ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព/ក្រសួងបរិស្ថាន

ឯកសារពិភាក្សា

មគ្គទេសក៍ស្តីពីបន្សាំវិស័យធនធានទឹក

ឆ្នាំ ២០១៩

មគ្គុទេសក៍ស្ដីពីបន្សាំវិស័យធនធានទឹក

ខែមីនា ឆ្នាំ២០១៩

ទស្សនៈដែលបង្ហាញនៅក្នុងឯកសារបោះពុម្ពនេះ គឺជាទស្សនៈរបស់អ្នកនិពន្ធ ហើយមិនឆ្លុះបញ្ចាំងពីទស្សនៈ និងគោលនយោបាយរបស់ធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី (ADB) មូលនិធិវិនិយោគអាកាសធាតុ (CIF) ឬក្រុមប្រឹក្សាភិបាលរបស់ធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី ឬរដ្ឋាភិបាលដែលក្រុមប្រឹក្សាភិបាលជាអ្នកតំណាងឱ្យឡើយ។

ធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី មិនធានាចំពោះសុក្រឹត្យភាពនៃទិន្នន័យនៅក្នុងឯកសារនេះ ហើយក៏មិនទទួលខុសត្រូវចំពោះផលវិបាកណាមួយនៃការប្រើប្រាស់ទិន្នន័យទាំងនេះឡើយ។ ការប្រើប្រាស់ពាក្យ “ប្រទេស” នៅក្នុងឯកសារ អ្នកនិពន្ធ ADB ឬCIF ពុំមានបំណងធ្វើការវិនិច្ឆ័យទៅលើភាពស្របច្បាប់ ឬស្ថានភាពដទៃទៀតនៃបូរណៈភាពណាមួយឡើយ។

រៀបចំដោយ៖ ក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព និងក្រសួងបរិស្ថាន

ផ្តល់មូលនិធិដោយ៖ មូលនិធិវិនិយោគអាកាសធាតុតាមរយៈធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី

គាំទ្របច្ចេកទេសដោយ៖ មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន – ICEM (អ្នកនិពន្ធ)

រក្សាសិទ្ធិ៖ ក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព
ក្រសួងបរិស្ថាន ឆ្នាំ២០១៩

សម្រង់ឯកសារយោង៖ ក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព និងក្រសួងបរិស្ថាន ឆ្នាំ២០១៩។ មគ្គុទេសក៍ស្តីពីបន្សាំវិស័យធនធានទឹក រាជធានីភ្នំពេញ ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ព័ត៌មានបន្ថែម៖ www.spcrcambodia.org, www.camclimate.org.kh និង www.icem.com.au

ក្រសួងបរិស្ថាន
អគារមរតកតេជោ ដីឡូតិ៍លេខ៥០៣
ផ្លូវកៅស៊ូអមមាត់ទន្លេបាសាក់ សង្កាត់ទន្លេបាសាក់
ខណ្ឌចំការមន រាជធានីភ្នំពេញ ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ទូរស័ព្ទ (៨៥៥) ៨៩ ២១៨ ៣៧០

បុព្វកថា

ប្រទេសកម្ពុជាត្រូវបានចាត់ទុកជាប្រទេសមួយក្នុងចំណោមបណ្ដាប្រទេស ក្នុងតំបន់អាស៊ី ដែលងាយរងផលប៉ះពាល់ខ្លាំងដោយសារការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងព្រឹត្តិការណ៍អាកាសធាតុធ្ងន់ធ្ងរ។ មុខសញ្ញាគ្រោះថ្នាក់អាកាសធាតុនាពេលបច្ចុប្បន្ន និងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុរយៈពេលវែង គឺជាឧបសគ្គដល់ការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ច សង្គម និងបរិស្ថានសម្រាប់ប្រទេសកម្ពុជា។ វិសមរូបអាកាសធាតុ និងភាពញឹកញាប់នៃព្រឹត្តិការណ៍ធាតុអាកាសធ្ងន់ធ្ងរ ដូចជា ទឹកជំនន់ ភាពរាំងស្ងួត និងខ្យល់ព្យុះជាដើម ត្រូវបានព្យាករថានឹងមានការកើនឡើង។

ក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព និងក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម ដោយមានកិច្ចសហការជាមួយអ្នកពាក់ព័ន្ធ បានរៀបចំឯកសារមគ្គទេសក៍ស្ដីពីបន្សុំាំវិស័យធនធានទឹក ក្នុងគោលបំណងផ្ដល់ជាជំនួយស្មារតី ដល់អ្នករៀបចំគោលនយោបាយ ប្រតិបត្តិករ វិស្វករ គ្រឹះស្ថានសិក្សា អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល សង្គមស៊ីវិល វិស័យឯកជន និងសហគមន៍មូលដ្ឋាន ក្នុងការរៀបចំផែនការ គម្រោងប្លង់វិស្វកម្មនៃគម្រោង/កម្មវិធីនានា និងការអនុវត្តឆ្លើយតបនឹងផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងចូលរួមចំណែកដល់ការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ចជាតិ ដូចជា៖ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតង កសិកម្ម ថាមពល ការរៀបចំផែនការប្រើប្រាស់ដីធ្លី និងទេសចរណ៍។ល។

ឯកសារមគ្គទេសក៍នេះ បែងចែកជា ៣ផ្នែក និងមានចំនួន ៣២ វិធានការបន្សុំាំ។ ផ្នែក ក រៀបរាប់អំពីធនធានទឹក ទិដ្ឋភាពទូទៅនៃតួនាទីហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងក្នុងការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក តួនាទី និងភារៈកិច្ចរបស់ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម មគ្គទេសក៍ស្ដីពីបន្សុំាំវិស័យធនធានទឹក និងតារាងម៉ាទ្រិចនៃវិធានការបន្សុំាំសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក។ ផ្នែក ខ រៀបរាប់អំពីវិធានការបន្សុំាំ សម្រាប់ការគ្រប់គ្រងដោយចីរភាពនូវ ទឹកលើដី ទឹកក្រោមដី និងទីជម្រាលទឹកភ្លៀង។ ផ្នែក គ រៀបរាប់អំពីភាគីពាក់ព័ន្ធក្នុងការគ្រប់គ្រងធនធានទឹករួមមាន៖ ស្ថាប័នរាជរដ្ឋាភិបាល សហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល សង្គមស៊ីវិល និងវិស័យឯកជន។

ឯកសារមគ្គទេសក៍ស្ដីពីបន្សុំាំវិស័យធនធានទឹកនេះ ត្រូវបានចងក្រង ដើម្បីគាំទ្រដល់ការអនុវត្ត ការបញ្ជ្រាបភាពធន់នឹងអាកាសធាតុទៅក្នុងការរៀបចំគោលនយោបាយយុទ្ធសាស្រ្ត និងផែនការអភិវឌ្ឍន៍នានា។ ឯកសារមគ្គទេសក៍បន្សុំាំនេះនឹងចូលរួមចំណែកក្នុងការអនុវត្តនូវ

ឯកសារយុទ្ធសាស្ត្រនានា ដែលទាក់ទងនឹងការគ្រប់គ្រង និងការកាត់បន្ថយហានិភ័យគ្រោះមហន្តរាយ និងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ជាអាទិ៍៖ គោលដៅទី១៣ ស្ដីពីការចាត់វិធានការបន្ទាន់ទៅលើការប្រយុទ្ធប្រឆាំងនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងផលប៉ះពាល់របស់វានៅក្នុងគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍សហវត្សរ៍កម្ពុជា ផែនការអភិវឌ្ឍន៍យុទ្ធសាស្ត្រជាតិ (២០១៤-២០១៨) យុទ្ធសាស្ត្រចតុកោណដំណាក់កាលទី៣ (២០១៤-២០១៨) ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុកម្ពុជា(២០១៤-២០២៣)ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុសម្រាប់វិស័យធនធានទឹក (២០១៣-២០១៧) និងផែនការសកម្មភាពឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុសម្រាប់វិស័យធនធានទឹក និងឧតុនិយម (២០១៤-២០១៨)។

ក្នុងនាមក្រសួងបរិស្ថាន និងក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព យើងខ្ញុំសូមសម្ដែងនូវអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅ និងកោតសរសើរដល់ឯកឧត្តម លោកជំទាវ លោក លោកស្រី និងអ្នកពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ មកពីស្ថាប័នពាក់ព័ន្ធ ដៃគូអភិវឌ្ឍន៍ សង្គមស៊ីវិល អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល វិស័យឯកជន និងគ្រឹះស្ថានសិក្សា ដែលបានផ្ដល់នូវការគាំទ្រ និងកិច្ចសហការយ៉ាងល្អ ក្នុងការរៀបចំឯកសារមគ្គុទេសក៍ស្ដីពីបន្សាំវិស័យធនធានទឹកនេះឱ្យសម្រេច បានជារូបរាងឡើង។

ក្រសួងបរិស្ថាន និងក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព សង្ឃឹមថា គ្រប់ភាគីពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ នឹងចូលរួមអនុវត្តមគ្គុទេសក៍ស្ដីពីបន្សាំវិស័យធនធានទឹកនេះឱ្យមានប្រសិទ្ធភាព ដើម្បីឆ្លើយតបនឹងផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងចូលរួមចំណែកកាត់បន្ថយភាពក្រីក្រ និងការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាពក្នុងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា។

ថ្ងៃសុក្រ ២ រោច ខែផល្គុន ឆ្នាំច សំរឹទ្ធិស័ក ពស២៥៦២
រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី២២ ខែមីនា ឆ្នាំ២០១៩
ប្រធានក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព
និងជារដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងបរិស្ថាន

សាយ សំអាល់

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

ឯកសារមគ្គុទេសក៍ស្តីពីបន្សាំវិស័យធនធានទឹកនេះ ត្រូវបានរៀបចំឡើងក្រោមគម្រោងការបញ្ជ្រាបភាពធន់នឹងអាកាសធាតុទៅក្នុងការរៀបចំផែនការអភិវឌ្ឍន៍ នៃកម្មវិធីយុទ្ធសាស្ត្រសម្រាប់ភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ ដែលអនុវត្តដោយក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព/ក្រសួងបរិស្ថាន ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម ដោយសហការយ៉ាងជិតស្និទ្ធជាមួយភាគីពាក់ព័ន្ធ។

តាងនាមក្រុមការងារ គម្រោងការបញ្ជ្រាបភាពធន់នឹងអាកាសធាតុទៅក្នុងការរៀបចំផែនការអភិវឌ្ឍន៍ ខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅចំពោះ **ឯកឧត្តម លឹម គានហោ** រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម **ឯកឧត្តម សាយ សំអាល់** ប្រធានក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព និងជារដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងបរិស្ថាន ដែលបានគាំទ្រ និងណែនាំដ៏ខ្ពង់ខ្ពស់ដល់ការរៀបចំឯកសារមគ្គុទេសក៍ស្តីពីបន្សាំវិស័យធនធានទឹកនេះ។

យើងខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណចំពោះ **ឯកឧត្តម ទិន ពន្លក** អគ្គលេខាធិការ **ឯកឧត្តម ជួប ប៉ារីស** អគ្គលេខាធិការរង **ឯកឧត្តម វ៉ាន់ មុន្នីនាថ** អគ្គលេខាធិការរង **លោក ស៊ុំ ធី** ប្រធាននាយកដ្ឋានប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងមន្ត្រីទាំងអស់នៃអគ្គលេខាធិការដ្ឋានក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព ដែលបានចូលរួម និងគាំទ្រក្នុងដំណើរការអនុវត្តន៍កម្មវិធីយុទ្ធសាស្ត្រសម្រាប់ភាពធន់នឹងអាកាសធាតុដោយសហការយ៉ាងជិតស្និទ្ធជាមួយភាគីពាក់ព័ន្ធ។

យើងខ្ញុំក៏សូមថ្លែងអំណរគុណ ចំពោះក្រុមការងារបច្ចេកទេសបន្សាំនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៃក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយមរួមមាន **ឯកឧត្តម ប៉ុញ សច្ចៈ** រដ្ឋលេខាធិការ **លោក អ៊ុំ រីណា** ប្រធាននាយកដ្ឋានឧតុនិយម **លោក បាក់ ប៊ុនណ្ណា** អនុប្រធាននាយកដ្ឋានគ្រប់គ្រង និងអភិរក្សធនធានទឹក និងមន្ត្រីពាក់ព័ន្ធ ដែលបានចូលរួមយ៉ាងសកម្មក្នុងការផ្តល់មតិយោបល់ជាធាតុចូលដ៏មានតម្លៃ ក្នុងដំណើរការរៀបចំឯកសារមគ្គុទេសក៍បន្សាំនេះ។

យើងខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណដល់ **លោក មាស សុផល** អគ្គនាយកស្តីទីនៃអគ្គនាយកដ្ឋានរដ្ឋបាលការពារ និងអភិរក្សធនធានធម្មជាតិ នៃក្រសួងបរិស្ថាន និងជានាយកដឹកនាំកម្មវិធី លោក **អ៊ូ ច័ន្ទតារិទ្ធ** អនុប្រធាននាយកដ្ឋានវិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យានៃអគ្គលេខាធិការដ្ឋានក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព និងជាប្រធានគ្រប់គ្រងកម្មវិធី

ប្រធានគ្រប់គ្រងកម្មវិធី **លោក ឡឿន ដារ៉ា** អនុប្រធានការិយាល័យនៃនាយកដ្ឋានប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៃអគ្គលេខាធិការដ្ឋានក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព និងជាប្រធានគណនេយ្យកម្មវិធី ដែលបានផ្តល់យោបល់ដ៏មានតម្លៃ។ យើងខ្ញុំក៏សូមថ្លែងអំណរគុណផងដែរដល់មន្ត្រី និងទីប្រឹក្សាកម្មវិធីយុទ្ធសាស្ត្រសម្រាប់ភាពធន់នឹងអាកាសធាតុដែលបានផ្តល់ការគាំទ្រ និងសម្របសម្រួលរៀបចំឯកសារមគ្គុទេសក៍បន្សាំនេះ។

យើងខ្ញុំក៏សូមថ្លែងអំណរគុណចំពោះការណែនាំ និងអនុសាសន៍ទៅលើមគ្គុទេសក៍នេះពីលោក **បណ្ឌិត Anchar Srinivasan** អ្នកឯកទេសផ្នែកប្រែប្រួលអាកាសធាតុ **កញ្ញា Valerie Pacardo** អ្នកឯកទេសសម្របសម្រួលកម្មវិធីយុទ្ធសាស្ត្រសម្រាប់ភាពធន់នឹងអាកាសធាតុនៃនាយកដ្ឋានអាស៊ីអាគ្នេយ៍របស់ធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី **លោក សួស ពិនរក្ស** អ្នកឯកទេសសម្របសម្រួលកម្មវិធីយុទ្ធសាស្ត្រសម្រាប់ភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ **លោក ហែម ចាន់ធូ** មន្ត្រីគម្រោងជាន់ខ្ពស់នៃបេសកកម្មធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ីប្រចាំកម្ពុជា និងអ្នកឯកទេសដទៃទៀតរបស់ធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី ដែលបានផ្តល់មតិផ្នែកបច្ចេកទេស ដើម្បីចូលរួមរៀបចំមគ្គុទេសក៍បន្សាំនេះ។

ជាទីបញ្ចប់ យើងខ្ញុំក៏សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅដល់ក្រសួងស្ថាប័នពាក់ព័ន្ធ គ្រឹះស្ថានសិក្សា អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល សង្គមស៊ីវិល ដៃគូអភិវឌ្ឍន៍ និងវិស័យឯកជនទាំងអស់ ដែលបានផ្តល់មតិយោបល់ក្នុងការរៀបចំ និងចូលរួមផ្សព្វផ្សាយមគ្គុទេសក៍ស្តីពីបន្សាំលើវិស័យធនធានទឹកនេះឡើង។

ថ្ងៃពុធ ៦ រោច ខែផល្គុន ឆ្នាំច សំរឹទ្ធិស័ក ព.ស២៥៦២
រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី២៧ ខែមីនា ឆ្នាំ២០១៩

រដ្ឋលេខាធិការក្រសួងបរិស្ថាន និងជាប្រធាន
សម្របសម្រួលកម្មវិធីយុទ្ធសាស្ត្រសម្រាប់
ភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ

ឯកឧត្តម សាស្ត្រាចារ្យ បណ្ឌិត **សាបូ អូហ្សាណូ**

ពាក្យបំព្រួញ និងអក្សរកាត់

ADB	Asian Development Bank	ធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី
AWG	Adaptation Working Group	ក្រុមការងារបច្ចេកទេសបន្សាំនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ
CAM	Climate Change Adaptation and Mitigation Methodology	វិធីសាស្ត្របន្សាំ និងការកាត់បន្ថយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ
CCAP	Climate Change Action Plan	ផែនការសកម្មភាពឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ
CCCSP	Cambodia's Climate Change Strategic Plan	ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុកម្ពុជា
CIF	Climate Investment Funds	មូលនិធិវិនិយោគអាកាសធាតុ
CMDG	Cambodia Millennium Development Goals	គោលដៅអភិវឌ្ឍន៍សហសវត្សរ៍កម្ពុជា
CNMC	Cambodia National Mekong Committee	គណៈកម្មាធិការជាតិទន្លេមេគង្គកម្ពុជា
FDP	Flood Protection Dyke	ទំនប់ការពារទឹកជំនន់
FWUC	Farmer Water User Community	សហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក
GHG	Greenhouse Gas	ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់
GMS	Greater Mekong Sub-region	មហាអនុតំបន់ទន្លេមេគង្គ
ICEM	International Centre for Environmental Management	មជ្ឈមណ្ឌលអន្តរជាតិសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងបរិស្ថាន

MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries	ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ
MEF	Ministry of Economy and Finance	ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ
MOE	Ministry of Environment	ក្រសួងបរិស្ថាន
MOI	Ministry of Interior	ក្រសួងមហាផ្ទៃ
MOP	Ministry of Planning	ក្រសួងផែនការ
MOWRAM	Ministry of Water Resources and Meteorology	ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម
MPWT	Ministry of Public Works and Transport	ក្រសួងសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន
NCDD	National Committee for Sub-national Democratic Development	គណៈកម្មាធិការជាតិសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍតាមបែបប្រជាធិបតេយ្យនៅថ្នាក់ក្រោមជាតិ
NCDM	National Committee for Disaster Management	គណៈកម្មាធិការជាតិគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ
NCSD	National Council for Sustainable Development	ក្រុមប្រឹក្សាជាតិអភិវឌ្ឍន៍ដោយចីរភាព
NGO	Non-Government Organization	អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល
NSDP	National Strategic Development Plan	ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍ជាតិ
PDWRAM	Provincial Department of Water Resources and Meteorology	មន្ទីរធនធានទឹក និងឧតុនិយមខេត្ត

PFERNA	Post-Flood Early Recovery Needs Assessment	ការវាយតម្លៃតម្រូវការស្តារឡើងវិញក្រោយពេលគ្រោះទឹកជំនន់
PIMD	Participatory Irrigation Management and Development	ការអភិវឌ្ឍ និងការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រដោយមានការចូលរួម
PPCR	Pilot Program for Climate Resilience	កម្មវិធីសាកល្បងសម្រាប់ភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ
RGC	Royal Government of Cambodia	រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា
SAW	Strategic Plan on Agriculture and Water	ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រស្តីពីកសិកម្ម និងទឹក
SCCSP	Sectoral Climate Change Strategic Plan	ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុតាមវិស័យ
SPCR	Strategic Program for Climate Resilience	កម្មវិធីយុទ្ធសាស្ត្រសម្រាប់ភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ
TA	Technical Assistance	ហិរញ្ញប្បទានសហប្រតិបត្តិការបច្ចេកទេស
UNDP	United Nations Development Program	កម្មវិធីអភិវឌ្ឍន៍សហប្រជាជាតិ
UNEP	United Nations Environment Program	កម្មវិធីបរិស្ថានសហប្រជាជាតិ
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	អនុសញ្ញាក្របខ័ណ្ឌសហប្រជាជាតិស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

មាតិកា

បុព្វកថា i

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ iii

ពាក្យបំព្រួញ និងអក្សរកាត់ v

មាតិកា ix

ក. សេចក្តីផ្តើមអំពីមគ្គទេសក៍ ១

១. សេចក្តីផ្តើម ១

២. តួនាទីនៃហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងក្នុងការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក ៥

៣. ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម ៦

៣.១ គោលនយោបាយ និងបទបញ្ញត្តិ ៧

៣.២ ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុរបស់ MOWRAM ៩

៣.៣ ស្ថានីយ៍ជលសាស្ត្រកម្ពុជា ១១

៤. មគ្គទេសក៍ស្តីពីបន្សាំវិស័យធនធានទឹក ១៣

៥. ម៉ាទ្រិចនៃវិធានការបន្សាំសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក ១៥

ខ. វិធានការបន្សាំ **១៩**

៦.សេចក្តីផ្តើម ២១

៧. ការគ្រប់គ្រងទឹកលើដីដោយចីរភាព ២១

៧.១ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដើរដោយថាមពលព្រះអាទិត្យ (សូឡា) ២២

៧.២ របាំងស្នឹងរុក្ខជាតិរស់ ២៥

៧.៣ របងឈើ ២៧

៧.៤ របាំងបាច់រុក្ខជាតិរស់ ២៩

៧.៥ ប្រជីស ៣២

៧.៦ របាំងកំណាត់ឈើជាថ្នាក់ ៣៥
៧.៧ ខឿនរុក្ខជាតិ ៣៨
៧.៨ ការតម្រៀបថ្មជាមួយរុក្ខជាតិ ៤១
៧.៩ កន្ត្រកថ្មរុក្ខជាតិ ៤៤
៧.១០ សួនទឹកភ្លៀង ៤៧
៧.១១ ផើងដាំរុក្ខជាតិប្រើទឹកភ្លៀង ៥០
៧.១២ ចង្អូរតាមទីវាល (ស្មៅមភ្លោះ) ៥៣
៧.១៣ រណ្ដៅដាំដំណាំ ៥៦
៧.១៤ ការប្រមូលទឹកភ្លៀង (លើដី) ៥៩
៧.១៥ កម្រាលប្លាស្ទិកសម្រាប់ស្រះ និងអាងស្តុកទឹក ៦២
៧.១៦ ការកែច្នៃទឹកកខ្វក់ (សំណល់រាវ) ៦៥
៧.១៧ ស្រះរក្សាទឹកបែបជីវសាស្ត្រ ៦៨
៧.១៨ ចង្អូរទឹកជីវសាស្ត្រ ៧១
៨. ការគ្រប់គ្រងទឹកក្រោមដីដោយចីរភាព ៧៤
៨.១ ការប្រមូលទឹកភ្លៀង (ពីដំបូល) ៧៥
៨.២ រណ្ដៅបញ្ចូលទឹក ៧៨
៨.៣ កម្រាលជ្រាបទឹក ៨១
៨.៤ រណ្ដៅរុក្ខជាតិប្រមូលទឹកភ្លៀង ៨៤
៨.៥ អណ្ដូងបញ្ចូលទឹក ៨៧
៨.៦ រណ្ដៅជម្រាបទឹក ៩០
៨.៧ ទំនប់ស្កាត់ទឹករុក្ខជាតិ ៩៣
៩. ការគ្រប់គ្រងជម្រាលទឹកភ្លៀងដោយចីរភាព ៩៥

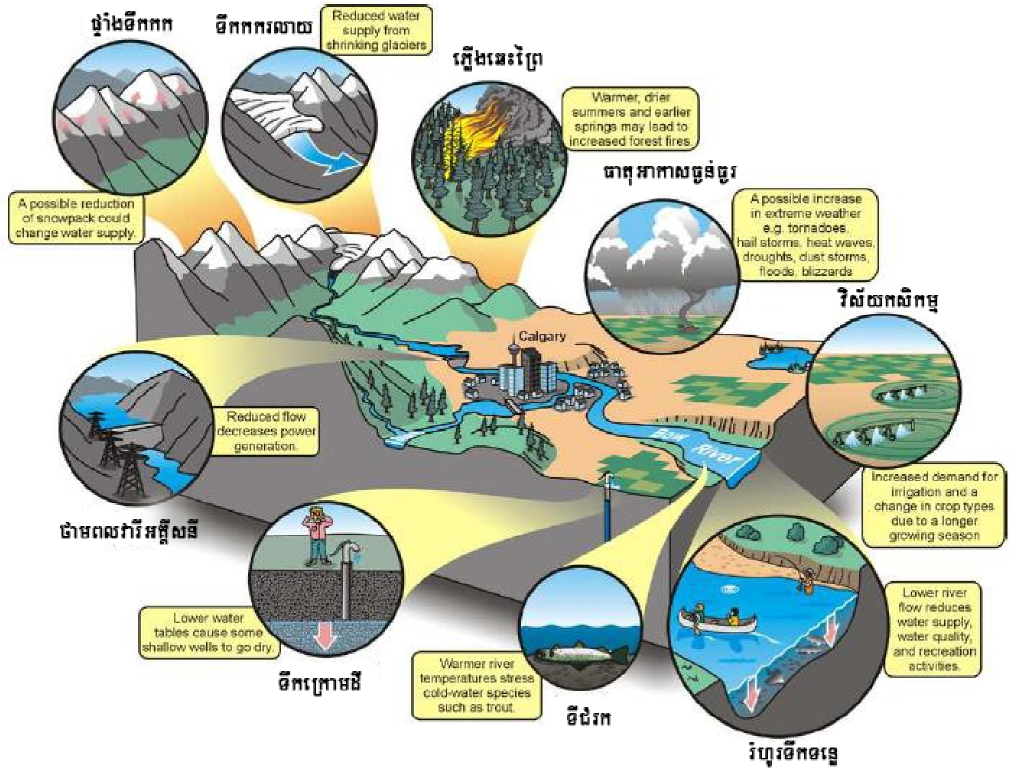
៩.១ តំបន់ដីសើមសិប្បនិម្មិត ៩៦
៩.២ ការដាំដើមកោងកាង ៩៩
៩.៣ ច្រករំដោះទឹក ១០២
៩.៤ ការរៀបចំច្រាំងទន្លេក្នុងក្រុងជាថ្នាក់ ១០៤
៩.៥ សំណាញ់ជីវសាស្ត្រ ១០៦
៩.៦ ជញ្ជាំងគ្រីបបង្គោលឈើរស់ ១០៩
៩.៧ សំណាញ់រុក្ខជាតិ ១១១
៩.៨ គម្របស្មៅវីទីវឺ (Vetiver Grass) ១១៤
គ. តួអង្គសំខាន់ៗ ១១៦
១០. រាជរដ្ឋាភិបាល៖ ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម ១១៩
១១.១ អាណត្តិ ១១៩
១០.២ ច្បាប់ និងគោលនយោបាយ ១២១
១០.៣ ការបញ្ជ្រាបអំពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ១២២
១១. សហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក ១២៥
១២. អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល *(សង្គមស៊ីវិល)* និងវិស័យឯកជន ១២៥
ឯកសារយោង ១២៧
ឧបសម្ព័ន្ធ៖ អំណានបន្ថែមដែលបានជ្រើសរើស ១២៩

ក. សេចក្តីផ្តើមអំពីមគ្គទេសក៍

១. សេចក្ដីផ្ដើម

សារៈសំខាន់នៃទឹកសាបដែលជាប្រព័ន្ធទ្រទ្រង់ជីវិតរបស់ពួកយើងគឺមានការទទួលស្គាល់យ៉ាងទូលំទូលាយ។ ជាក់ស្ដែង ដូចឃើញមានក្នុងបរិបទអន្តរជាតិ (ឧ. របៀបវារៈទី២១ វេទិកាទឹកពិភពលោក ការវាយតម្លៃប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីសហវត្សរ៍ និងរបាយការណ៍អភិវឌ្ឍន៍ទឹកពិភពលោកជាដើម)។ ទឹកសាប គឺជាសារធាតុមួយដែលមិនអាចខ្វះបានសម្រាប់មនុស្សគ្រប់រូបនិងមានតម្រូវការដ៏ច្រើនស្ទើរតែគ្រប់សកម្មភាពរបស់មនុស្សគ្រប់រូប។ អាកាសធាតុ ទឹកសាប ប្រព័ន្ធជីវរូបសាស្ត្រ និងសេដ្ឋកិច្ចសង្គមមានទំនាក់ទំនងគ្នាទៅវិញទៅមកយ៉ាងស្មុគស្មាញ ហើយការប្រែប្រួលណាមួយក្នុងចំណោមនោះ នឹងនាំឱ្យមានការប្រែប្រួលក្នុងប្រព័ន្ធមួយផ្សេងទៀត (រូបភាព ១)។

រូបភាព ១៖ ផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុទៅលើទឹក



(ប្រភព៖ www.nrcan.gc.ca)

ដោយសារសីតុណ្ហភាពផែនដីនៅតែបន្តកើនឡើង យើងអាចរំពឹងដឹងពីផលប៉ះពាល់ដ៏ធ្ងន់ធ្ងរទៅលើការផ្គត់ផ្គង់ទឹកសាប ដែលនឹងអាចបង្កឲ្យមានការអន្តរាយធ្ងន់ធ្ងរទៅលើធនធានទាំងនេះ។ ដោយសារសីតុណ្ហភាពផែនដីកើនឡើង កំណើនការរំហួត ជួនកាលនាំឱ្យកើតមានភាពរាំងស្ងួត។ បច្ចុប្បន្ននេះ ប្រទេសកម្ពុជា គឺជាប្រទេសមួយក្នុងបណ្តាប្រទេសដែលងាយរងគ្រោះបំផុតដោយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៅក្នុងតំបន់អាស៊ីអាគ្នេយ៍ ហើយទទួលរងផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមានពីព្រឹត្តិការណ៍ប្រែប្រួលអាកាសធាតុដូចជា ទឹកជំនន់ និងភាពរាំងស្ងួតជារៀងរាល់ឆ្នាំ ចាប់តាំងពីទសវត្សរ៍ចុងក្រោយមកនេះ។

ការប្រែប្រួលអាកាធាតុដោយសកម្មភាពរបស់មនុស្សជាតិ បានដាក់សម្ពាធយ៉ាងខ្លាំងបន្ថែមដល់ប្រទេសជាតិ ក្នុងការត្រៀមប្រយុទ្ធនឹងដោះស្រាយបញ្ហាប្រើប្រាស់ទឹកសាបដោយចីរភាព។ សម្រាប់បប្រទេសកម្ពុជា បញ្ហាប្រឈមទាំងនេះរួមមាន៖ ទឹកច្រើនពេកនៅរដូវវស្សា និងទឹកតិចពេកនៅរដូវប្រាំង និងកើនភាពកខ្វក់ម្តងបន្តិចៗ ជាពិសេស ក្នុងទីក្រុងដែលមានប្រជាជនរស់នៅច្រើន។ បញ្ហានីមួយៗក្នុងចំណោមបញ្ហាទាំងនេះ អាចធ្វើឱ្យការប្រែប្រួលអាកាសធាតុកាន់តែអាក្រក់ឡើង។ បញ្ហាទាក់ទងនឹងទឹកសាប គឺដើរតួនាទីសំខាន់ក្នុងចំណោមភាពងាយរងគ្រោះតាមតំបន់ និងវិស័យសំខាន់ៗ។

ហេតុដូច្នេះ ទំនាក់ទំនងរវាងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងធនធានទឹកសាបគឺជាកង្វល់ចម្បងដែលចាំបាច់ត្រូវតែយកចិត្តទុកដាក់បំផុត។ ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនាំឱ្យមាននិន្នាការ និងជំហានប្រែប្រួលជាបន្តបន្ទាប់ទៅលើគុណភាព និងបរិមាណទឹកក្រោមដី និងទឹកលើដីដូចជា៖

- ការកើនឡើងសីតុណ្ហភាពខ្យល់ជាមធ្យមនាំឱ្យផ្ទៃទឹកសាប បឹង សមុទ្រ និងមហាសមុទ្រមាន សីតុណ្ហភាពកើនឡើងខ្ពស់និងបង្កើនរំហួតរំភាយចំហាយទឹក។ កត្តាទាំងនេះនាំឱ្យប្រែប្រួលសមាសធាតុគីមី និងគុណភាពទឹកអេកូឡូស៊ី ហើយអាចនាំឱ្យមានការប្រែប្រួលដល់ធនធានមច្ឆាជាតិ។ កំណើនរំហួតរំភាយចំហាយទឹកអាចបណ្តាលឱ្យមានភាពក្សត់ទឹក និងប៉ះពាល់ដល់ការលូតលាស់នៃរុក្ខជាតិ អាចមានការកើនឡើងនៃការហូរច្រោះឱនភាពដី និងការកើនឡើងដីល្បាប់ក្នុងទន្លេបឹងនិងតំបន់ឆ្នេរ។

- នីវ៉ូទឹកសមុទ្រកើនឡើង និងអាចមានការកើនឡើងនៃទឹកជំនន់ និងការទន្ទ្រានចូលនៃជាតិប្រៃ។ វាក៏ធ្វើឱ្យរាំងស្ទះដល់ការបង្ហូរទឹកចូលទៅក្នុងទន្លេតំបន់ដីសណ្តរ និងតំបន់ឆ្នេរដូចជា ខេត្តកោះកុង ព្រះសីហនុ កំពត និងកែប ជាដើម។
- ការប្រែប្រួលជាមធ្យមនូវកំណកអាកាសធាតុជាសាកល និងតំបន់ និងការប្រែប្រួលអាំងតង់ស៊ីតេ ឬការបែងចែករបបទឹកភ្លៀង។ នៅលើមាត្រដ្ឋានពិភពលោក គេរំពឹងថាវដ្តជលសាស្ត្រនឹងកាន់តែផ្លាស់ប្តូរខ្លាំង ហើយកម្រិតកម្ពស់ទឹកភ្លៀងជាធម្យមនឹងកើនឡើង ប៉ុន្តែមានលក្ខណៈខុសគ្នាតាមតំបន់ផ្សេងៗនៃភពផែនដី តំបន់ខ្លះនឹងប្រែជាសើមខ្លាំង និងខ្លះទៀតស្ងួតខ្លាំង។ ម៉ូឌែលអាកាសធាតុមានលក្ខណៈខុសគ្នាតាមតំបន់ដែលប្រែជាសើម ឬស្ងួតខ្លាំង ដូច្នេះមានការសន្មត់មិនជាក់លាក់។
- ការប្រែប្រួលញឹកញាប់ នៃព្រឹត្តិការណ៍ធាតុអាកាសអាក្រក់ និងធ្ងន់ធ្ងរ ដូចជា ពេលមានភ្លៀងធ្លាក់ ខ្យល់ព្យុះ និងភាពរាំងស្ងួត។ នេះគឺជាកត្តាយល់ដឹងតិចតួច និងទស្សនៈដែលអាចព្យាករបាននៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុដែលកើតមាននៅកម្រិតតំបន់និងមូលដ្ឋាន និងមិនមានការពិពណ៌នាច្បាស់លាស់ពីម៉ូឌែលសាកលនោះទេ។ គេរំពឹងថា ព្រឹត្តិការណ៍ធាតុអាកាសនឹងកាន់តែមានភាពធ្ងន់ធ្ងរឡើងដោយសារមានភ្លៀងព្យុះខ្លាំងញឹកញាប់រយៈពេលវែង និងភាពរាំងស្ងួតខ្លាំង។ ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុមានឥទ្ធិពលទៅតាមពេលវេលា និងអាំងតង់ស៊ីតេនៃលំហូរឡើងខ្ពស់អតិបរមា លំហូរអប្បបរមា និងបរិមាណទឹក។ ក៏អាចប្រែប្រួលដល់ការកកើតឡើងវិញនៃទឹកក្រោមដី និងកម្រិតទឹកក្រោមដីរាក់ដែលមានផលវិបាកចំពោះរុក្ខជាតិ កសិកម្ម និងទឹកដែលមាននៅក្នុងអណ្តូង។

ក្រៅពី សីតុណ្ហភាពខ្យល់ ទឹក គឺជាបញ្ហាប្រឈមមួយដែលរងផលប៉ះពាល់តាមរយៈការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងបរិស្ថានដែលជាទង្វើរបស់មនុស្សជាតិ (កត្តានេះបានបញ្ជាក់ក្នុងឯកសារបច្ចេកទេសរបស់ក្រុមការងារអន្តររដ្ឋាភិបាល ស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (IPCC) (តាមរយៈ Bates et al., ២០០៨)។ ទឹកមានសារៈសំខាន់ទាក់ទងនឹងការកាត់បន្ថយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដោយសារសកម្មភាពកាត់បន្ថយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុជាច្រើនទើបអាចរកទឹកបានសម្រាប់ប្រើប្រាស់ប្រកបដោយភាពជោគជ័យ និងដំណើរការរយៈពេលវែង។

ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុក្នុងប្រទេសកម្ពុជា នាំឱ្យកើតមានព្រឹត្តិការណ៍ពីរដែលអាចមើលឃើញបានដូចជា៖ ទឹកជំនន់ និងភាពរាំងស្ងួត។ ទឹកជំនន់ធ្ងន់ធ្ងរធ្វើឱ្យខូចខាតហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ បង្អាក់សកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ច និងបណ្តាលឱ្យមានការបាត់បង់ជីវិតមនុស្ស សត្វចិញ្ចឹម និងផលិតផលកសិកម្ម។ ក្នុងទឹកជំនន់ឆ្នាំ២០០០ ដីស្រែចំការប្រហែល ៣៧០.០០០ ហិចតាបានជន់លិច និងលំនៅដ្ឋានចំនួន ៦០៨១ខ្នង ត្រូវបានបំផ្លាញដែលប៉ះពាល់ដល់ប្រជាជនចំនួន៣,៤៤ លាននាក់ ដែលរស់នៅក្នុងស្រុកចំនួន ១៣២។ ស្ថានភាពទឹកជំនន់មានការប្រែប្រួលក្នុងប៉ុន្មានទសវត្សរ៍ចុងក្រោយនេះ មាន៖ ១) កំណើនចំនួនទឹកជំនន់ដែលមិនបានរំពឹងទុកក្នុងទន្លេមេគង្គ ២) ភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំងតាមដៃទន្លេមេគង្គ និង ៣) កំណើននីវ៉ូទឹកជំនន់។

ភាពរាំងស្ងួតដែលកើតមានថ្មីៗនេះក្នុងឆ្នាំ១៩៩២ ១៩៩៣ ១៩៩៨ ១៩៩៩ ២០១៥ និងឆ្នាំ ២០១៦។ភាពរាំងស្ងួតក្នុងឆ្នាំ១៩៩៩គឺមានភាពធ្ងន់ធ្ងរបំផុត។ផលប៉ះពាល់នៃភាពរាំងស្ងួត ត្រូវបានលើកឡើងនៅក្នុងកម្មវិធីជាច្រើនក្នុងគោលបំណងលើកកម្ពស់ប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រ ស្តារឡើងវិញនូវស្ថានភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកែលម្អការផ្គត់ផ្គង់ទឹក និងអនាម័យឱ្យប្រសើរឡើង។ សហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក (FWUC) ក៏ត្រូវបានបង្កើតឡើងផងដែរ។ ក្នុងការខិតខំប្រឹងប្រែងដើម្បីសម្រេចគោលដៅរបស់ MOWRAM សម្រាប់ឆ្នាំ ២០០១-២០០៥ ដូចជា គម្រោងស្តារឡើងវិញប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រ ចំនួន២៩០ កន្លែងដែលគ្រប់ដណ្តប់លើដីស្រែរដូវវស្សាចំនួន៥៣២,៦៧៣ ហិចតា និងដីស្រែរដូវប្រាំងចំនួន ១៥៤,៣៦៨ ហិចតា ចំណាយអស់ទឹកប្រាក់ចំនួន៦០៧ លានដុល្លារ។ រហូតដល់ឆ្នាំ ២០០៣ បានអនុវត្តគម្រោងស្រោចស្រពចំនួន៣១៥ កន្លែង ដែលគ្របដណ្តប់លើដីស្រែចំនួន១៥៣.១៤៩ ហិចតា ដែលក្នុងនោះ ៨៩.៣៨៣ ហិចតា ជាដីស្រែរដូវវស្សា និង ៦៣,៧៦៦ ហិចតា ជាដីស្រែរដូវប្រាំងផ្សេងៗទៀត (MOWRAM ២០០៨)។

២. តួនាទីនៃហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងក្នុងការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក

វិធីសាស្រ្តហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងគឺដើម្បីការការពារ និងគ្រប់គ្រងទឹក ការស្តារ ឬការធ្វើតាមវដ្តទឹកធម្មជាតិ។ វាមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការលើកកម្ពស់សេដ្ឋកិច្ច និងសុវត្ថិភាពសហគមន៍ និងគុណភាពជីវិត (ឯកសារ American Rivers ២០១៧)។

ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងផ្គួបផ្សំនឹងបរិស្ថានធម្មជាតិ និងប្រព័ន្ធវិស្វកម្មផ្តល់ទឹកស្អាត និងផ្តល់ផលប្រយោជន៍ផ្សេងៗដល់មនុស្ស និងសត្វ ខណៈដែលការអភិរក្សគុណតម្លៃ និងមុខងារប្រព័ន្ធអេកូសេដ្ឋកិច្ច។ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងតម្រូវឱ្យមានការដាំដើមឈើ និងការស្តារតំបន់ដីសើមជំនួសឱ្យការបង្កើតរោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្មទឹក។ វិធានការគ្រប់គ្រងទឹកឲ្យមានប្រសិទ្ធភាព គឺមានអាទិភាពជាងការសាងសង់ទំនប់ផ្គត់ផ្គង់ទឹកថ្មី និងការស្តារតំបន់វាលទំនាបលិចទឹកត្រូវបានអនុវត្តជំនួសឱ្យការសាងសង់ទំនប់ទឹកតាមមាត់ព្រែក (American Rivers ២០១៧)។

ដំណោះស្រាយហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងអាចអនុវត្តនៅលើមាត្រដ្ឋានខុសៗគ្នាចាប់ពីលំនៅដ្ឋាន ឬអគារ ហូតដល់តំបន់អេកូឡូស៊ីទាំងមូល។ មាត្រដ្ឋានតូច រួមមាន៖ សួនប្រើទឹកភ្លៀង កម្រាលផ្លូវជ្រាបទឹក ដំបូលបៃតង ផើងដាំរុក្ខជាតិប្រើទឹកភ្លៀង ដើមឈើ និងធុងដាំដើមឈើ ទំនប់តាមច្រាំងបៃតង និងប្រព័ន្ធត្រងទឹកភ្លៀង។ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងដែលមានមាត្រដ្ឋានធំបំផុត មានដូចជា៖ ការទប់ស្កាត់ និងស្តារទេសភាពធម្មជាតិដូចជា ព្រៃឈើ តំបន់វាលទំនាបលិចទឹក និងតំបន់ដីសើម (American Rivers ២០១៧)។

ការវិនិយោគលើហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងជួយជំរុញសេដ្ឋកិច្ច លើកកម្ពស់សុខភាព និងសុវត្ថិភាពសហគមន៍ និងផ្តល់កន្លែងលំហែកម្សាន្ត សត្វព្រៃ និងផលប្រយោជន៍ផ្សេងៗ។ ដំណោះស្រាយបៃតងទាំងនេះបានបង្កើតការងារល្អៗលើគ្រប់ផ្នែកជាច្រើន ដូចជា ការបូមទឹក ការបង្កើតទេសភាព វិស្វកម្ម ការសាងសង់ និងការរចនា។ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងក៏បានគាំទ្រដល់បណ្តាញផ្គត់ផ្គង់ និងការងារដែលទាក់ទងនិងការផលិតសម្ភារៈ មានដូចជា ស្រទាប់ដំបូល ប្រព័ន្ធត្រងទឹកភ្លៀង កម្រាលផ្លូវជ្រាបទឹកផងដែរ។ ប្រទេសជាច្រើននៅអឺរ៉ុប អាមេរិកខាងជើង និងប្រទេសអភិវឌ្ឍន៍នៅតំបន់អាស៊ីបានបញ្ចូលហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងរួចជាស្រេច។ (American Rivers ២០១៧)។

ហេតុអ្វីហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងមានសារៈសំខាន់ចំពោះការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក?

ធម្មជាតិដំណើរការល្អបំផុត៖ ទន្លេ ស្ទឹង តំបន់ដីសើម តំបន់វាលទំនាបលិចទឹក និងព្រៃឈើ ផ្ដល់នូវកញ្ចប់សេវាកម្ម មានដូចជា ទឹកស្អាត ទីជម្រក និងការការពារទឹកជំនន់ និងត្រូវបានចាត់ទុកជាសមាសធាតុហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធទឹក ដែលមានប្រសិទ្ធភាព។ ឧទាហរណ៍ ទីក្រុងញ៉ូវយក មានក្បាលម៉ាស៊ីនទឹក ដែលមានគុណភាពល្អដោយសារទីក្រុងនេះបានវិនិយោគលើការការពារទឹក ដោយទិញដីនៅជុំវិញអាងស្តុកទឹក Catskills របស់ខ្លួនដើម្បីជានាថា ជាតិពុលហូរចេញពីផ្លូវថ្នល់ និងទីធ្លារ នឹងមិនចូលក្នុងប្រព័ន្ធផ្គត់ផ្គង់ទឹក។

វាមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់៖ ការចំណាយប្រាក់ដោយឆ្លាតវៃ មានន័យថា ជាការវិនិយោគលើពហុដំណោះស្រាយដែលកាត់បន្ថយការចំណាយខ្ពស់ និងផ្ដល់ផលប្រយោជន៍ច្រើន។ ការប្រើប្រាស់ធនធានដែលមានក្នុងមូលដ្ឋានដូចជា តំបន់ដីសើម ដើមឈើ រុក្ខជាតិក្នុងទឹក និងសម្ភារៈដីវាយនភ័ណ្ឌផ្សេងៗមានតម្លៃទាប បើប្រៀបធៀបនឹងសម្ភារៈសំណង់ធម្មតា ហើយសមស្របនឹងលក្ខខណ្ឌអាកាសធាតុក្នុងមូលដ្ឋាន។

លើកកម្ពស់សុវត្ថិភាពសហគមន៍ និងភាពរីករាយ៖ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបែបប្រពៃណីមិនបានរចនាឱ្យធន់នឹងទឹកជំនន់ និងភាពរាំងស្ងួតដែលទាក់ទងនឹងការឡើងកម្ដៅភពផែនដីនោះទេ ដូច្នេះ វិធីសាស្ត្រទំនើបគឺមានភាពចាំបាច់ដល់សុខភាពសាធារណៈ និងការការពារសុវត្ថិភាព និងគុណភាពជីវិត។ ដំណោះស្រាយបៃតងផ្ដល់ឲ្យសហគមន៍នូវសន្តិសុខ និងភាពបត់បែនដែលចាំបាច់។ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងអាចបង្កើតកន្លែងបៃតង និងសួនច្បារថ្មីសម្រាប់ពហុសកម្មភាពដូចជា កន្លែងកម្សាន្ត និងផ្សារនានា (American Rivers ២០១៧)។

៣. ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម

ក្រសួងធនធានទឹកនិងឧតុនិយម ទទួលបន្ទុកលើការគ្រប់គ្រង និងអភិវឌ្ឍន៍ធនធានទឹក ដូចជា អាងទន្លេ អនុអាង លំហូរច្រោះតាមទីជម្រាលទឹកភ្លៀង ទឹកក្រោមដី និងប្រព័ន្ធទឹកក្រោមដី ដោយមានកិច្ចសហការជាមួយបណ្ដាក្រសួងពាក់ព័ន្ធ (មាត្រា១០ ច្បាប់ស្តីពីទឹកឆ្នាំ២០០៧)។ ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយមត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងឆ្នាំ១៩៩៩ ដោយក្រម

(ព្រះរាជក្រម) លេខ នស/រកម/០៦៩៩/០៨ ចុះថ្ងៃទី២៣ ខែមិថុនា ឆ្នាំ១៩៩៩។ ក្នុងអាណិត្តរបស់ខ្លួន ក្រសួងធនធានទឹកនិងឧតុនិយមដើរតួជាអ្នកអនុវត្តន៍ និងសម្របសម្រួលសំខាន់សម្រាប់រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជាក្នុងគម្រោង និងកម្មវិធីទាក់ទងនឹងការអភិវឌ្ឍ និងការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក។

នៅកម្រិតថ្នាក់ជាតិ មាននាយកដ្ឋានបច្ចេកទេសសំខាន់ៗជាច្រើននៅក្នុងក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយមដែលដើរតួសំខាន់ក្នុងការលើកកម្ពស់ ការគ្រប់គ្រងទឹកសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍ៖

- នាយកដ្ឋានអភិរក្ស និងគ្រប់គ្រងធនធានទឹក
- នាយកដ្ឋានឧតុនិយម
- នាយកដ្ឋានជលសាស្ត្រ និងការងារទន្លេ
- នាយកដ្ឋានធារាសាស្ត្រកសិកម្ម និង
- នាយកដ្ឋានទឹកស្អាត និងអនាម័យ

ក្រសួងធនធានទឹកនិងឧតុនិយមមានតួនាទីពីរគឺ៖ កិច្ចការសម្របសម្រួល និងការអនុវត្តនៅកម្រិតក្រសួងរាជរដ្ឋាភិបាល និងការគ្រប់គ្រងបណ្ដាមន្ទីរដែលជាតំណាងឱ្យក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយមនៅកម្រិតថ្នាក់ក្រោមជាតិ។ ខេត្តនីមួយៗមានមន្ទីរធនធានទឹក និងឧតុនិយមចំនួនមួយ (PDOWRAM)។

៣.១ គោលនយោបាយ និងបទបញ្ញត្តិ

ចាប់តាំងពីខ្លួនបានបង្កើត សមត្ថភាពគ្រប់គ្រងថ្នាក់ជាតិមានការរីកចម្រើនតាមរយៈជំនួយផ្នែកបច្ចេកទេស និងបទពិសោធ និងការគាំទ្រផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ និងផ្នែកបច្ចេកទេសបន្ថែម។ ក្នុងកម្រិតស្ថាប័ន និងគោលនយបាយ ប្រទេសកម្ពុជាបានរៀបចំអនុវត្តច្បាប់ និងបទបញ្ញត្តិដូចខាងក្រោម៖

- ច្បាប់ស្ដីពីការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក (ឆ្នាំ២០០៧)
- ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រស្ដីពីទឹក និងកសិកម្ម (SAW) សម្រាប់ឆ្នាំ២០០៦-២០១០ (ឆ្នាំ២០០៧) និងឆ្នាំ២០០៩-២០១៣ (ឆ្នាំ២០១០)
- គោលនយោបាយថ្នាក់ជាតិស្ដីពីការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក (ឆ្នាំ២០០៤)

- ការអភិវឌ្ឍ និងការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រដោយមានការចូលរួម (PIMD)
- ប្រកាស (សេចក្តីប្រកាស) លេខ ៣០៦ សម្រាប់ការបង្កើតសហគមន៍មូលដ្ឋានគ្រប់គ្រងទឹក
- សារាចរលេខ១ ស្តីពីការអនុវត្តគោលនយោបាយប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រដោយចីរភាព (ឆ្នាំ ២០០០)
- អនុក្រឹត្យស្តីពីនីតិវិធីសម្រាប់ការបង្កើតសហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក (FWUC) (ឆ្នាំ២០១៥)
- ការគ្រប់គ្រងអាងទន្លេ (ឆ្នាំ២០១៥)។

គោលនយោបាយ និងបទបញ្ញត្តិផ្សេងៗទៀត ដែលមិនទាន់អនុម័តរួមមាន (i) អាជ្ញាប័ណ្ណទឹក និង (ii) គុណភាពទឹក។

ភ្នាក់ងារ និងភ្នាក់ងាររងមួយចំនួនមានតួនាទីពាក់ពន្ធ័នឹងការគ្រប់គ្រងធនធានធម្មជាតិ និងបរិស្ថានដែលមានសារៈសំខាន់ដល់ការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក។ ក្រសួងស្ថាប័នទាំងនេះ បានបំពេញភារកិច្ច ឬមានអាណត្តិក្នុងការបំពេញតួនាទីអ្នកសម្របសម្រួល ដែលទាក់ទងនឹងការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក មានដូចជា៖

- ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម (MOWRAM)
- ក្រសួងបរិស្ថាន (MOE)
- ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ (MAFF)
- ក្រសួងរ៉ែ និងថាមពល
- ក្រសួងអភិវឌ្ឍន៍ជនបទ
- អាជ្ញាធរបឹងទន្លេសាប (ធ្វើរបាយការណ៍សកម្មភាពរបស់ខ្លួនជូនទីស្តីការគណៈរដ្ឋមន្ត្រី ប៉ុន្តែស្ថិតក្រោមការសម្របសម្រួលរបស់ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម)
- គណៈកម្មាធិការជាតិទន្លេមេគង្គកម្ពុជា (CNMC)
- គណៈកម្មាធិការជាតិគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ (NCDM) (ធ្វើរបាយការណ៍ជូន

ទីស្ដីការគណៈរដ្ឋមន្ត្រី)

- គណៈកម្មាធិការជាតិសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍតាមបែបប្រជាធិបតេយ្យនៅថ្នាក់ក្រោមជាតិ (NCDD) (ធ្វើរបាយការណ៍ជូនក្រសួងមហាផ្ទៃ និងទីស្ដីការគណៈរដ្ឋមន្ត្រី)។

ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម សម្របសម្រួល និងអនុវត្តកម្មវិធីស្ដីពីការគ្រប់គ្រងហានិភ័យអាកាសធាតុ និងការស្ដារឡើងវិញនៃគម្រោងប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រខ្នាតតូច មធ្យម និងធំក្នុងប្រទេស ជាពិសេស អាងបឹងទន្លេសាប និងទន្លេមេគង្គ។ ជាមួយការគាំទ្រពីកម្មវិធីសាកល្បងសម្រាប់ភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ (PPCR) របស់ធនាគារពិភពលោក ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម បានអនុវត្តកម្មវិធីស្ដីពីការលើកកម្ពស់ការគ្រប់គ្រងទឹកជំនន់ និងភាពរាំងស្ងួតនៅតាមអាងបឹងទន្លេសាប។ កម្មវិធីទាំងនេះ ត្រូវបានអនុវត្តដោយមានការសហការជាមួយ ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ ក្រសួងបរិស្ថាន និងគណៈកម្មាធិការជាតិគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយ តាមបណ្ដាខេត្តដែលបានជ្រើសរើស និងមានការចូលរួមពីដៃគូពាក់ព័ន្ធថ្នាក់ឃុំ ស្រុក ខេត្ត រួមមាន អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល សហគមន៍អ្នកប្រើប្រាស់ទឹក និងតំណាងសហគមន៍ក្នុងមូលដ្ឋាន។

៣.២ ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុរបស់ MOWRAM

យោងតាមផែនការយុទ្ធសាស្ត្រឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ របស់ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម ឆ្នាំ២០១៣-២០១៧ ផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុទៅលើទឹកនៅក្នុងកម្ពុជា រួមមាន៖

- **វិស័យធនធានទឹក៖** កំណើនទឹកជំនន់ និងភាពរាំងស្ងួតធ្វើឱ្យការផ្គត់ផ្គង់ទឹក និងគុណភាពទឹកមានភាពប្រែប្រួល និងមានកំណើនប្រកួតប្រជែងក្នុងការប្រើប្រាស់ទឹក។ រដូវកាលមិនទៀងទាត់នៃរដូវប្រាំង និងរដូវវស្សាជាច្រើនខែ បណ្ដាលមកពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ជាពិសេស អំឡុងពេលប៉ុន្មានទសវត្សរ៍ចុងក្រោយនេះ ផលប៉ះពាល់ទៅលើការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក និងកិច្ចការអភិវឌ្ឍន៍។ ទន្ទឹមនឹងនេះ ក៏មានតម្រូវការកើនឡើងនៃការប្រើប្រាស់ទឹកពីវិស័យផ្សេងៗ រួមមាន ឧស្សាហកម្ម សត្វចិញ្ចឹម ការប្រើប្រាស់តាមលំនៅដ្ឋាន និងជាពិសេស កសិកម្ម គួបផ្សំនឹងរដូវកាល

ការប្រែប្រួលដោយសារការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ដែលបង្កើតឱ្យមានបញ្ហាសង្គមកាន់តែច្រើនឡើង។ ស្របគ្នាជាមួយនឹងការឡើងកម្តៅភពផែនដី និងសីតុណ្ហភាពទូទៅរបស់ប្រទេសកម្ពុជាបានកើនឡើងដែលបណ្តាលឱ្យបាត់បង់ទឹកដោយសារហំហួត។ ប្រភពទឹកក្រោមដីអាចកកើតឡើងវិញដោយសារទឹកភ្លៀងជារៀងរាល់ឆ្នាំ។ ដោយសារការប្រែប្រួលអាកាសធាតុដែលប៉ះពាល់ដល់បរិមាណទឹកភ្លៀង ដូចនេះ អត្រាកកើតឡើងវិញត្រូវបានកាត់បន្ថយយ៉ាងខ្លាំងដែលនាំឱ្យកសិករកម្ពុជាមានប្រភពទឹកក្រោមដីប្រើប្រាស់មិនគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ការធ្វើស្រែចំការ។ គួរកត់សម្គាល់ថាទឹកក្រោមដីផ្តល់ ៣.១% នៃចរន្តទឹកស្រោចស្រព ៤.៥% ខណៈដែលចំនួនដែលនៅសល់ផ្តល់ដោយទឹកលើដី (MOWRAM ២០០៨)។

- **អាងស្តុកទឹក៖** អាងស្តុកទឹកជាច្រើនកាន់តែរាក់ទៅៗដោយសារភាពរងកករបណ្តាលមកពីការបាត់បង់ព្រៃឈើជុំវិញតំបន់ព្រៃឈើដែលនាំឱ្យកាត់បន្ថយសមត្ថភាពបង្ខាំងទឹក។
- **ប្រព័ន្ធស្រោចស្រព និងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធជលសាស្ត្រ៖** ប្រព័ន្ធស្រោចស្រព និងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធធារាសាស្ត្រមិនត្រូវបានធ្វើទំនើបកម្មនៅឡើយទេ ឬរចនាដោយគិតពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុដែលមានស្ទើរសឹងតែគ្រប់តំបន់នៃប្រទេស។ ទឹកជំនន់ និងភាពរាំងស្ងួតប៉ះពាល់ដល់ប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រ និងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធធារាសាស្ត្រ។ ជាពិសេសនោះ គឺទឹកជំនន់មានផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមានខ្លាំងបំផុតលើប្រព័ន្ធស្រោចស្រពដែលស្ថិតក្នុងតំបន់ទំនាបលិចទឹក។
- **ទំនប់ទឹក/ភ្លឺទប់ទឹក៖** ទឹកជំនន់ជាញឹកញាប់បំផ្លិចបំផ្លាញទំនប់ទឹក។ ទំនប់ទឹក និងភ្លឺទប់ទឹកទាំងនេះ ភាគច្រើនសុទ្ធតែចាស់ៗ (សាងសង់ទសវត្សរ៍ឆ្នាំ១៩៦០ និង ១៩៧០) និងមិនបានពិចារណាពីផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុទៅលើទំនប់ទឹក និងភ្លឺទប់ទឹកទាំងនោះទេ។
- **ទំនប់ការពារទឹកជំនន់** (FPD)**៖** អំឡុងពេលទឹកជំនន់ម្តងៗ ទឹកហៀរចូលទំនប់ការពារទឹកជំនន់ ហើយបំផ្លិចបំផ្លាញទំនប់ការពារទឹកជំនន់។ នៅពេលសាងសង់ទំនប់ការពារទឹកជំនន់ មិនបានគិតដល់ផលប៉ះពាល់ដែលមានសក្តានុពលនៃការប្រែប្រួល

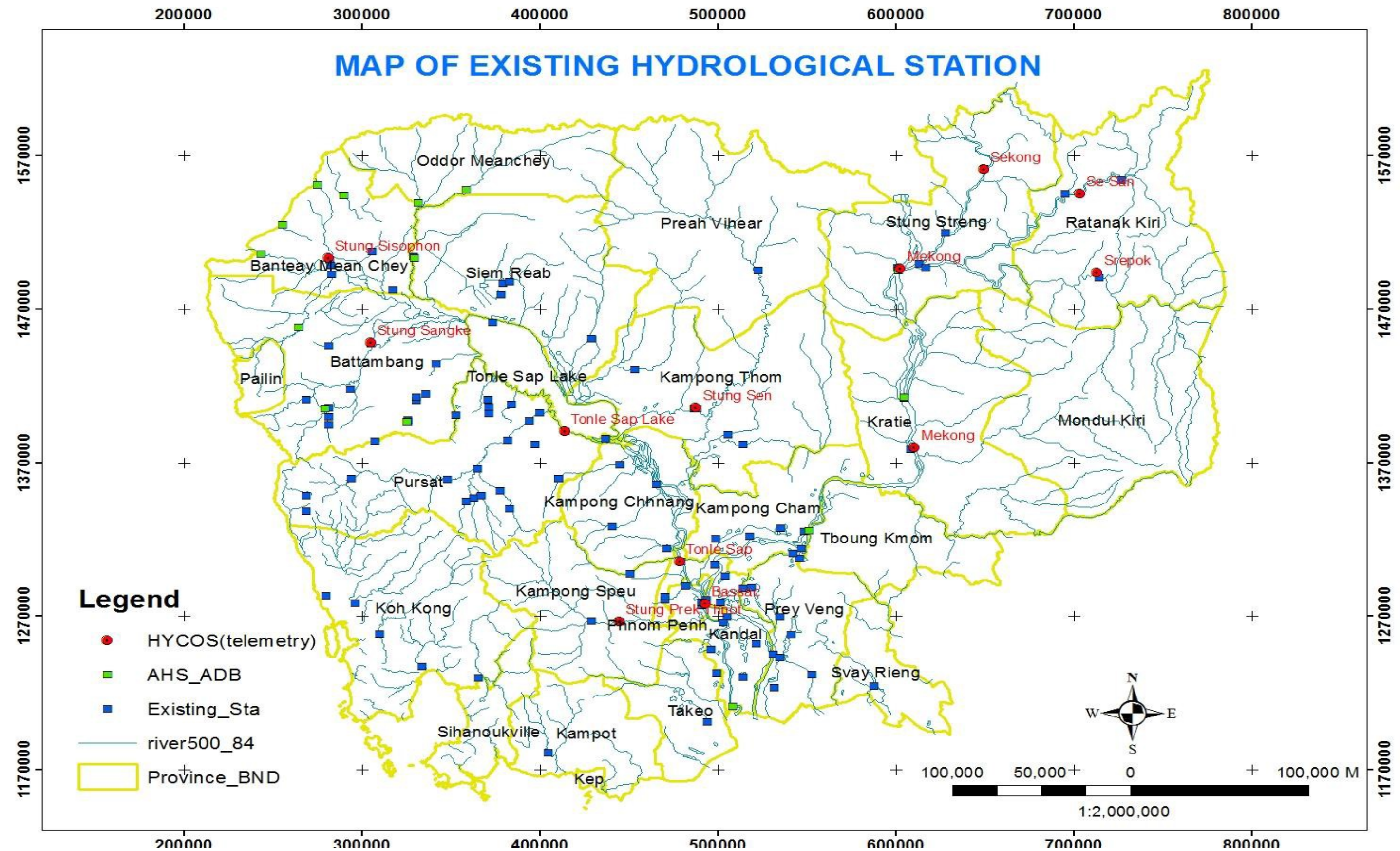
អាកាសធាតុ។ ម្យ៉ាងទៀតទំនប់ការពារទឹកជំនន់ ធ្វើពីដីដែលមានរចនាសម្ព័ន្ធមិនរឹងមាំក្នុងការដោះស្រាយផលប៉ះពាល់នៃទឹកជំនន់ធ្ងន់ធ្ងរ។

- **តំបន់តាមច្រាំងទន្លេ និងសមុទ្រ៖** ការហូរច្រោះនៃឆ្នេរសមុទ្រ ច្រាំងទន្លេបណ្តាលមកពីទឹកជំនន់ ឬរលកដែលមានល្បឿនខ្ពស់មកពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ ផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមានទៅលើជីវភាពប្រជាពលរដ្ឋរស់នៅតាមជនបទ ជាពិសេស កសិករដែលពឹងផ្អែកទាំងស្រុងទៅលើដីធ្លីដែលមានកំណត់។

៣.៣ ស្ថានីយ៍ជលសាស្ត្រកម្ពុជា

ផែនទីខាងក្រោមបង្ហាញពីទីតាំងស្ថានីយ៍ជលសាស្ត្រនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។ ស្ថានីយ៍ជលសាស្ត្រ ត្រូវបានដំឡើងដើម្បីប្រមូលទិន្នន័យ អំពីកម្ពស់ទឹកទន្លេ និងស្ទឹងសំខាន់ៗ តាមពេលវេលាជាក់លាក់ ជាពិសេស តាមដងទន្លេមេគង្គ ទន្លេសាប និងបឹងទន្លេសាប។ លើសពីនេះទៀត ទិន្នន័យតាមពេលវេលាជាក់លាក់អំពីកម្រិតទឹកជួយដល់ការព្យាករជាតុអាកាសប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព និងការរៀបចំការឆ្លើយតបជាបន្ទាន់ចំពោះគ្រោះមហន្តរាយ ដូចជាទឹកជំនន់។ ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម មានស្ថានីយសរុបចំនួន ១៣១ ទីតាំងស្ថានីយ៍នៅទូទាំងប្រទេស ប៉ុន្តែមានតែ ៥៩ ស្ថានីយ៍ប៉ុណ្ណោះដែលអាចដំណើរការបាន។ ក្រៅពីនេះ ៤៧ ទីតាំងស្ថានីយត្រូវបានដំឡើងតាមដងទន្លេមេគង្គ និង ១២ ទីតាំងស្ថានីយទៀតដំឡើងតាមដៃទន្លេសំខាន់ៗក្នុងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា។

ផែនទីទីតាំងស្ថានីយ៍ជលសាស្ត្រ



រូបភាព ១ ទីតាំងស្ថានីយ៍ជលសាស្ត្រនៅក្នុងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

៤. មគ្គុទេសក៍ស្តីពីបន្សាំវិស័យធនធានទឹក

មគ្គុទេសក៍ស្ដីពីបន្សាំវិស័យធនធានទឹកនេះ ត្រូវបានរៀបចំឡើង ក្រោមគម្រោងការបញ្ជ្រាបភាពធន់នឹងអាកាសធាតុទៅក្នុងការរៀបចំផែនការអភិវឌ្ឍន៍ បានផ្តល់ការវិភាគជាលក្ខណៈប្រព័ន្ធនូវព័ត៌មានពាក់ព័ន្ធថ្មីៗ ដែលមានក្នុងវិធីសាស្រ្តបន្សាំនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុថ្នាក់មូលដ្ឋាន ដើម្បីគ្រប់គ្រងធនធានទឹកដោយចីរភាព។

វិធានការទាំង៣២ត្រូវបានជ្រើសរើសសម្រាប់បន្សាំការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនៅក្នុងការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក។ វិធានការទាំងនេះ ត្រូវបែងចែកជា ៣ ផ្នែក៖

- ការគ្រប់គ្រងទឹកលើដីដោយចីរភាព
- ការគ្រប់គ្រងទឹកក្រោមដីដោយចីរភាព និង
- ការគ្រប់គ្រងទីជម្រាលដោយចីរភាព

ឯកសារមគ្គុទេសក៍នេះ បែកជាបីផ្នែក។ ផ្នែក ក សេចក្តីផ្តើមនៃមគ្គុទេសក៍ ផ្នែក ខ បង្ហាញអំពីវិធានការបន្សាំទាំង៣២ ដែលសមស្របនឹងការគ្រប់គ្រងធនធានទឹកនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា និងផ្នែក គ គឺរៀបរាប់ពីស្ថាប័នពាក់ព័ន្ធសំខាន់ៗដើម្បីលើកកម្ពស់ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងក្នុងការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក នៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។

ផ្នែកនីមួយៗត្រូវបានបែងចែកជាអនុផ្នែក។ ផ្នែក ក រួមមាន អនុផ្នែកទី១ – សេចក្តីផ្តើម អនុផ្នែកទី២ – តួនាទីហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងក្នុងការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក អនុផ្នែកទី៣ – ក្រសួងធនធានទឹកនិងឧតុនិយម អនុផ្នែកទី៤ – មគ្គុទេសក៍ស្ដីពីបន្សាំវិស័យធនធានទឹក និងអនុផ្នែកទី៥ – ម៉ាទ្រិចនៃវិធានការបន្សាំសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក។ ផ្នែក ខ រួមមាន អនុផ្នែកទី១ – សេចក្តីផ្តើម អនុផ្នែកទី២ ដល់ទី៤ បង្ហាញអំពីវិធានការបន្សាំចាត់ជាបីក្រុម ដូចបានរៀបរាប់ខាងលើ។ ផ្នែក គ រួមមាន អនុផ្នែកទី១ – រាជរដ្ឋាភិបាល អនុផ្នែកទី២–សហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក អនុផ្នែកទី៣–អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល (សង្គមស៊ីវិល) និងអនុផ្នែកទី៤ – វិស័យឯកជន។

ការគ្រប់គ្រងធនធានទឹកគឺមានភាពពាក់ព័ន្ធប្រទាក់ក្រឡាគ្នានឹងវិស័យនានា ដូចជាការអភិវឌ្ឍជនបទ កសិកម្ម ការដឹកជញ្ជូន និងជលផល ដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នារវាងមគ្គុទេសក៍នេះ និងមគ្គុទេសក៍ដែលបានរៀបចំសម្រាប់ក្រសួងវិស័យពាក់ព័ន្ធ។ បច្ចេកវិទ្យា និងវិធីសាស្រ្តនានាដែលត្រូវបានជ្រើសរើសនៅក្នុងឯកសារមគ្គុទេសក៍នេះ គឺមានលក្ខណៈ

សមស្របនឹងបរិបទការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក ដែលជាគុណប្រយោជន៍បម្រើដល់វិស័យជាច្រើនទៀត។

អត្ថន័យក្នុងវិធានការនីមួយៗរួមមាន៖ (១) ការបរិយាយ–ដែលបរិយាយអំពីវិធានការ គោលបំណង និងគោលដៅរបស់វិធានការ (២) ការចូលរួមចំណែកនៃវិធានការនីមួយៗទៅលើភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ (៣) គុណសម្បត្តិ និងផលប្រយោជន៍នៃបច្ចេកវិទ្យា/វិធីសាស្ត្រ (៤) គុណវិបត្តិ – ក្នុងការប្រើប្រាស់វិធានការ និង (៥) ប្រភពព័ត៌មានបន្ថែម – ប្រភពព័ត៌មានបន្ថែមរបស់វិធានការ។ ព័ត៌មានបន្ថែមក៏បានផ្តល់នូវការអនុវត្តវិធានការបន្សាំ ទៅតាមទីកន្លែង និងបរិបទជាក់លាក់។

៥. ម៉ាទ្រិចនៃវិធានការបន្សាំសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក

ម៉ាទ្រិចនៃវិធានការបន្សាំសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក បង្ហាញពីសារៈសំខាន់ និងផលប្រយោជន៍នៃវិធានការនីមួយៗ ផ្អែកលើអាងទន្លេនីមួយៗ (តំបន់អេកូឡូស៊ី) និងតម្រូវការគ្រប់គ្រងទឹកតាមវិស័យ។ លើសពីនេះទៀត វាមានព័ត៌មានលម្អិតអំពីសារៈសំខាន់នៃវិធានការនីមួយៗដែលបានប្រើប្រាស់ដោយដាក់បញ្ចូលជាមួយវិធានការផ្សេងៗសម្រាប់អ្នកធ្វើគោលនយោបាយ និងប្រតិបត្តិករ ដើម្បីងាយស្រួលជ្រើសរើសវិធានការណាដែលសមស្របបំផុត ក្នុងស្ថានភាពណាមួយ។ ម្យ៉ាងវិញទៀត យើងត្រូវការដាក់បញ្ចូលវិធានការនានាក្នុងការដោះស្រាយផលប៉ះពាល់ដាក់ស្តែងពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។

ម៉ាទ្រិចនេះត្រូវបានរៀបចំទៅក្នុងវិធានការបន្សាំអាងទន្លេ និងតម្រូវការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក។ ដើម្បីគ្រប់គ្រងធនធានទឹក និងគោលបំណងរៀបចំផែនការ ប្រព័ន្ធទឹកលើដីនៅកម្ពុជាត្រូវបានចាត់ទៅតាមតំបន់ ស្របតាមអាងទន្លេដែលប្រើប្រាស់ជាផ្លូវការដោយក្រសួងធនធានទឹកនិងឧតុនិយម។ អាងទន្លេក្នុងប្រទេសកម្ពុជាត្រូវបានបែងចែក ជាបួនតំបន់អាងសំខាន់ៗ៖

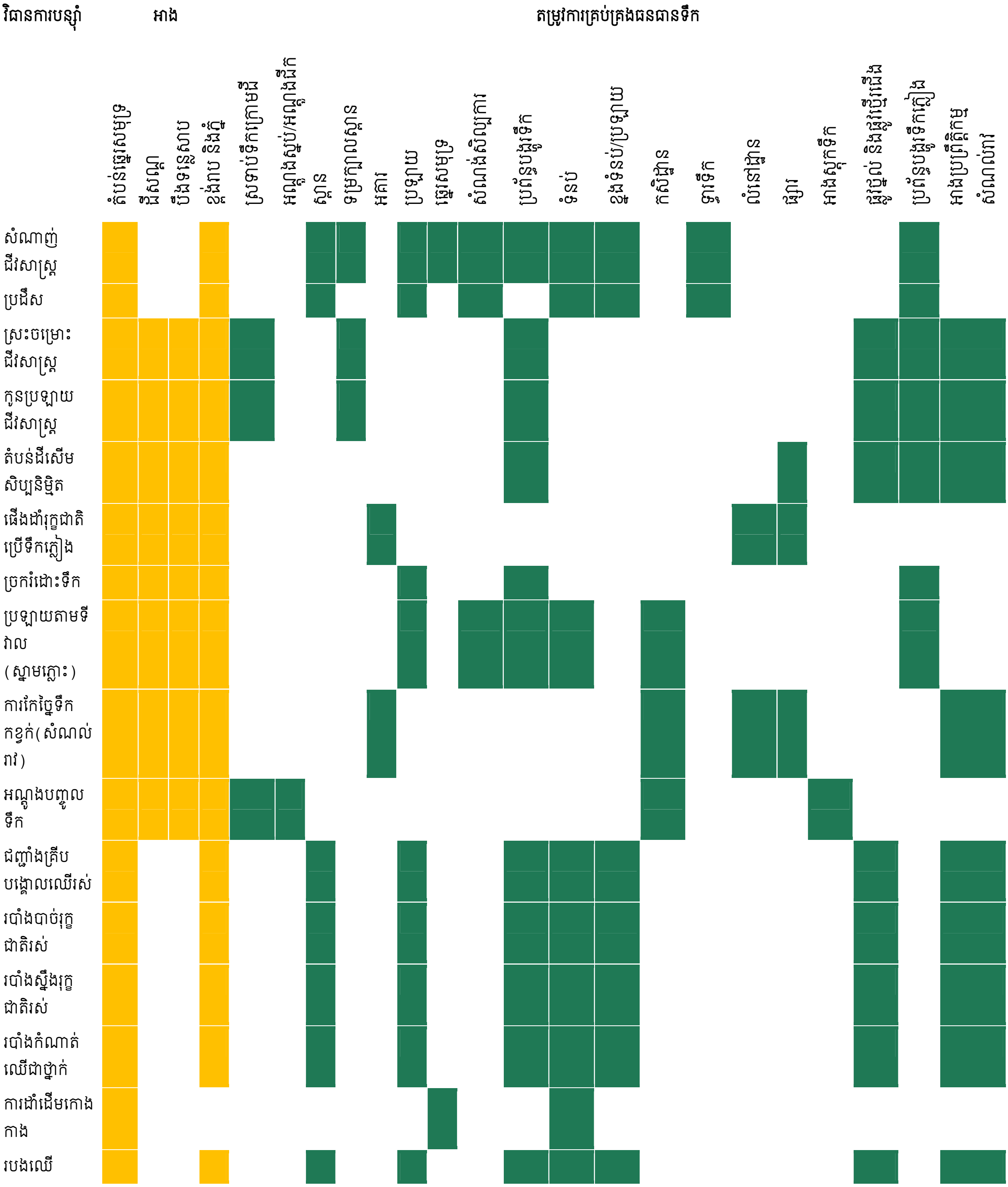
2 / អាងទន្លេមេគង្គលើ៖ គ្របដណ្តប់លើខេត្តកំពង់ចាម ត្បូងឃ្មុំ ក្រចេះ ស្ទឹងត្រែង និងទន្លេ៣ (ទន្លេសេសាន ទន្លេសេកុង និងទន្លេស្រែពក) ដែលអាចចាត់ជាចំណាត់ថ្នាក់ចូលទៅក្នុងតំបន់អេកូឡូស៊ី ខ្ពង់រាប និងតំបន់ភ្នំ

3 / អាងទន្លេសាប និងបឹងទន្លេសាប៖ មានបណ្តាខេត្តនៅជុំវិញបឹងទន្លេសាប។ វាមានលក្ខណៈស្រដៀងនឹងតំបន់ទន្លេសាប

4 / អាងទន្លេមេគង្គក្រោម និងតំបន់ដីសណ្តៈ ដូចជា ទន្លេមេគង្គក្រោម និងទន្លេបាសាក់ជាប់ព្រំប្រទល់ប្រទេសវៀតណាម។ វាមានលក្ខណៈស្រដៀងនឹងតំបន់ដីសណ្ត និង

5 / អាងតំបន់ឆ្នេរសមុទ្រ៖ គ្របដណ្តប់លើផ្ទៃដីរងទឹកភ្លៀងនៃខេត្តកែប កំពត ព្រះសីហនុ និងខេត្តកោះកុង ដែលនៅតាមឆ្នេរសមុទ្រ។ វាមានលក្ខណៈដូចតំបន់ឆ្នេរសមុទ្រដែលស្របតាមតារាងចាត់ចំណាក់ថ្នាក់តំបន់អេកូឡូស៊ី ហើយគឺជាផ្នែកមួយនៅក្នុងតំបន់ភ្នំ និងខ្ពង់រាប។

ខាងក្រោមនេះគឺជាម៉ាទ្រិចវិធានការបន្សាំវិស័យធនធានទឹកសម្រាប់ការបរិយាយអំពីបច្ចេកវិទ្យាបន្សាំមានក្នុងតារាងម៉ាទ្រិកមគ្គុទេសក៍នេះ។



- កម្រាលផ្លូវជ្រាបទឹក
- រណ្ដៅដាំដំណាំ
- ការប្រមូលទឹកភ្លៀង (លើដី)
- ការប្រមូលទឹកភ្លៀង (ពីដំបូល)
- សួនទឹកភ្លៀង
- រណ្ដៅបញ្ចូលទឹក
- រណ្ដៅជម្រាបទឹក
- ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដើរដោយថាមពលព្រះអាទិត្យ (សូឡា)
- រណ្ដៅរុក្ខជាតិប្រមូលទឹកភ្លៀង
- ការរៀបចំច្រាំងទន្លេក្នុងក្រុងជាថ្នាក់
- រុក្ខទំនប់ស្កាត់ទឹក
- កន្ត្រកថ្មរុក្ខជាតិ
- សំណាញ់រុក្ខជាតិ
- ខឿនរុក្ខជាតិ
- ការតម្រៀបថ្មជាមួយរុក្ខជាតិ
- គម្របស្មៅពូជវីទីវី (Vetiver grass)

ខ. វិធានការបន្សាំ

៦.សេចក្តីផ្តើម

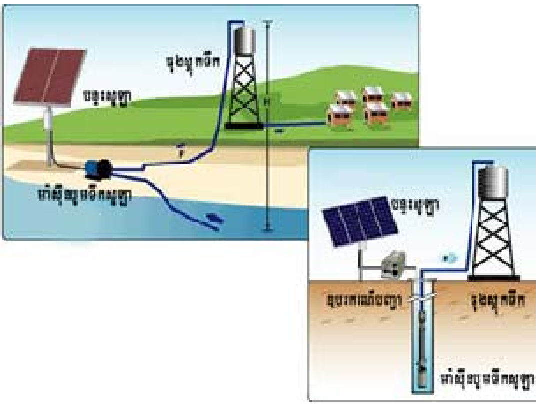
វិធានការបន្សាំក្នុងឯកសារមគ្គុទេសក៍នេះត្រូវបានលើកកម្ពស់ និងធ្វើសមាហរណកម្មទៅក្នុងគោលនយោបាយតាមវិស័យ និងការរៀបចំបទដ្ឋានបច្ចេកទេស ដែលបំពេញទៅតាមគោលដៅសំខាន់ៗរបស់ក្រសួងធនធានទឹកនិងឧតុនិយម។ វិធានការទាំងនេះ គឺប្រើប្រាស់ និងអាចអនុវត្តបានក្នុងបរិបទនៃការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក និងនៅក្នុងវិស័យដទៃទៀត។ វិធានការទាំងនេះត្រូវបានទទួលស្គាល់ថា មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ នៅពេលប្រើវារួមបញ្ចូលគ្នា។

៧. ការគ្រប់គ្រងទឹកលើដីដោយចីរភាព

ទិដ្ឋភាពសំខាន់ៗនៃការបង្កើនភាពធន់នឹងអាកាសធាតុក្នុងវិស័យធនធានទឹក គឺការគ្រប់គ្រងទឹកលើដីដោយចីរភាព។ ទឹកលើដី ដើរតួនាទីសំខាន់ក្នុងការផ្គត់ផ្គង់ទឹកសម្រាប់វិស័យកសិកម្ម ឧស្សាហកម្ម សេដ្ឋកិច្ច និងការប្រើប្រាស់ក្នុងលំនៅដ្ឋានប្រចាំថ្ងៃ។ វិធានការហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងដែលបានបង្ហាញក្នុងផ្នែកនេះ អាចត្រូវបានអនុវត្តក្នុងការគ្រប់គ្រងហានិភ័យការបំពុលទឹកលើដី ការហូរច្រោះច្រាំងស្ទឹងទន្លេ និងកង្វះទឹកប្រើប្រាស់។ វិធានការជាច្រើនក៏អាចអនុវត្តក្នុងការគ្រប់គ្រងទឹកក្រោមដី និងជម្រាលទឹកភ្លៀងដូចបានបង្ហាញក្នុងអនុផ្នែកទី៣ និងទី៤ ផងដែរ។ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតងទាំងមូល អាចជាវិធានការគ្រប់គ្រងទឹកលើដីដោយចីរភាព។ ជានិច្ចកាល វិធានការនេះ គឺមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុត នៅពេលដែលគេប្រើបញ្ចូលគ្នា ដើម្បីបង្កើនផលប្រយោជន៍អតិបរមា។

៧.១ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដើរដោយថាមពលព្រះអាទិត្យ (សូឡា)

ការប្រើប្រាស់	កសិដ្ឋាន លំនៅដ្ឋាន ផ្សារ
បរិយាយ	ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដើរដោយថាមពលព្រះអាទិត្យ គឺជាប្រព័ន្ធបូមទឹកអគ្គិសនី ដែលដើរដោយថាមពលព្រះអាទិត្យ ពីការបញ្ចេញថាមពលដោយផ្ទាំងសូឡា ឬថាមពលកម្តៅកាំរស្មីដែលបានមកពីពន្លឺព្រះអាទិត្យ។ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកនេះ គឺមានតម្លៃទាប និងជាវិធីសាស្ត្រល្អសម្រាប់ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកក្នុងស្ថានភាពដែលប្រភពទឹកចែកចាយស្ថិតនៅឆ្ងាយមិនមានបណ្តាញអគ្គិសនី ឬប្រេងឥន្ធនៈនិងការចំណាយលើការថែទាំអស់ច្រើន។ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកនេះអាចចែកចាយទឹកបរិភោគ ព្រមទាំងទឹកសម្រាប់ចិញ្ចឹមសត្វ ឬស្រោចស្រព។ ប្រព័ន្ធបូមទឹកដែលដើរដោយថាមពលព្រះអាទិត្យ ជាធម្មតាមានបន្ទះផ្ទាំងសូឡាដោយផ្តល់ថាមពលទៅម៉ូទ័រភ្លើង និងបញ្ជូនអគ្គិសនីទៅម៉ាស៊ីនបូមទឹក។ ជាធម្មតា ទឹកបូមចេញពីក្នុងដី ឬប្រឡាយទៅអាងស្តុកទឹកសម្រាប់ផ្គត់ផ្គង់ ដូច្នេះការបង្ហូរទឹកសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ មិនត្រូវការថាមពលអគ្គិសនីទេ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ដោយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនឹងរំពឹងថា សីតុណ្ហភាពឡើងខ្ពស់ និងរបបទឹកភ្លៀងថយចុះ នៅក្នុងរដូវប្រាំងដែលនឹងនាំឱ្យប្រភពធនធានទឹកមួយចំនួន (ដូចជា អណ្តូងសហគមន៍ និងអណ្តូងតាមគ្រួសារ) រីងស្ងួតដោយជៀសមិនរួច។ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដើរដោយថាមពលព្រះអាទិត្យ អាចកាត់បន្ថយបញ្ហាទាំងនេះដែលអាចឲ្យប្រជាពលរដ្ឋ បូមទឹកពីប្រភពទឹកផ្សេងៗ ដូចជា ទន្លេ អាងស្តុកទឹក និងទឹកក្រោមដី ដែលនៅឆ្ងាយ។



គុណសម្បត្តិ

- ជាចម្បង ប្រតិបត្តិការម៉ាស៊ីនបូមទឹកដើរដោយថាមពលព្រះអាទិត្យ គឺមានការសន្សំសំចៃច្រើនដោយសារប្រតិបត្តិការ និងការថែទាំមានតម្លៃទាប
- ម៉ាស៊ីនបូមទឹកសូឡាមានអត្ថប្រយោជន៍ នៅពេលដែលបណ្តាញអគ្គិសនី និងប្រភពថាមពលផ្សេងៗទៀត (ជាពិសេសខ្យល់) ផ្តល់ថាមពលអគ្គិសនីមិនគ្រប់គ្រាន់
- មិនសូវមានផលប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន ដូចម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលផ្តល់ថាមពលដោយប្រើប្រេងឥន្ធនៈទេ
- ជាពិសេស អាចមានអត្ថប្រយោជន៍នៅក្នុងការស្រោចស្រពខ្នាតតូច ឬសហគមន៍។

គុណវិបត្តិ

- ការចំណាយដើមទុនខ្ពស់ (ជាពិសេសបន្ទះផ្ទាំងសូឡា)
- តម្រូវឱ្យស្តុកទឹកពេលមេឃស្រទំ ព្រោះថាមពលទាប
- ត្រូវដាក់ឱ្យចំក្រោមពន្លឺព្រះអាទិត្យឱ្យត្រឹមត្រូវ នៅចន្លោះម៉ោង៩ ព្រឹក និងម៉ោង ៣ រសៀល
- នៅពេលជួសជុល ជាធម្មតា ត្រូវការអ្នកជំនាញបច្ចេកទេស។

ប្រភព

http://www.homepower.com/articles/solar-electricity/design-installation/solar-powered-water-pumping

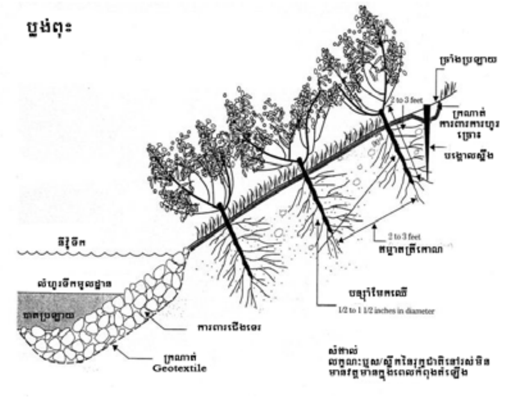
http://infohub.practicalaction.org/oknowledge/bitstream/11283/314192/1/535e1143-5804-4c58-b561- 18590a000075.pdf

http://www.indiamart.com/eco-world-solar/solar-water-pump-system-agriculture-pump.html

http://www.solarsponsoring.com.au/benefits-of-solar-energy/solar-water-pumps/

៧.២ របាំងស្នឹងរុក្ខជាតិរស់

ការប្រើប្រាស់	ស្ពាន ប្រឡាយ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ទំនប់ការពារ ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ ផ្លូវថ្នល់ ផ្លូវថ្មើរជើង រោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ
បរិយាយ	របាំងស្នឹងរុក្ខជាតិរស់គឺដោតឈើ និងកំណាត់ឈើ (ឧ. ដើមរលួស និងដើមកប្បាស) នៅតាមមាត់ប្រឡាយដែលរៀបជាថ្នាក់ៗ ដើម្បីទប់លំនឹងមាត់ប្រឡាយ និងគ្រប់គ្រងការហូរច្រោះតិចតួច តាមរយៈការបង្កើតបណ្តុំឫស និងព្រៃគម្លោតដែលដុះលើដី។ របាំងស្នឹងរុក្ខជាតិរស់ ក៏ត្រូវបានប្រើជាមធ្យោបាយមួយសម្រាប់ចងភ្ជាប់រចនាសម្ព័ន្ធដីជីវវិស្វកម្ម ឬវិធានការគ្រប់គ្រងការហូរច្រោះ ដូចជា របាំងបាច់ឈើរស់ និងប្រជីសដោតទៅក្នុងដី។ អត្ថប្រយោជន៍បន្ថែមនៃការប្រើរបាំងស្នឹង គឺដើម្បីធានាថា ការរៀបចំដោតស្នឹង នឹងអាចឱ្យរុក្ខជាតិជុំវិញដុះលូតលាស់ឡើងបានល្អ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	របាំងស្នឹងរុក្ខជាតិរស់ អាចកាត់បន្ថយការហូរច្រោះដោយទប់មាត់ប្រឡាយឱ្យមានលំនឹងតាមរយៈការពង្រឹង និងការបង្កើតបណ្តាញឫស។ តាមមធ្យោបាយទាំងនេះ របាំងស្នឹងរុក្ខជាតិរស់ បង្កើនភាពធន់ទ្រាំដល់មាត់ប្រឡាយទៅនឹងព្រឹត្តិការណ៍អាកាសធាតុធ្ងន់ធ្ងរ។ ពីព្រោះពួកវាធ្វើឡើងដោយប្រើកម្លាំងពលកម្ម រូបធាតុ និងសម្ភារៈដែលអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន ត្រូវការកម្លាំងពលកម្មតិចក្នុងការសាងសង់ ធាប់បានប្រើប្រាស់ និងមានចីរភាព។ ប្រសិនបើយើងរៀបចំផែនការដាក់លាក់ និងដាំតាមពេលវេលាត្រឹមត្រូវ របាំងស្នឹងរុក្ខជាតិរស់ នឹងអាចមានគុណតម្លៃក្នុងការឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។



គុណសម្បត្តិ

- របាំងស្មៅអាចបង្កើនសោភ័ណភាព និងផ្តល់ជម្រកសត្វព្រៃ
- ការចំណាយទាប សម្ភារៈអាចរកបាន នៅមូលដ្ឋាន
- ងាយស្រួលសាងសង់ និងថែទាំ ទៅតាមទំហំទីតាំង
- អាចបង្កើននូវមុខងារក្នុងការគ្រប់គ្រង ការហូរច្រោះផ្ទៃដីខាងលើ
- ផ្តល់លក្ខខណ្ឌអំណោយផលដល់រុក្ខជាតិជុំវិញ ដុះដាលលូតលាស់
- ធ្វើឱ្យមានលំនឹងផ្ទៃដី ដែលអន្តរាគមន៍ពីបច្ចេកទេសជីវវិស្វកម្មដីផ្សេងទៀត។

គុណវិបត្តិ

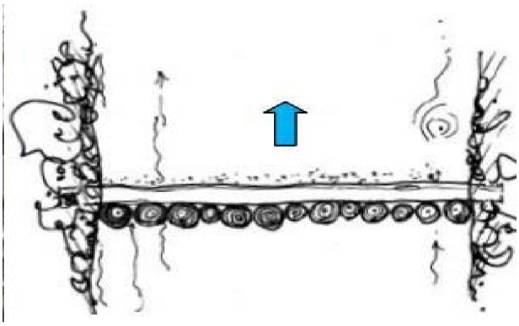
- របាំងស្មៅរុក្ខជាតិរស់ត្រូវដាំអំឡុងរដូវស្លឹកឈើជ្រុះ
- ត្រូវដាំ មុនពេលកើតមានបញ្ហាហូរច្រោះធ្ងន់ធ្ងរ
- ត្រូវតែគ្រប់គ្រងឱ្យបានត្រឹម ត្រូវ ជៀសវាងភាពស្ងួត ឬចាំងកម្តៅចូល
- មិនអាចដាំបាននៅជើងទេរដែលខ្ពស់ជាង ២:១
- មិនត្រូវប្រើប្រាស់នោះទេ ប្រសិនបើតម្រូវឱ្យមានការទប់លំនឹងភ្លាមៗ។

ប្រភព

http://www.ernstseed.com/products/bioengineering/live-stakes-and-whips/
https://www.nswa.ab.ca/sites/default/files/Lives%20staking%20%26%20joint%20planting.pdf
http://www.ontariostreams.on.ca/PDF/OSRM/Tech8.pdf
http://www.dec.ny.gov/docs/permits_ej_operations_pdf/stabiltechguid.pdf
https://www.landandwater.com/features/vol52no2/vol52no2_2.html

៧.៣ របងឈើ

ការប្រើប្រាស់	ស្ពាន ប្រឡាយ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ទំនប់ ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ ផ្លូវថ្នល់ ផ្លូវថ្មើរជើង រោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ
បរិយាយ	របងឈើ គឺជារបាំងរុក្ខជាតិរស់មួយដែលស្នឹងជាវត្ថុធាតុដើមមានសណ្ឋានដូចៗគ្នាចាក់ចូលក្នុងដី (ប្រវែងមួយភាគបី) ដោតជាប់ៗគ្នាដែលបង្កើតជារបាំងឈើមួយ។ របងឈើកាត់បន្ថយជើងទេរតាមចង្អូរ និងដៃស្ទឹង ដែលជួយឱ្យកកដី ជាពិសេសដីល្បប់ និងបង្កើតជារបាំងរឹងមាំមួយ ដើម្បីពង្រឹងជើងទេរ ជាពិសេស នៅពេលកំណាត់មុខផ្សាំជុះឫស។ របងឈើត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីបង្កើនកំណកដីតាមចង្អូរ ចង្អូររាងជាអក្សរវី (V) និងការស្តារឡើងវិញនូវដីល្បប់ (ដីឥដ្ឋ ខ្សាច់ ដីផុសៗ ដីមានជីជាតិល្អ)។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	របងឈើកាត់បន្ថយការហូរច្រោះតាមចង្អូរ និងដៃស្ទឹងដោយកាត់បន្ថយជើងទេររបស់ចង្អូរ ជួយបង្កើនកំណកដីតាមចង្អូរ និងពង្រឹងជើងទេរ។ តាមមធ្យោបាយទាំងនេះ របងឈើបង្កើនភាពធន់មាត់ប្រឡាយទៅនឹងព្រឹត្តិការណ៍អាកាសធាតុធ្ងន់ធ្ងរ ពីព្រោះរបងឈើធ្វើឡើងដោយប្រើកម្លាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈដែលអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន រៀបចំឡើងដោយត្រូវការកម្លាំងពលកម្មតិច មានចីរភាព ហើយធាប់បានប្រើប្រាស់។



គុណសម្បត្តិ

- ត្រូវការកម្លាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈជាច្រើន
- ស្ទាក់ទុកកម្ទេចកម្ទីដែលហូរធ្លាក់ពីជើងទេរ
- ការចំណាយតិចតួច ដោយសារវត្ថុធាតុដើមអាចរកបាននៅមូលដ្ឋាន
- ងាយសាងសង់ ប្រើរហ័សរយៈពេលខ្លី
- អាចផ្តល់ការការពារជើងទេរបានភ្លាមៗ
- តាមធម្មតា ដុះលូតលាស់បានល្អ
- ទប់លំនឹង និងពង្រឹងជើងទេរ។

គុណវិបត្តិ

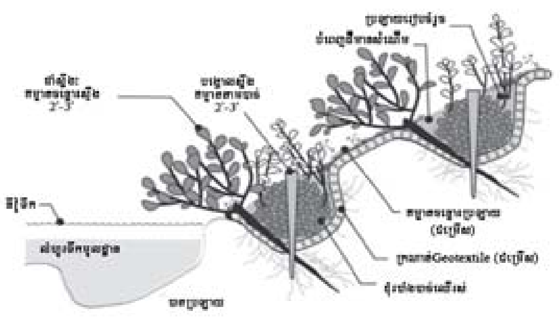
- របងឈើមានប្រសិទ្ធភាពត្រឹមទទឹងប្រវែង ៦ ម៉ែត្រ និងបណ្តោយប្រវែង ២៤ ម៉ែត្រ ប៉ុណ្ណោះ
- អាចមានការលំបាករកសម្ភារៈធ្វើរបងឈើដែលមិនងាយរកបាន (បង្គោលវែងត្រង់)
- អាចឃាំងតែទឹក និងលំហូរកំទេចកំទីប៉ុណ្ណោះ។

ប្រភព

https://www.nswa.ab.ca/sites/default/files/Lives%20staking%20%26%20joint%20planting.pdf http://www.cesvi.org/aaa-root/o/Erosion%20control_Tajikistan2013.pdf
http://lib.icimod.org/record/27708/files/Chapter%204%20Bioengineering.pdf

៧.៤ របាំងបាច់រុក្ខជាតិរស់

ការប្រើប្រាស់	ស្ពាន ប្រឡាយ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ទំនប់ ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ ផ្លូវថ្នល់ ផ្លូវថ្មើរជើង រោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ
បរិយាយ	របាំងបាច់រុក្ខជាតិរស់គឺជាបណ្ដុំរុក្ខជាតិរស់វែងកប់តាមមាត់ប្រឡាយរាក់ៗ តម្រៀបស្របនឹងលំហូរទឹកប្រឡាយ។ បាច់រុក្ខជាតិដុះពន្លកមានឫសជាច្រើនដែលនឹងទប់ដីឱ្យនឹង និងការពារជើងទេប្រឡាយពីការហូរច្រោះ។ របាំងបាច់រុក្ខជាតិរស់អាចធ្វើជាប្រព័ន្ធបង្ខាំងទឹក នៅពេលដាក់វាផ្ដេក ឬអាចធ្វើជាប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ប្រសិនបើដាក់វាបញ្ឈិតស្របទៅនឹងខ្សែទឹក។ របាំងបាច់រុក្ខជាតិរស់ក៏អាចប្រើប្រាស់ជាជើងទប់ជើងទេរ ឬចង្អូរដែលហូរច្រោះ និងបង្កើនការជ្រាប និងមុខងារផ្លូវទឹកផ្សេងៗទៀតផងដែរ។ ដោយប្រើផ្គួបផ្សំជាមួយវិធីសាស្ត្រផ្សេងៗ របាំងបាច់រុក្ខជាតិរស់អាចប្រើប្រាស់ដើម្បីការពារជើងក្រោមនៃប្រដឹស និងគែមលើនៃជញ្ជាំងគ្រីប។ របាំងបាច់រុក្ខជាតិរស់ក៏អាចប្រើដើម្បី "បន្ទូរ" ដល់ជម្រាកថ្មភ្នំ កន្ត្រកថ្ម ឬដុំបេតុង ដោយដាក់វាចាប់ពីគែមខាងលើនៃថ្ម ឬបើអាចដាក់តាមបណ្ដោយខ្សែទឹក។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	របាំងបាច់រុក្ខជាតិរស់ មានសារៈសំខាន់ក្នុងការគ្រប់គ្រងការហូរច្រោះជើងទេរដែលងាយរងការហូច្រោះ នៅកន្លែងដែលបង្កើតជាចង្អូរជ្រៅ និងជារឿយៗគឺប្រើប្រាស់ដើម្បីទប់លំនឹងជើងទេរដែលមានប្រវែងវែង។ តាមមធ្យោបាយនេះ របាំងបាច់រុក្ខជាតិរស់ទាំងនេះបង្កើនភាពធន់នៃជើងទេរផ្លូវទឹក ទៅនឹងព្រឹត្តិការណ៍អាកាសធាតុធ្ងន់ធ្ងរ។



របាំងបាច់ឈើរស់

គុណសម្បត្តិ

- សាមញ្ញ និងត្រូវការពេលវេលាតិចក្នុងការធ្វើ និងអាចធ្វើនៅកន្លែងតូចចង្អៀតបាន
- អាចផ្តល់ជាឧបករណ៍ចម្រោះដើម្បីបង្ខាំង និងស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹម និងជាតុពុលដែលច្រើនហួស មុនពេលពួកវាហូរចូលក្នុងទឹក
- វាផ្តល់ការការពារបានភ្លាមៗ នៅពេលដំឡើងរួច
- មិនត្រូវការគ្រឿងចក្រធុនធ្ងន់ ដែលពិបាកក្នុងការដឹកជញ្ជូនទៅដល់ទីតាំង
- បង្កើនជម្រកត្រី ផ្តល់នូវបំណែកសារធាតុសរីរាង្គក្នុងទឹក ធ្វើឲ្យគុណភាពទឹក និងសោភ័ណ្ឌភាពប្រសើរឡើង
- មានប្រសិទ្ធភាពបំផុត នៅពេលប្រើផ្គួបគ្នាជាមួយរបាំងស្មៅ និងការរៀបជម្រាកថ្មភ្នំ។

គុណវិបត្តិ

- មិនគួរប្រើនៅកន្លែងដែលមានស្ថានភាពងាយហូរច្រោះខ្លាំង។
- មិនគួរប្រើនៅកន្លែងដែលច្រាំងមានជម្រាលចោតជាង១:២
- ច្រាំងត្រូវមានជាតុផ្សំដែលបង្កភាពងាយស្រួលហូរ និងអាចផ្ទុកសំណើមដើម្បីទ្រទ្រង់ដល់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ
- ត្រូវការកម្លាំងពលកម្មច្រើនគួរសម
- មិនត្រូវដាំវាទាបជាងកម្រិតកម្ពស់លំហូរទឹកទាបនោះទេ ដែលអាចធ្វើឱ្យវាងាប់ដោយលិចទឹក
- ការសាងសង់ត្រូវធ្វើឡើងនៅរដូវអាកាសធាតុ ស្ងប់ស្ងាត់។

ប្រភព

http://projects.geosyntec.com/npsmanual/Fact%20Sheets/Live%20Fascines.pdf

https://water.ohiodnr.gov/portals/soilwater/pdf/stream/stfs14.pdf

http://riparianhabitatrestoration.ca/575/livefascines.htm

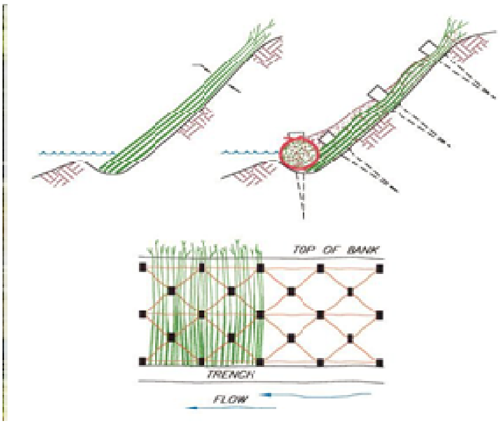
http://www.ontariostreams.on.ca/PDF/OSRM/Tech9.pdf

https://www.wilderness.net/toolboxes/documents/restoration/pdf06232815dpi72pt09.pdf

http://www.bender-rekultivierungen.de/en/services/bioengineering/

៧.៥ ប្រដឹស

ការប្រើប្រាស់	ស្ពាន ប្រឡាយ សំណង់សិល្បការ ទំនប់ ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ ទ្វារទឹក ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង
បរិយាយ	ប្រដឹស គឺជាកម្រាលការពារដែលត្បាញដោយមែករុក្ខជាតិរស់មួយប្រភេទដោតនៅលើជើងទេរ ឬមាត់ប្រឡាយ ដោយទប់វាឱ្យនៅនឹងកន្លែងដោយប្រើសំណាញ់លួស របាំងស្នឹងរស់ និងបង្គោលស្នឹង។ វាគឺជាមធ្យោបាយមួយដែលសាមញ្ញ និងមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការការពារផ្ទៃដីលើជើងទេរ ពីកម្លាំងហូរច្រោះ តាមរយៈការបង្កើតរុក្ខជាតិក្រាស់ ដែលដុះតាមបណ្តោយជើងទេរទាំងមូល និងរក្សាលំនឹងរុក្ខជាតិបានយូរ។ ប្រដឹសអាចកាត់បន្ថយល្បឿនទឹកតាមមាត់ប្រឡាយនិងប្រមូលផ្តុំកំទេចកំទីដែលហូរធ្លាក់ចូលមាត់ប្រឡាយ ដែលអាចកែលម្អការត្រួតពិនិត្យទៅលើការបំពុលដែលគ្មានប្រភពច្បាស់លាស់។ ជារឿយៗ បច្ចេកទេសនេះប្រើរួមគ្នាជាមួយវិធីសាស្រ្តផ្សេងៗទៀត ដែលជួយការពារជើងក្រោមនៃជើងទេរពីការហូរច្រោះពីក្រោម ដូចជា ដើមឈើ និងខឿនថ្ម។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ប្រដឹសការពារផ្ទៃដីជើងទេរពីការហូរច្រោះ តាមរយៈបណ្តាញឫស កាត់បន្ថយល្បឿនទឹកហូរលើដី និងបង្កើនការជ្រាប។ ប្រដឹសអាចប្រមូលផ្តុំកំទេចកំទី បង្កើនគុណភាពទឹកដែលហូរចូលប្រឡាយ និងអាចកាត់បន្ថយការថែទាំផ្លូវផងដែរ។ ប្រដឹសធ្វើឡើងដោយប្រើប្រាស់កម្លាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈដែលអាចរកបាននៅក្នុងមូលដ្ឋាន ការជួសជុលមានលក្ខណៈលឿនជាងសំណង់វិស្វកម្មស៊ីវិលបែបប្រពៃណី។



គុណសម្បត្តិ

- មានអត្ថប្រយោជន៍ចំពោះច្រាំងប្រទ្បាយចោតដែលទឹកហូរលឿន
- អាចស្តាររុក្ខជាតិ និងជម្រកសត្វតាមច្រាំងប្រទ្បាយ
- បង្កើនលក្ខខណ្ឌការលូតលាស់សម្រាប់រុក្ខជាតិដើម
- ជាជម្រកសម្រាប់សត្វស្លាប សត្វពាហនៈ សត្វល្អិត និងសារពាង្គកាយផ្សេងទៀតដែលជាចំណីត្រី
- ផ្តល់ម្លប់ដល់ប្រទ្បាយ បន្ថយសីតុណ្ហភាពទឹក បង្កើនជម្រកត្រី និងផ្តល់ការការពារពីសត្វស៊ីសត្វក្នុងទឹកជាអាហារ

គុណវិបត្តិ

- ដោយសារប្រដឹសត្រូវប្រើកំណាត់រុក្ខជាតិដែលគ្មានស្លឹក ដូច្នេះត្រូវដាំក្នុងអំទ្បុងពេលរដូវមិនដុះលូតលាស់
- ប្រដឹសគួរតែរៀបចំដំណាល់គ្នាជាមួយយុទ្ធសាស្ត្រដាំរុក្ខជាតិទ្បើងវិញ ពីព្រោះវាអាចមានការលំបាកខ្លាំងក្នុងការដាំរុក្ខជាតិ នៅពេលដាក់កម្រាលប្រដឹសរួច
- មិនគួរធ្វើនៅលើជើងទេរដែលចោតជាង ១:២.៥ និងមិនគួរប្រើនៅតាមមាត់ប្រទ្បាយដែលមានការហូរច្រោះ បាក់ជាផ្ទាំងធំៗនោះទេ
- ត្រូវមានជើងក្រោមដែលរឹងមាំ

- មានប្រសិទ្ធភាពតម្លៃល្អ បើប្រៀបធៀបនឹងការងារវិស្វកម្មស៊ីវិលដែលមានភាពស្មុគស្មាញច្រើន ដោយវាប្រើប្រាស់សម្ភារៈ និងពលកម្មក្នុងមូលដ្ឋាន
- មានប្រសិទ្ធភាពតែនៅលើជើងទេរផ្នែកខាងលើ និងត្រូវការរុក្ខជាតិជាច្រើនទៀតដែលត្រូវដាំគ្របដណ្តប់ផ្ទៃជើងទេរ។

ប្រភព

http://projects.geosyntec.com/npsmanual/Fact%20Sheets/Brush%20Mattresses.pdf
http://www.ontariostreams.on.ca/PDF/OSRM/Tech12.pdf
http://www.spa.usace.army.mil/Portals/16/docs/civilworks/regulatory/Stream%20Information%20and%20Ma nagement/ERDC%20Brush%20Mattresses.pdf

http://www.ernstseed.com/products/bioengineering/brush-mattresses-and-wattles-fascines/

៧.៦ របាំងកំណាត់ឈើជាថ្នាក់

ការប្រើប្រាស់	ស្ពាន ប្រឡាយ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ទំនប់ ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ ផ្លូវថ្នល់ ផ្លូវថ្មើរជើង រោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ
បរិយាយ	បច្ចេកទេសដាក់របាំងកំណាត់ឈើជាថ្នាក់ គឺប្រើកំណាត់ឈើរៀបឆ្លាស់គ្នាជាថ្នាក់ដោយបោះបង្គោលតាមជម្រាលចោតដើម្បីបង្ខាំងការហូរច្រោះនៅផ្ទៃលើជើងទេរ។ វិធីនេះ ជួយជំរុញចំពោះកិច្ចខំប្រឹងប្រែងក្នុងការដាំរុក្ខជាតិឡើងវិញប្រកបដោយជោគជ័យ។ ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្ស អាចដាំនៅពីក្រោយរបាំងកំណាត់ឈើជាថ្នាក់នេះ។ ការដាក់របាំងកំណាត់ឈើជាថ្នាក់បង្រួមប្រវែងជម្រាល និងភាពទេរចន្លោះសំណង់នីមួយៗ ធ្វើឱ្យកន្លែងដាំរុក្ខជាតិមានលំនឹងនៅលើជើងទេរទាំងមូល។ វាគឺជាវិធីមួយបង្អាក់ទឹកហូរធ្លាក់ជើងទេរតាមថ្នាក់ៗ និងការរៀបថ្នាលកំណាត់ឈើ ឬដុំស្រកីដូងតាមប្រឡាយរាក់ៗ។ កំណាត់ឈើថ្នាក់ៗកាត់បន្ថយល្បឿនទឹក បំបែកលំហូរទឹក និងបង្អាក់កម្លាំងទឹកហូរទៅជម្រាលទឹកភ្លៀង។ របាំងកំណាត់ឈើជាថ្នាក់មានប្រសិទ្ធភាពរយៈពេលមួយឆ្នាំទៅបីឆ្នាំ និងវាផ្តល់ការការពាររយៈពេលខ្លីនៅទីជើងទេរ ដែលត្រូវដាំរុក្ខជាតិជាអចិន្ត្រៃយ៍ដើម្បីគ្រប់គ្រងការហូរច្រោះរយៈពេលវែង។ ការប្រើប្រាស់ដុំស្រកីដូងដែលផលិតក្នុងមូលដ្ឋាន ប្រសើរជាងយើងទៅកាប់ដើមឈើមកប្រើ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	របាំងកំណាត់ឈើជាថ្នាក់ កាត់បន្ថយល្បឿនទឹកដែលហូរធ្លាក់ចុះតាមជើងទេរ បំបែកលំហូរទឹកនិងកាត់បន្ថយការហូរច្រោះផងដែរ។ របាំងកំណាត់ឈើជាថ្នាក់បង្កើតឡើងដោយប្រើកម្លាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈដែលអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន។ បច្ចេកវិទ្យានេះគឺអាចអនុវត្តបានលឿនជាងការងារវិស្វកម្មបែបប្រពៃណី។ ប្រសិនបើរៀបចំ និង

សាងសង់ឡើងដោយប្រុងប្រយ័ត្ន របាំងកំណាត់ឈើជាថ្នាក់អាចមានគុណតម្លៃក្នុងការទប់ទល់នឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។

គុណសម្បត្តិ

- កាត់បន្ថយប្រវែង និងចំណោតនៃជើងទេរ
- ធ្វើឱ្យផ្ទៃដីមានលំនឹងសម្រាប់ការដាំរុក្ខជាតិផ្សេងៗដូចជា ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្ស
- ធ្វើឱ្យជម្រាលមានលំនឹងភ្លាមៗ និងជួយរក្សាទុកដីល្បប់
- បង្កើនការជ្រាប បន្ថែមភាពជើបជុប កាត់បន្ថយការហូរច្រោះ និងជួយបង្ខាំងដីដែលហូរច្រោះតិចៗឱ្យទើនៅនឹងកន្លែង។

គុណវិបត្តិ

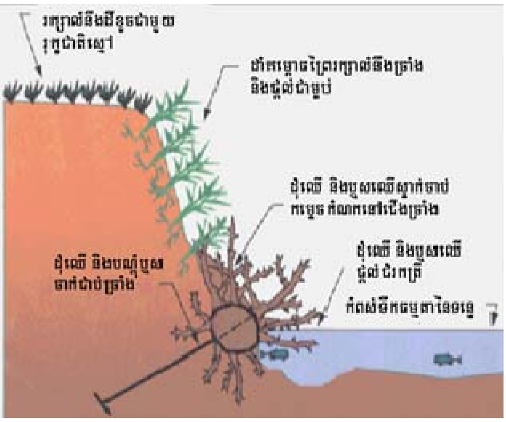
- ការអនុវត្តការធ្វើ របាំងកំណាត់ឈើជាថ្នាក់គឺប្រើប្រាស់កម្លាំងពលកម្មច្រើន និងអាចទទួលរងគ្រោះថ្នាក់ដោយសារការប្រើប្រាស់កំណាត់ឈើនៅលើជើងទេរ
- ត្រូវការគ្រឿងចក្រធុនធ្ងន់ៗដើម្បីលើកដាក់ កំណាត់ឈើធំៗ
- ប្រសិទ្ធភាពនៃរបាំងកំណាត់ឈើជាថ្នាក់ ចុះថយខ្លាំង នៅលើជើងទេរចោតជាង៥០ភាគរយ។

ប្រភព

http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/wy/technical/?cid=nrcs142p2_027265
http://www.tahoebmp.org/Documents/BMPHandbook/Chapter%204/4.2/e_Terrac.pdf
http://www.blm.gov/or/programs/nrst/files/Soil%20bioeng.pdf
http://www.wsdot.wa.gov/publications/manuals/fulltext/M25-30/740.pdf
https://peaceofearthfarmalbany.wordpress.com/page/9/
http://www.northernmichiganstreams.org/sbeinfo.asp

៧.៧ ខឿនរុក្ខជាតិ

ការប្រើប្រាស់	ប្រឡាយ សំណង់សិល្បការ ទំនប់ ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ ទ្វារទឹក ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង
បរិយាយ	ខឿនរុក្ខជាតិគឺជាជម្រាលវិស្វកម្ម ដែលមានដាំដើមឈើតាមច្រាំង ឆ្នេរ ឬច្រាំងថ្មចោតដើម្បីកាត់បន្ថយការហូរច្រោះតាមជម្រាលដោយស្រូបយកថាមពល និងកាត់បន្ថយល្បឿនទឹកចាប់យកដី និងបង្កើតជម្រកធម្មជាតិដែលបង្កើនលក្ខខណ្ឌសម្រាប់ដាំដុះ ឬការរីកដុះដាលនៃពពួករុក្ខជាតិជាដើម។ ខឿនរុក្ខជាតិបង្កើតពីដើមឈើ (គ្មាន សំណុំឫស) ដែលចងខ្សែជាប់គ្នា និងបោះចងភ្ជាប់គ្នាតាមសំណង់ដោយដោតជាប់នឹងដីដែលបានកប់ក្នុងច្រាំង។ ដីល្បប់ជាប់នៅខាងក្នុង ឬខាងក្រោយខឿនផ្តល់សំណើម និងថ្នាលបណ្តុះដែលមានជីជាតិសម្រាប់ដាំដុះរុក្ខជាតិ។ គោលបំណងចម្បងនៃការសាងសង់ខឿននេះគឺដើម្បីទប់លំនឹងច្រាំងដែលហូរច្រោះ និងការហូរច្រោះក្រោមដី រហូតដល់ដើមឈើ និងចុល្លព្រឹក្សដុះលូតលាស់ដើម្បីផ្តល់ការការពារការហូរច្រោះជាអចិន្ត្រៃយ៍។ ខឿនដើមឈើបន្ថយការហូរច្រោះ និងពន្យឺតចរន្តទឹកក្បែរច្រាំងដោយដីល្បប់ និងខ្សាច់ផ្តុំនៅច្រាំងទន្លេ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ខឿនរុក្ខជាតិទប់ស្កាត់ការហូរច្រោះដោយទប់លំនឹងច្រាំង និងពន្យឺតចរន្តទឹកក្បែរច្រាំងដែលធ្វើឱ្យដីល្បប់ និងខ្សាច់អាចផ្តុំនៅតាមច្រាំង។ ការធ្វើបែបនេះ បង្កើនភាពធន់នៃមាត់ប្រឡាយទៅនឹងព្រឹត្តិការណ៍អាកាសធាតុធ្ងន់ធ្ងរ។ ខឿនរុក្ខជាតិបង្កើតឡើងដោយប្រើកម្លាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈដែលអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន ត្រូវការកម្លាំងពលកម្មតិចក្នុងការបង្កើត មានចីរភាព និងអាចអនុវត្តបានលឿជាងការងារវិស្វកម្មស៊ីវិលបែបប្រពៃណី។



គុណសម្បត្តិ

- ប្រើប្រាស់សម្ភារៈមានតម្លៃទាប និងមានស្រាប់
- អាចធ្វើជាឧបករណ៍ប្រមូលផ្តុំដីល្បប់
- ធម្មជាតិ បង្កើនជម្រកជាក់លាក់
- ស្វ័យជួសជុល
- ការពារទាំងជើងក្រោមជម្រាល និងប្រាំងពីកម្លាំងទឹកហូរច្រោះ
- កាត់បន្ថយសីតុណ្ហភាពប្រឡាយ និងធ្វើឱ្យល្បឿនទឹកចុះថយ
- ផ្តល់ជម្រកដ៏មានតម្លៃទាំងខ្សែទឹកខាងលើ និងខាងក្រោមសម្រាប់រុក្ខជាតិដែលដុះក្នុងទឹក និងសត្វព្រៃផ្សេងៗ

គុណវិបត្តិ

- រុក្ខជាតិត្រូវតែដាំនៅដង់ស៊ីតេជាមធ្យម ជៀសវាងការផ្តុំកំទេចកំទីច្រើនហួស និងហូរធ្លាក់ទៅក្នុងប្រឡាយ
- វាមានសារៈសំខាន់បំផុតក្នុងការបោះភ្ជាប់ដើមឈើនីមួយៗនៅបាត ឬជើងក្រោមប្រាំងដែលហូរច្រោះ
- មិនត្រូវប្រើនៅក្បែរស្ពាន ឬសំណង់ផ្សេងៗដែលស្ថិតនៅក្រោមខ្សែទឹក ព្រោះវាអាចធ្វើឱ្យខូចខាតដល់សំណង់ទាំងនោះ ប្រសិនបើខឿនរបូត។
- ប្រសិនបើខឿនមិនរៀបតាមបណ្តោយប្រាំងដែលមានការហូរច្រោះទាំងស្រុងនោះទេ សំណង់នេះនឹងមិនមានប្រសិទ្ធភាពឡើយ។

ប្រភព

https://water.ohiodnr.gov/portals/soilwater/pdf/stream/stfs12.pdf
http://projects.geosyntec.com/npsmanual/Fact%20Sheets/Tree%20Revetments.pdf
https://www.bookstore.ksre.ksu.edu/pubs/MF2750.pdf

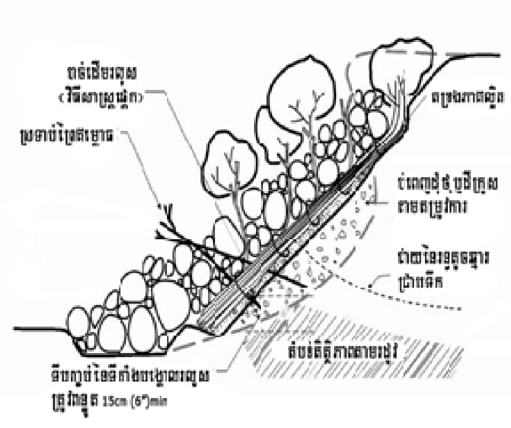
http://www.salixrw.com/solution/river-rhiw-bank-protection/attachment/04-installing-a-live-brush-mattress-revetment-with-whole-tree-toe/

http://www.danbury.org/stillriver/tree1.htm

៧.៨ ការតម្រៀបថ្មជាមួយរុក្ខជាតិ

ការប្រើប្រាស់	ប្រឡាយ សំណង់សិល្បការ ទំនប់ ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ ទ្វារទឹក ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង
បរិយាយ	ការតម្រៀបថ្មជាមួយរុក្ខជាតិ គឺជាការរួមបញ្ចូលគ្នារវាងថ្ម និងរុក្ខជាតិក្នុងស្រុក ក្នុងទម្រង់ការកាត់ដាំ។ ឧទាហរណ៍ បង្គោលដើមរលួស ឬដើមកប្បាសវែង ហើយស្រស់ អាចដាក់ដាំជាប់នឹងថ្មដែលប្រើជាខែលទប់ប្រាំងផ្លូវទឹក ឬការហូរក្តួច។ ការបន្ថែមរុក្ខជាតិតាមប្រឡោះដុំថ្មអាចការពារផ្ទៃដីពីកម្លាំងទឹកហូរច្រោះ ឬបង្កើនលំនឹងដីជើងទេរដែលជ្រាប ឬដីទន់ជ្រាយ តាមរយៈការដុះឫសជាច្រើន។ លើសពីនេះទៀត វាផ្តល់លក្ខណៈជាធម្មជាតិបន្ថែមទៀតដល់ថ្មដែលបានដាក់។ ការបណ្តុះរុក្ខជាតិនឹងទប់ស្កាត់ការបាត់បង់ដី ពីក្រោយសំណង់នេះ និងបង្កើនភាពធន់។ វិធីសាស្ត្រទាំងប្រាំសម្រាប់ការសាងសង់ ដែលមានប្រសិទ្ធភាពដូចជា៖ ការតម្រៀបថ្មជាមួយរុក្ខជាតិនិងបាច់ដើមរលួស ការតម្រៀបថ្មជាមួយរុក្ខជាតិ និងបង្គោលដែលពត់បាន ការតម្រៀបថ្មជាមួយរុក្ខជាតិនិងស្រទាប់គម្លោតព្រៃ និងការដោតបង្គោលហើយការតម្រៀបថ្មជាមួយរុក្ខជាតិនិងគម្របដី ស្មៅ និងគម្របក្រោមដី និងតំណ ឬរបាំងស្នឹងរុក្ខជាតិរស់បោះដាំតាមចន្លោះដុំថ្ម។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ការតម្រៀបថ្មជាមួយរុក្ខជាតិ ទប់ស្កាត់ការហូរច្រោះតាមច្រាំងដោយការពារផ្ទៃដីលើ និងការហូរច្រោះដីក្រោមជើងទេរ។ វាក៏បង្កើនភាពធន់របស់សហគមន៍មូលដ្ឋានទៅនឹងភាពរាំងស្ងួត

	ដោយបង្កើតជម្រកសម្រាប់ត្រី (ជាជម្រើសមួយនៃប្រភពអាហារកសិកម្ម) និងផ្គត់ផ្គង់ចំណីអាហារសម្រាប់សត្វចិញ្ចឹមក្នុងមូលដ្ឋានផងដែរ។ ការតម្រៀបថ្មជាមួយរុក្ខជាតិ បង្កើតឡើងដោយប្រើកម្លាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈដែលអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន ត្រូវការកម្លាំងពលកម្មតិចក្នុងការបង្កើត មានចីរភាព និងអាចអនុវត្តបានលឿននិងប្រើរយៈពេលខ្លីជាងការងារវិស្វកម្មស៊ីវិលបែបប្រពៃណី។



គុណសម្បត្តិ

- ធន់នឹងកម្លាំងទឹក បង្កើនលំនឹងសណ្ឋានដី និងទប់ស្កាត់ការបាត់បង់ដី
- បង្កើនជម្រកត្រីដោយផ្តល់ជាម្លប់គម្រប និងផ្តល់សំណល់សរីរាង្គតូចៗក្នុងប្រឡាយ
- អាចផ្គត់ផ្គង់ចំណីអាហារសម្រាប់សត្វពាហនៈ

គុណវិបត្តិ

- ដាំរុក្ខជាតិដែលអាចរស់បាននៅពេលលិចទឹកម្តងម្កាល អំឡុងពេលវដ្តទឹកហូរតិច មធ្យម និងខ្លាំង។ ការធ្វើរបៀបនេះគឺជាគន្លឹះជោគជ័យនៃតំរៀបថ្មភ្ជាប់ជាមួយរុក្ខជាតិ
- ជួនកាល មានភាពលំបាកក្នុងការ

ដាំរបាំងស្មឹងរុក្ខជាតិឲ្យអាចរស់បានក្នុងចន្លោះភ្ជាប់ថ្ម តាមរយៈសំណាញ់ចម្រោះកប់ចូលទៅក្នុងដី។

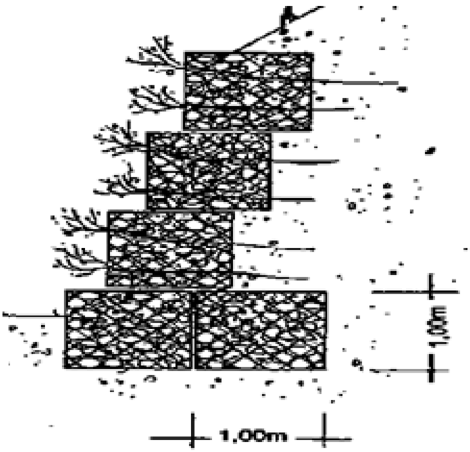
- ផ្តល់ជាម្លប់ និងលើកកម្ពស់សោភ័ណភាព
- ឫស មែកឈើ និងពន្លកជួយភ្ជាប់ថ្ម និងទប់ និងចាប់យកកំទេចកំទី។

ប្រភព

http://www.terraerosion.com/VegetatedRiprap.htm
http://docs.trinitycounty.org/departments/Planning/PDF/Environ-IS/Monitoring%20Plan%20AppendixA.pdf
http://dnr.wi.gov/topic/Waterways/shoreline/erosioncontrol-vegetated.html
http://www.intechopen.com/source/html/17257/media/image3.png

៧.៩ កន្ត្រកថ្មរុក្ខជាតិ

ការប្រើប្រាស់	ទម្រក្បាលស្ពាន ប្រឡាយ សំណង់សិល្បការ ទំនប់ ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ ទ្វារទឹក ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង
បរិយាយ	កន្ត្រកថ្ម គឺជាប្រអប់រាងប្រលេពីប៉ែតកែងក្រងពីលួសពាធ្លុងវិញចូលគ្នារាងឆកោណ ក្រងពីលួសមិនច្រែះចាប់។ តាមធម្មតាកន្ត្រកអាចបត់ឱ្យសំប៉ែត និងចងបញ្ចូលគ្នាបាន មានភាពងាយស្រួលក្នុងការកាន់។ បន្ទាប់មក វាត្រូវបានចាក់បំពេញដោយថ្មពីទំហំតូចទៅមធ្យម។ ស្រទាប់រុក្ខជាតិ នៃសំណង់នេះសង់ពីសំណាញ់ជីវសាស្ត្រ (geotextile) ដែលដាក់កំណាត់មុខផ្សាំរុក្ខជាតិរស់ តាមស្រទាប់ផ្ដេកចន្លោះកន្ត្រកដែលដាក់ថ្មពេញសម្រាប់ប្រើក្នុងការទប់ដី ឬថ្មចាក់បំពេញឱ្យមានលំនឹង រហូតដល់កន្លែងផ្សាំដុះឫសគ្រប់គ្រាន់។ កន្ត្រកថ្មរុក្ខជាតិបានចងភ្ជាប់គ្នា និងដំឡើងនៅបាតច្រាំងដើម្បីបង្កើតជាសំណង់ជើងក្រោម ឬជញ្ជាំង។ កន្ត្រកថ្មរុក្ខជាតិប្រើសម្រាប់បញ្ឈប់ការហូរច្រោះដីខាងក្រោម ឬការហូរដាច់ដោយកម្លាំងទឹកនៅបាតជម្រាល។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	កន្ត្រកថ្មរុក្ខជាតិ កាត់បន្ថយការហូរច្រោះបណ្ដាលមកពីទឹកជំនន់ ឬទឹកភ្លៀងដោយទប់លំនឹងបាតជម្រាល។ វាអាចជួសជុលដោយប្រើកម្លាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈដែលអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន។ វិធានការនេះ អាចស្ដារឡើងវិញក្នុងរយៈពេលខ្លីជាងការងារវិស្វកម្មស៊ីវិលបែបប្រពៃណី វាកាន់តែមានភាពបន្សាំទៅនឹងព្រឹត្តិការណ៍អាកាសធាតុនិងបង្កើនភាពធន់ទៅនឹងតំបន់ដែលប្រើវា។



គុណសម្បត្តិ

- មើលឃើញជាលក្ខណៈធម្មជាតិ និងមិនសូវឃើញស្នូគស្មាញជាងសំណង់ចម្រោះតែឯង
- ការសាងសង់មានភាពសាមញ្ញ ហើយរហ័ស។ អាចតម្លើងដោយមិនចាំបាច់អ្នកជំនាញ ឬឧបករណ៍ពិសេសទេ
- អាចរក្សាលំនឹងជើងទេរដែលមានសភាពចោត ដែលការប្រើរបាំងបាច់រុក្ខជាតិរស់ និងស្រទាប់សំណាញ់ តែឯងគឺមិនគ្រប់គ្រាន់ទេ
- កន្ត្រកថ្មរុក្ខជាតិមានភាពបត់បែន ទៅតាមសម្ពាធ និងបញ្ហាដីស្រុត
- ការថែទាំមានលក្ខណៈសាមញ្ញ អាចធ្វើបានដោយមិនប្រើប្រាស់គ្រឿងចក្រធុនធ្ងន់

គុណវិបត្តិ

- មានភាពលំបាកក្នុងការដាំរុក្ខជាតិ ក្រោយពីការសាងសង់កន្ត្រកថ្មរួច

- សំណាង់មានភាពបត់បែន ដែលអាច ប្រើប្រាស់បានច្រើនយ៉ាង និងអាចប្រើរួម ជាមួយវិធានការផ្សេងៗ
- មិនបង្កគ្រោះថ្នាក់ដោយសារការបង្ខាំងទឹក ដែលនៅទីតាំងដីមានសភាពសើម ដែល មានដីល្បប់ម៉ដ្ឋផងដែរ
- ប្រើសម្រាប់ជម្រាលមិនមានលំនឹង ដែល ងាយរងការខូចខាតដោយសារការហូរ ច្រោះ ជាពិសេសតាមប្រឡាយទឹកឬនៅ តំបន់មានកំទេចកំទីច្រើន។

ប្រភព

http://riparianhabitatrestoration.ca/575/livesoftgabion.htm

http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.545.2505&rep=rep1&type=pdf

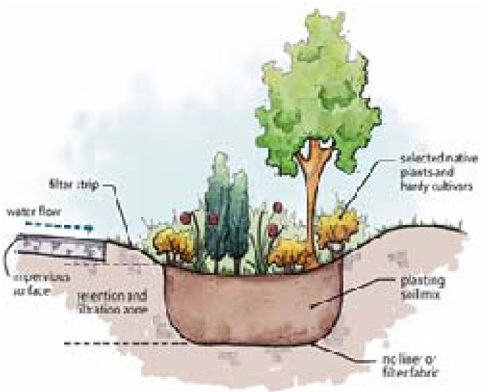
http://ponce.sdsu.edu/alamar_hydroecology_final_report_figure_03b.jpg

http://www.fao.org/3/a-y5576e/x0622e0s.htm

៧.១០ សួនទឹកភ្លៀង

ការប្រើប្រាស់	ស្រទាប់ទឹកក្រោមដី អគារ លំនៅដ្ឋាន ផ្សារ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង
បរិយាយ	សួនទឹកភ្លៀង គឺអាងដីវសាស្រ្តតូចមួយដែលសម្អាត និងកាត់បន្ថយបរិមាណទឹកភ្លៀង នៅពេលទឹកភ្លៀងហូរចូលសួន។ ជាពិសេស ថ្នាលសួនច្បារគឺរចនាដើម្បីកាត់បន្ថយល្បឿនទឹកភ្លៀងហូរ និងទុកពេលសម្រាប់ការជ្រាបចូលក្នុងដី។ ទឹកភ្លៀងគឺត្រូវបានប្រមូល និងរក្សានៅលើផ្ទៃដីសួន បន្ទាប់មកជ្រាបតាមស្រទាប់រុក្ខជាតិនិងដីមុនពេលហូរចូលប្រព័ន្ធទឹកក្រោមដី។ សំរាមនិងកំទេចកំទីត្រូវចាប់ទុកនៅផ្ទៃដីសួន។ សារធាតុចិញ្ចឹមដែលរលាយក្នុងទឹកភ្លៀង ត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយរុក្ខជាតិ និងជាតិពុលត្រូវបានចាប់ទុកដោយដី។ បណ្តាញឫសបង្កើនការជ្រាបទឹកចូលក្នុងដី រក្សាសំណើមដី និងទ្រទ្រង់ពពួកមីក្រុបនៅក្នុងដី។ តាមរយៈដំណើរការរំហួតទឹករុក្ខជាតិ ក្នុងសួនទឹកភ្លៀង បញ្ជូនចំហាយទឹកត្រឡប់ទៅបរិយាកាសវិញ។ ដី និងឫសរុក្ខជាតិធ្វើការរួមគ្នាក្នុងការច្រោះទឹក និងបញ្ចេញជាតិពុលតាមធម្មជាតិ។ សួនទឹកភ្លៀងកែលម្អគុណភាពទឹកនៅក្បែរផ្ទៃទឹក និងធានាថាទឹកភ្លៀងនឹងមានសម្រាប់រុក្ខជាតិ ដូចជាទឹកក្រោមដី ជាជាងបញ្ជូនទឹកតាមប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀងចេញទៅសមុទ្រ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	សួនទឹកភ្លៀងសម្អាតទឹកភ្លៀង ហេតុនេះធ្វើឱ្យគុណភាពទឹកនៅក្បែរផ្ទៃទឹកប្រសើរឡើង។ ការធ្វើបែបនេះ កាត់បន្ថយតម្រូវការទឹកសាបដែលផ្គត់ផ្គង់ដោយអាជ្ញាធរទឹកក្នុងមូលដ្ឋាន។ ដោយបន្ថយល្បឿនទឹក សួនទឹកភ្លៀងក៏ធានាថាទឹកជាច្រើនត្រូវបានស្រូប

ចូលក្នុងដី (ដើម្បីបំពេញទឹកក្រោមដីឡើងវិញ) ជាជាងការបង្ហូរចេញទៅទន្លេសមុទ្រ។ ការគ្រប់គ្រងទឹកដែលបានកែលម្អ គឺជាវិធីមួយល្អបំផុតដើម្បីបង្កើនភាពធន់នឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។



គុណសម្បត្តិ

- បង្កើនគុណភាពទឹក
- ទឹកកខ្វក់អាចប្រើប្រាស់ដើម្បីបង្កើនដីសើមដែលនៅក្បែរ
- កាត់បន្ថយតម្រូវការផ្គត់ផ្គង់ទឹកសាបក្នុងទីក្រុង
- កាត់បន្ថយបន្ទុករោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្មទឹក
- បង្កើនកំណើនទឹកក្រោមដីឡើងវិញ
- កាត់បន្ថយការចំណាយ និងថាមពលដែលត្រូវការសម្រាប់ការបូមទឹកពីទីក្រុង
- ការស្រោចទឹកសួនដោយស្វ័យប្រវត្តិ និងងាយស្រួលថែទាំ។

គុណវិបត្តិ

- សួនទឹកភ្លៀងអាចរក្សាទឹកទុកក្នុងរយៈពេលពីរទៅបីម៉ោងយ៉ាងយូរ ដើម្បីការពារពពួករុក្ខជាតិ និងកាត់បន្ថយបញ្ហាមូស។

ប្រភព

http://www.lowimpactdevelopment.org/raingarden_design/whatisaraingarden.htm
http://www.melbournewater.com.au/getinvolved/protecttheenvironment/raingardens/pages/what-is-a- raingarden.aspx

https://www.epa.gov/soakuptherain/rain-gardens

http://mother-natures-backyard.blogspot.com/2013/03/harvesting-rain-rain-gardens-and.html

៧.១១ ផើងដាំរុក្ខជាតិប្រើទឹកភ្លៀង

ការប្រើប្រាស់	អគារ លំនៅដ្ឋាន ផ្សារ
បរិយាយ	ផើងដាំរុក្ខជាតិប្រើទឹកភ្លៀង គឺជាផើងរុក្ខជាតិដែលតុបតែងមានដាក់គ្រាប់គ្រួសល្អិតៗ ដី និងរុក្ខជាតិ ដោយប្រើប្រាស់ទឹកភ្លៀងដែលហូរពីដំបូលផ្ទះមកស្រោចស្រព។ វាត្រូវបានដាក់តំរៀបតាមនៅបណ្តាយ ឬនៅចុងបញ្ចប់នៃបំពង់បង្ហូរទឹកភ្លៀងដើម្បីត្រងទឹកមុនពេលវាហូរចូលទៅក្នុងលូទឹក។ ផើងត្រូវបានរៀបយ៉ាងសាមញ្ញនៅខាងក្រោម អាចរៀបមួយ ឬច្រើនផើងតាមបណ្តាយទឹក។ ទឹកភ្លៀងហូរចូលផើងយឺតៗ ហើយជ្រាបចូលដី និងចាប់យកជាតិពុល។ វាអាចសង់ឡើងបានគ្រប់ទំហំ និងគ្រប់ទ្រង់ទ្រាយដោយប្រើសម្ភារៈដូចជា បេតុង ឥដ្ឋ ប្លាស្ទិក ឈើ ឬអុស។ ផើងអាចប្រើប្រាស់បានយូរ ប្រសិនបើមានដាក់ថង់ប្លាស្ទិកពីក្រោមដើម្បីរក្សាសំណើម ហើយរុក្ខជាតិឆាប់លូតលាស់ជាងការប្រើផើងធម្មតា។ កំណាត់ប្លាស្ទិក គឺជាជម្រើសល្អដោយសារវាជាប់បានយូរ។ បំពង់បង្ហូរទឹកមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដោយសារផើងរុក្ខជាតិដាក់ជាប់នឹងអគារ ប្រសិនបើបំពង់បង្ហូរមិនល្អអាចធ្វើឱ្យអគារជ្រាបទឹក។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ផើងដាំរុក្ខជាតិប្រើទឹកភ្លៀងកាត់បន្ថយល្បឿនទឹក និងបរិមាណលំហូរទឹកភ្លៀង និងកាត់បន្ថយការហូរច្រោះ និងបញ្ហាប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកច្រើនហួសដែលទាក់ទងនឹងភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង។ វាក៏សម្អាតទឹកដែលឆ្លងកាត់តាមផើង កាត់បន្ថយជាតិពុលតាមខ្សែទឹក។ ការគ្រប់គ្រងទឹកកែលម្អ គឺជាវិធីមួយល្អបំផុតក្នុងការធ្វើឱ្យមានភាពធន់នឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។

គុណសម្បត្តិ

- កាត់បន្ថយលំហូរទឹក
- អាចធ្វើជាជីវចម្រោះ សម្រាប់ចម្រោះកំទេចកំទី និងជាតិពុល នៅពេលទឹកជ្រាបចូលតាមផើង
- ផ្តល់ការរក្សាទឹកភ្លៀង និងការកាត់បន្ថយលំហូរទឹកភ្លៀងអំឡុងពេលភ្លៀងធ្លាក់
- បន្ថែមសោភ័ណដល់សួនស្មៅ និងទីធ្លាក្នុងផ្ទះ
- ជាពិសេសមានអត្ថប្រយោជន៍ នៅពេលទីកន្លែងមានទំហំកំណត់

គុណវិបត្តិ

- ផើងដែលតំរៀបជាជួរត្រូវចងឱ្យរឹងមាំយ៉ាងត្រឹមត្រូវទៅតាមទម្ងន់ដីសើម
- ប្រសិនបើទីតាំងរបស់វាមិនអំណោយផលដល់ការដាំរុក្ខជាតិ ជម្រើសដ៏ល្អគឺដាំស្មៅ។

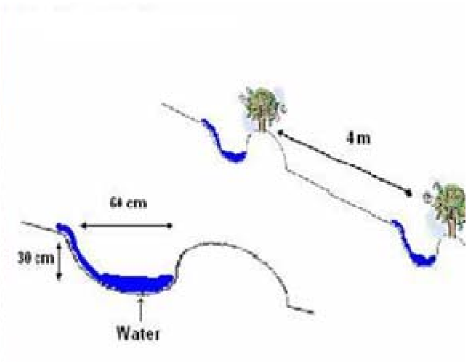
ប្រភព

http://www.grownyc.org/files/osg/green_infrastructure_techniques_WEB.pdf
http://www.phillywatersheds.org/whats_in_it_for_you/residents/downspout-planters
http://www.grownyc.org/openspace/green-infrastructure-toolkit/permeable-pavement-downspout-planters- enhanced-tree-pits

៧.១២ ចង្អូរតាមទីវាល (ស្នាមភ្លោះ)

ការប្រើប្រាស់	ប្រឡាយ សំណង់សិល្បការ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ទំនប់ កសិដ្ឋាន ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង
បរិយាយ	ចង្អូរតាមទីវាលត្រូវកួរចាប់ពីជ្រុងខាងស្តាំនៃជម្រាលទីវាល។ ដោយការបំបែកដីជើងទេរ វាអាចបង្កើនការប្រមូលទឹកភ្លៀង និងកាត់បន្ថយល្បឿនទឹកហូរ។ ចង្អូរតាមទីវាលច្រោះទឹកហូរ កាត់បន្ថយការខូចដី បង្កើនការជ្រាបទឹកចូលទៅក្នុងដី និងរក្សាសំណើមដី។ អត្ថប្រយោជន៍ល្អរបស់ចង្អូរតាមទីវាល បើប្រៀបធៀបនឹងវិធានការប្រមូលទឹកផ្សេងៗទៀត គឺវាអាចអនុវត្តបានទាំងដីមានសណ្ឋានរាបស្មើ និងសណ្ឋានជម្រាល និងទឹកគ្រប់ប្រភេទ។ ឧទាហរណ៍ បើអនុវត្តឱ្យល្អប្រសើរ ចង្អូរគួរតែត្រូវសាងសង់តាមបណ្តាយគន្លងវង់ ហេតុនេះតាមជួរ ត្រូវដាក់សញ្ញាសម្គាល់ មុនពេលចាប់ផ្តើមជីក។ នៅពេលជីកចង្អូរ ដីដែលកាប់គាស់ ត្រូវដាក់ជម្រាលខាងក្រោមតាមគែមចង្អូរ។ បន្ទាប់មកដាំដំណាំតាមដីដែលលើកចន្លោះចង្អូរ។ ការដាំជាប់គ្នាល្អបំផុតសម្រាប់ការរក្សាសំណើមដីនៅក្នុងតំបន់ ដែលមានទឹកភ្លៀងធ្លាក់តិចតួចដោយឡែកការដាំជារណ្តៅល្អបំផុតចំពោះតំបន់មានភ្លៀងធ្លាក់ច្រើន។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	តាមរយៈការបំបែកដីជើងទេរ ចង្អូរតាមទីវាលកាត់បន្ថយល្បឿនទឹកហូរនៅពេលមានភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង និងជំនន់ភ្លាមៗ ដូច្នេះវាកាត់បន្ថយការហូរច្រោះដី។ វិធានការនេះអាចប្រមូលទឹកដើម្បីជួយទ្រទ្រង់ដំណាំដែលដាំតាមចន្លោះប្រឡាយផងដែរ។ វាត្រូវ

	បានសាងសង់ដោយប្រើកម្លាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈដែលមានក្នុងមូលដ្ឋាន វាអាចសម្របតាមព្រឹត្តិការណ៍អាកាសធាតុបានយ៉ាងល្អ និងជួយបង្កើនភាពធន់នៃ ប្រព័ន្ធកសិកម្មដែលប្រើវា។



គុណសម្បត្តិ

- ការសាងសង់មានលក្ខណៈសាមញ្ញត្រូវការឧបករណ៍ និងជំនាញនៅមូលដ្ឋាន
- អាចប្រើបានគ្រប់ស្ថានភាពដី និងទឹកភ្លៀង
- ទប់ស្កាត់ការខូចដី និងការហូរច្រោះ
- បង្កើនការជ្រាបទឹកលើផ្ទៃដី និងសំណើមដី
- ជួយកាត់បន្ថយគ្រោះទឹកជំនន់
- ការសាងសង់មានលក្ខណៈសាមញ្ញ ត្រូវការតែសម្ភារៈសំណង់មូលដ្ឋាន ដូចជាបង្គោល ប៉ែលឧបករណ៍ចាក់ឬគាស់ និងអាចប្រើត្រាក់ទ័របាន
- រុក្ខជាតិអាចទប់លំនឹងចង្អូរ និងធ្វើឱ្យដីខូចគុណភាព បានល្អប្រសើរឡើងវិញ។

គុណវិបត្តិ

- តម្រូវការកម្លាំងពលកម្មច្រើនដើម្បីថែទាំ
- មិនសូវមានដីដាំដំណាំ
- អាចធ្វើឱ្យមានការដាំទឹកបណ្ដោះអាសន្នក្នុងដីហាប់
- ត្រូវថែទាំជាប្រចាំ និងអាចប្រើពេលច្រើន
- កំទេចកំទីត្រូវយកចេញពីមាត់ចង្អូរហើយតម្រូវឱ្យអនុវត្តឡើងវិញទៅលើទីវាល នៅលើច្រាំងគ្រប់ពេលវេលា។

ប្រភព

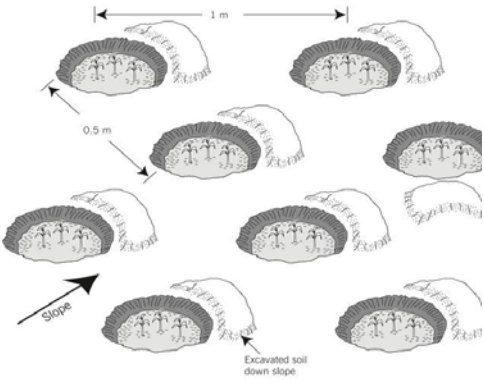
http://www.sswm.info/content/field-trenches

http://www.sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/MALESU%202007%20Green%20Water%20 Management%20Handbook.pdf

http://www.bebuffered.com/downloads/sussman_contour_trenches.pdf

៧.១៣ រណ្តៅដាំដំណាំ

ការប្រើប្រាស់	ស្រទាប់ទឹកក្រោមដី កសិដ្ឋាន
បរិយាយ	រណ្តៅដាំដំណាំ (រុក្ខជាតិ ឬដំណាំកសិកម្ម) គឺជារណ្តៅតូចមួយសម្រាប់ប្រមូលទឹកភ្លៀងដើម្បីទប់ស្កាត់ទឹកហូររក្សាដី និងសំណើមដី បង្កើនការជ្រាបចូល និងកាត់បន្ថយការហូរច្រោះ។ ទឹកដែលប្រមូល ត្រូវបានប្រើសម្រាប់ដំណាំដែលដាំនៅជិតៗនោះ។ ដើម្បីបន្ថែមកំណើនការផលិតដំណាំ រូបធាតុសរីរាង្គ ដូចជា កំប៉ុស្តិ៍ ឬដីលាមកសត្វអាចដាក់ក្នុងរណ្តៅធ្វើជាជីធម្មជាតិ។ ជាទូទៅ រណ្តៅមានគំលាតពីគ្នាប្រវែង ៥០-១០០ សង់ទីម៉ែត្រ និងមានជម្រៅពី ៥-១៥ សង់ទីម៉ែត្រ ដើម្បីទប់ស្កាត់ទឹកហូរ។ រណ្តៅដាំសមស្របបំផុតសម្រាប់ដីមានជ្រាបទឹកតិចតួច ដូចជាដីល្បាប់ម៉ដ្ឋ និងដីឥដ្ឋ។ នៅពេលមានភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង សារធាតុសរីរាង្គអាចជួយស្រូបទឹកដែលលើស ដើម្បីការពារកុំឱ្យដាំទឹក។ វាសមស្របនឹងតំបន់ពាក់កណ្តាលរាំងស្ងួតសម្រាប់ដំណាំប្រចាំឆ្នាំ និងដំណាំពហុវដ្ត (ដូចជា ដំណាំចំណីសត្វ ពោត ប៉េងប៉ោះ ដំឡូងជ្វា និងចេក)។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	រណ្តៅដាំទប់ស្កាត់ទឹកហូរ ជួយកាត់បន្ថយការហូរច្រោះពីភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំងៗ។ ទឹកដែលប្រមូលបាន គឺត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីស្រោចស្រពដំណាំនៅក្បែរកាត់បន្ថយការពឹងផ្អែកទៅលើប្រភពទឹកដ៏ទៃទៀត។



គុណសម្បត្តិ

- ការអនុវត្តនិងការថែទាំមានភាពសាមញ្ញ
- ឧបករណ៍មានតម្លៃថោក ពីព្រោះការជីករណ្តៅ គឺអាចធ្វើបានដោយប្រើឧបករណ៍

គុណវិបត្តិ

- ប្រើកម្លាំងពលកម្មច្រើន
- អំឡុងពេលរដូវវស្សាទឹកច្រើន កាកសំណល់សរីរាង្គធ្វើឱ្យកំណើនទឹកកើនឡើង
- មិនបាច់សម្អាតស្មៅចង្រៃ ពីព្រោះដីនៅចន្លោះរណ្តៅត្រូវបានគ្របទៅដោយដំណាំ
- បង្កើនការជ្រាបទឹក ចូលនាំឱ្យដីដុះឡើងវិញ
- ការរចនារណ្តៅដាំមានភាពបត់បែនខ្លាំង
- មិនត្រូវការដីជ្រៅនោះទេ។
- តាមរយៈការដាក់ដីលាមកសត្វក្នុងរណ្តៅ អាចទាក់ទាញសត្វកណ្តៀរ ពាំនាំសារជាតុចិញ្ចឹមពីក្នុងដីមកដីស្រទាប់លើ
- នៅពេលដីចាប់ផ្តើមរាក់ រណ្តៅមានជម្រៅកាន់តែរាក់ នោះការដាំដំណាំត្រូវដាំនៅលើពំនូកដី
- រណ្តៅត្រូវជីកនៅរដូវប្រាំង ដូច្នេះដំណាំអាចដាំនៅរដូវភ្លៀងចាប់ផ្តើម
- ការអនុវត្តនៅក្នុងឆ្នាំទីពីរ ត្រូវជីករណ្តៅថ្មីដើម្បីរក្សាដីជាតិដី។

ប្រភព

http://www.sswm.info/content/planting-pits
http://www.sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/WOCAT%202007%20Where%20the%20Land%20is%20Greener%20part%202.pdf
http://www.sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/ADB%202008%20Rainwater%20Harvesting%20Handbook_0.pdf
http://www.cgiar.org/?attachment_id=2106

៧.១៤ ការប្រមូលទឹកភ្លៀង (លើដី)

ការប្រើប្រាស់	ស្រទាប់ទឹកក្រោមដី អណ្តូងស្នប់/អណ្តូងជីក អគារ កសិដ្ឋាន លំនៅដ្ឋាន ផ្សារ អាងស្តុកទឹក
បរិយាយ	ការប្រមូលទឹកភ្លៀងពីផ្ទៃរងទឹកភ្លៀងលើដី គឺជាបច្ចេកទេសដែលផ្តល់ឱកាសច្រើនជាងការប្រមូលទឹកភ្លៀងពីផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង ដែលមានផ្ទៃធំ បើប្រៀបធៀបនឹងការប្រមូលទឹកភ្លៀងតែពីដំបូល (ផ្ទះ ឬអគារ)។ បច្ចេកទេសធ្វើផ្ទៃរងទឹកភ្លៀងលើដីគឺខុសៗគ្នា ចាប់ពីអាងខ្នាតតូចរហូតដល់អាងខ្នាតធំ ដោយផ្អែកលើតំបន់ភូមិសាស្ត្រ និងបច្ចេកទេសរចនាបែបវិស្វកម្ម។ វាក៏អាចធ្វើពីទំនប់ដីដែលមានការចំណាយតិច ទំនប់និងប្រឡាយ ដើម្បីប្រមូលនិងរក្សាស្តុកទឹកទុក។ ទំនប់ត្រូវបានសាងសង់នៅផ្នែកក្រោមនៃផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង ឬអាងស្តុកទឹកដើម្បីរក្សាលំហូរទឹកពីព្រែក ប្រឡាយ និងលំហូរទឹកលើផ្ទៃដីទៅក្នុងប្រព័ន្ធអាងស្តុកទឹក។ ទ្វារទឹករបស់ប្រឡាយគឺជាសមាសធាតុប្រព័ន្ធដ៏សំខាន់។ ទ្វារទឹកជួយរក្សាជាទឹក និងបង្ហៀរទឹកចេញ ប្រសិនបើទឹកហូរហៀរ ដើម្បីគ្រប់គ្រងផ្នែកខាងក្រោម និងផ្នែកខាងលើទំនប់នៅអាងរងទឹកភ្លៀង។ ទឹកដែលប្រមូលអាចប្រើប្រាស់ជាធនធានទឹកសម្រាប់កសិកម្ម ចិញ្ចឹមសត្វ និងការប្រើប្រាស់តាមលំនៅដ្ឋានជាមួយការប្រព្រឹត្តិកម្មត្រឹមត្រូវ។ វាក៏អាចប្រើប្រាស់រក្សាទុកទឹកបរិភោគរយៈពេលយូរ និងបញ្ចូលទឹកក្នុងអណ្តូងស្នប់ ឬអណ្តូងជីកដោយដៃ និងទឹកក្រោមដីផងដែរ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ស្រះប្រមូលទឹកភ្លៀងបង្កើនភាពធន់នឹងភាពរាំងស្ងួត ដោយបង្កើនភាពមានទឹកសម្រាប់កសិកម្ម ចិញ្ចឹមសត្វ និងការប្រើប្រាស់ក្នុង

គ្រួសារ ដូចជា ការលាងសម្អាត និងការបោកគក់។ គេអាចរក្សាទឹកទុក នៅពេលមានភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំងក្នុងរដូវវស្សា និងកាត់បន្ថយភាពក្សត់ទឹកក្នុងរដូវប្រាំង។ ព្រឹត្តិការណ៍ទាំងពីរ (ទឹកជំនន់ និងរាំងស្ងួត) ហាក់ដូចជាកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរដោយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។ ស្រះប្រមូលទឹកភ្លៀងសមស្របសម្រាប់គ្រួសារ នៅពេលដែលមិនបានដំឡើងធុងស្តុកទឹកភ្លៀងដោយសារដីជម្រាល ឬតំបន់ដាច់ស្រយាល។

គុណសម្បត្តិ

- ផ្តល់ធនធានទឹកសំខាន់សម្រាប់ការប្រើប្រាស់កសិកម្ម និងក្នុងលំនៅដ្ឋាន
- កកើតទឹកក្រោមដីឡើងវិញ
- បញ្ចូលទឹកក្នុងអណ្តូងស្នប់ និងអណ្តូងជីកដោយដៃ
- រក្សាសំណើមដី និងតំបន់ដែលមានប្រភពទឹកនៅក្បែរ

គុណវិបត្តិ

- ប្រព័ន្ធត្រងទឹកភ្លៀងត្រូវការការថែទាំជាប្រចាំ។ ប្រសិនបើគ្មានការថែទាំត្រឹមត្រូវនោះទេ នោះវាអាចជាទីជម្រកសម្រាប់សត្វកកេរ សត្វមូសបង្កកំណើត ដុះស្លែ សត្វល្អិតចង្រៃ និងលួន
- ប្រសិនបើប្រើប្រាស់សម្រាប់

- ផ្តល់ប្រព័ន្ធផ្គត់ផ្គង់ទឹកឯករាជ្យមួយសម្រាប់តំបន់មានការរឹតត្បិតក្នុងការប្រើប្រាស់ទឹក ឬនៅពេលមានភាពរាំងស្ងួត
- គ្រប់គ្រងការជន់លិច ជាពិសេស នៅតំបន់ ខ្សែទឹកខាងក្រោមដែលមានប្រភពទឹកនៅក្បែរកសិកម្ម ឬតាមលំនៅដ្ឋាន អត្រាបាត់បង់ទឹកអាចមានកម្រិតខ្ពស់ដោយសារការជ្រាបទឹកចូលក្នុងដី
- បើមិនមានភ្លៀងធ្លាក់គ្រប់គ្រាន់នោះប្រព័ន្ធនេះនឹងមិនសូវមានប្រសិទ្ធភាពតម្លៃឡើយ

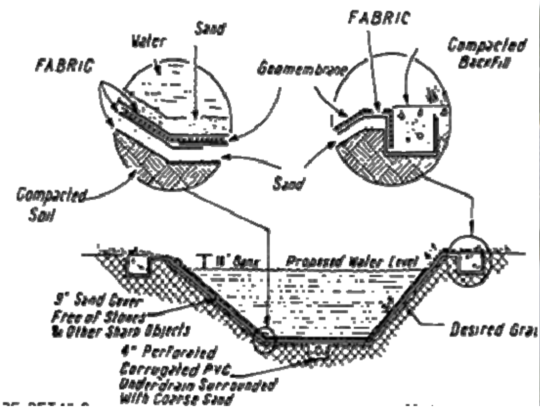
ប្រភព

http://www.fao.org/docrep/R7488E/r7488e00.htm#Contents
http://www.unwater.org/downloads/Rainwater_Harvesting_090310b.pdf
http://www.unep.or.jp/ietc/Publications/Urban/UrbanEnv-2/3.asp
http://www.gdrc.org/uem/water/rainwater/introduction.html
http://www.appropedia.org/index.php?title=Original:Rainwater_harvesting&mobileaction=toggle_view_mobil e#

៧.១៥ កម្រាលប្លាស្ទិកសម្រាប់ស្រះ និងអាងស្តុកទឹក

ការប្រើប្រាស់	ស្រះ និងអាងស្តុកទឹក
បរិយាយ	តំបន់ជាច្រើននៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ទឹកភ្លៀងមិនត្រូវបានស្តុកទុកនោះទេ ដោយសារការប្រមូល និងកន្លែងរក្សាទឹកទុកមិនគ្រប់គ្រាន់។ វិធីសាស្ត្រនេះ រួមចំណែកក្នុងការរក្សាទុកទឹកសម្រាប់បរិភោគ និងការប្រើប្រាស់ផ្សេងៗ។ ការប្រើប្រាស់កម្រាលសំយោគ ទៅក្នុងស្រះប្រមូលទឹកភ្លៀង បានបង្កើនប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រមូល និងរក្សាទុកទឹកភ្លៀង បង្កើនភាពមានទឹកសម្រាប់កសិកម្ម វារីវប្បកម្ម និងសត្វចិញ្ចឹម។ កម្រាលសំយោគ (ឬ ភូមិវិភ្នាស 'geomembranes') គឺជាភ្នាសស្តើង ឬរបាំងជ្រាបទឹកតិចតួចធ្វើដោយដៃ ដើម្បីគ្រប់គ្រងការបម្លាស់ទីសារធាតុរាវ ក្នុងសំណង់ស្តុកទឹកដែលសាងសង់ដោយដី។ វាអាចធ្វើពី PVC ឬសារធាតុប៉ូលីអេទីឡែនដែលមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់។ ទ្រនាប់សារធាតុប៉ូលីអេទីឡែនដែលលាយផ្សំលោហៈធាតុ ត្រូវបានផលិតតាមបទដ្ឋានពិតប្រាកដ និងបំពេញការងារល្អបំផុតស្ទើរតែគ្រប់កន្លែង ដោយសារបង្កើនភាពធន់នឹងភាពផ្ទុះធ្លាយ និងដាច់រហែក។ ការបង្កើតឡើងបែបវិស្វកម្មប្រពៃណី និងទំហំមានរហូតដល់មួយអា ដែលអាចធ្វើឱ្យស្នាមប៉ះតូចបំផុតនៃបន្ទះកៅស៊ូទាំងពីរ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	កម្រាលប្លាស្ទិកបង្កើនប្រសិទ្ធភាពស្រះប្រមូលទឹកភ្លៀង ដូច្នេះវាបង្កើនភាពធន់នឹងភាពរាំងស្ងួតដោយបង្កើនភាព ដែលអាចមានទឹក សម្រាប់ការប្រើប្រាស់កសិកម្ម សត្វចិញ្ចឹម និងការ

	ប្រើប្រាស់ក្នុងគ្រួសារ ដូចជា ការលាងសម្អាត និងការបោកគក់។ ការធ្វើបែបនេះ ក៏កាត់បន្ថយសម្ពាធប្រភពទឹកផ្សេងៗដូចជា ទឹកក្រោមដី និងកាត់បន្ថយការចំណាយដែលពាក់ព័ន្ធនឹងការ បូមទឹកផងដែរ។



គុណសម្បត្តិ

- បង្កើនការរក្សាទឹកទុកក្នុងស្រះ និង អាងស្តុកទឹក និងទប់ស្កាត់ការបំពុលដល់ទឹកក្រោមដី
- ការពារជើងទេរ និងច្រាំងពីការហូរច្រោះដោយសារសកម្មភាពខ្យល់ និងទឹករលក
- លុបបំបាត់ក្លិនស្អុយពីស្រទាប់ដីទន់
- ទម្ងន់ស្រាល ងាយស្រួលក្នុងចាប់កាន់ ការដឹកជញ្ជូន និងដំឡើងបានយ៉ាងងាយស្រួលហើយរហ័ស

គុណវិបត្តិ

- សំណាកដីត្រូវបានប្រមូលពីកន្លែង ដើម្បីកំណត់ប្រភេទកម្រាល ឬ ទ្រនាប់ដែលត្រូវការសម្រាប់ស្រះនោះ
- សម្រាប់ដំណើរការល្អ គឺចាំបាច់ក្នុងការវាស់កាត់ ទ្រនាប់ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ
- ការរៀបចំកន្លែងដាក់ទ្រនាប់ដោយប្រុងប្រយ័ត្នគឺមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដោយយកចេញនូវដុំថ្មកំទេចកំទី ឬសឈើ ឬវត្ថុផ្សេងៗ ដែលអាចបណ្តាលឱ្យធ្លុះធ្លាយអំឡុងពេលក្រោយ

- ប្រើបានយូរ និងស្អិតល្អ ងាយស្រួលលាងសម្អាត មិនបាច់មានការថែទាំផ្ទៃខាងលើច្រើននោះទេ
- គ្មានជាតិពុល មានការកកិតតិចតួច និងជាប់ល្អ។
- ស្រះត្រូវចាក់បំពេញភ្លាមៗ បន្ទាប់ពីដាក់ទ្រនាប់ទប់លំនឹងទ្រនាប់ និងគ្របស្រទាប់ដី
- កម្រិតទឹកស្រះត្រូវរក្សានៅកម្រិតល្មមដើម្បីកាត់បន្ថយការហូរច្រោះនៅកម្រិតទាបបំផុត ពីដីដែលគ្របកម្រាល។

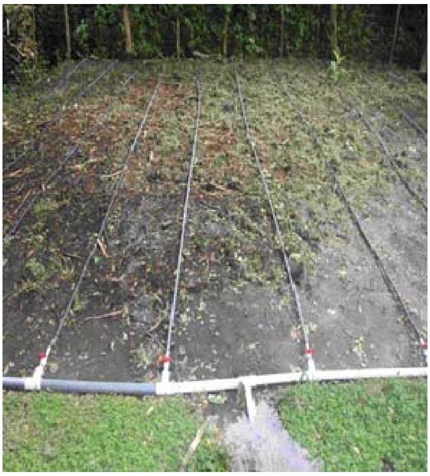
ប្រភព

Warren's-TerraBond Field Manual and Specification Guide.

http://www.essenpoly.com/geomembrane_liner.htmlTechnical Reference Document for Liquid Manure Storage Structures SYNTHETIC LINERS

៧.១៦ ការកែច្នៃទឹកកខ្វក់ (សំណល់រាវ)

ការប្រើប្រាស់	អគារ កសិដ្ឋាន លំនៅដ្ឋាន ផ្សារ រោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ
បរិយាយ	ប្រព័ន្ធកែច្នៃទឹកកខ្វក់ប្រមូលទឹកពីកន្លែងលាងចាន កន្លែងងូតទឹក និងបន្ទប់ទឹក។ ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធចម្រោះទឹកទំនើប ប្រព័ន្ធនេះសម្អាតទឹក និងការបូមត្រឡប់ចូលទៅក្នុងបង្គន់ម៉ាស៊ីនបោកខោអាវ និងក្បាលម៉ាស៊ីនទឹកខាងក្រៅផ្ទះ។ វិធីងាយស្រួលបំផុត ដើម្បីប្រើប្រាស់ទឹកកខ្វក់គឺបង្ហូរទឹកកខ្វក់ដោយផ្ទាល់ទៅក្រៅ ហើយប្រើប្រាស់វាដើម្បីស្រោចរុក្ខជាតិ ដើមហូបផ្លែ ឬសម្អាតផ្ទៃផ្លូវ រថយន្ត និងធូលី។ ប្រព័ន្ធកែច្នៃទឹកកខ្វក់ ត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយជោគជ័យសម្រាប់អគារពាណិជ្ជកម្មធំៗ ដូចជាសណ្ឋាគារ រោងចក្រសហគ្រាសផងដែរ។ ប្រព័ន្ធនេះមានតម្លៃថ្លៃ ក្នុងការដំឡើងប្រើប្រាស់តាមគ្រួសារ មិនដូចប្រព័ន្ធប្រមូលទឹកភ្លៀងដែលពឹងផ្អែកតែលើទឹកភ្លៀងនោះទេ ប្រព័ន្ធកែច្នៃទឹកកខ្វក់នេះត្រូវបានចាក់បំពេញជារៀងរាល់ថ្ងៃ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ការប្រមូលទឹកកខ្វក់បង្កើនភាព ដែលអាចមានទឹកសាប សម្រាប់ប្រើប្រាស់និងធ្វើកសិកម្មតាមរយៈការកាត់បន្ថយតម្រូវការសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ផ្សេងៗ (បង្គន់ ម៉ាស៊ីនបោកខោអាវ ការសម្អាតផ្លូវថ្នល់ជាដើម)។ វាក៏មានភាពជឿទុកចិត្តជាងការប្រមូលទឹកភ្លៀង ប៉ុន្តែតម្រូវឱ្យមានការផ្គត់ផ្គង់ទឹកសាបដែលមានស្ថេរភាព។ ការគ្រប់គ្រងទឹកកែលម្អ គឺជាវិធីមួយល្អបំផុតក្នុងការបង្កើនភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ។



គុណសម្បត្តិ

- រក្សាទឹកកខ្វក់ពីការបំពុលប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី
- ទឹកកខ្វក់អាចត្រូវប្រើប្រាស់ដើម្បីបង្កើន សំណើមដីក្បែរនោះ
- កាត់បន្ថយតម្រូវការការផ្គត់ផ្គង់ទឹកសាបក្នុងទីក្រុង
- កាត់បន្ថយបន្ទុករោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្ម
- ផ្តល់ទឹកសម្រាប់ការកកើតទឹកក្រោមដី
- កាត់បន្ថយការចំណាយ និងថាមពលដែលត្រូវការដើម្បីបូមទឹកពីទីក្រុង។

គុណវិបត្តិ

- ការកែច្នៃទឹកកខ្វក់សម្រាប់ការប្រើប្រាស់តែមិនមែនសម្រាប់បរិភោគទេ។ ទឹកកខ្វក់ត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ការស្រោចស្រពចំពោះតែរុក្ខជាតិ
- ទឹកកខ្វក់មិនអាចរក្សាទុកលើសពី២៤ម៉ោងទេ
- ការប៉ះពាល់ទឹកកខ្វក់ត្រូវកាត់បន្ថយឱ្យនៅកម្រិតអប្បបរមា
- ទឹកកខ្វក់គួរជ្រាបចូលក្នុងដី និងមិនត្រូវឱ្យហូរចូលអាងទឹក ឬហូរទៅដក់នៅកន្លែងណាមួយដែលអាចបង្កជាជម្រកសត្វមូស។

ប្រភព

https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2014/jul/21/greywater-systems-can-they-really-reduce-your-bills http://www.graywater.net/

http://greywateraction.org/contentabout-greywater-reuse/
https://broadviewcollaborative.com/2015/11/24/grey-is-the-new-green/
http://gardening.stackexchange.com/questions/8598/can-my-diy-grey-water-bio-filter-system-be-improved

៧.១៧ ស្រះរក្សាទឹកបែបជីវសាស្ត្រ

ការប្រើប្រាស់	ស្រទាប់ទឹកក្រោមដី ទម្រក្បាលស្ពាន ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ផ្លូវថ្នល់ ផ្លូវថ្មើរជើង ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង រោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ
បរិយាយ	ស្រះរក្សាទឹកបែបជីវសាស្ត្រ គឺជាទំនាបរាក់ៗដែលមានដាំដើមឈើ ដើម្បីរក្សាឬស្ទាក់ទុកទឹកភ្លៀង មុនពេលជ្រាបចូល ឬហូរចេញទៅកាន់ខ្សែទឹកខាងក្រោម។ សមាសធាតុចម្បងគឺជាថ្នាលចម្រោះមួយដែលមានល្បាយខ្សាច់ ដី និងសារធាតុសរីរាង្គ ជាមជ្ឈដ្ឋានចម្រោះមានស្រទាប់សារជាតុគ្របនៅផ្ទៃខាងលើ។ ពេលមានព្យុះ រំហូរផ្ទៃខាងលើ គឺហូរចូលទំនាបដីរាក់ គឺហាក់ដូចជាលំហូរជាស្រទាប់ ឬលំហូរជាបណ្តុំ។ ស្រះនេះអាចស្តុកទឹកបណ្តោះអាសន្ន បានកម្ពស់ប្រហែល១៥-៣០សង់ទីម៉ែត្រពីលើស្រទាប់សារជាតុខាងលើ បន្ទាប់មកច្រោះតាមបាតស្រះយ៉ាងលឿន។ ទំនាបរួមបញ្ចូលយន្តការលុបបំបាត់ជាតិពុលជាច្រើន ដែលប្រតិបត្តិការតាមប្រព័ន្ធអេកូព្រៃឈើ ដូចជា ដំណើរការដីដែលមានអតិសុខុមប្រាណ ការចម្រោះ រំហួត និងដើមឈើ។ ពួកវាបង្កើតបរិស្ថានមួយសម្រាប់ការកាត់បន្ថយការហូរ ការជ្រាប ការបម្លែងជីវសាស្ត្រ សកម្មភាពអតិសុខុមប្រាណ និងបំបាត់ជាតិពុលយ៉ាងល្អប្រសើរ។ ផ្អែកលើការរចនា វិធានការនេះអាចផ្តល់ការរក្សាទុក ស្ទាក់ទុកទឹកហូរ ហើយនឹងចាប់យក ឬយកដីដែលរងនៅខាងលើចេញ និងចម្រោះ ឬស្រូបជាតិពុលពីដីនិងសារជាតុរុក្ខជាតិ។ ស្រះជីវសាស្ត្រអាចបញ្ចូលក្នុងគម្រោងសាងសង់ទីធ្លាសួនច្បារ តំបន់អភិវឌ្ឍន៍សេដ្ឋកិច្ច កន្លែងចំណតយានយន្ត និងផ្លូវថ្នល់។

ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ស្រះរក្សាទឹកបែបជីវសាស្ត្រស្នាក់ទុកទឹកភ្លៀង មុនពេលជ្រាប ឬហូរចេញតាមខ្សែទឹក កែលម្អគុណភាពទឹក (ដោយលុបបំបាត់ជាតិពុល) និងកាត់បន្ថយការហូរច្រោះ និងការខូចខាតផ្សេងៗពាក់ព័ន្ធនឹងការហូរ។ ដូចនេះវាកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមាននៃកម្ពស់ទឹកភ្លៀង ខ្យល់ខ្លាំង ដែលរំពឹងទុកថានឹងកើនឡើង (ក្នុងរដូវវស្សា) ដោយសារការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។

គុណសម្បត្តិ

- ការលាងសម្អាតជាតិពុលចេញពីទឹកភ្លៀង
- ត្រួតពិនិត្យបរិមាណ និងល្បឿនទឹកភ្លៀងហូរ ព្រមទាំងត្រួតពិនិត្យគុណភាពទឹកនៅកន្លែងទឹកជ្រាបចូល
- កាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់សីតុណ្ហភាពនៃរំហូរទឹក

គុណវិបត្តិ

- ទីតាំងស្រះ គួរតែធ្វើនៅកន្លែងតូច (ឧទាហរណ៍៨០ម៉ែត្រការេ ឬតិចជាងនេះ) បើស្រះធំអាចនឹងស្ទះ
- ត្រូវធ្វើឲ្យឆ្ងាយពីទីតាំងខ្សែទឹកក្រោមដី ដើម្បីធានាថា ទឹកក្រោមដីមិនអាចហូរប្រសព្វគ្នា នៅបាតក្រោមនៃស្រះជីវសាស្ត្រ ដែលជួយទប់ស្កាត់ការបំពុលទឹកក្រោមដី។

- អាចប្រើប្រាស់បានស្ទើរគ្រប់ប្រភេទដី ឬ គ្រប់សណ្ឋានដី
- លើកតម្កើងតម្លៃសោភ័ណភាព។

ប្រភព

http://www.fxbrowne.com/html/gs-facts/gs-factsheet05v9.pdf
http://www.stormwatercenter.net/Assorted%20Fact%20Sheets/Tool6_Stormwater_Practices/Filtering%20Pra ctice/Bioretention.htm
http://www.vwrrc.vt.edu/swc/NonPBMPSpecsMarch11/VASWMBMPSpec9BIORETENTION.html https://xpsolutions.atlassian.net/wiki/display/XDH/Bioretention
http://drenajeurbanosostenible.org/blog/page/12/

៧.១៨ ចង្អូរទឹកជីវសាស្រ្ត

ការប្រើប្រាស់	ស្រទាប់ទឹកក្រោមដី ទម្រក្បាលស្ពាន ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ផ្លូវថ្នល់ ផ្លូវថ្មើរជើង ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង រោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ
បរិយាយ	ចង្អូរទឹកជីវសាស្រ្ត គឺជាប្រព័ន្ធរំដោះទឹកភ្លៀងដែលប្រមូលច្រោះ និងប្រព្រឹត្តិកម្មទឹកភ្លៀង មុនពេលបញ្ចេញទៅជម្រាលទឹកភ្លៀង ឬលូបង្ហូរទឹកភ្លៀង។ វាជាជួរចង្អូរដែលមានរុក្ខជាតិ ស្មៅ ឬថ្មតម្រៀប។ ផ្លូវទឹកហូរ តាមចង្អូររាក់ ដែលធ្វើឡើងដើម្បីពន្យឺតទឹកហូរចូលទៅក្នុងចង្អូរដែលជួយបង្ខាំងជាតិពុល និងដីល្បាប់។ រុក្ខជាតិកាត់បន្ថយល្បឿនទឹកហូរដែលអាចឱ្យវាប្រមូលចូលក្នុងចង្អូរទឹកជីវសាស្រ្ត ហើយច្រោះកំទេចកំទីដែលអណ្តែតលើទឹក។ ពពួកអតិសុខុមប្រាណនៅក្នុងដីរំលាយសារជាតុសរីរាង្គ។ បន្ទាប់មកទឹកបន្តហូរទៅកន្លែងច្រោះមួយផ្សេងទៀត។ ប្រសិនបើ ចង្អូរទឹកជីវសាស្រ្តសាងសង់នៅលើដីដែលអាចជ្រាបទឹកភ្លៀងបាន ស្នាក់ទឹកទុកក្នុងចង្អូរ នឹងជ្រាបចូលទៅក្រោមដី។ ការធ្វើបែបនេះ អាចឱ្យទឹកភ្លៀងចូលបំពេញទឹកក្រោមដីឡើងវិញជាជាងហូរចូលប្រព័ន្ធលូទឹកស្អុយ។ ចង្អូរទឹកជីវសាស្រ្ត អាចត្រូវបានបង្កើតឡើងជាទំនប់តូចៗ ដែលជួយសម្រួលដល់ការធ្វើស្រះបង្កើនការជ្រាប និងកាត់បន្ថយលំហូរទឹកភ្លៀង។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ចង្អូរទឹកជីវសាស្រ្តបង្ខាំងទឹកភ្លៀងទុក មុនពេលវាជ្រាប ឬបញ្ចេញទៅខ្សែទឹកខាងក្រោម បង្កើនគុណភាពទឹក (ដោយលុបបំបាត់ជាតិពុល) និងកាត់បន្ថយការហូរច្រោះ និងការខូចខាតផ្សេងៗដែលទាក់ទងនឹងវំហូរទឹក។ ដូច្នេះ វិធានការនេះកាត់

បន្ថយផលប៉ះពាល់ជាអវិជ្ជមានរបស់ភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង ខ្យល់ព្យុះ ដែលរំពឹងថា នឹងកើនឡើង (នៅរដូវវស្សា) ដោយសារការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។

គុណសម្បត្តិ

- ចាប់យក និងបំបាត់ជាតិពុលទូទៅ
- កែលម្អគុណភាពទឹកក្នុងបរិវេណផ្ទៃទឹក ដោយប្រើដីរុក្ខជាតិនិងអតិសុខុមប្រាណ
- កាត់បន្ថយលំហូរទឹកភ្លៀង ហើយបង្កើនការជ្រាបទឹក និងបំពេញទឹកក្រោមដីឡើងវិញ
- បង្កើនទីធ្លាពណ៌បៃតង និងភាពទាក់ទាញនៃសោភ័ណភាព
- ផ្តល់ជម្រកដល់វារីជាតិ និងសត្វព្រៃផ្សេងៗទៀត
- ងាយស្រួលកែសម្រួលបន្ថែម ក្នុងពេល

គុណវិបត្តិ

- ចង្អូរទឹកជីវសាស្ត្រគឺជាប្រព័ន្ធរំដោះទឹកបឋមមួយប្រភេទដែលធ្វើឡើង ដើម្បីរំដោះទឹកចេញ នៅពេលមានភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង បញ្ចៀសការជន់លិច
- ត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យចង្អូរទឹកជីវសាស្ត្រជាប្រចាំ ដើម្បីកំណត់សញ្ញានៃការហូរច្រោះការប្រមូលផ្តុំកំទេចកំទីនៅជុំវិញសំណង់នេះ និងសញ្ញានៃភាពរងកករច្រើនហួស
- មិនត្រូវដំឡើងនៅតំបន់មានដង្ហើមទឹកខ្ពស់ដែលទឹកក្រោមដីជិតដល់

កែលម្អទិដ្ឋភាព ឬកន្លែងចំណត ផ្លូវថ្នល់ឡើងវិញ

- ការចំណាយលើការសាងសង់ និងការថែទាំជាទូទៅតិចជាងប្រព័ន្ធធម្មតា។

បាតចង្អូរទឹក

- មិនអាចអនុវត្តចំពោះតំបន់ដែលមានផ្ទៃរាបស្មើពេក ឬតំបន់ជម្រាលចោតពេកទេ។

ប្រភព

http://www.esf.edu/ere/endreny/GICalculator/BioswaleIntro.html
http://greencampsinitiative.org/wp-content/uploads/2015/04/bioswales1.pdf
http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs144p2_029251.pdf
https://www.soils.org/discover-soils/soils-in-the-city/green-infrastructure/important-terms/rain-gardens-bioswales
https://www.columbus.gov/Templates/Detail.aspx?id=539

៨. ការគ្រប់គ្រងទឹកក្រោមដីដោយចីរភាព

ទឹកក្រោមដីត្រូវបានយកទៅប្រើប្រាស់ជាញឹកញាប់ក្នុងវិស័យកសិកម្មទីក្រុង និងឧស្សាហកម្មដែលប្រើប្រាស់ក្នុងការសាងសង់ និងដំណើរការដឹកអណ្តូងទឹក។ ជាទូទៅទឹកក្រោមដីមានតម្លៃថោក មានភាពងាយស្រួល និងងាយរងគ្រោះពីការបំពុលតិចជាងទឹកលើដី។ ហេតុដូច្នេះ វាត្រូវបានគេប្រើជាទូទៅសម្រាប់ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកជាសាធារណៈ។ ការធ្វើដូច្នេះ ជាហេតុនាំឱ្យមានការទាញយកទឹកក្រោមដីហួសកម្រិត ដង្ហើមទឹកក្រោមដីចុះទាប និងបណ្តាលឱ្យបរិមាណទឹកក្រោមដីថយចុះ។ ទឹកក្រោមដីដែលរងការបំពុល គឺមិនអាចមើលឃើញ ហើយវាមានការលំបាកក្នុងការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មជាងទឹកបំពុលលើដី។ ទឹកក្រោមដីដែលមានជាតិពុលបង្កការគំរាមកំហែងយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់សុខភាពមនុស្ស និងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី។ ដូច្នេះ ការបំពេញបញ្ចូលទឹកក្រោមដី និងការត្រួតពិនិត្យជាតិពុលជាមុន គឺមានសារៈសំខាន់ណាស់។ ជាមួយនឹងវិធានការនានាដែលបានរៀបរាប់ក្នុងអនុផ្នែកទី៧វិធានការជាច្រើនក្នុងផ្នែកនេះ ក៏អាចយកមកប្រើក្នុងការគ្រប់គ្រងទឹកលើដី និងជម្រាលទឹកភ្លៀងផងដែរ។ ទន្ទឹមនឹងនេះដែរមានវិធានការនានាជាច្រើន ដូចជាការកែច្នៃទឹកកខ្វក់ឡើងវិញស្រះជីវសាស្ត្រ និងចង្អូរទឹកជីវសាស្ត្រ អាចជួយដល់ការគ្រប់គ្រងទឹកក្រោមដីបាន។ ដើម្បីបង្កើនផលប្រយោជន៍ជាអតិបរមា វិធីល្អបំផុតគឺប្រើវិធានការរួមបញ្ចូលគ្នានៅពេលណាដែលអាចធ្វើទៅបាន។

៨.១ ការប្រមូលទឹកភ្លៀង (ពីដំបូល)

ការប្រើប្រាស់	ស្រទាប់ទឹកក្រោមដី អណ្ដូងស្នប់ និងអណ្ដូងជីក អគារកសិដ្ឋាន លំនៅដ្ឋាន ផ្សារ និងអាងស្ដុកទឹក
បរិយាយ	ការប្រមូលទឹកភ្លៀងពីដំបូល គឺជាបច្ចេកទេសមួយ ក្នុងការប្រមូលទឹកភ្លៀងពីផ្ទៃខាងលើ ដែលមានភ្លៀងធ្លាក់ ចម្រោះហើយរក្សាទុកសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ផ្សេងៗ។ ទឹកដែលប្រមូលបានអាចប្រើប្រាស់សម្រាប់សួនច្បារ ការចិញ្ចឹមសត្វ ការស្រោចស្រព ការប្រើប្រាស់ក្នុងលំនៅដ្ឋានក្រោយពីប្រព្រឹត្តិកម្មរួច និងកម្ដៅក្នុងផ្ទះ។ វាក៏អាចប្រើប្រាស់ជាទឹកសម្រាប់បរិភោគ បំពេញទឹកក្រោមដីឡើងវិញ អណ្ដូងស្នប់ និងអណ្ដូងជីកហើយអាចរក្សាទុកបានរយៈពេលយូរផងដែរ។ សមាសធាតុសំខាន់នៃប្រព័ន្ធប្រមូលទឹកពីដំបូល ដែលសាមញ្ញគឺជាផ្ទៃរងទឹកភ្លៀងពីដំបូលប្រព័ន្ធរំដោះទឹក ឬទរទឹក និងបំពង់ដែលតភ្ជាប់ទៅធុងស្ដុកទឹក (ពាង ធុង ឬ អាងទឹក)។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ការត្រងទឹកភ្លៀងបង្កើនលទ្ធភាព ដែលអាចមានទឹកប្រើប្រាស់សម្រាប់កសិកម្ម ការចិញ្ចឹមសត្វ ការប្រើប្រាស់តាមគ្រួសារ (ការលាងសម្អាត និងការចម្អិនម្ហូបអាហារ) និងការប្រើប្រាស់ផ្ទាល់ខ្លួន(ជាមួយប្រព្រឹត្តិកម្មសមស្រប)។ ហេតុដូច្នេះហើយ វាកាត់បន្ថយសម្ពាធលើប្រភពទឹកផ្សេងទៀត ដូចជា ទឹកក្រោមដី។ សម្ភារៈសំណង់សម្រាប់បច្ចេកទេសត្រងទឹកភ្លៀងភាគច្រើន គឺអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋានហើយការដំឡើង និងការជួសជុលអាចធ្វើបានតាមគ្រួសារ បង្កើនសមត្ថភាពពួកវាក្នុងការដោះស្រាយនិងស្ដារឡើងវិញនៅពេលអាសន្ន។

គុណសម្បត្តិ

- អាចចែកទឹកទៅបញ្ចូលក្នុងទឹកក្រោមដី
- បច្ចេកទេសសាមញ្ញសម្រាប់អ្នកស្រុកក្នុងការដំឡើង ហើយសម្ភារៈសំណង់មានរួចជាស្រេច
- ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកត្រង់ចំណុចប្រើប្រាស់គឺមានភាពងាយស្រួល ហើយសមាជិកគ្រួសារមានការគ្រប់គ្រងលើប្រព័ន្ធទឹកដោយខ្លួនឯងបានយ៉ាងពេញលេញដែលជួយកាត់បន្ថយបញ្ហាប្រតិបត្តិការ និងការថែទាំបានយ៉ាងល្អ
- ថ្លៃចំណាយទាបបំផុត
- តាមធម្មតា ទឹកដែលប្រមូលពីអាងរងទឹក

គុណវិបត្តិ

- ដំបូលត្រូវសាងសង់ពីសម្ភារៈគ្មានជាតិគីមី ដូចជាឈើ ក្បឿងស័ង្កសី អាលុយមីញ៉ូម ឬបន្ទះធ្វើពីហ្វីប្រូ ហើយត្រូវសម្អាតជាប្រចាំដើម្បីជៀសវាងផលប៉ះពាល់ធ្ងន់ធ្ងរទៅលើគុណភាពទឹក
- ទឹកភ្លៀងដែលមិនអាចព្យាករបានអាចនឹងបង្កជាបញ្ហា
- ប្រព័ន្ធត្រងទឹកភ្លៀង ត្រូវការការថែទាំជាប្រចាំ។ប្រសិនបើថែទាំមិនបានល្អពួកវានឹងក្លាយជាកន្លែងបង្កកំណើតដល់ពពួកសត្វ

ភ្លៀង គុណភាពទឹកគឺអាចទទួលយកបានសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ក្នុងលំនៅដ្ឋាន

- កាត់បន្ថយលំហូរជាតិពុលទៅទឹកលើដី
- ប្រើជាប្រព័ន្ធផ្គត់ផ្គង់ទឹកបម្រុង នៅពេលមានអាសន្ន និងគ្រោះមហន្តរាយធម្មជាតិ និងកាត់បន្ថយការជន់លិចតំបន់ទំនាប
- ផ្តល់ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកឯករាជ្យ។

កកេរ សត្វមូស សត្វល្អិត សត្វល្មូន និងដុះស្លែ។

ប្រភព

http://www.gdrc.org/uem/water/rainwater/introduction.html
http://www.watercache.com/education/rainwater/

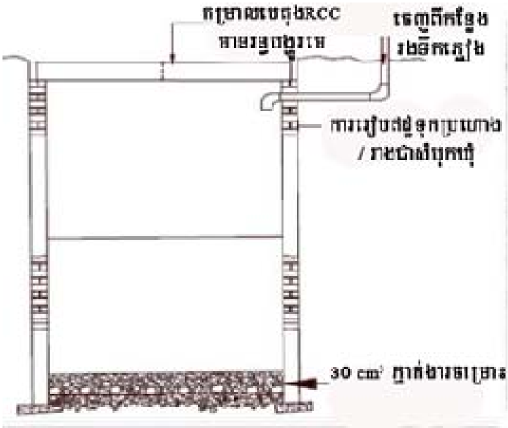
http://www.conserve-energy-future.com/Advantages_Disadvantages_Rainwater_Harvesting.php
http://lms.sjp.ac.lk/fas/wordpress/?p=329

http://e-pao.net/epSubPageExtractor.asp?src=education.Science_and_Technology.Rainwater_Harvesting_and_its_Ben efits

៨.២ រណ្តៅបញ្ចូលទឹក

ការប្រើប្រាស់	ស្រទាប់ទឹកក្រោមដី អណ្តូងស្នប់ អណ្តូងជីក កសិដ្ឋាន អាងស្តុកទឹក
បរិយាយ	រណ្តៅបញ្ចូលទឹក គឺជារណ្តៅតូចមានគ្រប់ទម្រង់(រាងចតុកោណការេ ឬរង្វង់) សាងសង់ពីឥដ្ឋ ឬថ្មបាយអរដែលមានរន្ធហូរទឹកតាមគម្លាតចន្លោះដូចៗគ្នា។ វាស្ថិតនៅផ្នែកក្រោមបំផុតនៃផ្ទៃរងទឹកភ្លៀងហើយទឹកភ្លៀងហូរចូលទៅក្នុងរណ្តៅបញ្ចូលទឹក ដោយផ្ទាល់។ បំពង់ដែលមានរន្ធតូចៗគ្របដោយសំណាញ់នីឡុងមុនពេលចាក់បំពេញទៅក្នុងឧបករណ៍ចម្រោះ។ ផ្នែកខាងលើរណ្តៅត្រូវមានគម្របមួយសមរម្យ។ ផ្នែកខាងក្រោមរណ្តៅត្រូវភ្ជាប់ជាមួយឧបករណ៍ចម្រោះ។ ចំណុះរបស់រណ្តៅអាចរៀបចំ ដោយផ្អែកលើមូលដ្ឋាននៃតំបន់ផ្ទៃរងទឹកភ្លៀង អាំងតង់ស៊ីតេ និងអត្រាបញ្ចូលទឹកទៅក្នុងដី។ ជាទូទៅ ទំហំរណ្តៅគឺមានទទឹងពី១-២ម៉ែត្រនិងជម្រៅពី២-៣ម៉ែត្រ អាស្រ័យតាមស្រទាប់ទឹកពីមុន។ ទឹកហូរកាត់ឧបករណ៍ចម្រោះទៅជាទឹកស្អាតហូរចូលក្នុងអណ្តូងស្នប់ ហើយបញ្ចូលទៅក្នុងស្រទាប់ទឹកក្រោមដី។ រណ្តៅទាំងនេះគឺសមស្របនឹងការបញ្ចូលទឹកទៅក្នុងអណ្តូងស្នប់ និងទឹកស្រទាប់ទឹកក្រោមដីក្នុងដីរាក់ៗបង្កើនសំណើមដីនិងសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងគ្រួសារតូចៗ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	រណ្តៅបញ្ចូលទឹក អាចឱ្យទឹកភ្លៀងចូលបំពេញទឹកក្រោមដីឡើងវិញ ដោយប្រើប្រាស់ទឹកភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំងនៅរដូវវស្សា និងបង្កើនលទ្ធភាពដែលអាចមានទឹកសម្រាប់ប្រើប្រាស់នៅរដូវប្រាំង (សេណារីយ៉ូនេះហាក់ដូចជាកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរជាមួយការប្រែប្រួល

អាកាសធាតុ)។ ការសាងសង់ដោយប្រើប្រាស់កម្លាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈដែលអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន ការជួសជុលឆាប់រហ័ស ធ្វើឱ្យអណ្តូងបញ្ចូលទឹកមានភាពធន់នឹងគ្រោះមហន្តរាយធម្មជាតិ និងភាពសឹករិចរិល។



គុណសម្បត្តិ

- អាចសង់ឡើងដើម្បីបញ្ចូលទឹកទៅក្នុងអណ្តូងស្នប់ ឬជំរុញដល់ការជ្រាបទឹក
- អាចនឹងមើលមិនឃើញអណ្តូងនៅពេលបញ្ចប់ការសាងសង់
- សាងសង់ដោយប្រើសម្ភារៈដែលអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន
- ការចំណាយទាប និងអ្នកស្រុកមានភាពងាយស្រួលក្នុងការថែទាំ
- អាចឱ្យទឹកភ្លៀងចូលបំពេញទឹកក្រោមដីឡើងវិញ។

គុណវិបត្តិ

- ទីតាំងត្រូវមានផ្ទៃរងទឹកភ្លៀងធំ ហើយស្អាតល្អនៅឆ្ងាយពីទីតាំងដែលរងការបំពុលដោយ ជីវសាស្រ្ត និងគីមី។
- ទីតាំងត្រូវជាកន្លែងដែលអាចឱ្យទឹកជ្រាប និងច្រោះពីលើទៅក្រោមបានលឿន
- ការថែទាំត្រូវធ្វើឡើងដើម្បីកុំឱ្យជាតិពុលជ្រាបចូលទឹកក្រោមដី។

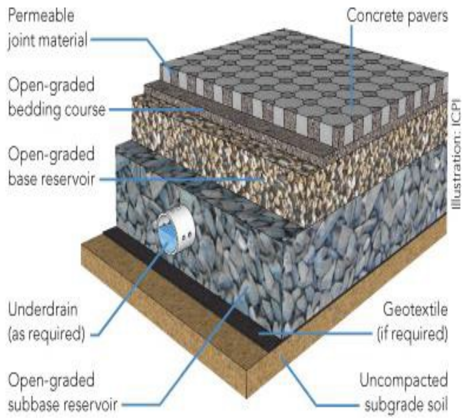
ប្រភព

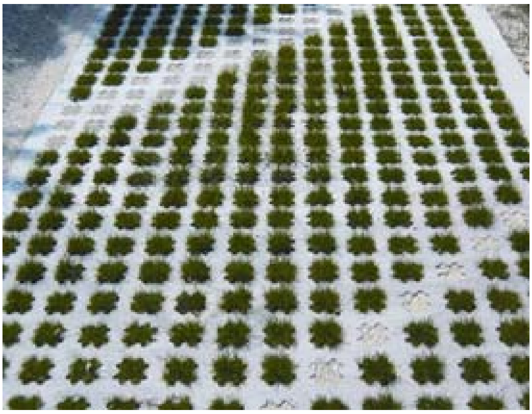
http://www.indiawaterportal.org/sites/indiawaterportal.org/files/WPRECHARGE2.pdf
http://theconstructor.org/water-resources/methods-of-rainwater-harvesting/5420/
http://www.wrmin.nic.in/writereaddata/ModelDesignsforRainWaterHarvesting.pdf
http://www.rainwaterharvestingindia.in/gallery.html
https://srds2020.wordpress.com/our-services/direct-bore-well-recharge/

៨.៣ កម្រាលជ្រាបទឹក

ការប្រើប្រាស់	ស្រទាប់ទឹកក្រោមដី អគារ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ផ្សារ អាងស្តុកទឹក ផ្លូវថ្នល់ និងផ្លូវថ្មើរ ជើង
បរិយាយ	កម្រាលជ្រាបទឹក គឺជាការតំរៀបសម្ភារៈ និងបច្ចេកទេសដោយចីរភាពដែលអាចឱ្យចលនាទឹកភ្លៀងហូរកាត់តាមផ្ទៃកម្រាលចូលទៅដីខាងក្រោម។ វាអាចធ្វើពីបេតុងជ្រាបទឹកកម្រាលកៅស៊ូជ្រាបទឹក ឥដ្ឋជ្រាបទឹក និងសម្ភារៈផ្សេងៗទៀតជាច្រើន។ វាមានមុខងារដូចគ្នានឹងតម្រងខ្សាច់ដែលច្រោះទឹកដោយឆ្លងកាត់ល្បាយថ្ម និងតម្រងក្រណាត់។ គម្លាតចន្លោះថ្ម រក្សាទឹក និងឱ្យទឹកជ្រាបចូលទៅក្នុងស្រទាប់ដីប្រសើរជាជាងឱ្យវាហូរចោលនៅលើផ្ទៃកម្រាល។ លើសពីនេះទៀតផ្ទៃកម្រាលជ្រាបទឹក ចាប់យក និងបំបែកសារធាតុរឹងដែលអណ្តែតទប់ស្កាត់ជាតិពុលមិនឱ្យជ្រៀតចូលក្នុងទឹក និងដីនៅក្រោមស្រទាប់ផ្លូវថ្នល់ ឬទៅកាន់ទឹកលើដី។ វាអាចឱ្យទឹកជ្រាបបាន ដើម្បីបញ្ចូលទៅទឹកក្រោមដី ដែលកាត់បន្ថយលំហូរកម្រិតខ្ពស់ និងការជន់លិច។ កម្រាលផ្លូវជ្រាបទឹក ត្រូវបានរៀបយ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្ន ពីមួយដុំទៅមួយដុំ ក្រោយពីរៀបចំទីតាំងរួច រួមមានការឈូសឆាយដីឱ្យស្មើហើយក្រាលស្រទាប់ក្រួស។ បន្ទាប់មក ក្រាលក្រណាត់ជីវសាស្ត្រ ពីលើផ្ទៃក្រួសហើយក្រាលស្រទាប់ខ្សាច់។ ស្រទាប់កម្រាលគឺរៀបចំឡើងដោយដៃ ឬប្រើគ្រឿងម៉ាស៊ីនពិសេស។ រន្ធឬចន្លោះទទេបំពេញដោយក្រួសខ្សាច់ក្រួសល្អិតឬដី។
ការរួមចំណែកភាពធន់	តាមរយៈការកាត់បន្ថយការហូរទឹកចោលលើផ្ទៃដី កម្រាលផ្លូវជ្រាបទឹកជួយនាំទឹកទៅបំពេញទឹកក្រោមដី និងកាត់បន្ថយលំហូរ

នឹងអាកាសធាតុ	ទឹកជំនន់។ការជ្រាបបែបនេះ បង្កើននីវ៉ូទឹកក្នុងស្រទាប់ទឹកក្រោមដីសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងរដូវប្រាំង បង្កើនភាពធន់នឹងភាពរាំងស្ងួតរបស់សហគមន៍ដែលហាក់ដូចជាកាន់តែអាក្រក់ឡើងៗ ដោយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។





គុណសម្បត្តិ

- បង្កើនសុវត្ថិភាពផ្លូវ និងប្រើបានយូរដោយបង្កើនភាពធន់នឹងការរអិលទប់ស្កាត់ការខ្វាតទឹក និងសាចទឹកពីយានជំនិះឆ្លងកាត់ និងកាត់បន្ថយសំឡេងរំខាន។
- កាត់បន្ថយការជន់លិចពេលព្យុះភ្លៀង
- ផ្តល់ចន្លោះឱ្យដើមឈើក្នុងទីក្រុងចាក់ឫសដុះលូតលាស់ល្អ
- បំពេញទឹកក្នុងស្រទាប់ទឹកក្រោមដី
- ជួយទប់ស្កាត់បញ្ហាហូរច្រោះតាមប្រឡាយ

គុណវិបត្តិ

- កម្រាលផ្លូវជ្រាបទឹកគឺវាប្រើបានតែនៅក្នុងតំបន់ ដែលមានយានជំនិះធន់ស្រាលធ្វើចរាចរ ដូចជាកន្លែងចំណតជាយថ្នល់ ចិញ្ចើមផ្លូវ និងផ្លូវចូលក្នុងផ្ទះ
- មិនត្រូវប្រើ នៅពេលប្រភពលំហូរទឹកមានភាពកខ្វក់ខ្លាំងដោយសារហានិភ័យភាពកខ្វក់នៃទឹកក្រោមដី។

- កែលម្អគុណភាពទឹកដោយចាប់យកជាតិពុលនិងកាត់បន្ថយបន្ទុកជាតិពុលតាមផ្លូវទឹកក្នុងមូលដ្ឋាន។

ប្រភព

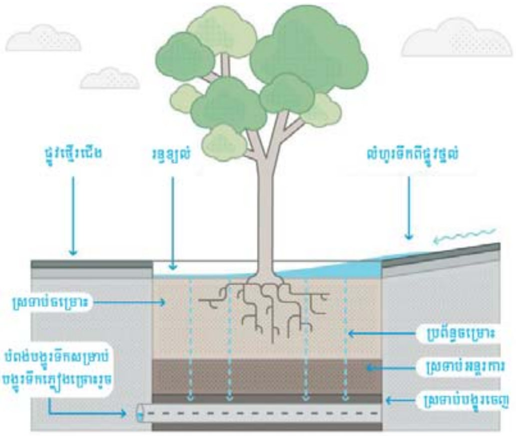
http://www.paversearch.com/permeable-pavers-menu.htm

https://extension.umd.edu/sites/default/files/_docs/programs/master-gardeners/Howardcounty/Baywise/PermeablePavingHowardCountyMasterGardeners10_5_11%20Final.pdf https://www.epa.gov/soakuptherain/permeable-pavement

http://www.motherearthliving.com/gardening-tips/nuts-bolts.aspx
http://farleypavers.com/permeable-paver-installation/

៨.៤ រណ្ដៅរុក្ខជាតិប្រមូលទឹកភ្លៀង

ការប្រើប្រាស់	ស្រទាប់ទឹកក្រោមដី អគារ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ផ្សារ ផ្លូវថ្នល់ និងផ្លូវថ្មើរជើង
បរិយាយ	រណ្ដៅរុក្ខជាតិប្រមូលទឹកភ្លៀង គឺមានលក្ខណៈស្រដៀងនឹងរណ្ដៅដាំដើមឈើតាមដងផ្លូវបែបប្រពៃណីដែរ លើកលែងតែទីធ្លាមានការកែសម្រួលដើម្បីឲ្យមានភាពធំទូលាយក្នុងការដាំដើមឈើ ហើយភ្ជាប់ទៅសំណង់ក្រោមដី ដើម្បីប្រមូល និងស្ដុកទឹកភ្លៀងទុកនៅចន្លោះថ្មនិងធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មទឹកភ្លៀងតាមបែបជីវសាស្ត្រ។ ប្រព័ន្ធជីវសាស្ត្រគឺប្រមូល និងច្រោះទឹកភ្លៀងតាមរយៈដី និងឫសរុក្ខជាតិ ដែលជាតិពុល ច្រោះ និងស្រូបយកចេញ។ សំណង់ក្រោមដី គឺជាចង្អូរក្រោមដីប្រមូលទឹកភ្លៀង នៅក្រោមកម្រាលដែលភ្ជាប់នឹងរណ្ដៅដាំដើមឈើនីមួយៗ ដើម្បីបង្កើនមុខងារនៃប្រព័ន្ធ។ ទឹកភ្លៀងដែលបានធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មរួច បានជ្រាបយ៉ាងយឺតៗចូលទៅក្នុងដី ឬប្រសិនបើដំណើរការជ្រាបមិនល្អ នោះទឹកភ្លៀងនឹងហូរទៅក្នុងប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀងបែបប្រពៃណី។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	តាមរយៈការកាត់បន្ថយលំហូរទឹកលើដីរណ្ដៅរុក្ខជាតិប្រមូលទឹកភ្លៀង បានរួមចំណែកដល់ការបញ្ចូលទឹកទៅក្រោមដី និងកាត់បន្ថយលំហូរទឹកជំនន់។ វិធានការនេះ ធានាថាមានទឹកច្រើនក្នុងស្រទាប់ទឹកក្រោមដីសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុង រដូវប្រាំងបង្កើនភាពធន់របស់សហគមន៍ ទៅនឹងភាពរាំងស្ងួត ដែលហាក់ដូចជាកាន់តែអាក្រក់ឡើងដោយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។



គុណសម្បត្តិ

- កាត់បន្ថយបរិមាណលំហូរទឹកភ្លៀង អត្រាលំហូរ និងសីតុណ្ហភាព
- បង្កើនការជ្រាប និងការបញ្ចូលទឹកទៅក្នុងដី
- លុបបំបាត់កករ និងជាតិពុលចេញពីទឹកភ្លៀង កែលម្អគុណភាពទឹកលើដីក្នុងមូលដ្ឋាន
- បង្កើនសោភ័ណភាពផ្លូវថ្នល់ និងតំបន់នៅជុំវិញ
- ផ្តល់ជម្រកសម្រាប់រុក្ខជាតិតូចៗ និងសត្វព្រៃ
- តម្រូវការទីតាំងតូច និងងាយស្រួលក្នុងការដំឡើង។

គុណវិបត្តិ

- ជាទូទៅ រណ្តៅរុក្ខជាតិប្រមូលទឹកភ្លៀង ចាប់យក និងធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មទឹកភ្លៀងពីភ្លៀងតិចៗ ប៉ុន្តែវាមិនធ្វើឡើងដើម្បីចាប់យកទឹកភ្លៀងធំៗ ឬភ្លៀងរយៈពេលយូរៗនោះទេ
- មិនសមស្របនឹងតំបន់ទំនាប
- ដីដែលមានល្បាយដីឥដ្ឋ ឬដីល្បាប់ គឺមិនសមស្របនោះទេ ដោយសារវាមិនអាចបង្ហូរទឹកបានល្អ។

ប្រភព

http://www.crwa.org/hs-fs/hub/311892/file-640261436-pdf/Our_Work_/Blue_Cities_Initiative/Resources/Stormwater_BMPs/CRWA_Tree_Pit.pdf

http://www.phillywatersheds.org/what_were_doing/green_infrastructure/tools/stormwater_tree_trench

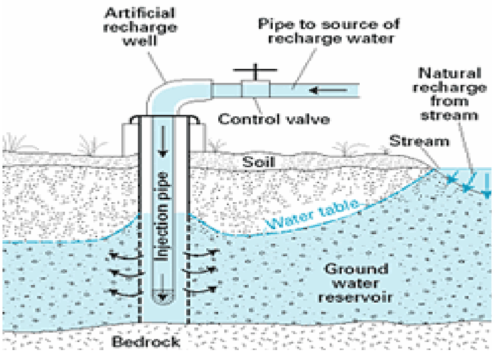
http://www.aucklandcouncil.govt.nz/EN/environmentwaste/stormwater/Documents/treepitsconstructionguid e.pdf

http://urbanwater.melbourne.vic.gov.au/wp-content/uploads/2015/07/Urban-Water_Central-city-WSUD- tours.pdf

http://gievidencebase.botanicgardens.sa.gov.au/contents/7-water-management

៨.៥ អណ្ដូងបញ្ចូលទឹក

ការប្រើប្រាស់	ស្រទាប់ទឹកក្រោមដី អណ្ដូងស្នប់អណ្ដូងជីក កសិដ្ឋាន អាងស្ដុកទឹក
បរិយាយ	អណ្ដូងបញ្ចូលទឹក គឺជាឧបករណ៍មួយដែលបញ្ចូលទឹកទៅក្រោមដីជ្រៅហួតដល់ស្រទាប់ ថ្មដូចជាថ្មល្បាយខ្សាច់ ឬថ្មកំបោរ។ លំហូររបស់វាគឺផ្ទុយពីអណ្ដូងបូមទឹកប៉ុន្តែសំណង់របស់វាមានលក្ខណៈដូចគ្នា។ វាត្រូវបានប្រើដើម្បីបំពេញបន្ថែមធនធានទឹកក្រោមដី តាមរយៈការបញ្ចូលទឹកផ្ទាល់ទៅក្នុងតំបន់ដង្ហើមទឹកជ្រៅ នៅពេលស្រទាប់ទឹកក្រោមដីស្ថិតនៅជ្រៅខ្លាំង និងបង្ខាំងដោយវត្ថុធាតុជ្រាបទឹកតិច។ វាអាចលាយជាមួយរូបធាតុ ដែលគ្របដណ្ដប់ពីលើស្រទាប់ទឹកក្រោមដី។ ប្រសិនបើរូបធាតុនេះមិនផ្ដុំគ្នាទេនោះបន្ទះមួយ គឺត្រូវបានដាក់ចូលទៅក្នុងអណ្ដូងនៅកន្លែងដែលបានបញ្ចូលទឹក។ វាមានប្រយោជន៍ក្នុងការរក្សាទុកទឹកក្រោមដីឱ្យប្រើប្រាស់បានយូរក្នុងតំបន់ដែលដីខ្សត់ជាតិទឹក ឬតំបន់ដែលប្រើប្រាស់ទឹកច្រើន និងតំបន់ដែលមានបទពិសោធលើបញ្ហានីវ៉ូទឹកស្រកលឿន ដីមានជាតិប្រៃ ឬកង្វះខាតទឹក និងសម្រាប់បន្ថែមទឹកសាបទៅក្នុងស្រទាប់ទឹកក្រោមដីតាមតំបន់ឆ្នេរសមុទ្រ ដែលជួបប្រទះការជ្រាបចូលនៃទឹកប្រៃនៅតំបន់ឆ្នេរ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	អណ្ដូងបញ្ចូលទឹក គឺបញ្ចូលទឹកលើដីទៅក្រោមដីអាចប្រើទឹកភ្លៀងដែលប្រមូលនៅរដូវវស្សា និងអាចកាត់បន្ថយការខ្វះខាតទឹកប្រើប្រាស់ក្នុងរដូវប្រាំង។ សម្រួលដល់ការប្រើប្រាស់ទឹកលើដី កាត់បន្ថយកម្លាំងទឹកហូរ និងការហូរច្រោះ។ វិធីសាស្ត្រនេះធានាថា នឹងមានទឹកគ្រប់គ្រាន់ក្នុងស្រទាប់ទឹកក្រោមដីសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងរដូវប្រាំងបង្កើនភាពធន់របស់សហគមន៍ទៅនឹងភាពរាំងស្ងួត ដែលហាក់ដូចជាកាន់តែអាក្រក់ឡើងដោយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។



គុណសម្បត្តិ

- អាចផ្គត់ផ្គង់ទឹកទៅដល់អាងរឹងស្ងួតដោយយកទឹកពីក្រោមដី
- បច្ចេកទេសមានភាពងាយស្រួលយល់ និងងាយប្រតិបត្តិការ
- ប្រមូលទឹកភ្លៀងក្នុងរដូវវស្សាសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងរដូវប្រាំង នៅពេលមានតម្រូវការខ្ពស់ខ្លាំង
- លំហូរទឹកលើដីត្រូវបានគ្រប់គ្រងដោយសារការបញ្ចូលទឹកទៅស្រទាប់ទឹកក្រោមដី ដែលនាំឱ្យមិនសូវមានបញ្ហាការប្រមូលផ្តុំកករ
- ការបញ្ចូលទឹកលើដីដែលមានជាតិប្រៃតិចតួច ឬទឹកដែលបានធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មរួច ជួយកែលម្អគុណភាពទឹកប្រៃក្រោមដី សម្រួលដល់ការប្រើទឹកនៅក្នុងវិស័យកសិកម្ម និងចិញ្ចឹមសត្វ។

គុណវិបត្តិ

- ត្រូវមានបរិមាណទឹកគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីចាក់បញ្ចូលទៅក្នុងស្រទាប់ដី ទើបទឹកក្រោមដីអាចប្រើប្រាស់បាន
- ការហូរចូលនូវសារធាតុចិញ្ចឹម និងជាតុបំពុលផ្សេងៗ អាចបង្កផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមានដល់ដី និងស្រទាប់ទឹកក្រោមដី
- សក្តានុពលនៃការបំពុលទឹកក្រោមដី ពីការចាក់បញ្ចូលទឹកលើដី ជាពិសេសពីកន្លែងកសិកម្ម និងទឹកលើផ្លូវថ្នល់
- ការបញ្ចូលទឹកអាចធ្វើឱ្យខូចគុណភាពទឹកក្រោមដី លុះត្រាតែមានការត្រួតពិនិត្យឱ្យបានត្រឹមត្រូវលើគុណភាពទឹកដែលចាក់បញ្ចូល។

ប្រភព

http://www.sswm.info/content/subsurface-groundwater-recharge
http://www.thealternative.in/lifestyle/recharge-wells-and-why-we-need-them/
https://www.epa.gov/uic/aquifer-recharge-and-aquifer-storage-and-recovery
https://amwua.wordpress.com/2015/03/16/cities-store-water-to-keep-taps-flowing-come-no-rain-or-shine/

៨.៦ រណ្ដៅជម្រាបទឹក

ការប្រើប្រាស់	ស្រទាប់ទឹកក្រោមដី អណ្ដូងស្នប់ អណ្ដូងជីក កសិដ្ឋាន អាងស្តុកទឹក
បរិយាយ	រណ្ដៅជម្រាបទឹក (អាងជម្រាប ឬអាងច្រោះ) គឺប្រើដើម្បីចាក់បំពេញទឹកក្រោមដី និងបំពេញតួនាទីជាផ្នែកមួយនៃការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ ទឹកកខ្វក់ ឬទឹកភ្លៀង។ វាជាបន្ទប់គ្របដោយជញ្ជាំងថ្មប្រហោងៗ ដែលអាចឱ្យទឹកជ្រាបចូលទៅក្រោមយឺតៗ ចូលទៅទឹកក្រោមដី។ ដោយសារសំណល់រាវជ្រាបចូលតាមរយៈដីពីអាងជម្រាបទឹក ហើយភាគល្អិតតូចៗបានច្រោះចេញតាមរយៈសន្ទះចម្រោះម៉ាទ្រីស យកចេញភាគល្អិត និងមីក្រូសារពាង្គកាយ សារធាតុសរីរាង្គ។ សំណល់រាវសាយភាយត្រូវបានស្រូបដោយភាគល្អិតដី ហើយមានចលនាតាមទិសផ្ដេកនិងបញ្ឈរដោយឆ្លងកាត់តាមរន្ធដី។ វាអាចត្រូវបានទុកឱ្យនៅទទេរហើយភ្ជាប់ជាមួយថ្មប្រហោងៗ ដើម្បីផ្ដល់ជាជំនួយ និងការពារការដួលរលំ ឬក៏មិនភ្ជាប់ហើយបំពេញជាមួយថ្ម និងក្រួស។ ថ្ម និងក្រួសអាចការពារជញ្ជាំងពីការដួលរលំ ប៉ុន្តែវាផ្ដល់ប្រហោងគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់សំណល់រាវ។ស្រទាប់ខ្សាច់ និងក្រួសល្អិតគួរតែក្រាលពីលើបាតរណ្ដៅដើម្បីជួយបង្វែរលំហូរនៃទឹក។ ដើម្បីសម្រួលក្នុងការបើកសម្អាតគម្របដែលអាចយកចេញបាន (ពីបេតុង) គប្បីប្រើដើម្បីបិទរណ្ដៅរហូតដល់ពេលត្រូវការបើកដើម្បីថែទាំ។
ការរួមចំណែកភាពធន់	អាងជម្រាបទឹកសម្រួលចាក់បំពេញទឹកក្រោមដី និងជួយមួយផ្នែកលើការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ ទឹកកខ្វក់ និងទឹកភ្លៀង និង

នឹងអាកាសធាតុ	អនុញ្ញាតឱ្យទឹកជ្រាបចូលទៅក្រោមឃើតៗ។ វាបង្កើនការមានទឹកប្រើប្រាស់ក្នុងរដូវប្រាំង ដែលហាក់ដូចជាកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរ ជាមួយលក្ខខណ្ឌការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។ ការសាងសង់ប្រើប្រាស់កម្លាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន វាអាចជួសជុលឆាប់រហ័ស ធ្វើឱ្យវាមានភាពធន់ល្អនឹងគ្រោះមហន្តរាយធម្មជាតិ និងការខូចខាត។

គុណសម្បត្តិ

- អាចសាងសង់ និងជួសជុលជាមួយសម្ភារៈដែលអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន
- បច្ចេកទេសសាមញ្ញ អ្នកប្រើប្រាស់ទាំងអស់អាចអនុវត្តបាន
- ត្រូវការទីតាំងតូច
- ចំណាយទុន និងថ្លៃសាងសង់តិចតួច
- បញ្ចូលទៅផ្ទៃទឹកក្រោមដី
- តម្លៃសមរម្យសម្រាប់ផ្នែកប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ ទឹក

គុណវិបត្តិ

- ស្រទាប់ដីខាងក្រោមគួរតែអាចជ្រាបទឹកបាន ដើម្បីជៀសវាងការជ្រាបជោគឆាប់រហ័ស
- ជៀសវាងការបញ្ចេញបរិមាណសំណល់រាវច្រើនជាប្រចាំ
- គួរតែដាក់ឱ្យឆ្ងាយពីតំបន់មានចរាចរណ៍ច្រើន
- គួរតែស្ថិតនៅទីតាំងដែលមានគម្លាតសុវត្ថិភាពពីប្រភពទឹកផឹក(លើសពី ៣០ ម៉ែត្រ)
- មិនត្រូវនៅតិចជាង ២ ម៉ែត្រ ពីដង្ហើមទឹកក្រោមដី

កខ្វក់ ឬទឹកភ្លៀងបានពីប្រព្រឹត្តិកម្មដំណាក់កាលបឋម
- គ្មានក្លិន និងមើលមិនឃើញ។
- មិនសមស្របសម្រាប់ប្រព័ន្ធទឹកលូសម្អុយ។ ប្រព្រឹត្តិកម្មដំណាក់កាលបឋមតម្រូវឱ្យមានការទប់ស្កាត់ការស្ទះ។

ប្រភព

http://www.sswm.info/content/soak-pits

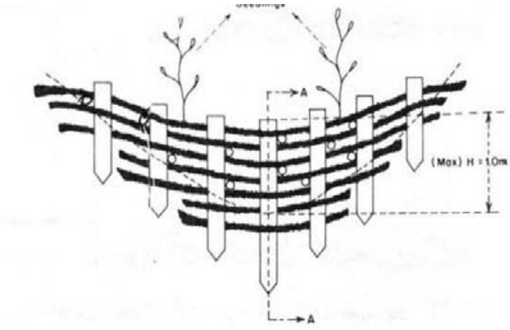
http://www.sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AHRENS%202005%20A%20Comparison%20of%20Wash%20Area%20and%20Soak%20pit%20Construction.pdf

http://hubpages.com/living/Soak-pit-An-easy-way-to-recharge-ground-water-level

http://civildigital.com/need-soak-pit-tank/

៨.៧ ទំនប់ស្កាត់ទឹករុក្ខជាតិ

ការប្រើប្រាស់	ស្រទាប់ទឹកក្រោម ដីអណ្តូងស្នប់ អណ្តូងជីក លូទឹកនិងបំពង់បង្ហូរទឹក ទំនប់ការពារ កសិដ្ឋាន
បរិយាយ	រុក្ខទំនប់ស្កាត់ទឹក (ក៏ហៅថាជាការបិទផ្លូវទឹក) ជាទំនប់តូចបណ្តោះអាសន្ន ឬអចិន្ត្រៃយ៍ដែលសង់កាត់ទទឹងប្រឡាយអូរ ឬព្រែកដើម្បីបន្ថយល្បឿនទឹកហូរ។ តាមរយៈការកាត់បន្ថយជម្រាលដើមនៃចង្អូរព្រែក ការហូរច្រោះតាមចង្អូរត្រូវបានទប់ស្កាត់ ហើយកករ និងជាតុពុលត្រូវបានដោះស្រាយ។ លើសពីនេះទៀត វាអាចជួយក្នុងការចាក់បំពេញទឹកក្រោមដី និងការពារសំណើមដីដោយសារការជ្រាប។ វាអាចសាងសង់ពីកំណាត់ឈើ ថ្ម ក្រួស និងបាវខ្សាច់ ឬឥដ្ឋ និងស៊ីម៉ងត៍។ កូនឈើ ព្រមទាំងចុល្លព្រឹក្ស និងស្មៅដែលបានដាំក្នុងចង្អូរទឹក អាចដុះលូតលាស់បានដោយមិនហូរទៅតាមទឹកឡើយ។ ដូច្នេះ គម្របរុក្ខជាតិអចិន្ត្រៃយ៍អាចបង្កើតក្នុងរយៈពេលខ្លី។ វិធានការវិស្វកម្មបណ្តោះអាសន្ន ដូចជាសំណាញ់លួស ចុល្លព្រឹក្ស កំណាត់ឈើ ក្រួស និងទំនប់ផ្ទាំងថ្មធំៗ ត្រូវបានប្រើដើម្បីជួយសម្រួលដល់ការដុះលូតលាស់របស់គម្របរុក្ខជាតិអចិន្ត្រៃយ៍។ មានវិធីសាស្ត្រជាច្រើនក្នុងការសាងសង់ទំនប់ស្កាត់ទឹករុក្ខជាតិ អាស្រ័យលើសណ្ឋានដី បរិមាណទឹកភ្លៀង សម្ភារៈ និងធនធានហិរញ្ញវត្ថុដែលមាន។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ដោយកាត់បន្ថយល្បឿនទឹកហូរពេលមានទឹកជំនន់ ទំនប់ស្កាត់ទឹករុក្ខជាតិបានកាត់បន្ថយការហូរច្រោះ។ វិធានការនេះក៏លើកកម្ពស់កម្រិតទឹកដោយចូលរួមចំណែកដល់ការចាក់បំពេញទឹកក្រោមដី។ ការសាងសង់ប្រើប្រាស់កម្លាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈដែអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋានត្រូវការកម្លាំងពលកម្មតិចក្នុងការបង្កើត មានចីរភាព និងអាចកសាងលឿនជាងការងារវិស្វកម្មស៊ីវិលបែបប្រពៃណី។



គុណសម្បត្តិ

- រុក្ខជាតិជួយបន្ថយចរន្តទឹកហូរខ្លាំង និងទប់ស្កាត់ការហូរដាច់ដី
- ល្បឿនទឹកហូរថយចុះ កាត់បន្ថយការហូរច្រោះ និងទប់ស្កាត់ការកកើតចង្អូរដែលមិនចាំបាច់ក្នុងពេលមានទឹកជំនន់
- មិនចាំបាច់មានស្នាមចង្អូរបង្ហូរទឹក គឺគ្រាន់តែប្រើចង្អូរដែលមានស្រាប់ជាការស្រេច។
- អាចជួយចាក់បំពេញ ទឹកក្រោមដី និងអណ្តូងរាក់ៗ
- អាចកាត់បន្ថយជាតិប្រៃក្នុងទឹកក្រោមដី
- មានតម្លៃសមរម្យ ទំនប់អាចសាងសង់ជាមួយសម្ភារៈ ដែលអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន។

គុណវិបត្តិ

- ត្រូវតែធ្វើការត្រួតពិនិត្យ និងថែទាំយ៉ាងទៀងទាត់
- ផ្នែកចំហៀងនៃទំនប់ស្កាត់ទឹករុក្ខជាតិត្រូវតែខ្ពស់ជាងផ្នែកកណ្តាល ដើម្បីឱ្យទឹកហូរចាក់ទៅចំណុចកណ្តាលទំនប់ដោយផ្ទាល់ដើម្បីជៀសវាងការធ្លាយទំនប់ដោយទឹកហូរបុក
- អត្រាជម្រាបទឹកអាចនឹងយឺតដោយសារការជុះដីល្បាប់
- ប្រសិនបើការរចនាមិនត្រឹមត្រូវវាអាចបិទប្រកត្រើឆ្លងកាត់
- នៅពេលផ្តោតតែលើការសាងសង់ចង្អូរនោះការការពារពីការកើតមានរន្ធហូរអាចភ្លេច
- ត្រូវការចំណេះដឹងពីអ្នកជំនាញ។

ប្រភព

http://www.sswm.info/content/check-dams-gully-plugs
http://www.sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/POLYTECHNIC%20ny%20Check%20Dam.pdf
http://www.sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/RUFFINO%202009%20Rainwater%20Harvesting%20and%20Artificial%20Recharge%20to%20Groundwater.pdf

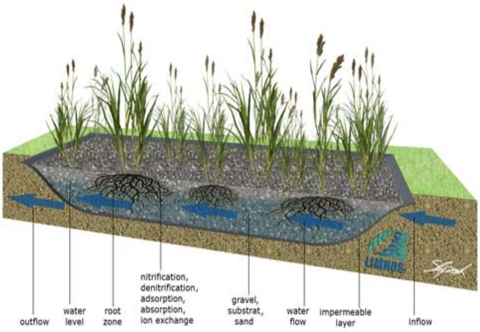
៩. ការគ្រប់គ្រងជម្រាលទឹកភ្លៀងដោយចីរភាព

សកម្មភាពទាំងអស់ដែលកើតមាននៅជម្រាលទឹកភ្លៀង នឹងប៉ះពាល់ដល់ធនធានធម្មជាតិ និងគុណភាពទឹក។ ការបំពុលទឹកលើដី ការបាត់បង់ទឹកក្រោមដី និងការហូរច្រោះដី គឺជាបញ្ហាមួយដែលធ្វើឱ្យខូចខាតដល់ស្ថានភាពជម្រាលទឹកភ្លៀង។ផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ កំពុងធ្វើឱ្យអន់ថយដល់ការគ្រប់គ្រងជម្រាលទឹកភ្លៀងយ៉ាងខ្លាំង តាមរយៈការហូរច្រោះតាមដើងទេរ ទឹកជំនន់ធំៗ និងការបាត់បង់ដី។ ការបង្កើនការគ្រប់គ្រងជម្រាលទឹកភ្លៀងដោយចីរភាពតាមរយៈការប្រើហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធបៃតង គឺមានភាពចាំបាច់ណាស់។ វិធានការជាច្រើនដែលមានបង្ហាញនៅក្នុងផ្នែកមុនៗ គឺអាចអនុវត្តនៅផ្នែកនេះបាន ហើយផ្នែកនេះក៏អាចប្រើក្នុងវិធានការក្នុងផ្នែកមុនៗបានដែរ។វិធានការដែលបង្ហាញនៅទីនេះ គឺល្អបំផុតក្នុងការប្រើបញ្ចូលគ្នា នៅពេលសមស្រប ដើម្បីបង្កើនឱកាសនិងផលប្រយោជន៍ឱ្យបានកម្រិតអតិបរមា។

៩.១ តំបន់ដីសើមសិប្បនិម្មិត

ការប្រើប្រាស់	ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ផ្សារ ផ្លូវថ្នល់និងផ្លូវថ្មើរជើង ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង រោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ
បរិយាយ	តំបន់ដីសើមសិប្បនិម្មិតរួមមាន ស្រះ ឬប្រឡាយរាក់ៗដែលដាំដោយ វារីរុក្ខជាតិ។ វាបង្កើតឡើងយកលំនាំតាមលក្ខណៈតំបន់ដីសើម ធម្មជាតិដែលដើរតួជាចម្រោះដីរ ឬទាញចេញនូវកករ និងសារធាតុ ពុលចេញពីទឹក។ វាជាដំណើរការធម្មជាតិជាខ្សែសង្វាក់ទាក់ទងគ្នា រវាង រុក្ខជាតិតំបន់ដីសើម ដី និងអតិសុខុមប្រាណ ដើម្បីកែលម្អ គុណភាពទឹក។ ពេលទឹកហូរឆ្លងកាត់តំបន់ដីសើមសិប្បនិមិត្តនេះវា អាចកាត់បន្ថយលំហូរនៃទឹក ហើយកករកំទេចកំទីក្នុងទឹកត្រូវបាន ចាប់ដោយរុក្ខជាតិ និងរងធ្លាក់ទៅបាតដី។ សារធាតុពុលផ្សេងៗ ទៀត គឺបំលែងទៅជាទម្រង់ដែលរលាយតិច ដែលចាប់ដោយ រុក្ខជាតិ ឬក្លាយជាអសកម្ម។ រុក្ខជាតិនៅតំបន់ដីសើមបង្កើតជា កំទេចកំទី (ដូចជាឫស មែកឈើ និងស្លឹកឈើ) ដែលអតិសុខុម ប្រាណអាចលូតលាស់ និងលុបបំបាត់ជាតិពុលពីទឹក។ ជាទូទៅ តំបន់ដីសើមសិប្បនិម្មិតត្រូវបានបង្កើតឡើងនៅតំបន់ដីសើម ដែលខូចខ្លាំង ឬកន្លែងថ្មីដែលមានបញ្ហាជាមួយការបង្ហូរទឹក និង គុណភាពទឹក។ ជាញឹកញាប់ តំបន់ដីសើមត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយ ការជីកកាយ លប់ដី កៀរ លើកភ្លឺ និងតម្លើងរចនាសម្ព័ន្ធគ្រប់គ្រងទឹក ដើម្បីបង្កើតគំរូលំហូរជលសាស្ត្រដែលចង់បាន។ បន្ទាប់មក ដាំរុក្ខជាតិ តំបន់ដីសើម និងបង្កលក្ខណៈលូតលាស់តាមធម្មជាតិរបស់វា។
ការរួមចំណែកភាព	តំបន់ដីសើមសិប្បនិម្មិត កាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់នៃទឹកជំនន់ ដោយ

ធន់នឹងអាកាសធាតុ	រក្សាទុកបរិមាណទឹកជាច្រើន បន្ទាប់មកហូរចេញយឺតៗ។ វិធានការនេះក៏ផ្តល់សេវាប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវផងដែរ ហើយមនុស្ស សត្វចិញ្ចឹម និងសត្វព្រៃប្រើប្រាស់ជាប្រភពទឹកនៅពេលរាំងស្ងួត។



គុណសម្បត្តិ

- ជាការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មទឹកដែលមានប្រសិទ្ធភាពតម្លៃល្អ
- អាចជាជម្រកសត្វក្នុងតំបន់ និងសត្វព្រៃពីកន្លែងផ្សេង
- កែលម្អគុណភាពទឹក
- ជួយផ្តល់សោភ័ណភាព
- ផ្តល់ការការពារទឹកជំនន់ បន្ធូរបន្ថយភាពរាំងស្ងួត និងឱកាសសម្រាប់ការលំហែកម្សាន្ត។
- ផ្តល់ជាសោភ័ណ្ឌភាពមនោរម្យ ការពារទឹកជំនន់ បន្ធូរបន្ថយភាពរាំងស្ងួត និងផ្តល់ឱកាសក្នុងការកែច្នៃជាទីសម្រាប់លំហែកំសាន្ត។

គុណវិបត្តិ

- មានភាពស្មុគស្មាញក្នុងការរៀបចំ ដែលតម្រូវឱ្យមានការគ្រប់គ្រងជាប់រហូត
- ប្រព័ន្ធគួរស្ថិតនៅទីតាំង ដែលមានប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកជាប់ផ្ទាល់ ពីសំណង់ដីសើមសិប្បនិម្មិត។ ទឹកលើដីហូរចូល អាចច្រើនលើសពីសមត្ថភាពវា។ របាំងស្នាក់កករដូចជាការរៀបថ្ម ឬដី គឺមានភាពចាំបាច់ ដើម្បីកាត់បន្ថយ ការហូរច្រោះ និងបញ្ហាហូរដាច់ស្រទាប់តំបន់ដីសើមឱ្យនៅកម្រិតអប្បបរមា។
- ការយល់ដឹងពីដំណើរការជាធម្មជាតិ នៅក្នុងដំណើរការរបស់វា និងប្រសិទ្ធិផល គឺជាការចាំបាច់
- ត្រូវការផ្ទៃដីធំជាងប្រព័ន្ធប្រព្រឹត្តិកម្មទឹកស្អុយធម្មតា។

ប្រភព

https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/constructed-wetlands-handbook.pdf http://wwno.org/post/wwnos-coastal-glossary
http://www.designweneed.com/tag/agricultural-runoff/

៩.២ ការដាំដើមកោងកាង

ការប្រើប្រាស់	ឆ្នេរសមុទ្រ ទំនប់ការពារ
បរិយាយ	ដើមកោងកាងគឺជាចុល្លព្រឹក្ស ឬដើមឈើតូចៗដែលដុះក្នុងឆ្នេរទឹកប្រៃ។ នេះគឺប្រើសម្រាប់រុក្ខជាតិ ដែលដុះតាមឆ្នេរនៅតំបន់ត្រូពិចដែលមានពពួកប្រភេទរុក្ខជាតិនេះដែរ។ ដើមកោងកាងគឺធន់នឹងទឹកប្រៃ ហើយវាធន់ការលិចដោយទឹកប្រៃ និងសកម្មភាពរលក។ សំណុំឫសដ៏ក្រាស់នៃដើមកោងកាងបន្ថយលំហូរទឹកហូរលើផ្ទៃដី និងចាប់យកកំទេចកំទីដែលហូរធ្លាក់ពីទន្លេ និងលើដី។ ការដាំដើមកោងកាង គឺជួយទប់លំនឹងឆ្នេរសមុទ្រ និងទប់ស្កាត់ការហូរច្រោះដោយរលក និងខ្យល់។ ក្រៅពីការច្រោះកំទេចកំទី ដើមកោងកាងការពារជួរផ្កាថ្មប៉ប្រះទឹក និងវាលស្មៅសមុទ្រពីការគ្របសង្កត់ដោយកំទេចកំទី។ ដើមកោងកាងកាត់បន្ថយកម្ពស់ និងកម្លាំងខ្យល់ និងកំលាំងរលកដែលឆ្លងកាត់វា កាត់បន្ថយការហូរច្រោះនូវកំទេចកំទី និងលទ្ធភាពក្នុងការធ្វើខូចខាតហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធដូចជាទំនប់តូច និងទំនប់បាំងរលកជាដើម។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ដើមកោងកាងបង្កើនភាពធន់ដល់សហគមន៍ ដែលរស់តាមតំបន់ឆ្នេរសមុទ្រដោយការស្រូបថាមពលរលក ការការពារជួរមាត់សមុទ្រពីការហូរច្រោះ និងកាត់បន្ថយការខូចខាតបណ្តាលមកពីទឹកជំនន់ទឹកជោរនាចខ្លាំង ខ្យល់ព្យុះ ព្យុះទីហ្វុង និងសូណាមិ។ វាក៏ចូលរួមចំណែកក្នុងការកាត់បន្ថយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុដោយការបង្ខាំងទុក រក្សាទុកកាបូនក្នុងជីវម៉ាស់ពីលើនិងពីក្រោមដី។ ដើមកោងកាងក៏ជាជម្រកត្រី ក្តាម និងកំពឹសដែលបង្កើនភាពធន់នឹងភាពរាំងស្ងួត

ដោយផ្តល់ប្រភពអាហារ។ ក្រៅពីការផ្តល់នូវធនធានអាហារដ៏សំខាន់ ដើមកោងកាងក៏កាត់បន្ថយសម្ពាធលើដីក្បែរច្រាំងសមុទ្រ ដូចនេះវា ផ្តល់ជម្រើសច្រើនក្នុងការគ្រប់គ្រងដីធន់នឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងជំនួសការផ្សព្វផ្សាយកសិកម្ម។

គុណសម្បត្តិ

- កាត់បន្ថយការខូចខាតពីខ្យល់ព្យុះ និងព្យុះរលកសមុទ្រ
- ផ្តល់ផលិតផលឈើ ជាច្រើន (ឈើដើមកោងកាង គឺធន់នឹងការពុកផុយ និងសត្វល្អិត និងអាចប្រើប្រាស់សម្រាប់សម្ភារៈសំណង់ និងប្រេងឥន្ទនៈ រុក្ខជាតិឱសថ និងស្លឹកកោងកាងជាចំណីសម្រាប់សត្វពាហនៈ)។
- ការពារជួរឆ្នេរសមុទ្រពីការហូរច្រោះ
- ជាជម្រកដ៏ប្រសើរបំផុត សម្រាប់ត្រីក្តាម កំពឹស និងពពួកសិប្បបសត្វផ្សេងៗទៀត។

គុណវិបត្តិ

- ដើមកោងកាងរងការគំរាមកំហែងពីការអភិវឌ្ឍ ដូចជា ការកាប់ប្រមូលច្រើនហួសប្រមាណ ការអភិរក្សសម្រាប់ជម្រើសប្រើប្រាស់ និងការអភិវឌ្ឍហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ
- ដើមកោងកាងអាចរងផលប៉ះពាល់ដោយវិធានការអនុវត្តនៅឆ្ងាយពីពួកវា
- ការស្តារឡើងវិញនូវព្រៃកោងកាង ដែលទទួលការបំផ្លាញ ជាមួយការបំពេញដីវិចម្រុះពេញលេញរបស់វា គឺជាដំណើរការដែលស្មុគស្មាញនិងប្រើរយៈពេលយូរ។

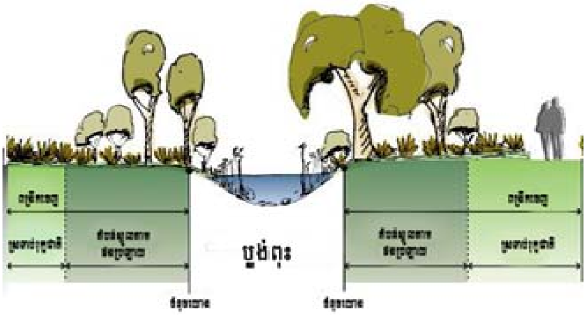
- ទ្រទ្រង់ និងការពារដល់ពពួកសត្វដែលរងការគំរាមកំហែង និងជិតផុតពូជ
- អាចជាកន្លែងទាក់ទាញទេសចរណ៍
- ជាអាងស្រូបទុកកាបូនពីបរិយាកាស។

ប្រភព

http://www.unep.org/pdf/infrontline_06.pdf
http://wwf.panda.org/about_our_earth/blue_planet/coasts/mangroves/mangrove_importance
http://www.nature.org/media/oceansandcoasts/mangroves-for-coastal-defence.pdf
http://www.kuleuven.be/hydr/SurinameCoast/SurinameCoast_v2010_4.htm
http://www.thephuketnews.com/mud-glorious-mud-for-mangrove-planters-28973.php

៩.៣ ច្រករំដោះទឹក

ការប្រើប្រាស់	ប្រឡាយ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង
បរិយាយ	ច្រករំដោះទឹក គឺជាផ្លូវទឹកមួយហើយតំបន់ជុំវិញត្រូវបានរចនាសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង ក្នុងបរិបទទីក្រុង។ ការបង្កើតច្រករំដោះទឹកជាធម្មតាគឺពាក់ព័ន្ធនឹងការបម្លែងប្រឡាយ ឬលូបង្ហូរទឹកភ្លៀងទៅជាព្រែកធម្មជាតិ ដែលហូរចូលច្រករបៀងប្រើប្រាស់ច្រើនយ៉ាង ដោយការស្តារឡើងវិញ និងការកែលម្អ ព្រែក និងប្រឡាយធម្មជាតិ។ វាកាត់បន្ថយចំនួនលូបង្ហូរទឹក និងការចំណាយលើបច្ចេកវិទ្យាដែលមានតម្លៃថ្លៃ ដែលចាំបាច់ក្នុងការគ្រប់គ្រងលំហូរទឹកភ្លៀង និងជាទូទៅគឺកាត់បន្ថយការចំណាយលើការគ្រប់គ្រងទឹកជំនន់។ ទឹកភ្លៀងត្រូវបានប្រមូលតាមរណ្តៅធម្មជាតិ និងបណ្តាញលូដែលត្រូវសាងសង់តាមផ្លូវថ្នល់។ រណ្តៅ និងបណ្តាញលូបង្វែរលំហូរទឹកទៅកាន់ច្រករំដោះទឹក ជាទីដែលដីសើមធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មទឹកភ្លៀង មុនពេលវាហូរទៅកាន់ផ្លូវទឹកធម្មជាតិ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ច្រករំដោះទឹកលើកកម្ពស់ ការគ្រប់គ្រងការហូរទឹកភ្លៀងក្នុងតំបន់ទីក្រុង កាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ដោយសារទឹកជំនន់។ វាកែលម្អគុណភាពទឹកដោយប្រព្រឹត្តិកម្មទឹកភ្លៀង មុនពេលវាហូរទៅកាន់ផ្លូវទឹកធម្មជាតិ។ វិធីសាស្ត្រនេះ ជួយបង្កើនភាពធន់នឹងទឹកជំនន់ដែលគេរំពឹងថានឹងកើតឡើងជាប្រចាំ ដោយសារការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ។



គុណសម្បត្តិ

- កែលម្អប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកពេលមានភ្លៀងធ្លាក់
- ច្រករំដោះទឹកតម្រង់ទិសដៅរំហូរទឹកភ្លៀង ដូចនេះវាជួយកាត់បន្ថយការជន់លិចតាមកន្លែងស្នាក់នៅ
- ជាការច្រោះតាមបែបធម្មជាតិលើទឹកភ្លៀង និងការបំពុល
- បង្កើនជម្រកសម្រាប់សត្វពាហានៈ និងរុក្ខជាតិ
- បង្កើនរំហូរដែលកាត់បន្ថយទឹកកខ្វក់ក្លិន និងការចម្លងជំងឺ។

គុណវិបត្តិ

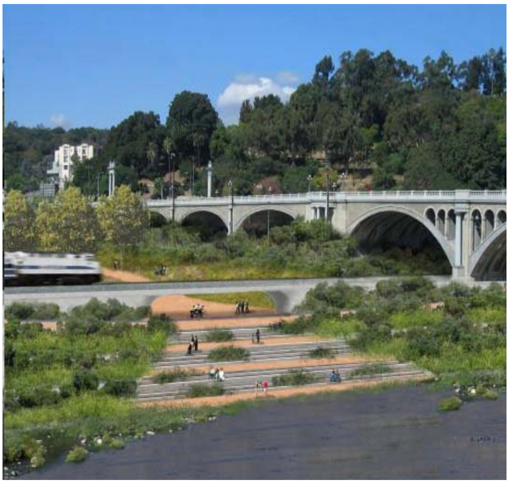
- ច្រករដោះទឹកធម្មជាតិត្រូវការផ្ទៃដីឱ្យគ្រប់គ្រាន់
- ត្រូវតែពិចារណាភាពស្របច្បាប់នៃដីដែលប្រើប្រាស់ នៅពេលរៀបចំផែនការអភិវឌ្ឍន៍ទីក្រុងថ្មី និងការអភិវឌ្ឍឡើងវិញនៃតំបន់ទីក្រុង។

ប្រភព

http://www.wagga.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0018/4635/Lloyd_Study_Area2.pdf
https://www.dews.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0008/78128/qudm2013-provisional.pdf http://www.melbournewater.com.au/Planning-and-building/Forms-guidelines-and-standard-drawings/Documents/Waterway-corridors-Greenfield-development-guidelines.pdf

៩.៤ ការរៀបចំប្រាំងទន្លេក្នុងក្រុងជាថ្នាក់

ការប្រើប្រាស់	ប្រឡាយ រោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ
បរិយាយ	គោលដៅចម្បងនៃការរៀបចំប្រាំងទន្លេក្នុងក្រុងជាថ្នាក់ គឺការពារទឹកជំនន់ ប្លង់មេ និងការកែលម្អលក្ខខណ្ឌបរិស្ថាន។ ទស្សនៈនេះ គឺប្ដូរពីភាពធន់នឹងទឹកជំនន់ទៅជាការពារពីទឹកជំនន់។ នៅតំបន់ទន្លេ ទំនាបលិចទឹកគឺកាន់តែធំ និងកាន់តែជ្រៅ ដែលអាចស្រូបយកទឹកបានច្រើនក្នុងពេលមានភ្លៀងធ្លាក់ និងទប់ស្កាត់ទឹកភ្លៀងមិនឱ្យជន់លិចតំបន់ទីក្រុង។ រយៈពេលចន្លោះភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំងម្ដងៗ ទំនាបលិចទឹកត្រូវបានបង្កើតទៅជាសួន និងតំបន់បៃតងសម្រាប់ប្រជាពលរដ្ឋនៅក្នុងមូលដ្ឋាន។ ប្រឡាយរងត្រូវបានសាងសង់ស្របគ្នានឹងទន្លេដែលអាចឱ្យទឹកហូរចូលបានច្រើនទៅក្នុងទន្លេ នៅពេលមានភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង។ ស្ថេរភាពរបស់ទំនប់ និងបាតទន្លេ និងបច្ចេកវិទ្យាផ្សេងៗដែលប្រើប្រាស់ក្នុងការរៀបចំ និងសាងសង់ដោយប្រើប្រាស់រូបធាតុពីធម្មជាតិដើម្បីប្រោះទឹកឱ្យបានជាអតិបរិមា និងមានអត្ថប្រយោជន៍ដល់ការស្ដារឡើងវិញ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ការរៀបចំប្រាំងទន្លេក្នុងក្រុងជាថ្នាក់ គឺទប់ស្កាត់ទឹកភ្លៀងពីការជន់លិចតំបន់ទីក្រុង។ លើសពីនេះទៀត សម្ភារៈធម្មជាតិដែលបានប្រើប្រាស់ដើម្បីប្រោះទឹក និងជាជម្រកត្រី និងសត្វព្រៃផ្សេងៗទៀត។ នេះគឺជាផ្នែកមួយនៃការបង្កើនការត្រៀមបង្ការទុកជាមុនរបស់ទីក្រុង ចំពោះទឹកជំនន់ធ្ងន់ធ្ងរដែលអាចកើតឡើងដោយសារការប្រែប្រួលអាកាសធាតុនាពេលអនាគត។



គុណសម្បត្តិ

- កាត់បន្ថយហានិភ័យទឹកជំនន់ក្នុងតំបន់លំនៅដ្ឋាន
- បង្កើនមុខងារអេកូឡូស៊ី ដូចជាការជ្រាបទឹក
- បង្កើតជម្រកត្រី បក្សាបក្សី និងសត្វព្រៃ
- បង្កើតឱកាសទេសចរណ៍ និងការលំហែកម្សាន្ត។

គុណវិបត្តិ

- ការរៀបចំប្រាំងទន្លេក្នុងក្រុងជាថ្នាក់ទាមទារតម្រូវការវិនិយោគច្រើន ទៅលើការបូមល្បាប់ ចេញពីបាតទន្លេ និងធ្វើឱ្យតំបន់នោះមានស្ថេរភាព។

ប្រភព

http://www.slideshare.net/DutchEmbassyDC/room-for-the-river-presentation-2011
http://deltaproof.stowa.nl/Publicaties/deltafact/Room_for_the_river.aspx?pId=48
http://blogs.kcrw.com/dna/l-a-designer-mia-lehrer-l-a-s-landscape-architect
http://waterandthedutch.com/delta/

៩.៥ សំណាញ់ជីវសាស្ត្រ

ការប្រើប្រាស់	ស្ពាន ទម្រក្បាលស្ពាន ប្រឡាយ ឆ្នេរសមុទ្រ សំណង់សិល្បការ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ទំនប់ ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ ទ្វារទឹកជំនន់ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង
បរិយាយ	សំណាញ់ជីវសាស្ត្រ គឺជាវត្ថុធាតុដែលអាចបំបែកធាតុតាមបែបជីវៈបានយ៉ាងល្អប្រសើរបំផុត និងជាសម្ភារៈដែលមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការគ្រប់គ្រងការហូរច្រោះដីយ៉ាងល្អគ្រប់ស្ថានភាព។ សរសៃអំបោះធម្មជាតិអាចត្បាញទៅជាសំណាញ់ជីវសាស្ត្រ។ គ្រឿងផ្គត់ផ្គង់សម្ភារៈអាចរកបាននៅក្នុងមូលដ្ឋានដែលមានតម្លៃថោក និងអាចកកើតឡើងវិញ មានច្រើន ដូចជា ក្រចៅ ស្រកីដូង ដើមកប្បាស ដើមដូង ឫស្សី និងកំប្លោកដែលអាចផលិតជាសំណាញ់ជីវសាស្ត្របានយ៉ាងល្អ។ វត្តមាននៃដើមរុក្ខជាតិជួយទប់លំនឹងជម្រាល និងទប់ស្កាត់ការហូរច្រោះ។ រុក្ខជាតិផ្តល់ឫសរឹងមាំ និងស្រូបសម្ពាធដ៏មានប្រសិទ្ធភាពដោយធ្វើជាប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក និងធ្វើឱ្យមានលំនឹងនៅពេលមានការហូរច្រោះជាអចិន្ត្រៃយ៍។វាអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីការពារច្រាំងទន្លេ ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ និងឆ្នេរសមុទ្រ និងធ្វើឱ្យដីហាប់។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	សំណាញ់ជីវសាស្ត្រកាត់បន្ថយការហូរច្រោះដោយការពារជម្រាល ធ្វើជាប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក និងធ្វើឱ្យដីហាប់ (ដោយហេតុនេះ បង្កើនស្ថេរភាពដល់ជម្រាល)។ តាមរយៈមធ្យោបាយទាំងនេះ វិធានការនេះបង្កើនភាពធន់តាមច្រាំងទន្លេទៅនឹងព្រឹត្តិការណ៍អាកាសធាតុធ្ងន់ធ្ងរ ពីព្រោះពួកវាត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយប្រើប្រាស់កម្លាំង

ពលកម្ម និងសម្ភារៈដែលរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន ត្រូវការកម្លាំងពលកម្មតិចក្នុងការផលិតដែលមានចីរភាព និងជាញឹកញាប់ វាអាចកសាងបានលឿនជាងការងារវិស្វកម្មស៊ីវិលតាមបែបប្រពៃណី។

គុណសម្បត្តិ

- មានតម្លៃសមរម្យ ដោយប្រើសម្ភារៈដែលអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន និងកម្លាំងពលកម្មមានតម្លៃថោកបើប្រៀបធៀបនឹងការងារវិស្វកម្មស៊ីវិលដែលមានភាពស្មុគស្មាញច្រើន
- កាត់បន្ថយការហូរច្រោះលើជម្រាលការដ្ឋានសាងសង់ផ្លូវថ្នល់ និងច្រាំងទន្លេ
- ផ្តល់កម្លាំងទំនាញខ្លាំង
- ថែរក្សាកម្លាំងទំនាញរយៈពេលយូរ
- អត្រារក្សាទុកសំណើមនៃកំប្លោកខ្ពស់

គុណវិបត្តិ

- ថ្វីបើជាវិធីសាស្ត្រធម្មតា តែអាចប្រើប្រាស់កម្លាំងពលកម្មច្រើន
- ការយល់ដឹងអំពីរបៀបអនុវត្តឱ្យត្រឹមត្រូវ គឺសំខាន់ណាស់ ដូចជា ទំហំ ការដំឡើងផ្លូវទឹកខាងលើ រួមទាំងរុក្ខជាតិផង។
- ប្រើប្រាស់មិនត្រឹមត្រូវ វាអាចនាំឱ្យមានការហូរច្រោះបន្ថែម និងមិនដំណើរការ។

អាចធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិដុះលូតលាស់បានល្អ

- ងាយស្រួលដំឡើង ដោយសារគ្រាន់តែដាក់នៅលើដី មិនកប់ក្នុងដីដូចក្រណាត់ជីវសាស្ត្រ សំយោគនោះទេ។

ប្រភព

https://www.deepdyve.com/lp/elsevier/properties-and-potential-application-of-the-selected-natural-fibres- as-XiFXIjl1st
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ldr.1097/full
http://www.exactasales.com/index.php/landscaping-products/geojute-landscaping
http://www.hydrosaat.ch/protection-erosion-glissement-de-terrain/geotextiles/geotextile-en-jute

៩.៦ ជញ្ជាំងគ្រីបបង្គោលឈើរស់

ការប្រើប្រាស់	ស្ពាន ប្រឡាយ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ទំនប់ ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ ផ្លូវ ផ្លូវថ្មើរជើង រោងចក្រប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រាវ
បរិយាយ	ជញ្ជាំងគ្រីបបង្គោលឈើរស់ គឺជាសំណង់ដែលមានបីផ្នែកគឺ ឈើមិនទាន់កែច្នៃ ការចាក់បំពេញ និងបង្គោលឈើរស់។ ស្រទាប់កំណាត់ឈើត្រូវបានចាក់ស្រេះគ្នាជាមួយមែកឈើវែងៗ ដែលលយចេញមកក្រៅ។ កំណាត់ឈើដាក់សង្កត់លើគ្នា និងភ្ជាប់នឹងច្រាំងដោយចាក់ដីបំពេញពីក្រោយកំណាត់ឈើទាំងនោះ ដើម្បីធ្វើជាជញ្ជាំង។ បង្គោលឈើរស់ជួយចងរឹតកំណាត់ឈើជាប់គ្នារហូតដល់ជម្រាល។ បង្គោលឈើរស់ទាំងនេះនឹងដុះពន្លក និងឫសជាច្រើនដែលភ្ជាប់ជាមួយតួកំណាត់ឈើ ជាខែលការពារច្រាំងផ្លូវទឹក និងការពារវាពីការហូរច្រោះ។ ឫសឈើគឺគ្រប់គ្រងរចនាសម្ព័ន្ធកំណាត់ឈើទាំងនោះ។ ជញ្ជាំងគ្រីបបង្គោលឈើរស់ដើរតួជាជញ្ជាំងបង្ខាំង និងមានប្រសិទ្ធភាពសម្រាប់ការកាត់បន្ថយការហូរច្រោះ និងទប់លំនឹងច្រាំងផ្លូវ ជាពិសេសច្រាំងផ្នែកខាងក្រៅដែលកោង មានចរន្តទឹកបុកខ្លាំង និងសម្រាប់សាងសង់ច្រាំងផ្លូវទឹកឡើងវិញនៅកន្លែងដែលមានការហូរច្រោះខ្លាំង។ វាក៏ប្រើប្រាស់ដើម្បីកាត់បន្ថយកំណោងជើងទេរ ដោយបង្កើតជាជញ្ជាំងទាបដើម្បីការពារជើងក្រោម និងកៀរដីពីលើវានៅស្រទាប់ដីដែលទន់ផងដែរ។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ជញ្ជាំងគ្រីបបង្គោលឈើរស់ទប់ស្កាត់ការហូរច្រោះ និងអាចប្រើប្រាស់ដើម្បីសាងសង់ឡើងវិញនូវច្រាំងដែលបានហូរច្រោះ ដោយធ្វើជាជញ្ជាំងបង្ខាំង និងបណ្ដុះឫសជាច្រើនដែលពង្រឹងច្រាំង។ តាមរយៈមធ្យោបាយទាំងនេះ ពួកវាបង្កើនភាពធន់នៃច្រាំងទៅនឹងព្រឹត្តិការណ៍

	អាកាសធាតុធ្ងន់ធ្ងរ។ វិធានការនេះសាងសង់ដោយប្រើប្រាស់កម្លាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈក្នុងមូលដ្ឋាន ត្រូវការកម្លាំងពលកម្មតិចក្នុងការបង្កើត មានចីរភាព និងអាចសាងសង់លឿនជាងការងារវិស្វកម្មស៊ីវិលបែបប្រពៃណី។

គុណសម្បត្តិ

- តម្រូវការកន្លែងតូច
- ធ្វើឱ្យមានលំនឹងទាំងផ្នែកខាងលើ និងខាងក្រោមនីវ៉ូទឹក
- ទប់លំនឹងជើងក្រោម និងការពារវាពីការហូរច្រោះក្រោមដី
- ថ្ម និងកំណាត់ឈើនៅក្រោមផ្ទៃទឹកអាចផ្ដល់ជម្រកវារីជាតិល្អប្រសើរបំផុត
- ការពារ និងទប់លំនឹងជើងទេរបានភ្លាមៗ
- ជាជម្រើស សម្រាប់សំណង់វិស្វកម្មដូចជា កន្ត្រកថ្ម ឬជុំបេតុង។

គុណវិបត្តិ

- មិនត្រូវប្រើប្រាស់ នៅទីតាំងដែលផ្លូវ ឬរចនាសម្ព័ន្ធទាំងមូលគឺពឹងផ្អែកលើជញ្ជាំងគ្រីបឡើយ ដោយសារវាមិនបានរចនាឡើងដើម្បីទប់ដីដែលមានសម្ពាធខ្លាំងឡើយ
- នៅពេលប្រើប្រាស់ដើម្បីការពារច្រាំងជញ្ជាំងគ្រីបបង្គោលឈើរស់ មិនត្រូវដាក់នៅកន្លែងដែលធ្លាប់មានសម្ពាធដីខ្លាំង ឬកន្លែងដែលខូចធំៗ
- តម្រូវការសម្ភារៈ និងកម្លាំងពលកម្មច្រើន
- អាចនឹងមានតម្លៃខ្ពស់ ដើម្បីអនុវត្តវិធានការនេះ។

ប្រភព

http://www.ctre.iastate.edu/erosion/manuals/streambank/live_cribwall.pdf
http://riparianhabitatrestoration.ca/575/livecribwalls.htm
https://water.ohiodnr.gov/portals/soilwater/pdf/stream/stfs17.pdf
http://www.ontariostreams.on.ca/PDF/OSRM/Tech15.pdf
http://www.fs.fed.us/t-d/pubs/htmlpubs/htm06232815/longdesc/fig3_68.htm
https://www.ieca.org/photogallery/2013photocontestwinners.asp

៩.៧ សំណាញ់រុក្ខជាតិ

ការប្រើប្រាស់	ស្ពាន ប្រឡាយ ឆ្នេរសមុទ្រ សំណង់សិល្បការ ទំនប់ ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ ទ្វារទឹក ផ្សារ ផ្លូវ ផ្លូវថ្មើរជើង ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង
បរិយាយ	សំណាញ់រុក្ខជាតិផ្សំឡើងដោយស្រទាប់ផ្សេងៗនៃបណ្ដុំមែកឈើរស់ និងដីបង្ហាប់ជាមួយក្រណាត់ការពារការហូរច្រោះ (សំណាញ់ជីសំយោគ ឬធម្មជាតិ) រុំជុំវិញស្រទាប់ដីតាមជាន់នីមួយៗ។ សំណាញ់ក្រណាត់ ត្រូវបានចងរឹត និងញាត់ចូលតាមជើងទេរ ដើម្បីរក្សាដីឱ្យនៅនឹង។ កំណាត់មែកឈើដាក់ចន្លោះសំណាញ់ និងបណ្ដាញឫសឈើ ដើម្បីចងភ្ជាប់ដីផ្នែកខាងក្នុង និងខាងក្រោយសំណាញ់។ ជើងក្រោមប្រាំងត្រូវបានទប់លំនឹងដោយស្រទាប់ថ្មនៅខាងលើស្រទាប់ដី។ កំណាត់បណ្ដុំមែកឈើរស់អាចមានប្រយោជន៍ច្រើនយ៉ាង វាជាទ្រនាប់កាត់បន្ថយកម្លាំងរលក និងកាត់បន្ថយកម្លាំងកាត់ទទឹងទៅលើមុខជញ្ជាំង។ ការមានបណ្ដុំមែកឈើមុនពេលបញ្ចប់ការសាងសង់ជញ្ជាំង អាចឱ្យរុក្ខជាតិដុះលូតលាស់កាន់តែរហ័ស។ នៅពេលមែកឈើដុះអាចប្រើជាចំណងចងភ្ជាប់ជាមួយគ្នានឹងសំណាញ់ និងផ្ដល់បណ្ដាញឫសរុក្ខជាតិនៅខាងក្រោយជញ្ជាំង ភ្ជាប់វាយ៉ាងជាប់ទៅនឹងប្រាំង។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	សំណាញ់រុក្ខជាតិកាត់បន្ថយការហូរច្រោះដោយសារទឹកភ្លៀង ដោយវាគ្របផ្ទៃដីខាងលើ និងបណ្ដាញឫសរុក្ខជាតិនៅក្រោមផ្ទៃដីស្រទាប់លើដោយកាត់បន្ថយល្បឿនទឹកហូរធ្លាក់ និងបង្កើនការជ្រាប។ នេះអាចបង្កើនភាពធន់នៃជើងទេរសងខាងផ្លូវទៅនឹងព្រឹត្តិការណ៍អាកាសធាតុធំៗ។ ប្រសិទ្ធភាពរបស់វាគឺបង្កើននៅពេលដែលរុក្ខជាតិដុះពេញលេញ។ បច្ចេកវិទ្យានេះ ត្រូវបានសាងសង់ឡើងដោយប្រើពលកម្ម និងសម្ភារៈ

ដែលអាចរកបានក្នុងមូលដ្ឋាន មិនសូវត្រូវការថាមពលច្រើនក្នុងការបង្កើត មានចីរភាព និងអាចអនុវត្តក្នុងរយៈពេលលឿនជាងការងារវិស្វកម្មស៊ីវិលបែបប្រពៃណី។

គុណសម្បត្តិ

- អាចប្រើប្រាស់នៅទីតាំងដែលច្រាំងមានការហូរធ្លាក់ទឹករហ័សភ្លាមៗ និងកន្លែងដែលច្រាំងជម្រាលមិនអាចធ្វើបាន
- អាចប្រើនៅទីតាំងដែលច្រាំងមានការហូរច្រោះខ្លាំង
- កំណាត់ឈើរស់ គឺពន្លឿនការលូតលាស់រុក្ខជាតិ ដែលកាត់បន្ថយលំហូរនៃទឹកក្នុងកំឡុងពេលទឹកឡើងខ្លាំង
- អាចធន់ទ្រាំនឹងល្បឿនចរន្តទឹកខ្លាំង និងកម្លាំងកាត់ទទឹង
- ចាប់យកកករ និងពង្រឹងច្រាំងឡើងវិញ
- ផ្តល់ជាទីជម្រកសត្វ និងលើកសោភណ្ឌភាព

គុណវិបត្តិ

- ត្រូវការបរិមាណដីនិងថ្មច្រើនដើម្បីចាក់បំពេញសំណាញ់ជីវសាស្ត្រ
- ការដំឡើងមានភាពស្មុគស្មាញនិងត្រូវការគ្រឿងចក្រធុនធ្ងន់
- មានតម្លៃថ្លៃ
- អាចប្រើកម្លាំងពលកម្ម អាស្រ័យលើជម្រើសនៃសម្ភារៈសំណាញ់ជីវសាស្ត្រ
- រុក្ខជាតិត្រូវដាំ ក្នុងអំឡុងពេលរដូវមិនលូតលាស់ ដើម្បីឱ្យវាចាក់ឫសដុះបានល្អ

- វត្ថុមានសំណាញ់ដ៏ធំធេង គឺឆ្លើយតប តម្រូវការដាក់លាក់
- ប្រសិទ្ធភាពរបស់វាគឺកើនឡើង ស្របតាម ពេលវេលា និងការលូតលាស់នៃរុក្ខជាតិ។

ប្រភព

http://www.ctre.iastate.edu/erosion/manuals/streambank/vegetated_geogrids.pdf
http://projects.geosyntec.com/npsmanual/Fact%20Sheets/Vegetated%20Geogrids.pdf
http://www.ctre.iastate.edu/erosion/manuals/streambank_erosion.pdf
http://dewprojects.countyofkane.org/dixieBriggsFromm/gallery.asp

៩.៨ គម្របស្មៅវីទីវឺ (Vetiver Grass)

ការប្រើប្រាស់	ស្ពាន ប្រឡាយ សំណង់សិល្បការ ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹក ខ្នងទំនប់/ប្រឡាយ ទ្វារទឹក ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកភ្លៀង
បរិយាយ	ស្មៅវីទីវឺ (Chrysopogonzizanioides) ត្រូវបានដាំជារបងតាមគន្លងនៃជើងទេរ ធ្វើជារបាំងរុក្ខជាតិដ៏ក្រាស់ ជួយបន្ថយរំហូរទឹក ជួយឱ្យទឹកជ្រាបចូលក្នុងដី ការពារការហូរដាច់ស្រទាប់លើនៃជើងទេរ និងជួយពង្រឹងដីឱ្យហាប់ល្អតាមរយៈឫសរបស់វា។ ការរួមគ្នាជាមួយបណ្តាញឫសជ្រៅហើយរឹងមាំ ដែលធន់នឹង pH របស់ដី និងធន់ចំពោះលោហៈធ្ងន់ និងមានសមត្ថភាពកំចាត់នីត្រាត ផូស្វាត និងសារធាតុគីមីកសិកម្មពីដី និងទឹក ស្មៅវីទីវឺអាចជាឧបករណ៍ដ៏សំខាន់ក្នុងការកាត់បន្ថយការហូរច្រោះ កាត់បន្ថយ និងរក្សាការហូរធ្លាក់នៃទឹកភ្លៀង កែលម្អការចាក់បំពេញទឹកក្រោមដី ទាញចេញសារធាតុពុលពីទឹក កាត់បន្ថយហានិភ័យនៃទឹកជំនន់ និងលើកកម្ពស់ផលប្រយោជន៍សេដ្ឋកិច្ចដល់សហគមន៍។ ស្មៅវីទីវឺមានកំណើតមកពីប្រទេសឥណ្ឌា និងអ៊ីស្រាអែល។ វាគឺជាបច្ចេកវិទ្យាមួយដែលមានការចំណាយតិច និងប្រើកម្លាំងពលកម្មច្រើន។
ការរួមចំណែកភាពធន់នឹងអាកាសធាតុ	ការដាំស្មៅវីទីវឺ ជួយកាត់បន្ថយការហូរច្រោះតាមរយៈការការពារដីពីផលប៉ះពាល់ដោយភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង ពន្យឺតការហូរ ជួយសម្រួលការស្រូបទឹក និងពង្រឹងដីជាមួយឫសរបស់វា។ វាបង្កើនភាពធន់ជើងទេរនៃផ្លូវទៅនឹងព្រឹត្តិការណ៍អាកាសធាតុធ្ងន់ធ្ងរ។ ស្មៅវីទីវឺគឺដាំដោយប្រើកំលាំងពលកម្ម និងសម្ភារៈដែលមាននៅក្នុងមូលដ្ឋាន វាត្រូវការថាមពលច្រើន មានចីរភាពហើយ អាចសាងសង់ក្នុងរយៈពេលលឿនជាងការងារវិស្វកម្មស៊ីវិលបែបប្រពៃណី។

គុណសម្បត្តិ

- មិនមែនជាស្មៅរាតត្បាត ឬស្មៅឥតប្រយោជន៍នោះទេ
- អាចអនុវត្តក្នុងតម្លៃទាប តែប្រើកំលាំងមនុស្ស
- សមត្ថភាពបន្សាំជាតិពុលអាចជួយសម្អាតតំបន់មានជាតិពុល
- ធន់នឹងភាពរាំងស្ងួតនិងអាកាសធាតុត្រជាក់
- បន្ទាប់ពីដាំ តម្រូវឱ្យមានការថែទាំតិចតួច
- អាចប្រើលើកសិដ្ឋានដែលមានការប្រែប្រួលតិចតួច ទៅលើផ្ទៃកសិដ្ឋាន
- មិនមានការប្រកួតប្រជែងជាមួយដំណាំជិតខាងក្នុងការប្រើប្រាស់ទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹម
- អាចដុះលូតលាស់ជាមួយដីគ្រប់ប្រភេទ រួមទាំងដីខ្សាច់ ដីគ្រួស និងដីឥដ្ឋ អាចធន់ទ្រាំនឹងការលិចក្នុងទឹកបានយូរ។

គុណវិបត្តិ

- មិនមានភាពធន់ក្នុងម្លប់ទេ ជាពិសេស ក្នុងដំណាក់កាលដុះលូតលាស់ ត្រូវតែដាំនៅក្រោមកម្តៅថ្ងៃពេញលេញ
- ស្មៅវីទីវីដាំតែឯងអាចរាំងជីវចម្រុះ និងរុក្ខជាតិក្នុងតំបន់។

ប្រភព

http://www.vetiver.org
http://permaculturenews.org/2009/01/19/vetiver-grass-a-hedge-against-erosion/
http://www.vetiversystems.co.nz/
http://www.theherbcottage.com/may-2015-vetiver-grass-of-many-uses/
http://www.agrowingculture.org/2012/11/vetiver-system-a-green-investment-for-sustainable- development/

គ. តួអង្គសំខាន់ៗ

១០. រាជរដ្ឋាភិបាលៈ ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម

១០.១ អាណត្តិ

ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម បានបង្កើតឡើងក្នុងឆ្នាំ១៩៩៩។ អាណត្តិរបស់ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម គឺធ្វើការគ្រប់គ្រង ដឹកនាំ និងត្រួតពិនិត្យការអនុវត្តច្បាប់ស្ដីពីការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក។ ក្រសួង មានតួនាទីក្នុងការសម្របសម្រួល និងអនុវត្តគម្រោង និងកម្មវិធីរបស់រាជរដ្ឋាភិបាលនានាដែលទាក់ទងនឹងការអភិវឌ្ឍ និងការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក។

ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម ដោយមានកិច្ចសហការជាមួយដៃគូពាក់ព័ន្ធផ្សេងៗបានកំណត់តំបន់វាលទំនាបលិចទឹកជាតំបន់គ្រប់គ្រងទឹកជំនន់ ក្នុងគោលបំណងការពារទឹកជំនន់។ ក្នុងតំបន់គ្រប់គ្រងទឹកជំនន់ ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយមសហការរួមគ្នាជាមួយអាជ្ញាធរមូលដ្ឋាន និងភ្នាក់ងារផ្សេងៗទៀត បានបង្កើតផែនការស្ដីពីវិធានការសម្រាប់ការទប់ស្កាត់ និងការកាត់បន្ថយទឹកជំនន់ដើម្បីធានាសុវត្ថិភាពជីវិតមនុស្សសត្វ និងទ្រព្យសម្បត្តិ។ ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយមអាចនឹងផ្អាកសកម្មភាពបណ្ដោះអាសន្ននានាដែលខូចខាតដល់ការងារការពារទឹកជំនន់ ឬរាំងស្ទះដល់រំហូរទឹកធម្មជាតិ។

ពាក់ពន្ធ័នឹងការគ្រប់គ្រងទន្លេអន្តរជាតិ ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយមបានផ្ដោតការយកចិត្តទុកដាក់ជាពិសេសលើការប្រើប្រាស់អាងទន្លេមេគង្គឱ្យមានប្រសិទ្ធភាព និងល្អប្រសើរលើគ្រប់វិស័យ បូករួមទាំងនាវាចរណ៍ និងការដឹកជញ្ជូនស្របតាមគោលការណ៍គ្រប់គ្រងរបស់ CNMC។ លើសពីនេះទៀត កាតព្វកិច្ច និងភារកិច្ចទទួលខុសត្រូវរបស់ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម មានៈ

- កំណត់អត្តសញ្ញាណគោលនយោបាយ និងការអភិវឌ្ឍយុទ្ធសាស្ត្រធនធានទឹក កិច្ចការអភិវឌ្ឍ ការថែទាំ និងការអភិរក្ស យោងតាមគោលនយោបាយ និងបទបញ្ញត្តិជាតិ និងអន្តរជាតិដោយអនុលោមតាមបរិបទគោលនយោបាយរបស់រាជរដ្ឋាភិបាល។
- សិក្សា និងស្រាវជ្រាវធនធានទឹកដែលមានសក្ដានុពលដូចជា ទឹកក្រោមដី ទឹកលើ

ផ្ទៃដី និងកំណកអាកាសផ្អែកលើគោលការណ៍បច្ចេកទេសជាក់លាក់ដែលសមស្របនឹងក្របខណ្ឌការងារ ។

- បង្កើតផែនការរយៈពេលវែង ខ្លី និងមធ្យមសម្រាប់កិច្ចការអភិវឌ្ឍន៍ និងការអភិរក្សធនធានទឹកដើម្បីបម្រើដល់ការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ចជាតិ និងបង្កើនជីវភាពរស់នៅរបស់ប្រជាជនគ្រប់រូប។
- គ្រប់គ្រង និងត្រួតពិនិត្យសម្ព័ន្ធអាជីវកម្មទាំងអស់ដែលទាក់ទងនឹងធនធានទឹកដោយផ្ទាល់ ឬដោយមិនផ្ទាល់ និងដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ដោយគ្រោះមហន្តរាយ។
- បង្កើតច្បាប់ និងបទបញ្ញត្តិសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងដែលមានប្រសិទ្ធភាព និងការត្រួតពិនិត្យលើធនធានទឹក។
- ប្រមូល និងចងក្រងឯកសារព័ត៌មានស្តីពីជារាសាស្ត្រ និងឧតុនិយម ដើម្បីជាប្រយោជន៍ដល់វិស័យជាតិ និងអន្តរជាតិ។
- បើចាំបាច់ ផ្តល់ការណែនាំ និងការគាំទ្រផ្នែកបច្ចេកទេសដល់ដៃគូពាក់ព័ន្ធ ដូចជាវិស័យឯកជន អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល សហគមន៍ និងប្រជាជនដោយសមរម្យត្រឹមត្រូវ និងបង្កើនកិច្ចការប្រតិបត្តិការធនធានទឹក។
- លើកកម្ពស់ និងណែនាំបច្ចេកវិទ្យាសមស្រប បណ្តុះបណ្តាលមន្ត្រីក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម និងអ្នកអនុវត្តដែលពាក់ព័ន្ធក្នុងការប្រើប្រាស់ បន្ទាប់មកផ្សព្វផ្សាយជាសារជារណៈឱ្យបានទូលំទូលាយតាមដែលអាចធ្វើបាន។
- ចូលរួមក្នុងការអនុវត្តកិច្ចការទាំងឡាយដែលទាក់ទងនឹងអាងទន្លេមេគង្គ ដោយអនុលោមតាមកាតព្វកិច្ច និងភារកិច្ចទទួលខុសត្រូវរបស់ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម
- ពង្រឹង និងបង្កើនកិច្ចសហប្រតិបត្តិការថ្នាក់ជាតិ និងអន្តរជាតិស្តីពីការគ្រប់គ្រង និងការប្រើប្រាស់ធនធានទឹកចម្រុះ និងឧតុនិយម។

១០.២ ច្បាប់ និងគោលនយោបាយ

ច្បាប់ និងគោលនយោបាយមួយចំនួន គាំទ្រការប្រើប្រាស់ធនធានទឹកដោយចីរភាព ការបែងចែកទឹកដោយសមធម៌ និងការកាត់បន្ថយភាពក្រីក្រ ប៉ុន្តែច្បាប់ទាំងនេះនៅមិនទាន់ដាក់បញ្ចូលការប្រែប្រួលអាកាសធាតុទៅក្នុងការពិចារណាលម្អិតនៅឡើយទេ។ មានដូចជា៖

(i) គោលនយោបាយថ្នាក់ជាតិស្តីពីការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក (ឆ្នាំ២០០៤)

(ii) ច្បាប់ស្តីពីការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក (ឆ្នាំ២០០៧)

(iii) ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រលើផ្នែកកសិកម្ម និងទឹក (SAW) ឆ្នាំ២០០៦-២០១០ (ឆ្នាំ២០០៧) និង ឆ្នាំ២០០៩-២០១៣ (ឆ្នាំ២០១០)

(iv) ការអភិវឌ្ឍ និងការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រដោយមានការចូលរួម

(v) ប្រកាស (សេចក្តីប្រកាស) លេខ៣០៦ សម្រាប់ការបង្កើតការគ្រប់គ្រងទឹកផ្អែកលើសហគមន៍ - សារាចរលេខ១ ស្តីពីការអនុវត្តគោលនយោបាយប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រដោយចីរភាព (ឆ្នាំ២០០០)

(vi) អនុក្រឹត្យស្តីពីនីតិវិធីសម្រាប់ការបង្កើតសហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក (ឆ្នាំ២០១៥)

(vii) ការគ្រប់គ្រងអាងទន្លេ (ឆ្នាំ២០១៥)

ច្បាប់ និងគោនយោបាយដែលពួរផ្សេងៗ មាន (i) អាជ្ញាប័ណ្ណទឹក និង (ii) គុណភាពទឹក។

ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម បានបង្កើត និងអនុវត្តយុទ្ធសាស្ត្រស្តីពីការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក និងឧតុនិយម ថ្នាក់ជាតិចំនួនពីរ៖ យុទ្ធសាស្ត្រឆ្នាំ២០០៦ ដល់ ឆ្នាំ២០១០ និង ឆ្នាំ២០០៩ ដល់ ឆ្នាំ២០១៣។ យុទ្ធសាស្ត្រទាំងនេះស្របតាមគោលនយោបាយ និងគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍ថ្នាក់ជាតិ រួមមាន ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រអភិវឌ្ឍន៍ជាតិ និងគោលដៅអភិវឌ្ឍន៍សហសវត្សរ៍កម្ពុជា និងសំដៅលើការអភិវឌ្ឍ និងការគ្រប់គ្រងធនធានទឹកលើគ្រប់វិស័យដែលប្រើប្រាស់ទឹកមានដូចជា កសិកម្ម ចិញ្ចឹមសត្វ ការប្រើប្រាស់តាមលំនៅដ្ឋាន ឧស្សាហកម្ម និងផ្សេងៗ។ កិច្ចខំប្រឹងប្រែងចម្បងនៃយុទ្ធសាស្ត្រនេះ គឺស្តារ និងកែលម្អប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រឡើងវិញ សាងសង់ប្រឡាយថ្មី បង្កើតស្ថានីយបូមទឹក

បង្កើតសហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក ធ្វើការសិក្សាស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ និងកសាងសមត្ថភាពធនធានមនុស្សផ្នែកគ្រប់គ្រងធនធានទឹកដោយចីរភាព។ ការគ្រប់គ្រងភាពរាំងស្ងួត និងទឹកជំនន់ (មុន ក្រោយ និងបន្ទាប់ពីគ្រោះមហន្តរាយ) មានការផ្ដោតលើយុទ្ធសាស្រ្តចម្បងផ្សេងៗទៀត។

ដោយមានកិច្ចប្រឹងប្រែង របស់គណៈកម្មាធិការជាតិគ្រប់គ្រងគ្រោះមហន្តរាយក្នុងការគ្រប់គ្រងការកាត់បន្ថយហានិភ័យគ្រោះមហន្តរាយ ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយមមានតួនាទីសំខាន់ក្នុងការសម្របសម្រួលក្នុងចំណោមតួអង្គរាជរដ្ឋាភិបាល និងមិនមែនរដ្ឋាភិបាលសំខាន់ៗ សម្រាប់ការទប់ស្កាត់គ្រោះមហន្តរាយ និងការស្តារឡើងវិញ។

១០.៣ ការបញ្ជ្រាបអំពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ

ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម បានប្ដេជ្ញាចិត្តដោះស្រាយបញ្ហាការប្រែប្រួលអាកាសធាតុជាពិសេសការអភិវឌ្ឍទឹកដោយចីរភាព និងអភិបាលកិច្ចល្អលើវិស័យធនធានទឹក។ ជាឱកាសដ៏សំខាន់សម្រាប់ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយមក្នុងការអនុវត្តច្បាប់និងបទបញ្ញត្តិទាក់ទងនឹងទឹក ដើម្បីសម្រេចចក្ខុវិស័យ បេសកកម្ម និងគោលបំណងនៃការគ្រប់គ្រងធនធានទឹក និងការអភិវឌ្ឍដោយចីរភាពនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា។

កាលពីពេលថ្មីៗនេះ ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយមបានបង្កើតផែនការសកម្មភាពឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ (CCAP) សម្រាប់ធនធានទឹក និងឧតុនិយមឆ្នាំ២០១៤ ដល់ ឆ្នាំ២០១៨ (ឆ្នាំ ២០១៤)។ ផែនការសកម្មភាពឆ្លើយតបនឹងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ តម្រូវឱ្យមានសកម្មភាពយុទ្ធសាស្រ្តចំនួន១៦ ចាំបាច់ក្នុងវិស័យប្រាំគឺ ជលឧតុវិទ្យា ធារាសាស្រ្ត ទឹកជំនន់ និងភាពរាំងស្ងួត កំណើននីវ៉ូទឹកសមុទ្រ និងការជ្រាបចូលនៃទឹកប្រៃ និងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងយេនឌ័រ។ សកម្មភាពយុទ្ធសាស្រ្តទាំង១៦ មាន៖

ជលឧតុវិទ្យា

(i) ពង្រឹងព័ត៌មានស្តីពីការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងប្រព័ន្ធប្រកាសអាសន្នជាមុន

(ii) កសាងសមត្ថភាពនាយកដ្ឋានធនធានទឹកថ្នាក់ជាតិ និងថ្នាក់ខេត្តក្នុងការប្រមូលទិន្នន័យការកត់ត្រាអាកាសធាតុ។ល។

(iii) បង្កើនរចនាសម្ព័ន្ធស្ថាប័ន និងបណ្ដាញព័ត៌មានជាមួយប្រព័ន្ធផ្សព្វផ្សាយសម្រាប់ការផ្សព្វផ្សាយធាតុអាកាស និងព្យាករណ៍អាកាសធាតុជាសាធារណៈ

(iv) ការដំឡើងស្ថានីយវាស់ស្ទង់ ដើម្បីត្រួតពិនិត្យកម្ពស់ទឹកភ្លៀង ល្បឿនខ្យល់ព្យុះ និងកំណើននីវ៉ូទឹកសមុទ្រ (នៅក្នុងខេត្តចំនួនបួន)

កិច្ចការពាក់ព័ន្ធនឹងធារាសាស្ត្រ

i. គ្រប់គ្រងហានិភ័យអាកាសធាតុ និងការស្ដារឡើងវិញនូវហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធធារាសាស្ត្រខ្នាតតូចមធ្យម និងខ្នាតធំ។

ii. លើកកម្ពស់បច្ចេកវិទ្យាធារាសាស្ត្របែបច្នៃប្រឌិតក្នុងតំបន់ ដែលរងផលប៉ះពាល់ដោយសារភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង (ខេត្តមណ្ឌលគីរី ពោធិ៍សាត់ និងព្រះសីហនុ)

iii. កសាងសមត្ថភាព និងការយល់ដឹងអំពីការកាត់បន្ថយការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងហានិភ័យគ្រោះមហន្តរាយរបស់សហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក

iv. អភិវឌ្ឍសមត្ថភាពរបស់វិស្វករធារាសាស្ត្រ លើការគ្រប់គ្រងហានិភ័យអាកាសធាតុ

v. បង្កើនស្ថានីយបូមទឹកចល័ត (២០) និង ស្ថានីយអចិន្ត្រៃយ៍ (១០) ក្នុងការឆ្លើយតបទៅនឹងភាពរាំងស្ងួតធន់តូច

ទឹកជំនន់ និងភាពរាំងស្ងួត

vi. អភិវឌ្ឍ និងស្ដារឡើងវិញនូវទំនប់ការពារទឹកជំនន់ (កំពង់ត្របែក បាធាយ) សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍវិស័យកសិកម្ម និងទីក្រុង

vii. បង្កើនសមត្ថភាពសម្រាប់ការព្យាករទឹកជំនន់ និងភាពរាំងស្ងួត និងជាគម្រូដល់ការិយាល័យបច្ចេកទេសថ្នាក់ជាតិ និងថ្នាក់ក្រោមជាតិ

viii. បង្កើតមជ្ឈមណ្ឌលព្យាករណ៍ជលវិទ្យា(ទឹកជំនន់)

ix. ផ្សព្វផ្សាយវិធីសាស្ត្រស្ដីពី វិទ្យាសាស្ត្រ និងគ្រប់ជ្រុងជ្រោយសម្រាប់ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកក្រោមដីក្នុងការឆ្លើយតបនឹងភាពរាំងស្ងួត និងហានិភ័យអាកាសធាតុ

កំណើននីវ៉ូទឹកសមុទ្រ និងការជ្រាបចូលនៃទឹកប្រៃ

x. លើកកម្ពស់ភាពធន់នឹងអាកាសធាតុនៃវិស័យកសិកម្មតាមរយៈការសាងសង់ទំនប់ទឹកតាមតំបន់ឆ្នេរសមុទ្រ

xi. វាយតម្លៃផលប៉ះពាល់ដែលសក្តានុពលនៃកំណើននីវ៉ូទឹកសមុទ្រ និងការជ្រាបចូលនៃទឹកប្រៃ (នៅតំបន់ដីសណ្តទន្លេមេគង្គ និងតំបន់ឆ្នេរ)

ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងយេនឌ័រ

xii. លើកកម្ពស់តុល្យភាពយេនឌ័រក្នុងការគ្រប់គ្រងទឹក និងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ និងកាបន្សាំ

១១. សហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក

សហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក (FWUC) ត្រូវបានបង្កើតឡើងតាមអនុក្រឹត្យរបស់រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជាក្នុងឆ្នាំ២០១៥។ វាគឺជាអង្គការនៅក្នុងស្រុកមួយដ៏សំខាន់ សម្រាប់គ្រប់គ្រង និងប្រតិបត្តិការធនធានទឹក និងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធទឹក (ដូចជាប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រទី២)។ ពួកគេជានាការប្រើប្រាស់ទឹក ដោយចីរភាព និងប្រសិទ្ធភាព ព្រមទាំងការគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រ។

កសិករដែលប្រើប្រាស់ទឹកពីប្រព័ន្ធធារាសាស្ត្រតែមួយ ឬមួយផ្នែកពីប្រព័ន្ធផ្សេងទៀតមានសិទ្ធិបង្កើតសហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក។ ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម និងមន្ទីរធនធានទឹក និងឧតុនិយម ប្រគល់អាណត្តិក្នុងការបង្កើត និងគាំទ្រសហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹកប៉ុន្តែត្រូវការបច្ចេកទេស ធនធានមនុស្ស និងធនធានហិរញ្ញវត្ថុផងដែរ។

លក្ខន្តិកៈរបស់សហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹក ត្រូវមានការចុះបញ្ជីជាមួយមន្ទីរធនធានទឹក និងឧតុនិយម។ ក្រោយពីបានចុះបញ្ជីរួច សហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹកត្រូវបានទទួលស្គាល់ជាផ្លូវការ និងទទួលបន្ទុកប្រតិបត្តិតាមតួនាទីរបស់ពួកគេ។ នីតិវិធីក្នុងការបង្កើត ការប្រគល់មុខតំណែង និងការរំលាយសហគមន៍កសិករប្រើប្រាស់ទឹកត្រូវបានកំណត់ដោយអនុក្រឹត្យ។

១២. អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល (សង្គមស៊ីវិល) និងវិស័យឯកជន

រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជាលើកកម្ពស់កិច្ចសហប្រតិបត្តិការ និងការចូលរួមពីស្ថាប័នរាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា វិនិយោគិនឯកជន ដៃគូពាក់ព័ន្ធ អ្នកទទួលផលនៅគ្រប់ជាន់ថ្នាក់ អង្គការមិនមែនរដ្ឋាភិបាល និងអង្គការអន្តរជាតិក្នុងសកម្មភាពពាក់ព័ន្ធនឹងការគ្រប់គ្រង វិនិយោគ ធ្វើអាជីវ កម្មការពារ និងការអភិវឌ្ឍធនធានទឹក។

មនុស្សគ្រប់រូបមានសិទ្ធិក្នុងការប្រើប្រាស់ធនធានទឹកដោយគ្មានអាជ្ញាប័ណ្ណ ឬលិខិតអនុញ្ញាត នៅពេលបរិមាណទឹកដែលប្រើប្រាស់ ចែកចាយ ឬបែងចែកមិនលើស

តម្រូវការមូលដ្ឋានក្នុងការបរិភោគទឹកលាងសម្អាត ងូតទឹក និងតម្រូវការផ្សេងៗ ដូចជាការឱ្យចំណីសត្វ និងក្របីក្នុងស្រុក ការនេសាទ និងការស្រោចស្រពសួនច្បារ និងចម្ការផ្លែឈើខណៈពេលជៀសវាងផលប៉ះពាល់ទៅលើមនុស្សដទៃទៀត។ នៅពេលការចែកចាយ ការបែងចែក និងការប្រើប្រាស់ធនធានទឹកក្នុងកសិកម្ម (មាត្រដ្ឋានពាណិជ្ជកម្ម) ឬតម្រូវការឧស្សាហកម្មមានច្រើនជាងតម្រូវការមនុស្សជាមូលដ្ឋាននោះអាជ្ញាប័ណ្ណ ឬលិខិតអនុញ្ញាតដែលចេញដោយរាជរដ្ឋាភិបាល (ក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម) គឺមានភាពចាំបាច់។

ការសាងសង់ស្ពាននៅពីលើផ្លូវទឹក បឹង ប្រឡាយ និងអាងស្តុងទឹក ការសាងសង់កំពង់ផែ និងអគារនៃហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្សេងៗលើផ្នែកបាត ប្រាំង និងផ្លូវទឹក បឹង ប្រឡាយ និងអាងស្តុកទឹក គឺត្រូវអនុម័តការងារបច្ចេកទេសជាមុនដោយក្រសួងធនធានទឹក និងឧតុនិយម។

ឯកសារយោង

American Rivers.2017. What is green infrastructure?
URL: https://www.americanrivers.org/threats-solutions/clean-water/green-infrastructure/what- is-green-infrastructure/.

MOWRAM. 2008. Master Plan of water resources development in Cambodia. Report of Republic of Korea, Korea International Cooperation Agency.

MOWRAM. 2012. Climate Change Strategic Plan for Water Resources and Meteorology (2013- 2017). Phnom Penh, Cambodia.

Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu and J.P. Palutikof, Eds. 2008. Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat, Geneva, 210 pp.

United Nations Environment Programme. 2014. Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects.

Elliot, M., Armstrong, A., Lobuglio, J. and Bartram, J. 2011. Technologies for Climate Change Adaptation: The Water Sector. T. De Lopez (Ed.). Roskilde: UNEP Risoe Centre.

NCDM and UNDP. 2013. Cambodia 2013 Post-Floods Early Recovery Needs Assessment (PFERNA). Phnom Penh, Cambodia.

ឧបសម្ព័ន្ធ៖ អំណានបន្ថែមដែលបានជ្រើសរើស

ADB. 2012. Bioengineering Report, Productive Rural Infrastructure Development Project in the Central Highlands, Vietnam. TA 7943-VIE (PPTA). ADB, Manila.

Allen, H.H. & J.R. Leech. 1997. Bioengineering for Streambank Erosion Control: Report 1, Guidelines. Technical Report EL-97-8, Waterways Experiment Station, US Army Corps of Engineers, Vicksburg, MS. 90p

Barker, D.H. (ed). 1995. Vegetation and slopes: stabilisation, protection and ecology. Conference proceedings. Published for Institution of Civil Engineers by Thomas Telford Services, London.

Bentrup, G. & J.C. Hoag. 1998. The Practical Streambank Bioengineering Guide: User's Guide for Stabilization Techniques in the Arid and Semi-arid Great Basin and Intermountain West. Plant Materials Center, USDA Natural Resources Conservation Service, Aberdeen, Idaho. 150p

Coppin, N.J. & I.G. Richards (eds). 1990. Use of Vegetation in Civil Engineering. Construction Industry Research and Information Association (CIRIA), London. Published by Butterworths. 292p

Coulter, T.S. & D.R. Halladay. 1997. Manual of Control of Erosion and Shallow Slope Movement. British Columbia Ministry of Transportation and Highways.

Donat, M. 1995. Bioengineering Techniques for Streambank Restoration: A Review of Central European Practices. Watershed Restoration Project Report No. 2, Watershed Restoration Program, Ministry of Environment, Lands and Parks & Ministry of Forests, British Columbia, Canada. 86p

Flessner, T.R. 1997. Factors affecting selection, acquisition, and use of plant materials in a soil bioengineering project. Plant Materials Technical Note No. 18, Natural Resources Conservation Services, USDA, Portland, Oregon. 5p

Fookes, P. (ed). 1999. Geological Society Professional Handbooks: Tropical Residual Soils. Geological Society Engineering Group Working Party Revised Report. 184p

Fraser Thomas Partners. 2012. Progress Report 1, TA 7728 Lao People's Democratic Republic: Rural Access Improvement Project along the East-West Economic Corridor. See Appendix 6: Bio-engineering Field Notes, Matrix of Approaches and Draft Guidelines. ADB, Manila.

Gray, D.H. & A.T. Leiser. 1982. Biotechnical slope protection and erosion control. Van Nostrand Reinhold Company, New York. 271p

Grimshaw, R.G. & L. Helfer (eds). 1995. Vetiver Grass for Soil and Water Conservation, Land Rehabilitation, and Embankment Stabilization. World Bank Technical Paper No. 273. World Bank, Washington, DC. 281p

Howell, J. 1999. Roadside Bio-engineering: Reference Manual. Dept. of Roads, Government of Nepal. 218p

Howell, J. 1999. Roadside Bio-engineering: Site Handbook. Dept. of Roads, Government of Nepal. 162p

Howell, J.H., J.E. Clark, C.J. Lawrance & I. Sunwar. 1991. Vegetation Structures for Stabilising Highway Slopes: A Manual for Nepal. Dept. of Roads, Kathmandu. 182p

Scott Wilson & Lao Consulting Group. 2008. Slope Maintenance Manual. Ministry of Public Works and Transport, Lao People's Democratic Republic, Vientiane. 111p

Scott Wilson & Lao Consulting Group. 2008. Slope Maintenance Site Handbook. Ministry of Public Works and Transport, Lao People's Democratic Republic, Vientiane. 72p

TRL. 1997. Hydrological Design Manual for Slope Stability in the Tropics. Overseas Road Note 14, Transport Research Laboratory, UK. 64p

Truong, P., Tran Tan Van & E. Pinners. 2008. Vetiver System Applications: Technical Reference Manual (2nd ed). The Vetiver Network International 101p

USDA. 1992. Engineering Field Handbook, Chapter 18: Soil Bioengineering for Upland Slope Protection and Erosion Reduction. Part 650, Engineering Field Handbook. Natural Resources Conservation Service, USDA. 53p

USDA. 2007. Streambank Soil Bioengineering. Technical Supplement 14I: Part 654, National Engineering Handbook. USDA Natural Resources Conservation Service, Michigan. 76p

World Bank. 1993. Vetiver Grass: The Hedge against Erosion. World Bank, Washington, DC. 78p

WSP. 2003. Slope Protection Study, Final Draft Version: March 2003. Ministry of Transport, Socialist Republic of Vietnam, Hanoi. 58p

សម្រាប់ព័ត៌មានបន្ថែម៖
info@icem.com.au

បោះពុម្ពផ្សាយ ឆ្នាំ២០១៩