ធ ១។

៥.៨ សិក្ខាកាម

សិក្ខាកាមភាគច្រើនផ្តោតលើបុគ្គលិកនៃក្រសួងឧស្សាហកម្ម និងសិប្បកម្មដែលកំពុងធ្វើការនៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម និងវិស័យឯកជនទាំងនៅក្នុងរាជធានីភ្នំពេញ និងតាមបណ្តាខេត្ត។ លើសពីនេះទៀត អ្នកពាក់ព័ន្ធនឹងត្រូវបានអញ្ជើញសម្រាប់វគ្គបណ្តុះបណ្តាលនេះ។ បញ្ជីខាងក្រោមបង្ហាញពីស្ថាប័នរដ្ឋាភិបាល និងវិស័យឯកជនពាក់ព័ន្ធ៖

១) ក្រសួងឧស្សាហកម្ម និងសិប្បកម្ម (MHI)។

២) ក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព (NCSD)។

៣) ក្រសួងរ៉ែ និងថាមពល (MME) (វិស័យរ៉ែ)។

៤) ក្រសួងពាណិជ្ជកម្ម (ទិន្នន័យនាំចេញ នៃផលិតផលឧស្សាហកម្ម។ល។)។

៥) ក្រុមហ៊ុនម្ហូបអាហា រនិងភេសជ្ជៈ (ស្រាបៀរអង្គរ ស្រាបៀរកម្ពុជា កូកាកូឡាជាដើម។ល។)។

៦) រោងចក្រស៊ីម៉ង់ត៍។ និង

៧) អ្នកពាក់ព័ន្ធផ្សេងៗទៀត។

៥.៩ ឯកសារពាក់ព័ន្ធ

មានបទបង្ហាញ PPTs ពីរ (ទិដ្ឋភាពទូទៅនៃផលប៉ះពាល់ពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងវិធានការឆ្លើយតប និងទស្សនទានសម្រាប់ការបញ្ចេញ GHG និងការប៉ាន់ប្រមាណនៅក្នុងវិស័យ IPPU) នឹងត្រូវបានផ្តល់ និងចែកចាយក្នុងកំឡុងវគ្គបណ្តុះបណ្តាលលើកដំបូង។ វគ្គបណ្តុះបណ្តាលទី២ នឹងត្រូវបានបង្ហាញអំពី «ការពិនិត្យមើលការបញ្ចេញ GHG និងការគណនានៅក្នុងវិស័យ IPPU និងការប្រើក្រដាស Excel ដើម្បីគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ពីវិស័យ IPPU»។ វគ្គបណ្តុះបណ្តាលចុងក្រោយនឹងត្រូវបានគ្របដណ្តប់លើ «លទ្ធផលសង្ខេបនៃវគ្គបណ្តុះបណ្តាលទីពីរហើយបន្តវាយតម្លៃការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ពីវិស័យ IPPU ដោយប្រើបញ្ជី Excel»។ ឯកសារខាងក្រោមនេះត្រូវបានប្រើជាប្រភពសម្រាប់ការរៀបចំសម្ភារបណ្តុះបណ្តាល៖

1) ការពិនិត្យលើការវិភាគការបញ្ចេញឧស្ម័ននៅក្នុងឧស្សាហកម្មស៊ីម៉ង់ត៍។

2) ការពិនិត្យលើការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូននៅក្នុងឧស្សាហកម្មស៊ីម៉ង់ត៍ប្រទេសម៉ាឡេស៊ី។

3) ការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូន ពីប្រេងឥន្ធនៈនៅថ្នាក់ជាតិ ថ្នាក់តំបន់ និងសកល។

4) ការវិភាគការបញ្ចេញឧស្ម័ននិងយុទ្ធសាស្ត្រដើម្បីសម្រេចបាននូវគោលដៅ AB ៣២ ។

5) ការព្យាករណ៍ការបញ្ចេញឧស្ម័នពីដំណើរការឧស្សាហកម្មឆ្នាំ២០១០។

6) ការតាមដានប្រសិទ្ធភាពថាមពលឧស្សាហកម្មនិងការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូន។

7) វិទ្យាសាស្ត្រស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៃរបាយការណ៍វាយតម្លៃលើកទីពីររបស់ក្រុមការងារអន្តរ រដ្ឋាភិបាលស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។

8) ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ២០០១៖ មូលដ្ឋានវិទ្យាសាស្ត្រនៃរបាយការណ៍វាយតម្លៃលើកទីបីនៃក្រុមអន្តររដ្ឋាភិបាលស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។

9) គោលការណ៍ណែនាំរបស់ IPCC ឆ្នាំ ២០០៦ សម្រាប់ការធ្វើសារពើភណ្ឌឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ជាតិនៃដំណើរការឧស្សាហកម្មនិងការប្រើប្រាស់ផលិតផល។

10) ការគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន CO2 ពីផលិតកម្មស៊ីម៉ងត៍របស់ប្រទេសចិន។

11) ការបញ្ចេញកាបូនជាតិពីដំណើរការឧស្សាហកម្ម៖ ផលិតកម្មកញ្ចក់ សូដា Ash Ammonia Calcium Carbide and Alumina។

12) ទស្សនៈវិស័យអំពីការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ក្នុងតំបន់នៃដំណើរការឧស្សាហកម្ម៖ ករណីសិក្សាមួយនៅក្រុងសេនយ៉ាងប្រទេសចិន។

13) ការរៀបចំផែនការអភិវឌ្ឍបញ្ចេញកាបូនតិចឆ្ពោះទៅរកឆ្នាំ២០១៥០ នៅកម្ពុជា។

14) ឧស្សាហកម្មស៊ីម៉ងត៍និងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុសកល៖ ការបញ្ចេញឧស្ម័ន CO2 នាពេលអនាគត និងសក្តានុពល។

15) ការបាយការណ៍ជាតិលើកដំបូង។

16) ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រប្រែប្រួលអាកាសធាតុកម្ពុជា (២០១៤-២០២៣)។

17) ការបាយការណ៍ជាតិលើកទីពីរ។

18) និនាការបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូនសកល។

19) គោលនយោបាយអភិវឌ្ឍន៍ឧស្សាហកម្មកម្ពុជាឆ្នាំ ២០១៥-២០២៥។

20) របាយការណ៍ការរួមចំណែករបស់ជាតិដើម្បីដោះស្រាយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។

21) ការកាត់បន្ថយការបញ្ចេញឧស្ម័ន CO2 នៅក្នុងឧស្សាហកម្មស៊ីម៉ងត៍។

22) ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍ជាតិ (២០១៤-២០១៨)។

23) យុទ្ធសាស្ត្រចតុកោណដំណាក់កាលទី៣។

24) ស្ថិតិថាមពលកម្ពុជា។

25) របាយការណ៍ប្រចាំឆ្នាំពី MIH។

26) របាយការណ៍ប្រចាំឆ្នាំពី MME។ និង

27) ឯកសារពាក់ព័ន្ធផ្សេងៗទៀត។

VI. ការតាមដាននិងវាយតម្លៃ

ការតាមដាន និងវាយតម្លៃ គឺជាដំណើរការជាប្រព័ន្ធនៃការប្រមូល ដំណើរការ ការវិភាគ ការបកស្រាយ និងការរក្សាទុកទិន្នន័យ និងព័ត៌មាន តាមរយៈសកម្មភាពទាំងនេះ រៀបចំសកម្មភាពគ្រប់គ្រងជាបន្តបន្ទាប់ក្នុងគោលបំណង ដើម្បីបញ្ជាក់ពីទិសដៅ និងគោលដៅនៃការបណ្តុះបណ្តាល។ ការតាមដាន និងវាយតម្លៃ នឹងត្រូវបានអនុវត្តបន្ទាប់ពីវគ្គបណ្តុះបណ្តាលជាលក្ខណៈបុគ្គល (វគ្គបណ្តុះបណ្តាលនីមួយៗ) ដោយប្រើបញ្ជីសំណួរដូចមានបង្ហាញនៅក្នុងឧបសម្ព័ន្ធ ២។ លទ្ធផលនៃការតាមដាន និងវាយតម្លៃ អាចត្រូវបានបញ្ចូលក្នុងរបាយការណ៍បណ្តុះបណ្តាល។ ឧបករណ៍/វិធីសាស្ត្របណ្តុះបណ្តាលលក្ខណៈកែតម្រូវ ត្រូវយកមកពិចារណានៅពេលដែលមតិយោបល់ពីអ្នកចូលរួមមិនអាចសម្រេចគោលដៅរបស់បណ្តុះបណ្តាល។ ការសង្កេត និងការវាយតម្លៃជាបន្តបន្ទាប់នៃសមត្ថភាពរបស់អ្នកបណ្តុះបណ្តាលអាចធ្វើឡើងដោយប្រធានគម្រោង/នាយកគម្រោងនៃ MHI (វិធីសាស្ត្រនេះអនុវត្តបន្ទាប់ពីគម្រោងបានបញ្ចប់)។

ឯកសារយោង

1. Boden, T., Andres, R.J., Marland, G., 2013. Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO_2 Emissions, vol. 2013. Oak Ridge (TN, USA): Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory
2. David, O., 2008. An Analysis of Regional Emissions and Strategies to Achieve AB 32 Targets. University of San Diego.
3. Department of Climate Change and Energy Efficiency (DCCEE), 2010. Industrial Process Emissions Projections 2010 of the DCCEE: Caberra, Australian, 2010.
4. International Energy Agency (IEA), 2007. Tracking Industrial Energy Efficiency and CO2 Emissions. Paris, France: Organisation for Economic Co-operation and Development.
5. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 1996. The Science of Climate Change. Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.
6. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 3. Industrial Process and Product Use.
7. IPCC, 2013. Summary for Policymakers. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to 5th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge.
8. IPCC, 2014. Summary for Policymakers. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to 5th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlomer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge.
9. Ke, J., McNeil, M., Price, L., Khanna, N.Z., Zhou, N., 2013. Estimation of CO 2 emissions from China's cement production: Methodologies and uncertainties. Energy Policy, 57, 172-181.
10. Liu, Z., 2016. National Carbon Emissions from the Industry Process: Production of Glass, Soda Ash, Ammonia, Calcium Carbide and Alumina. Harvard University, Cambridge, MA 02138, USA.
11. Le Quéré, C., Andres, R.J., Boden, T., Conway, T., Houghton, R.A., House, J.I., 2013. The Global Carbon Budget 1959–2011. Earth System Science Data 2013; 5:165–86.
12. Levin, I., 2012. Earth science. The balance of the carbon budget. Nature 2012; 488 (7409): 35–6.
13. Mao, H., Matsuoka, Y., Hasegawa, T., and Gomi, K., Hoa, N. T., (2016). A Design of Low Carbon Development Plan towards 2050 in Cambodia. Kyoto, Japan.
14. Mahasenan, N., Smith, S., Humphreys, K., Kaya, Y., 2003). The cement industry and global climate change: Current and potential future cement industry CO2 emissions. In: Greenhouse Gas Control Technologies-6th International Conference. Vol. 2. Elsevier. p995-1000.
15. Ministry of Environment (MoE), 2002. Initial National Communication. Phnom Penh, Cambodia.
16. Ministry of Environment (MoE), 2013. Cambodia Climate Change Strategic Plan (2014-2023). Phnom Penh, Cambodia.
17. Ministry of Environment (MoE), 2015. Second National Communication. Phnom Penh, Cambodia.
18. Olivier, J.G., Janssens-Maenhout G., Peters, J.A., 2014. Trends in Global CO_2 Emissions: 2014 Report. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
19. Royal Government of Cambodia (RGC), 2015. Intended Nationally Determined Contribution of the Ministry of Environment. Phnom Penh, Cambodia.

20. Royal Government of Cambodia (RGC), 2015a. Cambodia Industrial Development Policy 2015-2025. Phnom Penh, Cambodia.
21. Vanderborght, B., Brodmann, U., 2001. The Cement CO_2 Protocol: CO_2 Emissions Monitoring and Reporting Protocol for the Cement Industry. World Business Council for Sustainable Development.
22. WBCSD., 2011. CO_2 and Energy Accounting and Reporting Standard for the Cement Industry. World Business Council for Sustainable Development.

ឧបសម្ព័ន្ធ ១៖

ការបណ្តុះបណ្តាលលើកដំបូងអំពីសារពើភណ្ឌឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់នៅក្នុងវិស័យ IPPU

a. **គោលបំណង៖**

- ផ្តល់នូវទិដ្ឋភាពទូទៅនៃផលប៉ះពាល់ពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងវិធានការឆ្លើយតប។
- ណែនាំវិធីសាស្ត្រគណនាឧស្ម័ន GHG សម្រាប់ដំណើរការឧស្សាហកម្ម និងការប្រើប្រាស់ផលិតផល។ និង
- ផ្តល់ទស្សនទានសម្រាប់ការប្រមូលទិន្នន័យ និងតម្រូវការ។

b. **អ្នកចូលរួម៖**

- ក្រុមការងារសារពើភណ្ឌឧស្ម័ន GHG ពីវិស័យ IPPU
- អ្នកតំណាងមកពី MHI
- អ្នកតំណាងមកពី NCSD
- អ្នកតំណាងមកពី MME (វិស័យរ៉ែ)
- តំណាងមកពីក្រសួងពាណិជ្ជកម្ម
- រោងចក្រស៊ីម៉ងត៍
- ក្រុមហ៊ុនឯកជន (ស្រាបៀរអង្គរ ស្រាបៀរកម្ពុជា កូកាកូឡាជាដើម)
- វិស័យឯកជននៅខេត្តសៀមរាបនិងខេត្តបាត់ដំបង និង
- ផ្សេងៗ។

c. **ទីកន្លែង៖**

- សណ្ឋាគារនៅសៀមរាប

d. **កាលបរិច្ឆេទ៖**

- សប្តាហ៍ទី ៤ នៃខែមេសា ឆ្នាំ២០១៨

e. **សម្ភារៈ**

- ទិដ្ឋភាពទូទៅនៃផលប៉ះពាល់ពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនិងវិធានការឆ្លើយតប។ និង
- ទស្សនទានអំពីការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG និងការគណនានៅក្នុងវិស័យ IPPU។

f. **របៀបវារៈ**

របៀបវារៈបណ្តោះអាសន្ន		
ពេលវេលា	**ការពិពណ៌នា**	**ទទួលខុសត្រូវ**
០៨:០០ – ០៨:៣០	ការចុះឈ្មោះ	មន្ត្រីរដ្ឋបាល
០៨:៣០ – ០៨:៣៥	គោរពភ្លេងជាតិ	អ្នកចូលរួមទាំងអស់
០៨:៣៥ – ០៨:៥០	សុន្ទរកថាស្វាគមន៍	ឯកឧត្តម **បណ្ឌិត ទឹង ស៊ីនី** រដ្ឋលេខាធិការក្រសួង MIH និងនាយកគម្រោង
០៨:៥០ – ០៩:០០	ថតរូប	អ្នកចូលរួមទាំងអស់
០៩:០០ – ១០:០០	**វគ្គទី១៖** ព័ត៌មានជាតិ និងអន្តរជាតិស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងវិធានការឆ្លើយតប (សំណួរនិងចម្លើយ)	**ទីប្រឹក្សាជាតិ**
១០:០០ – ១០:២០	សម្រាកពិសារអាហារសម្រន់	
១០:២០ – ១២:០០	**វគ្គទី២៖** ក្របខណ្ឌដំបូងសម្រាប់វិធីសាស្ត្រគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG សម្រាប់ដំណើរការឧស្សាហកម្មនិងការប្រើប្រាស់ផលិតកម្ម (សំណួរនិងចម្លើយ)	**ទីប្រឹក្សាជាតិ**
១២:០០ – ១៣:៣០	សម្រាកអាហារថ្ងៃត្រង់	អ្នកចូលរួមទាំងអស់
១៣:៣០ – ១៥:០០	ទស្សនទានសម្រាប់ការប្រមូលទិន្នន័យ និងតម្រូវការ (សំណួរនិងចម្លើយ)	**ទីប្រឹក្សាជាតិ**
១៥:០០ – ១៥:១៥	សម្រាកពិសារអាហារសម្រន់	
១៥:១៥ – ១៦:០០	ការពិភាក្សាជាក្រុម	អ្នកចូលរួមទាំងអស់
១៦:០០ – ១៦:៣០	បទបង្ហាញជាក្រុម	អ្នកដឹកនាំក្រុម
១៦:៣០ – ១៦:៤៥	ការបូកសរុប	លោក **វ៉េន គៀហាក់** អគ្គនាយករង ឧស្សាហកម្ម និងជាប្រធានគម្រោង
១៦:៤៥ – ១៦:៥៥	មតិបិទ	ឯកឧត្តម **បណ្ឌិត ទឹង ស៊ីនី** រដ្ឋលេខាធិការក្រសួង MIH និងនាយកគម្រោង

វគ្គបណ្តុះបណ្តាលទី២ ស្តីពីការធ្វើសារពើភណ្ឌឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់នៅក្នុងវិស័យ IPPU

a. **គោលបំណង៖**

- លើកកម្ពស់សមត្ថភាពរបស់ភាគីពាក់ព័ន្ធអំពីវិធីសាស្រ្តគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG។
- ប្រមូលទិន្នន័យបន្ថែមទៀតដើម្បីគណនាការការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG។ និង
- ផ្ទៀងផ្ទាត់និងបញ្ជាក់ពីលទ្ធផលនៃការគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG។

b. **សិក្ខាកាម៖**

- ក្រុមការងារសារពើភណ្ឌឧស្ម័ន GHG ពីវិស័យ IPPU
- អ្នកតំណាងមកពី MHI
- អ្នកតំណាងមកពី NCSD
- អ្នកតំណាងមកពី MME (វិស័យរ៉ែ)
- តំណាងមកពីក្រសួងពាណិជ្ជកម្ម
- រោងចក្រស៊ីម៉ងត៍
- ក្រុមហ៊ុនឯកជន (ស្រាបៀរអង្គរ ស្រាបៀរកម្ពុជា កូកាកូឡាជាដើម)
- វិស័យឯកជននៅខេត្តសៀមរាបនិងខេត្តបាត់ដំបង និង
- ផ្សេងៗ។

c. **ទីកន្លែង៖**

- សណ្ឋាគារនៅសៀមរាប

d. **កាលបរិច្ឆេទ៖**

- សប្តាហ៍ទី២ នៃខែឧសភា ឆ្នាំ២០១៨

e. **សម្ភារៈ**

- ពិនិត្យឡើងវិញនូវការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG និងការគណនានៅក្នុងវិស័យ IPPU។ និង
- តារាង Excel (ត្រូវការកុំព្យូទ័រ)។

f. **របៀបវារៈ**

របៀបវារៈបណ្ដោះអាសន្ន		
ពេលវេលា	ការពិពណ៌នា	ទទួលខុសត្រូវ
០៨:០០ – ០៨:៣០	ការចុះឈ្មោះ	មន្ត្រីរដ្ឋបាល
០៨:៣០ – ០៨:៣៥	គោរពភ្លេងជាតិ	អ្នកចូលរួមទាំងអស់
០៨:៣៥ – ០៨:៥០	សុន្ទរកថាស្វាគមន៍	ឯកឧត្តម **បណ្ឌិត ទឹង ស៊ីនី** រដ្ឋលេខាធិការក្រសួង MIH និងនាយកគម្រោង
០៨:៥០ – ០៩:០០	ថតរូប	អ្នកចូលរួមទាំងអស់
០៩:០០ – ១០:០០	**វគ្គទី១៖** ពិនិត្យមើលការបញ្ចេញ GHG និងការគណនានៅក្នុងវិស័យ IPPU (សំណួរនិងចម្លើយ)	**ទីប្រឹក្សាជាតិ**
១០:០០ – ១០:២០	**សម្រាកពិសារអាហារសម្រន់**	
១០:២០ – ១២:០០	**វគ្គទី២៖** លំហាត់ស្ដីពីការគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG៖ ប្រើ Excel spreadsheet (កុំព្យូទ័រ)	**ទីប្រឹក្សាជាតិ**
១២:០០ – ១៣:៣០	**សម្រាកអាហារថ្ងៃត្រង់**	អ្នកចូលរួមទាំងអស់
១៣:៣០ – ១៥:០០	បន្តពីវគ្គទី២	**ទីប្រឹក្សាជាតិ**
១៥:០០ – ១៥:១៥	**សម្រាកពិសារអាហារសម្រន់**	
១៥:១៥ – ១៦:០០	ការពិភាក្សាជាក្រុម	អ្នកចូលរួមទាំងអស់
១៦:០០ – ១៦:៣០	បទបង្ហាញជាក្រុម	អ្នកដឹកនាំក្រុម
១៦:៣០ – ១៦:៤៥	ការបូកសរុប	លោក **វ៉ែន គៀហាក់** អគ្គនាយករងឧស្សាហកម្ម និងប្រធានគម្រោង
១៦:៤៥ – ១៦:៥៥	មតិបិទ	ឯកឧត្តម **បណ្ឌិត ទឹង ស៊ីនី** រដ្ឋលេខាធិការក្រសួង MIH និងនាយកគម្រោង

វគ្គបណ្តុះបណ្តាលទី៣ ស្តីពីការធ្វើសារពើភណ្ឌឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់នៅក្នុងវិស័យ IPPU

a. **គោលបំណង៖**

- ធ្វើការពិនិត្យឡើងវិញនូវលទ្ធផលនៃការគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG។
- បញ្ចប់ការបញ្ចូលទិន្នន័យពីដំណើរការឧស្សាហកម្ម និងការប្រើប្រាស់ផលិតផល។ និង
- បញ្ចប់លទ្ធផលនៃការគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG។

b. **អ្នកចូលរួម៖**

- ក្រុមការងារសារពើភណ្ឌឧស្ម័ន GHG ពីវិស័យ IPPU
- អ្នកតំណាងមកពី MHI
- បុគ្គលិកនៃ CCCA
- អ្នកតំណាងមកពី NCSD
- អ្នកតំណាងមកពី MME (វិស័យរ៉ែ)
- វិស័យឯកជនពាក់ព័ន្ធ និង
- ផ្សេងៗ។

c. **ទីកន្លែង៖**

1. សណ្ឋាគារនៅរាជធានីភ្នំពេញ

a. **កាលបរិច្ឆេទ៖**

- សប្តាហ៍ដំបូង នៃខែមិថុនា ឆ្នាំ ២០១៨

b. **សម្ភារៈ**

- ពិនិត្យឡើងវិញនូវការបញ្ចេញ GHG និងការគណនានៅក្នុងវិស័យ IPPU និង
- សៀវភៅបញ្ជីសៀវភៅអេឡិចត្រូនិច (ត្រូវការកុំព្យូទ័រ) ។

c. **របៀបវារៈ**

របៀបវារៈបណ្ដោះអាសន្ន		
ពេលវេលា	**ការពិពណ៌នា**	**ទទួលខុសត្រូវ**
០៨:០០ – ០៨:៣០	ការចុះឈ្មោះ	មន្ត្រីរដ្ឋបាល
០៨:៣០ – ០៨:៣៥	គោរពភ្លេងជាតិ	អ្នកចូលរួមទាំងអស់
០៨:៣៥ – ០៨:៥០	សុន្ទរកថាស្វាគមន៍	ឯកឧត្ដម **បណ្ឌិត ទឹង ស៊ីនី** រដ្ឋលេខាធិការក្រសួង MIH និងនាយកគម្រោង
០៨:៥០ – ០៩:០០	ថតរូប	អ្នកចូលរួមទាំងអស់
០៩:០០ – ១០:០០	**វគ្គទី១៖** លទ្ធផលសង្ខេបនៃវគ្គបណ្ដុះបណ្ដាលទីពីរនិងបន្តការគណនាការបញ្ចេញ GHG ពីវិស័យ IPPU (សំណួរនិងចម្លើយ)	**ទីប្រឹក្សាជាតិ**
១០:០០ – ១០:២០	សម្រាកពិសារអាហារសម្រន់	
១០:២០ – ១២:០០	**វគ្គទី២៖** លំហាត់អំពីការគណនាការបញ្ចេញ GHG (លទ្ធផលចុងក្រោយ)៖ ប្រើ Excel spreatsheet (កុំព្យូទ័រ)	**ទីប្រឹក្សាជាតិ**
១២:០០ – ១៣:៣០	សម្រាកអាហារថ្ងៃត្រង់	អ្នកចូលរួមទាំងអស់
១៣:៣០ – ១៥:០០	**បន្តពីវគ្គទី២**	**ទីប្រឹក្សាជាតិ**
១៥:០០ – ១៥:១៥	សម្រាកពិសារអាហារសម្រន់	
១៥:១៥ – ១៦:០០	ការពិភាក្សាជាក្រុម	អ្នកចូលរួមទាំងអស់
១៦:០០ – ១៦:៣០	បទបង្ហាញជាក្រុម	អ្នកដឹកនាំក្រុម
១៦:៣០ – ១៦:៤៥	ការបូកសរុប	លោក **វ៉ែន គៀហាក់** អគ្គនាយករងឧស្សាហកម្មនិងប្រធានគម្រោង
១៦:៤៥ – ១៦:៥៥	មតិបិទ	ឯកឧត្ដម **បណ្ឌិត ទឹង ស៊ីនី** រដ្ឋលេខាធិការក្រសួង MIH និងនាយកគម្រោង

ឧបសម្ព័ន្ធទី២៖ សំនួរការវាយតម្លៃការបណ្ដុះបណ្ដាល

រយៈពេល៖ .... ទីកន្លែង ....

ចំណងជើង/ទិសដៅ/គោលបំណងនៃការបណ្ដុះបណ្ដាល (សរសេរជាពាក្យផ្ទាល់ខ្លួន/ការយល់ដឹងរបស់អ្នក)៖

សំនួរការវាយតម្លៃ	ចំណាក់ថ្នាក់ការវាយតម្លៃ ១-៥ (សូមគូសរង្វង់លេខណាមួយដែលអ្នកយល់ថាសមស្រប)	
1. តើអ្នកយល់ថាវគ្គបណ្ដុះបណ្ដាលនេះឆ្លើយតបនឹងគោលបំណងរបស់អ្នកដែរឬទេ?	1. មិនបានបំពេញ 2. 3. 4. 5. បានបំពេញយ៉ាងពេញលេញ	1 2 3 4 5
2. តើវគ្គសិក្សានេះមានរយៈពេលប៉ុន្មាន?	1. ខ្លីពេក។ មិនអាចរៀនបានគ្រប់គ្រាន់ក្នុងរយៈពេលខ្លី។ 2.ខ្លីល្មម 3. ល្មម 4. យូរបន្តិច 5. ពិតជាវែងពេក។ គំនិតនេះអាចរៀនបានក្នុងរយៈពេលខ្លី។	1 2 3 4 5
3. តើសម្ភារអ្វីខ្លះដែលមានប្រយោជន៍? សរសេរខាងក្រោម នូវឯកសារសំខាន់ៗដែលអ្នកបានទទួល	1. មិនមានប្រយោជន៍។ បានធ្វើឱ្យមានការលំបាកច្រើនក្នុងការរៀន និងយល់។ 2. 3. 4. 5. ពិតជាធ្វើឱ្យមានភាពងាយស្រួល	1 2 3 4 5
4. តើការបង្រៀន/របៀបបង្រៀនជួយបន្ថែមទៅលើសម្ភារចែកជូនដែរឬទេ?	1. គ្មានតម្លៃបន្ថែមលើសម្ភារអានទេ។ 2. 3. 4.	1 2 3 4 5

	5. បាទ។ គ្រូបង្រៀនពិតជាបានធ្វើការពន្យល់ដោយផ្ទាល់មាត់ល្អ។	
5. តើគ្រូបង្រៀនពន្យល់ឬឆ្លើយសំណួរពីអ្នកចូលរួមយ៉ាងដូចម្តេច?	1. ខ្សោយ។ យល់សំណួរមិនច្បាស់ ឬផ្តល់ចម្លើយមិនមានប្រយោជន៍/ចំគោលដៅ។ 2. 3. 4. 5. បានឆ្លើយយ៉ាងល្អចំពោះសំណួរពីអ្នកចូលរួម។	1 2 3 4 5
6. តើគ្រូបង្រៀនបានជួយជាលក្ខណៈបុគ្គល/ការងារជាក្រុមទេ (ប្រសិនបើមាន)?	1. ទេ។ មិនមានគ្រប់គ្រាន់ ហើយមានប្រយោជន៍នៅក្នុងការងារជាក្រុម/ការងារបុគ្គលទេ។ 2. 3. 4. 5.បាទ។ ពិតជាបានជួយធ្វើអោយបុគ្គលម្នាក់ៗ / ក្រុមនូវឱកាសសិក្សា។	1 2 3 4 5
7. តើការងារជាក្រុម/ជាលក្ខណៈបុគ្គល មានការពិបាកយ៉ាងម៉េច (ប្រសិនបើមាន)?	1. ពិបាកណាស់។ មិនបានជួយឬសូម្បីតែលើកទឹកចិត្តអ្នកចាប់ផ្តើមដំបូង ដើម្បីឱ្យកាន់តែច្បាស់អំពីវិធីសាស្ត្រ និងគំនិត។ 2. ពិបាកបន្តិច។ អាចល្អជាងប្រសិនបើការណែនាំ និងការពន្យល់កាន់តែលម្អិត។ 3. ល្មម។ ជំរុញឱ្យខ្ញុំស្វែងរកចម្លើយ រកបទពិសោធន៍ផ្ទាល់ខ្លួន និងស្វែងរកដំណោះស្រាយរបស់ខ្ញុំ។ 4. ងាយស្រួលណាស់សម្រាប់ខ្ញុំ។ 5. ងាយស្រួលសម្រាប់មនុស្សគ្រប់គ្នា។ គួរជំរុញអ្នកចូលរួមឱ្យបានច្រើននិងជួយអ្នកគ្រប់គ្នាឱ្យចេះអនុវត្តជាក់ស្តែង។	1 2 3 4 5
8. តើមានពេលវេលាគ្រប់គ្រាន់សំរាប់ក្រុមអនុវត្ត /	1. អត់ទេ។ ត្រូវការការអនុវត្តបន្ថែម។ 2. ពេលវេលាបន្តិចបន្តួចអាចជួយបាន។	1 2

ការងារបុគ្គលទេ (ប្រសិនបើមាន)?	3. ល្មម 4. ពេលវេលាតិចជាងហ្នឹងបន្តិចក៏គ្រប់គ្រាន់។ 5. មិនចាំបាច់ចំណាយពេលច្រើនលើការអនុវត្តទេ។ ទោះយ៉ាងណាក៏ដោយចាំបាច់ត្រូវធ្វើការអនុវត្តនៅលើការងារ។	3 4 5
9. តើអ្នកវាយតម្លៃស្ថានភាពនៃការបណ្តុះបណ្តាល (ទំហំបន្ទប់ បរិក្ខារ បរិស្ថាន ...) យ៉ាងម៉េចដែរ?	1. ខ្សោយ។ 2. 3. 4. 5. ល្អណាស់	1 2 3 4 5
10. តើកិច្ចប្រជុំត្រូវបានរៀបចំយ៉ាងដូចម្តេច (ការចុះឈ្មោះ តារាងពេលវេលា ការសម្រាក ការលើកទឹកចិត្ត ...)?	1. មិនល្អ 2. 3. 4. 5. ល្អណាស់	1 2 3 4 5
11. តើការបណ្តុះបណ្តាលនេះមានប្រយោជន៍យ៉ាងណាក្នុងការងារប្រចាំថ្ងៃរបស់អ្នក?	1. មិនមានប្រយោជន៍។ 2. 3. 4. 5. មានប្រយោជន៍ខ្លាំងណាស់។ នឹងធ្វើឱ្យការងាររបស់ខ្ញុំកាន់តែមានភាពងាយស្រួលនិងមានផលិតភាពកាន់តែច្រើន។	1 2 3 4 5
12. ការវាយតម្លៃរួមលើព្រឹត្តិការណ៍នេះ (ការយល់ឃើញផ្ទាល់ខ្លួនរបស់អ្នក)	1. មិនពេញចិត្ត 2. ពេញចិត្តតិចតួច 3.ល្អ 4. ល្អណាស់ 5. ល្អឥតខ្ចោះ	1 2 3 4 5
មតិយោបល់ (ប្រសិនបើមាន)៖		

សូមឆ្លើយសំនួរខាងក្រោម	
តើការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនិងផលប៉ះពាល់របស់វាគឺជាអ្វី?	
តើអ្វីទៅជាប្រភពនៃការបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (GHG)?	
តើវិស័យឧស្សាហកម្មសារៈសំខាន់យ៉ាងដូចម្តេចក្នុងការចូលរួមចំណែកបញ្ចេញឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់?	
ហេតុអ្វីសហគមន៍ពិភពលោកព្រួយបារម្ភអំពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ?	
តើអ្នកអាចគណនាការបញ្ចេញឧស្ម័ន GHG ពីដំណើរការឧស្សាហកម្មនិងការប្រើប្រាស់ផលិតផលបានដែរឬទេ? (ប្រសិនបើទេសូមផ្តល់ហេតុផល?)	
តើអ្វីទៅជាមេគុណបញ្ចេញឧស្ម័ន?	
តើអ្វីជាទិន្នន័យសកម្មភាព?	
តើអ្វីជាទិន្នន័យធាតុចូល?	

តើអ្នកចង់ធ្វើអ្វីបន្ទាប់ទៀត ? (សូមពន្យល់)	
ហត្ថលេខា	
ឈ្មោះ	
ទីតាំង	
អង្គភាព	