សេចក្ដីសង្ខេបប្រតិបត្តិស្ដីពី

ការវាយតម្លៃរហ័សអំពីផលប៉ះពាល់ឆ្លងដែន បណ្ដាលមកពីការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃ គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ

របាយការណ៍បន្ថែម ពីលើរបាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យបច្ចេកទេសស្ដីពីដំណើរការពិគ្រោះយោបល់ជាមុន សម្រាប់គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំដែលបានស្នើ

២៩ តុលា ២០២១

គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ

សេចក្ដីសង្ខេបប្រតិបត្តិស្ដីពី
ការវាយតម្លៃរហ័សអំពីផលប៉ះពាល់ឆ្លងដែន
បណ្ដាលមកពីការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃ
គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ

របាយការណ៍បន្ថែម ពីលើរបាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យបច្ចេកទេសស្ដីពីដំណើរការពិគ្រោះយោបល់ជាមុន
សម្រាប់គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំដែលបានស្នើ

រៀបចំដោយ
លេខាធិការដ្ឋាននៃគណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ
២៩ តុលា ២០២១

គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ ត្រូវបានគាំទ្រវិភាគទានដោយប្រទេសជាសមាជិក និងដៃគូអភិវឌ្ឍន៍ រួមមាន ប្រទេសអូស្ត្រាលី សហភាពអឺរ៉ុប ប្រទេសហ្វាំងឡង់ ផ្លែនដឺរស៍/បែលហ្ស៊ិក បារាំង អាល្លឺម៉ង់ ជប៉ុន លុចសំបួរ ហូឡង់ នូវែលសេឡង់ ស៊ុយអែត ស្វីស សហរដ្ឋអាមេរិក និងធនាគារពិភពលោក។

រក្សាសិទ្ធិ @ គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ ២០២១
បោះពុម្ពផ្សាយលើកទី១ (២០២១)

រក្សាសិទ្ធិមួយចំនួន

ឯកសារនេះ គឺជាសមិទ្ធិផលមួយរបស់លេខាធិការដ្ឋានគណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ។ ទោះបីជាមានការព្យាយាមបង្ហាញព័ត៌មានដ៏សុក្រិតយ៉ាងណាក្តី លេខាធិការដ្ឋានគណៈកម្មការទន្លេមេគង្គមិនធានាពី សុក្រិតភាពនៃទិន្នន័យដែលបានដាក់បញ្ចូលទៅក្នុងឯកសារនេះទេ។ ការបង្ហាញព័ត៌មានពីព្រំប្រទល់ ពណ៌ និង ការកំណត់ទីតាំងផែនទីណាមួយនៅក្នុងឯកសារនេះ មិនមែនជាការវិនិច្ឆ័យរបស់គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ ទាក់ទងនឹងស្ថានភាពផ្លូវច្បាប់របស់ប្រទេស ឬការយល់ព្រម ឬការទទួលស្គាល់ព្រំដែនបែបណាមួយនោះទេ។

គ្មានចំណុចណាមួយនៅទីនេះតំណាងឲ្យ ឬចាត់ទុកជាការដាក់កំហិត ឬលះបង់បុព្វសិទ្ធិ និងអភ័យឯកសិទ្ធិនៃគណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ ដែលត្រូវបានរក្សាជាពិសេសនោះទេ។

ការបោះពុម្ពផ្សាយទាំងមូល ឬផ្នែកណាមួយនៃឯកសារនេះសារជាថ្មី និងក្នុងទម្រង់ណាមួយដែលជាប្រយោជន៍ដល់ការសិក្សា ឬដោយគោលបំណងមិនស្វែងរកប្រាក់ចំណេញ មិនចាំបាច់មានការអនុ ញ្ញាត្តិជាពិសេសពីអ្នករក្សាសិទ្ធិទេ ប្រសិនបើអ្នកប្រើប្រាស់ទទួលស្គាល់ប្រភពដើម និងជូនដំណឹងទៅកាន់គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ។ គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គមានសេចក្តីសោមនស្សនឹងទទួលយកច្បាប់ចម្លងរាល់ការបោះពុម្ពផ្សាយទាំងឡាយណាដែលប្រើប្រាស់ឯកសារនេះជាឯកសារយោង។ ការបោះពុម្ពផ្សាយនេះមិនអាចប្រើប្រាស់សម្រាប់លក់ ឬក្នុងគោលបំណងពាណិជ្ជកម្ម ដោយគ្មានការអនុញ្ញាត្តិជាលាយលក្ខណ៍អក្សរពីគណៈកម្មការទន្លេមេគង្គទេ។

ចំណងជើង៖ សេចក្តីសង្ខេបប្រតិបត្តិនៃការវាយតម្លៃហ័សអំពីផលប៉ះពាល់ឆ្លងដែន បណ្តាលមកពីការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗ នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ៖ របាយការណ៍បន្ថែមពីលើរបាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យបច្ចេកទេស សម្រាប់ដំណើរការពិគ្រោះយោបល់ជាមុន សម្រាប់គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ

ពាក្យគន្លឹះ៖ ទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ/ ការវាយតម្លៃរហ័ស/ ការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗ/របាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យបច្ចេកទេស

សម្រាប់ឯកសារយោង ឯកសារនេះអាចនឹងត្រូវបានដកស្រង់ដូចខាងក្រោម៖
សេចក្តីសង្ខេបប្រតិបត្តិនៃការវាយតម្លៃហ័សអំពីផលប៉ះពាល់ឆ្លងដែន បណ្តាលមកពីការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗ នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ៖ របាយការណ៍បន្ថែមពីលើរបាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យបច្ចេកទេសសម្រាប់ដំណើរការពិគ្រោះយោបល់ជាមុនសម្រាប់គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ ផលិតដោយ គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ ឆ្នាំ២០២១ នៅទីក្រុង វៀងចន្ទ និងបោះពុម្ពដោយ លេខាធិការដ្ឋាននៃគណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ។

លោកអ្នកអាចរកព័ត៌មានពីឯកសារបោះពុម្ពផ្សាយ និងឯកសារឌីជីថលរបស់គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ តាមរយៈគេហទំព័រ http://www.mrcmekong.org/publications.

រាល់សំណួរទាក់ទិននឹងសិទ្ធិ និងអាជ្ញាប័ណ្ណអាចផ្ញើទៅ៖
គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ
មជ្ឈមណ្ឌលសិក្សា និងឯកសារ
អាគារលេខ១៨៤ ផ្លូវហ្វាងុំ ប្រអប់សំបុត្រលេខ៦១០១ ទីក្រុងវៀងចន្ទ ប្រទេសឡាវ
ទូរស័ព្ទ៖ +៨៥៦ ២១ ២៦៣២៦៣ | អ៊ីម៉ែល៖ mrcs@mrcmekong.org | គេហទំព័រ៖
www.mrcmekong.org

មាតិកា

សេចក្តីសង្ខេបប្រតិបត្តិ

១. សេចក្តីផ្តើម

២. ការស្រាវជ្រាវអង្កេតពីតំបន់ទន្លេមេគង្គ

៣. ការធ្វើតេស្តសាកល្បងសេណារីយ៉ូ

៤. ផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលរំហូរចេញភ្លាមៗពីគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ

ការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកនៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ

ផលប៉ះពាល់នៃកំណើនទឹក

កំណកកករ

ប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីក្នុងទឹក និងជលផល

ផលប៉ះពាល់សង្គម-សេដ្ឋកិច្ច

៥. ការកំណត់ព្រំប្រទល់

៦. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

៧. អនុសាសន៍

គន្ថនិទ្ទេស

រូបភាព

រូបភាពទី១៖ ផ្នែកបណ្តោយនៃបាតទន្លេមេគង្គ ចន្លោះពីទីតាំងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ ដល់ប៉ាក់សាន

រូបភាពទី២៖ ផែនទីសម្រាប់ភាគខាងជើងអាងទន្លេមេគង្គក្រោម ដែលបង្ហាញពីទីតាំងល្បាក់ទឹក ដោយផ្តោតខ្លាំងលើល្បាក់ទឹកនានា ចន្លោះពីព្រំប្រទល់ប្រទេសឡាវ/ថៃ ដល់ទីក្រុងវៀងចន្ទ

រូបភាពទី៣៖ បម្រែបម្រួលពេលវេលាដែលបានគ្រាប់ សម្រាប់ការបញ្ចេញទឹក (ខាងស្តាំ) និងកម្រិតទឹក (ខាងឆ្វេង) នៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ នៅក្រោមសេណារីយ៉ូកម្រិតទឹកមធ្យម ក្នុងលក្ខខណ្ឌរំហូរចូលខុសៗគ្នា

រូបភាពទី៤៖ អត្រានៃការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកក្នុងរយៈពេល ១ ម៉ោងសម្រាប់សេណារីយ៉ូ ភី_២_០ ដោយមាន និងមិនមានការកាត់បន្ថយនៃកំណើនទឹក

រូបភាពទី៥៖ ការបង្ខាំងបរិមាណកករនៅស្ថានីយជាំងសែន (ជស) ជាំងខាន់ (ជខ) នងខៃ (នខ) ពីឆ្នាំ២០០៩ ដល់ឆ្នាំ២០២០

រូបភាពទី៦៖ មាគ៌ានៃផលប៉ះពាល់បែបគោលគំនិត (Conceptual Impact Pathways)

តារាង

តារាងទី១៖ សេចក្តីសង្ខេបពីអត្រានៃការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកសម្រាប់លំនាំប្រតិបត្តិតួបីនខុសៗគ្នា
តារាងទី២៖ សេចក្តីសង្ខេបពីការប្រែប្រួលសំខាន់ៗក្នុងបរិស្ថាន និងការឆ្លើយតបនានានៃសរីរៈ បណ្តាលមកពីការប្រែប្រួលភ្លាមៗក្នុងរបបរំហូរប្រចាំថ្ងៃ

អក្សរកាត់ និងសន្ទានុក្រម

CS	ដាំងសែន
CK	ដាំងខាន់
HPP	គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនី
LMB	អាងទន្លេមេគង្គក្រោម
MRC	គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ
MRCS	លេខាធិការដ្ឋាននៃគណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ
NK	នងខៃ
PNPCA	នីតិវិធីសម្រាប់ការជូនដំណឹង ការពិគ្រោះយោបល់ជាមុន និងការព្រមព្រៀង
PLHPP	គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីប៉ាក់ឡាយ
RoR	គម្រោងដែលមិនបង្កើតជាអាងទឹក
SNHPP	គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ
VTE	វៀងចន្ទ

សេចក្តីសង្ខេបប្រតិបត្តិ

១. សេចក្តីផ្តើម

របាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យបច្ចេកទេស (TRR) សម្រាប់គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ (SNHPP) បង្ហាញនូវកង្វល់មួយចំនួន ដែលទាមទារឲ្យមានព័ត៌មានលម្អិតស្តីពីផលប៉ះពាល់ឆ្លងដែនអវិជ្ជមាន ដែលអាចកើតមាន។ ជាពិសេស វាបានរំលេចនូវចំណុចដូចខាងក្រោមនេះ៖

- គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ ស្ថិតនៅចម្ងាយប្រមាណ ១,៥ គីឡូម៉ែត្រ លើផ្នែកខាងលើនៃចំណុចប្រសព្វរវាងព្រំប្រទល់ឡាវ/ថៃ និងទន្លេមេគង្គ។ ហេតុដូច្នេះ ផលប៉ះពាល់ឆ្លងដែនណាមួយ អាចនឹងមានកើតឡើងភ្លាម ដោយជៀសមិនផុត និងមានសារៈសំខាន់ក្រៃលែង។
- ខណៈពេលដែលអ្នកអភិវឌ្ឍន៍គម្រោង បានបញ្ជាក់ថា គេនឹងមិនធ្វើប្រតិបត្តិការបញ្ចេញទឹកដ៏ច្រើនលើសលប់ទេ(hydropeaking) ក៏ប៉ុន្តែប្រតិបត្តិការរបៀបនេះនៅគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីប៉ាក់ឡាយ ឬសាយាប៊ូរី អាចធ្វើឲ្យមានការប្រែប្រួលខ្លាំងដល់ការបញ្ចេញទឹកពីគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ។
- ក្នុងអំឡុងពេលរំហូរទឹកទាប គឺនៅពេលដែលប្រតិបត្តិការបញ្ចេញទឹកធម្មតាលើដងទន្លេ មិនគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីបំពេញតាមតម្រូវការផលិតថាមពលឲ្យបានខ្ពស់បំផុតទេ គេអាចនឹងទាមទារឲ្យបង្កើនការផលិតថាមពល ដូចដែលបានកត់សម្គាល់ឃើញមាននៅឯគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាយាប៊ូរី។
- តំបន់អាងទន្លេ តាមបណ្តោយខ្សែទឹកខាងក្រោម មានប្រជាជនរស់នៅយ៉ាងកុះករ ដោយមានទីក្រុង និងតំបន់ប្រជុំជនធំៗជាច្រើន នៅទាំងសងខាងទន្លេ។ ការនេសាទ ទេសចរ និងការបូមខ្សាច់តាមតំបន់នេះ បានក្លាយជាផ្នែកមួយដ៏ចាំបាច់នៃការចិញ្ចឹមជីវិត ទាំងតាមច្រាំងទន្លេនៃប្រទេសឡាវ និងថៃ។ ក៏ប៉ុន្តែ គេបានសង្កេតឃើញថា ជាទូទៅ ខេត្តឡឿយ នងខៃ និងបឹងកាននៃប្រទេសថៃ មានភាពរុងរឿងជាង និងប្រឈមនឹងការផ្លាស់ប្តូរទាំងនេះតិចជាងបណ្តាខេត្តដែលនៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ។

ជាទូទៅ ការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗ នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃទំនប់វារីអគ្គិសនី ត្រូវបានគេទទួលស្គាល់ថា នឹងបង្កឲ្យមានផលប៉ះពាល់ខ្លាំងនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃទំនប់ ដែលក្នុងនោះរួមមាន៖

- ភាពស្ងួត និងសំណើមយ៉ាងរហ័ស និងញឹកញាប់នៃទីជម្រកក្រោមទន្លេសំខាន់ៗ ដែលធ្វើឲ្យទីតាំងទាំងនេះ មិនសាកសមជាទីជម្រកសម្រាប់ការបន្តពូជ ឬសត្វឥតឆ្អឹងខ្នងធំៗ ដែលធ្វើឲ្យជលផលមានការធ្លាក់ចុះ

- កំណើនសំណឹកច្រាំងទន្លេ និងការបាត់បង់នូវទីតាំងដាំដុះតាមច្រាំងដែលអាចកើតមាន
- ប្រព័ន្ធនាវាចរណ៍ធ្លាក់ចុះ និងគ្រោះថ្នាក់ ជាពិសេសតាមទីតាំងដឹកជញ្ជូន ដែលអាចនឹងជាប់គាំងក្នុងល្បាក់ទឹករាក់ៗ
- ការជាប់គាំងនៃកប៉ាល់ទេសចរ និងទូកនេសាទ បណ្តាលមកពីការធ្លាក់ចុះភ្លាមៗនៃកម្រិតទឹក
- ការផ្លាស់ប្តូរក្នុងលំនាំសំណឹក និងការផ្ទុកល្បាប់កករ។

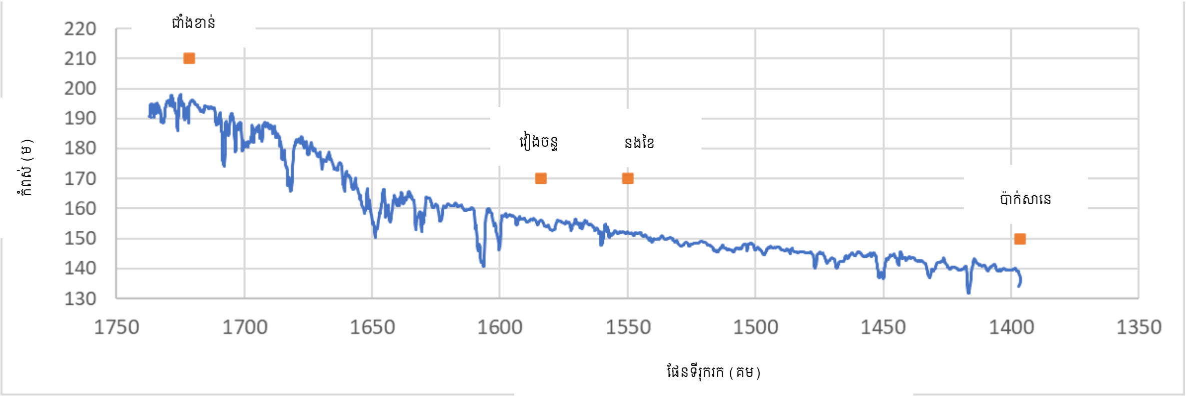
ហេតុដូច្នេះ លេខាធិការដ្ឋាននៃគណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ (MRCS) មានបានចាត់តាំងអោយរៀបចំការវាយតម្លៃរហ័សមួយស្តីពីផលប៉ះពាល់ដែលអាចកើតមាននៃការប្រែប្រួលភ្លាមៗ ក្នុងការបញ្ចេញទឹកពីគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ ដែលបានបង្ហាញជូននៅក្នុងរបាយការណ៍នេះ។ ការវាយតម្លៃរហ័សនេះ គឺជារបាយការណ៍បន្ថែមពីលើរបាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យបច្ចេកទេស។ ឯកសារនេះធ្វើការវាយតម្លៃ និងស្រាវជ្រាវអង្កេតអំពីផលប៉ះពាល់បង្កដោយការប្រែប្រួលទឹកភ្លាមៗនៃប្រតិបត្តិការគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ លើជលសាស្ត្រ ធារាសាស្ត្រ, កករ និងភូគព្ភសាស្ត្រ, អេកូឡូស៊ីក្នុងទឹក និងជលផល, និងស្ថានភាពសង្គម-សេដ្ឋកិច្ចនៃសហគមន៍តាមដងទន្លេ ក្នុងតំបន់ពីចន្លោះទីតាំងទំនប់សាណាខាំ ដល់ប៉ាក់សាន ទោះបីជាការផ្តោតជាចំបងរបស់ការវាយតម្លៃនេះមានត្រឹមខេត្តវៀងចាន់ ហើយម៉ូឌែលជលសាស្ត្រ បានលាតសន្ធឹងបន្តរហូតដល់ផ្នែកខាងក្រោម ដល់ខេត្តប៉ាក់សេ។

នៅក្នុងម៉ូឌែលនេះ គេបានប្រើប្រាស់ព័ត៌មានដែលបានមកពី MRC ISH03006 និងការសិក្សារបស់ក្រុមប្រឹក្សា ព័ត៌មានបន្ថែមស្តីពីប្លង់សាងសង់គម្រោង និងបទប្បញ្ញត្តិប្រតិបត្តិនៃគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ ពីឯកសារដែលបានដាក់ស្នើសម្រាប់ការពិគ្រោះយោបល់ជាមុន និងព័ត៌មានដែលបានមកពីប្រតិបត្តិការសម្រាប់គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាយាប៉ូរី និងការតាមដានបរិស្ថានចម្រុះ។

ការវាយតម្លៃនេះ មិនអាចផ្តល់ព័ត៌មានលម្អិតពីការប្រែប្រួលដែលអាចកើតមានក្នុងភូគព្ភសាស្ត្របាតទន្លេទេ ហើយក៏មិនអាច*ផ្ទៀងផ្ទាត់បែបបរិមាណវិស័យ* ពីផលប៉ះពាល់លើអេកូឡូស៊ី ជលផល និងស្ថានភាពសង្គម-សេដ្ឋកិច្ចដែរ ដោយសារព័ត៌មាន និងទិន្នន័យដែលមាន នៅមានកម្រិតនៅឡើយ។ ដូច្នេះ ផលប៉ះពាល់ទាំងនេះ ត្រូវបានវាយតម្លៃតាមបែបគុណវិស័យ ដោយផ្អែកលើទិន្នន័យ និងបទពិសោធន៍ដែលមានក្នុងប្រព័ន្ធផ្សេងៗទៀត និងការវាយតម្លៃរបស់អ្នកជំនាញ។ របាយការណ៍នេះ មិនមែនជាការព្យាករអំពីផលប៉ះពាល់ដែលទំនងនឹងអាចកើតឡើងទេ ប៉ុន្តែវារំលេចពីផលប៉ះពាល់ដែលអាចកើតមាន ប្រសិនបើការបញ្ចេញទឹកពីគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ ផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងរហ័ស។ ការវាយតម្លៃលម្អិតបន្ថែមទៀត ដូចដែលបានផ្តល់ជាអនុសាសន៍ដោយរបាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យបច្ចេកទេស ត្រូវការពេលវេលាបន្ថែមទៀត ដើម្បីរៀបចំក្នុងអំឡុងនៃដំណើរការអនុវត្តផែនការសកម្មភាពរួម (JAP)។

២. ការអង្កេតលើដងទន្លេមេគង្គ

ការសិក្សាវាយតម្លៃនេះ រួមបញ្ចូលនូវដងទន្លេមេនៃទន្លេមេគង្គ ដែលស្ថិតនៅចន្លោះទីតាំងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ និងប៉ាក់សាន[1] ទោះបីជាតំបន់នៅផ្នែកខាងក្រោម រហូតដល់ខេត្តប៉ាក់សេ ត្រូវបានដាក់បញ្ចូលក្នុងម៉ូឌែលជលសាស្ត្រក៏ដោយ (រូបភាពទី១)។

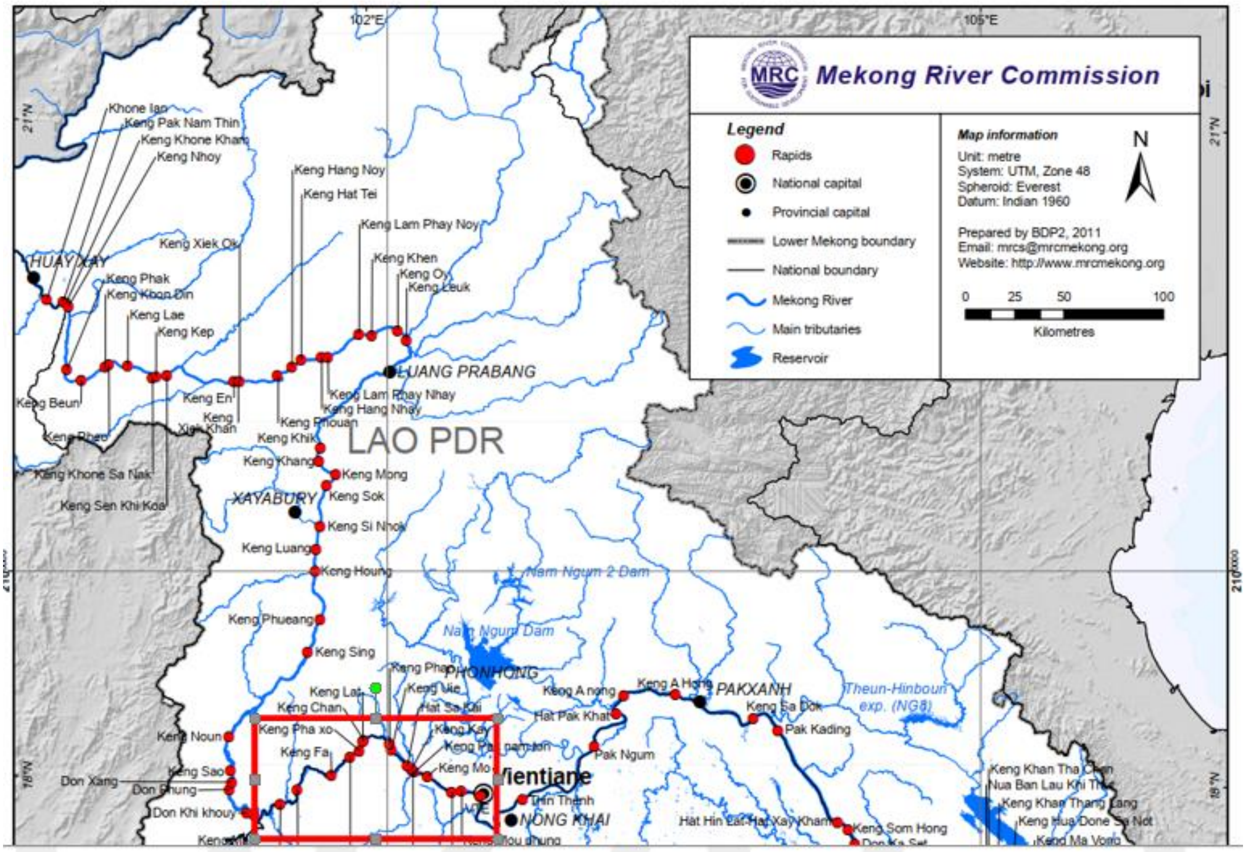


រូបភាពទី១៖ ផ្នែកបណ្តោយនៃបាតទន្លេមេគង្គ ចន្លោះពីទីតាំងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ ដល់ប៉ាក់សានេ

ដោយសារជម្រាលនៃបាតទន្លនៅខ្សែទឹកខាងលើនៃខេត្តវៀងចន្ទមានជម្រៅជ្រៅ តំបន់នេះ ត្រូវបានកត់សម្គាល់ដោយស៊េរីល្បាក់ទឹកជាច្រើន ស្របពេលដែលតំបន់ទន្លេនៅផ្នែកខាងក្រោមៗ ត្រូវបានកំណត់លក្ខណៈដោយរបារខ្សាច់ធំៗ។ ភិនភាគទាំងនេះ ផ្តល់នូវភាពចម្រុះដ៏សម្បូរបែបសម្រាប់ទីជម្រក ដែលធ្វើឲ្យវាក្លាយជាតំបន់នេសាទ និងអេកូឡូស៊ីដ៏សំខាន់មួយ។ សារៈសំខាន់ជាក់ស្តែងនៃតំបន់នេះ នឹងកើនឡើង ប្រសិនបើបណ្តាញទំនប់វារីអគ្គិសនីនៅភាគខាងជើងប្រទេសឡាវ ត្រូវបានសាងសង់បញ្ចប់ ហើយជាវិបាក វានឹងជន់លិចទីជម្រកសំខាន់ជាច្រើននៅផ្នែកខាងលើនៃគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ។

ល្បាក់ទឹកមួយចំនួនត្រូវបានរកឃើញនៅតាមតំបន់ទន្លេមេ នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ(រូបភាពទី២)។

[1] ម៉ូឌែលជលសាស្ត្រ បានរួមបញ្ចូលនូវសេណារីយ៉ូផ្សេងៗ ដែលលាតសន្ធឹងបន្តទៀតទៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ រហូតដល់ប៉ាក់សេ



រូបភាពទី២៖ ផែនទីសម្រាប់ភាគខាងជើងអាងទន្លេមេគង្គក្រោម ដែលបង្ហាញពីទីតាំងល្បាក់ទឹកដ៏ច្រើន ស្ថិតនៅ ចន្លោះរវាងព្រំប្រទល់ប្រទេសឡាវ/ថៃ និងវៀងចន្ទ

ប្រភព៖ គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ (ឆ្នាំ២០១១)

៣. ការធ្វើតេស្តសាកល្បងសេណារីយ៉ូ

ការធ្វើតេស្តសាកល្បងសេណារីយ៉ូត្រូវបានអនុវត្ត ដោយផ្អែកលើកំណត់ត្រារំហូររំហូរពីស្ថានីយបានប៉ាខួង (Ban Pakhoung Station) ដែលត្រូវបានតំឡើងនាពេលថ្មីៗនេះ និងមានចម្ងាយប៉ុន្មានគីឡូម៉ែត្រ នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃទំនប់សាយាប៉ូរី និងសមត្ថភាព និងចំនួននៃតួប៊ីន នៅក្នុងទំនប់វារីអគ្គិសនី ផងដែរ។

ចាប់តាំងពីខែកុម្ភៈ ដល់ខែមិនា ឆ្នាំ២០២១ ការបញ្ចេញរំហូររំហូរទឹកពីទំនប់វារីអគ្គិសនីសាយាប៉ូរី ប្រែប្រួលក្នុងចន្លោះពី១.៤០០ (ពីម៉ោង២២៖០០ ដល់ម៉ោង០៦៖០០) ដល់១.៩០០ ម^{៣}/វិនាទី (ពីម៉ោង ០៦៖០០ ដល់ម៉ោង២២៖០០)។ ក្នុងអំឡុងខែកញ្ញា និងខែតុលា ឆ្នាំ២០២១ ការប្រែប្រួលរំហូរភ្លាមៗដូចគ្នា នៅឯស្ថានីយបានប៉ាខួង ត្រូវបានគេកត់សម្គាល់ថា មានរំហូរចូលនៅកម្រិតប្រមាណ៤.០០០

ម^3/វិនាទី។ ការកើនឡើងនេះ វាអាច ដោយសារទំនប់វារីអគ្គិសនីសាយ៉ាប៊ូរី បានបង្កើនការផលិតថាមពល ក្នុងអំឡុងពេលថ្ងៃ ដើម្បីបំពេញតាមតម្រូវការខ្ពស់ ។
សេណារីយ៉ូផ្សេងៗទៀត ត្រូវបានធ្វើការសាកល្បង ដោយប្រើប្រាស់រំហូរទាំងនេះជាមូលដ្ឋាន ក្នុងនោះរួមមាន៖

១. លក្ខខណ្ឌយោង ឬគោលមួយ ក្រោមបរិមាណរំហូរចូលខុសៗគ្នា ប៉ុន្តែដោយដាក់ឲ្យទំនប់សាណាខាំធ្វើប្រតិបត្តិការជាទម្រង់គម្រោងទំនប់ដែលមិនបង្កើតជាអាងទឹក។

២. សេណារីយ៉ូចំនួនបួន សម្រាប់គម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ ដោយបង្កើនចំនួនតួប៊ីនដើម្បីបំពេញតាមតម្រូវការថាមពលដែលកើនឡើង ចាប់ពីម៉ោង៦ ព្រឹក រហូតដល់ម៉ោង២២ យប់ នៅកម្រិតដូចខាងក្រោម៖

ក. *ខ្លាំង* – ដោយការផលិតថាមពលកើនឡើង ពីតួប៊ីន១ រហូតដល់៧ (អត្រារំហូរកើន ៧ ដង)

ខ. *មធ្យម* – ដោយការផលិតថាមពលកើនឡើង ពីតួប៊ីន៣ រហូតដល់៥ (អត្រារំហូរកើន១,៧ ដង)

គ. *គួរឲ្យកត់សម្គាល់* – ដោយការផលិតថាមពលកើនឡើង ពីតួប៊ីន១ រហូតដល់៤ (អត្រារំហូរកើន៤ ដង)

ឃ. *ស្រាល* – ដោយការផលិតថាមពលកើនឡើង ពីតួប៊ីន៣ រហូតដល់៤ និងពីតួប៊ីន ២ ដល់៣។

៣. អត្រាកំណើននៃថាមពល ឬរង្វិលតួប៊ីនខុសៗគ្នា ក៏ត្រូវបានធ្វើការសាកល្បងផងដែរ ដោយមានកំណើនក្នុងរយៈពេល២០ នាទីជាមូលដ្ឋាន និងកំណើនក្នុងរយៈពេលលើសពី១ និង៣ ម៉ោង។

៤. ការធ្វើប្រតិបត្តិគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ ជាគម្រោងមិនបង្កើតជាអាងទឹក ដោយមានការប្រែប្រួលរំហូរចូលភ្លាមៗ ដោយសារប្រតិបត្តិការនានានៅទំនប់ប៉ាក់ឡាយ ឬសាយ៉ាប៊ូរី។

៥. ការធ្វើប្រតិបត្តិគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ ជាពិសេស ដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រែប្រួលរំហូរ ដោយមានកម្រិតប្រែប្រួលអតិបរមាប្រចាំថ្ងៃ ១ ម៉ែត្រ នៅផ្នែកអាងទំនប់ ដែលស្ថិតពីក្រោយទំនប់សាណាខាំ។

សេណារីយ៉ូទាំងនេះ បង្ហាញបានយ៉ាងល្អបំផុតពីផលប៉ះពាល់ដែលអាចកើតមាន នៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ។

យោងលើលំហូរនៅឯស្ថានីយជាំងខាន់ ចាប់ពីឆ្នាំ២០១៥ ដល់ឆ្នាំ២០២១ ការបញ្ចេញទឹកនៅគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ នឹងប្រែប្រួលពី១.២០០ម^{៣}/វិនាទី (ក្នុងឆ្នាំ២០២០) ដល់ប្រមាណ ៤.០០០ ម^{៣}/វិនាទី (ក្នុងឆ្នាំ២០១៩)។ ក្នុងរយៈពេលប៉ុន្មានឆ្នាំនេះ រយៈពេលបន្ថែមនៃការបញ្ចេញទឹកកម្រិតទាប ប្រមាណ២.០០០ ម^{៣}/វិនាទី បានកើតឡើង។ គេបានប្រើប្រាស់សេណារីយ៉ូទាំងនេះ ដើម្បីផ្តល់ជាការណែនាំដល់ការជ្រើសរើសលំហូរចូលសម្រាប់សេណារីយ៉ូខុសៗគ្នា។

ការប្រែប្រួលកម្រិតទឹក ត្រូវបានគេទទួលស្គាល់ថាផ្តល់ផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមានលើប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីក្នុងទឹក និងដងទន្លេ។ ដើម្បីកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ដែលអាចកើតមាន គោលការណ៍ណែនាំស្តីពីទំនប់វារីអគ្គិសនីរបស់ MRC សម្រាប់ផលប៉ះពាល់ផ្នែកបរិស្ថាន ត្រូវបានកែសម្រួលឲ្យមានកម្រិតគោលដៅនៃបម្រែបម្រួលកម្រិតទឹក ត្រឹម៥ សម/ម៉ោង ដែលជាការណែនាំអនុវត្តដ៏ប្រសើរមួយ។

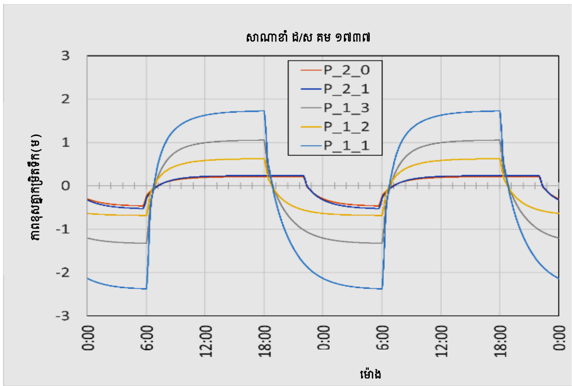
៤. ផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលរំហូរចេញភ្លាមៗ ពីគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ

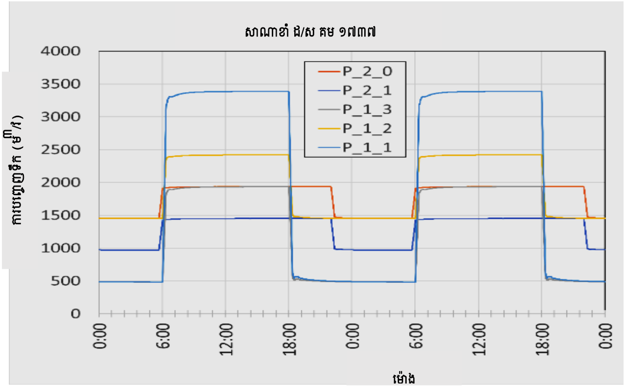
ការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកនៅផ្នែកខាងក្រោម

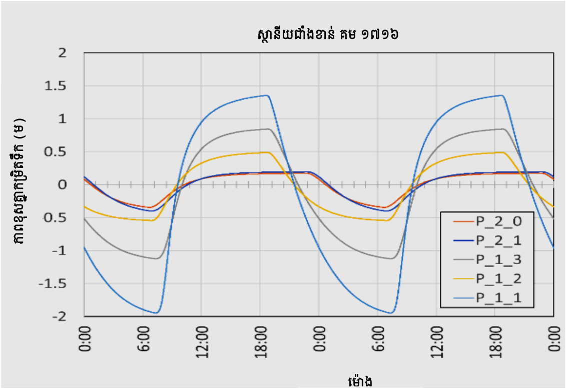
ដើម្បីរក្សាទិន្នផលថាមពល ការប្រែប្រួលលំហូរភ្លាមៗ នឹងកើតមាននៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ ហើយនឹងត្រូវបានកាត់បន្ថយក្នុងរយៈចម្ងាយឆ្ងាយ។ បាតុភូតនេះ រងឥទ្ធិពលពីទំហំ (magnitude) ថិរៈវេលា (duration) អត្រាកំណើននៃរង្វិលតួប៊ីន (ramping rate) និងវិសាលភាពនៃការប្រែប្រួល (amplitude of the changes) ក៏ដូចជាពីសាវតាររំហូរជាមធ្យមផងដែរ (background average flow)។

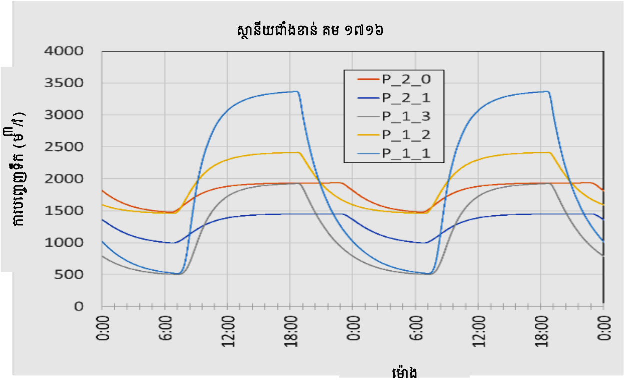
ក្រាហ្វិកខាងក្រោមនេះ កត់សម្គាល់ពីការប្រែប្រួលកម្រិតទឹក និងការបញ្ចេញទឹក តាមទីតាំងផ្សេងៗគ្នានៅផ្នែកខាងក្រោមនៃគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ និងនៅក្រោមសេណារីយ៉ូនៃការបញ្ចេញទឹកក្នុងកម្រិតអតិបរិមា (Hydropeaking) ផ្សេងៗគ្នា។ វាបង្ហាញថា កៀកនឹងផ្នែកខាងក្រោមនៃគម្រោងកម្រិតទឹក អាចនឹងប្រែប្រួលក្នុងចន្លោះពី ៤ ម៉ែត្រ ក្នុងវដ្តនៃ ២៤ ម៉ោង សម្រាប់ការបញ្ចេញទឹកអតិបរិមាដ៏លើសលប់ និងរហូតដល់ទាបជាង១ ម៉ែត្រសម្រាប់ការបញ្ចេញទឹកអតិបរិមាក្នុងកម្រិតទាប។

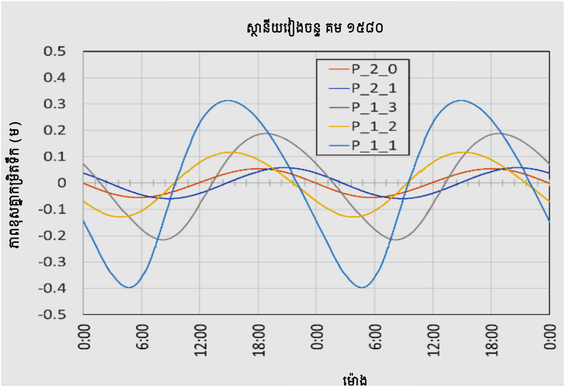
នៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ វិសាលភាពនៃការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកធ្លាក់ចុះដល់៣,៥ នៅស្ថានីយជាំងខាន់ ០,៧ នៅវៀងចន្ទ និង០.៥ ម៉ែត្រនៅនងខៃ ក្នុងរយៈពេល២៤ ម៉ោង សម្រាប់សេណារីយ៉ូបញ្ចេញទឹកខ្លាំង (រូបភាពទី៣)។ អត្រានៃការប្រែប្រួលនេះ ក៏ថយចុះផងដែរនៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ ដែលជួយសម្រួលដល់រំហូរនៅផ្នែកខាងក្រោមបន្តទៀត។

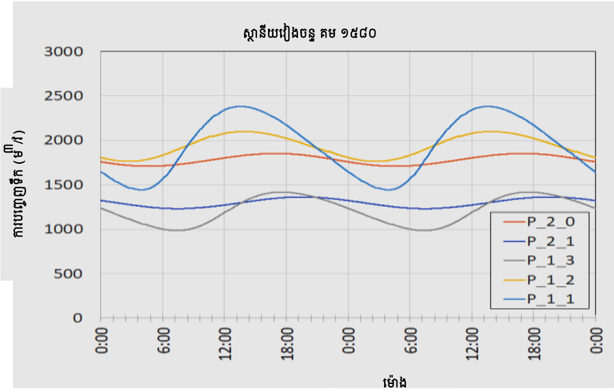

សាណាខាំ ជ/ស គម ១៧៣៧
P_2_0
P_2_1
P_1_3
P_1_2
P_1_1
ម៉ោង

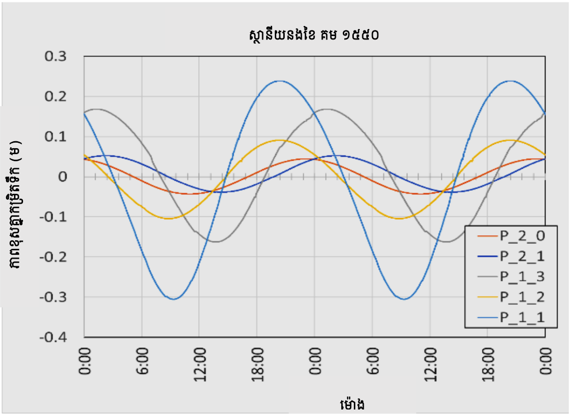

សាណាខាំ ជ/ស គម ១៧៣៧
P_2_0
P_2_1
P_1_3
P_1_2
P_1_1
ម៉ោង

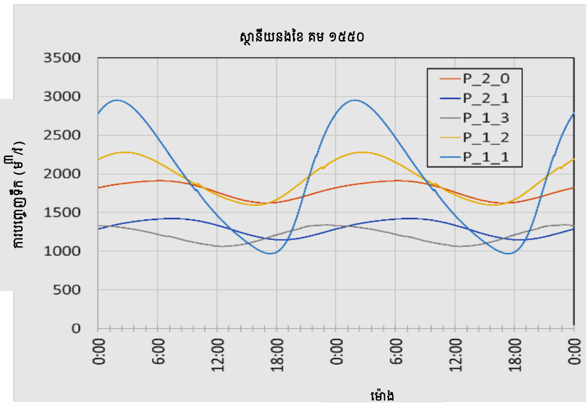

ស្ថានីយជាំងខាន់ គម ១៧១៦
P_2_0
P_2_1
P_1_3
P_1_2
P_1_1
ម៉ោង


ស្ថានីយជាំងខាន់ គម ១៧១៦
P_2_0
P_2_1
P_1_3
P_1_2
P_1_1
ម៉ោង


ស្ថានីយរៀងចន្ទ គម ១៥៨០
P_2_0
P_2_1
P_1_3
P_1_2
P_1_1
ម៉ោង


ស្ថានីយរៀងចន្ទ គម ១៥៨០
P_2_0
P_2_1
P_1_3
P_1_2
P_1_1
ម៉ោង


ស្ថានីយនងខៃ គម ១៥៥០
P_2_0
P_2_1
P_1_3
P_1_2
P_1_1
ម៉ោង


ស្ថានីយនងខៃ គម ១៥៥០
P_2_0
P_2_1
P_1_3
P_1_2
P_1_1
ម៉ោង

រូបភាព៣៖ បម្រែបម្រួលពេលវេលាដែលប៉ាន់ស្មាន សម្រាប់ការបញ្ចេញទឹក (ខាងស្តាំ) និងកម្រិតកម្ពស់ទឹក (ខាងឆ្វេង) នៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ នៅក្រោមសេណារីយ៉ូកម្រិតទឹកអតិបរិមាក្នុងកម្រិតមធ្យម ក្នុងលក្ខខណ្ឌហូរចូលខុសៗគ្នា

តារាងទី១ រំលេចពីសេណារីយ៉ូ និងទីតាំងនានាលើដងទន្លេ រហូតដល់ប៉ាក់សាន ដែលការប្រែប្រួលកម្រិតទឹក (ម/ម៉) នឹងមានអត្រាលើសពីគោលការណ៍ណែនាំរបស់គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ (០,៥ ម/ម៉)។

តារាងទី១៖ សេចក្តីសង្ខេបពីអត្រានៃការប្រែប្រួលកម្រិតកម្ពស់ទឹកសម្រាប់លំនាំប្រតិបត្តិតួប៊ីនខុសៗគ្នា

គម ក្នុងផែនទី (Navigation Atlas)									
សេណារីយ៉ូ	អត្រានៃការប្រែប្រួលកម្រិតទឹក ម/ម៉	១.៧៣៦ ដ/រ SNHPP	១.៧២៣	១.៧១៦ ជខ	១.៦៦១	១.៥៩៩ អ/រ វច	១.៥៤៤ ដ/រ នខ	១.៤៧០	១.៤២៥ ប៉ាក់សានេ
ទាប ៣-៤ ឯកតា	កឡ អតិ	០,៧៤៥*	០,២៣៥	០,១២៩	០,២២៨	០,០១៦	០,០១៣	០,០០៥	០,០០៣
	ធច អប្ប	-០,៧០៥	-០,១៨៥	-០,១៣៥	-០,២២២	-០,០១៩	-០,០១៦	-០,០០៥	-០,០០៤
មធ្យម ៣-៥ ឯកតា	កឡ អតិ	១,៥៥	០,៦៧	០,៥២	០,៧០	០,១៩	០,៣២	០,០៣	០,០១
	ធច អប្ប	-១,៤៤	-០,៣៨	-០,២៧	-០,៧៦	-០,១៦	-០,២៧	-០,០៣	-០,០១
ខ្លាំង ១-៤ ឯកតា	កឡ អតិ	១,០២	០,៨៨	០,៨៤	០,៥៦	០,២២	០,១៤	០,០៦	០,០៣
	ធច អប្ប	-១,២៨	-១,១១	-១,១២	-០,១០	-០,២៦	-០,១៩	-០,០៧	-០,០៣
ខ្លាំងបំផុត ១-៧ ឯកតា	កឡ អតិ	៥,២៧	១,៦៥	១,៣៤	០,៦៦	០,៣៩	០,២៥	០,១០	០,០៦
	ធច អប្ប	-៣,៦៨	-១,០៥	-០,៥៩	-០,៣២	-០,៤៩	-០,៣១	-០,១១	-០,០៧

សម្គាល់៖

- ក្រឡាដែលបានរំលេច បង្ហាញពីការកើនឡើង ឬការធ្លាក់ចុះនៃកម្រិតកម្ពស់ទឹក ដែលលើសពីគោលការណ៍ណែនាំស្តីពីការរចនា ក្នុងឆ្នាំ២០២០ ដែលក្នុងនោះ ការប្រែប្រួលកម្រិតកម្ពស់ទឹកគឺ 0.0៥ ម/ម៉ (៥ សម/ម៉)។

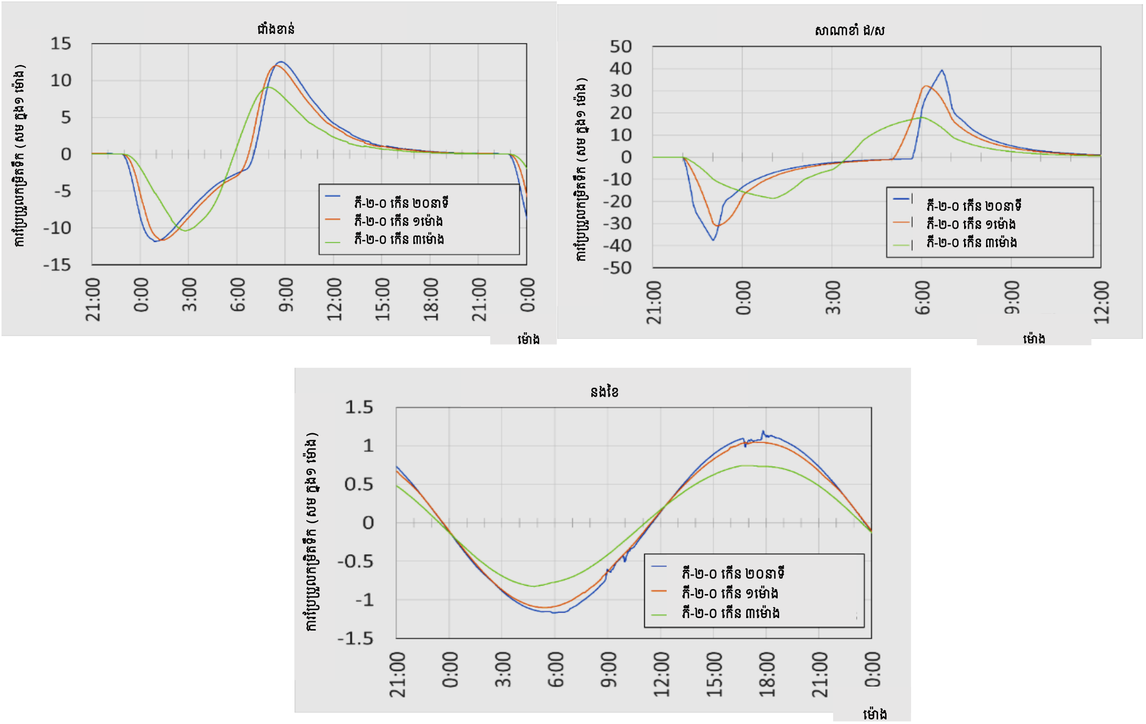
  កទ=កម្រិតទឹក; កឡ=ការកើនឡើង; ធច=ការធ្លាក់ចុះ; រច= រៀងចន្ទ; នខ=នងខែ.

ជាលទ្ធផល អត្រានៃការប្រែប្រួលទាំងនេះ មានកម្រិតខ្ពស់ជាងគោលការណ៍ណែនាំ ទោះបីជាសម្រាប់សេណារីយ៉ូបញ្ចេញទឹកអតិបរិមា ក្នុងកម្រិតទាបក៏ដោយ ហើយវាបន្តរហូតដល់ផ្នែកខាងក្រោមនៃស្ថានីយជាំងខាន់។ នៅក្រោមសេណារីយ៉ូកម្រិតខ្លាំង វាបន្តរហូតដល់ផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ ក៏ដូចជាដល់ប៉ាក់សានេផងដែរ។

ផលប៉ះពាល់នៃកំណើននៃវង្វិលតួប៊ីន ឬការបញ្ចេញទឹក (Ramping)

កំណើនការប្រែប្រួលនៃវង្វិលតួប៊ី ឬ រំហូរចេញក្នុងរយៈពេលវែង (ជាឧទាហរណ៍ ១ ឬ៣ ម៉ោង) ធ្វើឲ្យវិសាលភាពនៃការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកនៅផ្នែកខាងក្រោមធ្លាក់ចុះ (រូបភាព៨)។ ប៉ុន្តែ បើទោះជាតួប៊ីនត្រូវបើកដំណើរការបន្ថែមទៀតឲ្យលើសពី ៣ ម៉ោង បម្រែបម្រួលកម្រិតកម្ពស់ទឹកក៏វានៅតែលើសពីកម្រិតគោលការណ៍ណែនាំរបស់គណៈកម្មការទន្លេមេគង្គ ដែរ (៥ សម/ម៉)។

បន្ថែមពីលើវិសាលភាពនៃការប្រែប្រួលកម្រិតទឹក ចិរៈវេលានៃការប្រែប្រួលទាំងនេះ ក៏ធ្វើឲ្យមានការផ្លាស់ប្តូរនៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេផងដែរ។ ដូច្នេះ រំហូរក្នុងកម្រិតខ្ពស់ៗ អាចឆ្លងកាត់ចំណុចណាមួយនៅផ្នែកខាងក្រោមនាពេលរាត្រី។ ស្ថានភាពនេះ មានឥទ្ធិពលលើផលប៉ះពាល់ផ្សេងៗនៃរលករំហូរលើនាវាចរ ចំណត និងមច្ឆា។



រូបភាពទី៤៖ អត្រានៃការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកក្នុងរយៈពេល ១ ម៉ោងសម្រាប់សេណារីយ៉ូ ភី_២_០ (P_2_0) ដោយមាន និងមិនមានការកាត់បន្ថយនៃកំណើននៃការវង្វិលតួប៊ីន ឬការបញ្ចេញទឹក

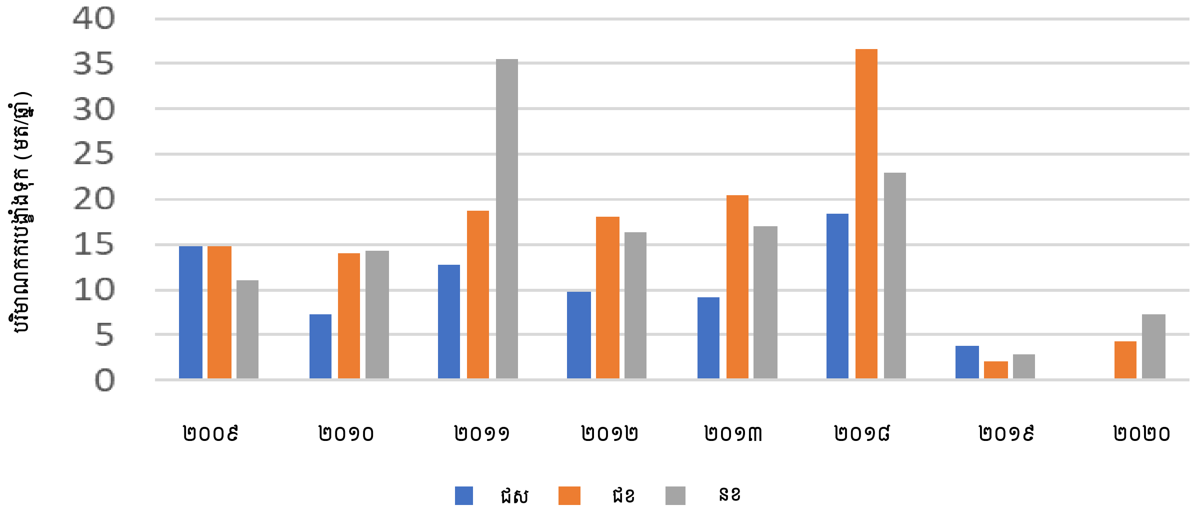
សម្គាល់៖ កំណើននៃវង្វិលតួប៊ីន ឬការបញ្ចេញទឹក លើសពី ២០ នាទី ត្រូវបានដាក់បញ្ចូល ដើម្បីឆ្លុះបញ្ចាំងពីការអនុវត្តតាមបទដ្ឋាននៃដំណើរការតួប៊ីន

ទោះជាយ៉ាងណា ប្រតិបត្តិការនៅអាងទំនប់សាណាខាំ អាចជួយកាត់បន្ថយបម្រែបម្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗ ឲ្យដល់កម្រិតអប្បបរមា ប្រសិនបើអនុវត្តឲ្យបានប្រសើរបំផុត ដើម្បីគ្រប់គ្រងវំហូរ ជាជាងបង្កើនការផលិតថាមពល ព្រមទាំងបិទ និងបើកដំណើរតួប៊ីននៅកម្រិត ដែលជួយរក្សាការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកឲ្យនៅក្រោម៥ សម/ម៉។ ប្រសិនបើទំនប់ប៉ាក់ឡាយ អនុវត្តប្រតិបត្តិការបញ្ចេញទឹកអតិបរិមាដ៏លើសលប់ ការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកសម្រាប់កម្រិតប្រមាណ ០,៦ ម៉ែត្រ ក្នុងមួយថ្ងៃ (ត្រឹមតែផ្នែកខាងក្រោមនៃទំនប់ប៉ាក់ឡាយប៉ុណ្ណោះ) នឹងថយដល់កម្រិតប្រមាណ ០,២៥ ម៉ែត្រ (ត្រឹមតែផ្នែកខាងលើនៃទំនប់សាណាខាំក្នុងអាងទំនប់) អាចនឹងកើតមាន។ ផលប៉ះពាល់នេះ លេចឡើងរឹតតែច្បាស់ ក្នុងករណីដែលទំនប់សាណាខាំ ត្រូវបានគ្រប់គ្រងយ៉ាងសកម្ម ដើម្បីកាត់បន្ថយបម្រែបម្រួលនៃកម្រិតទឹក។ នៅទំនប់សាណាខាំ ក្រោមប្រតិបត្តិការធម្មតាក្នុងទម្រង់មិនបង្កើតជាអាងទឹក ដោយមានការបញ្ចេញទឹកដ៏លើសលប់នៅពីទំនប់ប៉ាក់ឡាយ កម្រិតទឹកនៅត្រឹមតែផ្នែកក្រោមទន្លេ នឹងប្រែប្រួលប្រមាណ ០,៣ ម៉ែត្រ ក្នុងមួយថ្ងៃ។ ប្រសិនបើទំនប់សាណាខាំ ត្រូវបានដំណើរការឲ្យបញ្ចេញទឹកក្បែរនឹងបរិមាណបញ្ចេញជាប្រចាំ ការប្រែប្រួលទាំងនេះ នឹងបាត់ទាំងស្រុង។ ការប្រែប្រួលវំហូរដែលមានប្រភពពីទំនប់សាយាប៊ូរី បានថយចុះគួរឲ្យកត់សម្គាល់ មុនពេលវាហូរដល់ទំនប់សាណាខាំ ទោះបីជា

គ្មានប្រតិបត្តិការណាមួយ ដើម្បីគ្រប់គ្រងវាក៏ដោយ។ នៅក្រោមសេណារីយ៉ូនេះ ការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកក្នុងកម្រិតប្រមាណ ៤ សម/ថ្ងៃ នឹងរក្សានៅដដែល នៅខ្សែទឹកចុងបំផុតនៃបណ្តាញល្បាក់ទំនប់។

កំណកកករ

ការត្រួតពិនិត្យតាមដានកំណកកករ បង្ហាញថា នៅឆ្នាំ២០០៩ បរិមាណកករហូរចូលអាងទន្លេមេគង្គក្រោមពីប្រទេសចិន បានធ្លាក់ចុះយ៉ាងខ្លាំង ដោយមានបរិមាណប្រមាណពី១០ ដល់១៥ មត/ឆ្នាំ បើធៀបទៅនឹងការប៉ាន់ស្មានពីមុនក្នុងបរិមាណប្រមាណ៦០ មត/ឆ្នាំ។ នៅឆ្នាំ២០១៩ បរិមាណកំណកកករនៅស្ថានីយជាំងខាន់ និងនងខៃ ក៏បានបង្ហាញពីការថយចុះយ៉ាងខ្លាំង បើធៀបទៅនឹងឆ្នាំមុនៗ ដោយបរិមាណផ្ទុកដែលបានប៉ាន់ស្មាននៅឯស្ថានីយទាំងពីរខាងលើ មានបរិមាណស្មើ ឬទាបជាងបរិមាណដែលបានគណនាសម្រាប់ស្ថានីយជាំងសែន (រូបភាពទី៥)។



រូបភាពទី៥៖ បរិមាណកំណកកករនៅស្ថានីយជាំងសែន (ជស) ជាំងខាន់ (ជខ) នងខៃ (នខ) ពីឆ្នាំ២០០៩ ដល់ឆ្នាំ ២០២០

សម្គាល់៖

ទិន្នន័យដែលផ្អែកលើលទ្ធផលសិក្សា ត្រូវបានប្រមូលដោយប្រទេសថៃ។ ការផ្ទុកល្បាប់កករប៉ាន់ស្មាន ត្រូវបានផ្អែកលើការកែសម្រួលនៃលទ្ធផលតាមដានដែលបានវាស់វែង។ ការវិភាគ ត្រូវបានរៀបចំបញ្ចូលជាផ្នែកមួយនៃកម្មវិធីតាមដានបរិស្ថានចម្រុះ។

កំណកកករ នឹងធ្លាក់ចុះបន្តទៀត ដោយសារការសាងសង់បញ្ចប់នៃបណ្តាញល្បាក់នៅភាគខាងជើងប្រទេសឡាវ។ វានឹងបង្កើនសំណឹកកករនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ។ ហេតុការណ៍នេះបានកើតឡើងរួចទៅហើយ ដោយសារគេបានរកឃើញថា ទម្រង់បាតទន្លេនៅឯជាំងខាន់ មានការផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងខ្លាំង។ ស្របពេលដែលប៉ុន្មានឆ្នាំចុងក្រោយនេះ ទម្រង់រួមនៃទន្លេមានការ

ប្រែប្រួលតិចតួច របាយនៃនៃខ្សាច់ក្នុងទន្លេ ឬនៅតំបន់ថ្មដែលមានព្រំប្រទល់ជាប់នឹងប្រឡាយមេ មានការផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងខ្លាំង។ វាក៏ធ្វើឲ្យមានការប្រែប្រួលលើដំណាំរុក្ខជាតិ នៅលើដីកោះ និងទីទួលខ្សាច់ផងដែរនៃពោះទន្លេផងដែរ។

សកម្មភាពបូម ឬទាញយកខ្សាច់ជាបន្តបន្ទាប់ កំពុងកើតមាននៅខ្សែទឹកខាងលើនៃស្ថានីយជាំងខាន់ និងក្បែររៀងចន្ទ និងនងខៃ។ ការកាត់បន្ថយការផ្គត់ផ្គង់ខ្សាច់ ដោយសារការបង្ខាំងទុកក្នុងអាងទំនប់ត្រូវបានគេរំពឹងថានឹងជួយបង្កើនអត្រាហូរច្រោះស៊ីបាតទន្លេ និង/ឬសំណឹកច្រាំង ដែលធ្វើឲ្យស្ថិរភាពច្រាំងទន្លេធ្លាក់ចុះ ។ មួយរយៈពេលក្រោយមក បាតទន្លេនឹងក្លាយទៅជា ឬសម្បូរទៅដោយគ្រួសថ្ម ដោយខ្សែកការរងកករនៃល្បាប់ខ្សាច់ នឹងមានតែនៅក្នុងតំបន់ការពារបែបជលគតិតែប៉ុណ្ណោះ។ ដំណើរការនេះ នឹងកាន់តែលឿន បើកម្រិតទឹកប្រែប្រួលភ្លាមៗ ដែលជួយជំរុញសមត្ថភាពទន្លេ ក្នុងស្រូបយក/ចាប់យក និងជញ្ជូនល្បាប់កំណកកករ។ ការផ្តល់សំណើម និងភាពស្ងួតនៃច្រាំងទន្លេបែបនេះ (ក្នុងតំបន់មិនការពារ) ក៏បង្កឲ្យមានភាពងាយស្រួលដល់ការបាក់ច្រាំងផងដែរ។ វានឹង ធ្វើឲ្យមានការបាត់បង់នូវរុក្ខជាតិទន្លេតាមដងទន្លេមួយចំនួនផងដែរ។

ប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីក្នុងទឹក និងជលផល

ប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីក្នុងទឹក និងជលផល រងផលប៉ះពាល់ដោយការកើតឡើងជាញឹកញាប់ ទំហំ និងថិរៈវេលានៃបម្រែបម្រួលរំហូរភ្លាមៗ ដូចបានសង្ខេបនៅក្នុងតារាងទី២។

តារាងទី២៖ សេចក្ដីសង្ខេបពីការប្រែប្រួលសំខាន់ៗក្នុងបរិស្ថាន និងការឆ្លើយតបនានានៃសរីរៈ បណ្ដាលមកពីការប្រែប្រួលភ្លាមៗក្នុងរបបហូរប្រចាំថ្ងៃ

ភិនភាគរបបហូរ និងការប្រែប្រួល	ការប្រែប្រួលលើផ្នែកបរិស្ថាន និងការឆ្លើយតបនៃសរីរៈផ្សេងៗ
ភាពញឹកញាប់	
ចំនួនកំណើនក្នុងមួយថ្ងៃសម្រាប់ហូរហៀរ កើនឡើង និងហូរបញ្ច្រាស	ការផ្លាស់ប្ដូរឥរិយាបទរបស់ត្រី រួមទាំងការផ្លាស់ទីរយៈពេលខ្លីសម្រាប់ត្រីមិនបម្លាស់ទី (ឧ. ការប្រែប្រួលថេរ ចាប់ពីការឈប់សម្រាកនៅស្រទាប់ខាងក្រោម រហូតដល់ការហែលទៅក្នុងច្រកទ្វារទឹក និងស្វែងរកទីជម្រកសមរម្យ)។ វាសបញ្ជាក់ឲ្យឃើញពីការប្រើប្រាស់ថាមពលត្រីខ្លាំងជាងមុន និងការអន់ថយនៃសុខភាពរាងកាយ។
	ការលាងសំអាតដែលបានកើនឡើង អាចធ្វើឲ្យខូចខាត ឬផ្លាស់ទីសរីរៈមានជីវិត ឬដំណាក់កាលជីវិតផ្សេងៗ តួយ៉ាងពងត្រី សត្វឥតឆ្អឹងខ្នងក្នុងទឹក ព្រមទាំងរុក្ខជាតិ និងសត្វក្នុងទឹក និងទន្លេ។
	កំណើនសំណឹក និងការហូរច្រោះស៊ីបាតទន្លេ (riverbed incision) បង្កើតឲ្យមានទីជម្រកបណ្ដោះអាសន្ន និងធនធានស្បៀងសេសសល់ និងការធ្លាក់ចុះនៃការស្រូបយកអាហារ។
	កំណើនភាពច្របូកច្របល់ ដែលប៉ះពាល់ជាអវិជ្ជមានដល់សុខភាព និងការបម្លាស់ទីត្រី ដោយសារការស្ទះរន្ធស្រកី និងរាំងដល់ការធ្វើសំយោគរស្មីនៃរុក្ខជាតិក្នុងទឹក និងទន្លេ។
	កំណើនការរសាត់អណ្ដែត ឬការផ្លាស់ទីលំនៅនៃសរីរៈក្នុងទឹក ដែលអាចបង្កើតឲ្យមានស្បៀងកាន់តែច្រើនសម្រាប់ត្រី រហូតដល់ប្រភពទាំងនេះបានថមថយអស់ ។
	ការជន់លិចជាញឹកញាប់នៃតំបន់តាមដងទន្លេ ធ្វើឲ្យមានការជន់លិចតាមផ្នែក ឬទាំងស្រុងជាញឹកញាប់ ដែលប៉ះពាល់ដល់រុក្ខជាតិក្នុងទឹក និងទន្លេ និងការបាត់បង់ ឬការផ្លាស់ប្ដូរទីជម្រករុក្ខជាតិ និងទីជម្រកពាក់ព័ន្ធ ដែលជួយកាត់បន្ថយតួនាទីរុក្ខជាតិទាំងនេះ ក្នុងនាមជាវិស្វកម្មប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីក្នុងបណ្ដាញប្រឡាយទន្លេ។ គួរកត់សម្គាល់ថា វិសាលភាពនៃការជន់លិច បានថយចុះទៅតាមរយៈចម្ងាយ នៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ។
ទំហំ	
ទំហំកំណើន ក្នុងមួយថ្ងៃ សម្រាប់រយៈ ពេលហូរខ្ពស់	កំណើនសំណឹក និងការហូរច្រោះស៊ីបាតទន្លេ បង្កឲ្យមានការខូចខាត ឬការធ្វើឲ្យទីជម្រកប្រសើរឡើង។ សំណឹកខូចខាត ដោយការបម្លាស់ទីក្នុងស្រទាប់ខាងក្រោម និងការផ្ដល់សំណើមខ្លាំងនៃទឹក និងការធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងនៃគុណភាពទីជម្រក

ភិនភាគរំហូរ និងការប្រែប្រួល	ការប្រែប្រួលលើផ្នែកបរិស្ថាន និងការឆ្លើយតបនៃសរីរៈផ្សេងៗ
	ដោយការបង្ហូរល្បាប់ម៉ត់ចេញពីគ្រួសធំៗ ដែលជួយផ្តល់ខ្យល់អុកស៊ីហ្សែនឲ្យដល់កម្រិតអតិបរមា។
	ការផ្លាស់ទីក្នុងខ្សែទឹកខាងក្រោម និងអត្រារសាត់អណ្តែតខ្ពស់នៃត្រី និងសត្វឥតឆ្អឹងខ្នងធំៗ ការបាត់បង់ប្រភពស្បៀងអាហារ គុណភាពនៃកន្លែងបម្លាស់ទី និងស្រ្តេសសម្រាប់សរីរៈក្នុងទឹក។ វិសាលភាពនៃការបម្លាស់ទី បានថយចុះទៅតាមរយៈចម្ងាយនៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ។
	ការលាងសំអាតក្រោមរំហូរខ្លាំងបានកើនឡើង ធ្វើឲ្យខូចខាត ឬផ្លាស់ទីសរីរៈមានជីវិត ឬដំណាក់កាលជីវិតផ្សេងៗ ដូចជាពងត្រី សត្វឥតឆ្អឹងខ្នងធំៗ និងរុក្ខជាតិផ្សេងៗដោយផ្ទាល់ ឬមិនផ្ទាល់តាមរយៈសំណឹកកករ និងការប្រែប្រួលក្នុងភូគព្ភសាស្រ្តទន្លេ។
ទំហំនៃការថយចុះក្នុងមួយថ្ងៃសម្រាប់រយៈពេលនៃរំហូរអប្បបរមា	ការធ្លាក់ចុះនៃទីជម្រកសមស្របដែលមានសម្រាប់ត្រី ដោយសារបរិមាណទឹកទាបជាងមុននៅក្នុងទន្លេ និងការកាត់បន្ថយក្នុងប្រវែងជម្រៅ និងទទឹងជាមធ្យមនៃប្រឡាយទន្លេ ដែលបង្កើតឲ្យមានស្រ្តេសអុកស៊ីហ្សែន និងបង្កបញ្ហាជាច្រើន ទាក់ទិននឹងទីជម្រក និងការចិញ្ចឹមត្រី។
	សំណឹកខូចខាតទីជម្រក បន្ទាប់ពីការបញ្ចេញគ្រួសធំៗ និងការធ្លាក់ចុះបរិមាណអុកស៊ីហ្សែន ដែលប៉ះពាល់ការបង្កើនកូន។ ភវនីយភាពនៃការស្លាប់សម្រាប់រុក្ខជាតិក្នុងទឹក ឬទន្លេ បានកើនឡើង នៅពេលដែលរុក្ខជាតិទាំងនោះស្ថិតនៅក្រោមទឹក ឬស្ថិតក្នុងស្ថានភាពបែបនេះក្នុងរយៈពេលយូរ។
	បញ្ហាចរាចរត្រី ទាំងនៅផ្នែកខាងលើ និងខាងក្រោមទន្លេ ដោយសារបរិមាណទឹកតិចពេក ដែលរាំងស្ទះដល់ការផ្លាស់ទីរបស់ត្រី។
	ដង់ស៊ីតេត្រីបានកើនឡើង ដោយសារភាពអសមត្ថភាព ក្នុងការបែងចែកបរិមាណត្រីទាំងនេះសារជាថ្មី។ ត្រីដែលជាប់គាំងក្នុងស្រះទឹក អាចបង្កឲ្យមានការស៊ីសាច់គ្នាជាអាហារ របបអាហារមានកម្រិត និងការចម្លងខ្ពស់នៃបាក់តេរីផ្សេងៗ។
	ការជាប់គាំង/ការបាត់បង់ត្រី និងសត្វឥតឆ្អឹងខ្នងធំៗ ទៅតាមការផ្លាស់ប្តូរនៃច្រាំងប្រឡាយ និងភាពស្រ្តេសសម្រាប់សរីរៈក្នុងទឹក។
ការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពទឹក	របបសីតុណ្ហភាពខុសប្រក្រតី (ផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងលឿន) ស្រ្តេសសម្រាប់សរីរៈក្នុងទឹក គុណភាពនៃកន្លែងបម្លាស់ទី។
រំហូរលឿនប្រចាំថ្ងៃ ធ្លាក់ចុះ	ការជាប់គាំង/ការបាត់បង់ត្រី និងសត្វឥតឆ្អឹងខ្នងធំៗ ស្រ្តេសសម្រាប់សរីរៈក្នុងទឹក។

ភិនភាគរំហូរ និងការប្រែប្រួល	ការប្រែប្រួលលើផ្នែកបរិស្ថាន និងការឆ្លើយតបនៃសរីរៈផ្សេងៗ
រំហូរលឿនប្រចាំថ្ងៃ កើនឡើង	អត្រារសាត់អណ្តែតខ្ពស់សម្រាប់ត្រី និងសត្វឥតឆ្អឹងខ្នងធំៗ (ការរសាត់អណ្តែតប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់) ការបាត់បង់ប្រភពស្បៀងអាហារ តុល្យភាពនៃកត្តាបម្លាស់ទី ស្រ្គួសសម្រាប់សរីរៈក្នុងទឹក។
រយៈពេលខ្លីក្នុងមួយថ្ងៃនៃរំហូរលឿន កើនឡើង និងធ្លាក់ចុះ	ការប្រែប្រួលរំហូររយៈពេលខ្លីជាង មានន័យថា ពេលវេលាមានតិចជាង សម្រាប់សកម្មភាពសំខាន់ៗសម្រាប់ត្រី ដូចជាការរកចំណីអាហារ ឬការសម្រាកក្នុងស្រទាប់ខាងក្រោម ដែលនៅទីបំផុតធ្វើឲ្យមានការស្រូបយកអាហារតិចតួច និងការប្រើប្រាស់ថាមពលរបស់ត្រីខ្ពស់ជាង។
ការបញ្ចេញទឹករយៈពេលខ្លីពីស្ថានីយទំនប់វារីអគ្គិសនី	ផ្លាស់ប្តូរគុណភាពទឹកក្នុងប្រព័ន្ធខ្សែទឹកខាងក្រោមទន្លេ ដោយបញ្ចេញនូវ 'ចង្វាក់ទឹក' ដែលបានកែសម្រួលក្នុងអំឡុងពេលស្តុកទឹក ធ្វើឲ្យមានការផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាព សកម្មភាពអេឡិចត្រូនិក ឬភិនភាគលក្ខណៈគុណភាពទឹកផ្សេងៗក្នុងបរិយាកាសខ្សែទឹកខាងក្រោម។
ថិរៈវេលា	
រដូវកាលនៃការប្រែប្រួលរំហូររយៈពេលខ្លី	ត្រីរសាត់អណ្តែត និងហានិភ័យនៃការជាប់គាំង បានកើនឡើង ក្នុងអំឡុងពេលលូតលាស់ពេញវ័យ។
	ការផ្លាស់ប្តូរឥរិយាបទត្រីបម្លាស់ទី និងត្រីមិនបម្លាស់ទី បានកើនឡើង ក្នុងអំឡុងពេលមានរំហូរទាបធម្មតា។
	ការកើតឡើងនៃដំណាក់កាលជីវិតខុសៗគ្នាសម្រាប់សត្វល្អិតក្នុងទឹក និងរុក្ខជាតិក្នុងទឹក និងទន្លេ បានកំណត់ពីវិធីដែលសត្វទាំងនេះ រងឥទ្ធិពលពីការប្រែប្រួលរំហូររយៈពេលខ្លី។ តួយ៉ាង ការផ្លាស់ប្តូររំហូររយៈពេលខ្លី ស្របពេលនឹងសកម្មភាពបន្តពូជរបស់ត្រីពេញវ័យធំទង់ ហើយក៏ស្របទៅនឹងស្រទាប់មាត់ទន្លេផងដែរ ដូចជារុយ (mayfly) ឬជាមួយនឹងការបណ្តុះគ្រាប់ពូជ នឹងបង្កឲ្យមានផលប៉ះពាល់ធ្ងន់ធ្ងរ។

ដូច្នេះ ផលប៉ះពាល់លើប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីក្នុងទឹក និងលទ្ធផលនៃការថយចុះសម្រាប់សក្តានុពលជលផល អាចនឹងមានកម្រិតគួរឲ្យកត់សម្គាល់ និងមានលក្ខណៈខុសៗគ្នា។

តំបន់ខ្សែទឹកខាងក្រោមទន្លេមេគង្គនៃគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ មានសារៈសំខាន់ខ្លាំងបំផុតសម្រាប់មុខងារអេកូឡូស៊ីនៃអាងទន្លេមេគង្គក្រោម។ វាផ្តល់នូវលក្ខខណ្ឌរំហូរលឿនជាងមុន ដែលចាំបាច់សម្រាប់ទីជម្រកប្រភេទសត្វតាមតំបន់នៃសរីរៈក្នុងទឹក រួមទាំងសត្វឥតឆ្អឹងខ្នងធំៗ និងត្រី។ ប្រភេទត្រីជាច្រើន ផ្លាស់ទីទៅខ្សែទឹកខាងលើ ដើម្បីបង្កាត់ពូជក្នុងតំបន់នេះ និងបន្ទាប់មកបម្លាស់ទីទៅ

ខ្សែទឹកខាងក្រោម ដើម្បីលូតលាស់ និងពេញវ័យ។ តំបន់ប្រប្រះទឹក(rapids)ទាំងនេះ ត្រូវបានគេទទួលស្គាល់ថាជាតំបន់ត្រីពងដ៏សំខាន់ និងជាទីជម្រកសម្រាប់ប្រភេទសត្វផ្សេងៗ ដែលជាសមាសធាតុចំបងសម្រាប់សហគមន៍ត្រីក្នុងតំបន់នេះ។

សមាសធាតុដទៃទៀតនៃប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី ក៏អាចនឹងរងប៉ះពាល់ពីការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗផងដែរ។ រុក្ខជាតិក្នុងទន្លេ តាមឆ្នេរថ្មក្នុងតំបន់នេះ ត្រូវបានគ្របដណ្តប់ដោយចុល្លព្រឹក្ស ដែលធន់ទៅនឹងចរន្តទឹកលឿន។ ចុល្លព្រឹក្សទាំងនេះ មានដើមជាសរសៃ និងទន់បត់បែន ស្លឹកខ្លី និងចង្អៀត ទម្លាប់ដុះលូតលាស់បន្តបន្ទាប់ពីក្រោយគ្នា និងមានប្រព័ន្ធជាឫស និងមើម ដែលភ្ជាប់ដើមទាំងនេះយ៉ាងជ្រៅទៅក្នុងស្រទាប់ខាងក្រោមថ្ម។ វាដុះពន្លក ក្នុងអំឡុងវដ្តកម្រិតទឹកទាប និងរីកធំធាត់ជាចំបង ជារុក្ខជាតិពេញវ័យក្នុងអំឡុងពេលនេះដែរ។ ការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗ អាចកាត់បន្ថយទីជម្រកដែលបង្កើតឡើងដោយរុក្ខជាតិទាំងនេះ ដែលនឹងផ្លាស់ប្តូរគុណភាពទីជម្រកដែលមាន ឲ្យក្លាយទៅជាជីវតាក្នុងទឹក ហើយនៅទីបញ្ចប់ វានឹងផ្លាស់ប្តូររចនាសម្ព័ន្ធសហគមន៍ និងមុខងារប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី។

សត្វឥតឆ្អឹងខ្នងធំៗជាច្រើន អាចសម្របខ្លួនបានយ៉ាងប្រសើរទៅនឹងស្ថានភាពរំហូរលឿន ដោយសារស្រទាប់ខាងក្រោមមិនបានគ្របដណ្តប់ដោយល្បាប់ម៉ត់ទេ។ ជាទូទៅ នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌចរន្តទឹកមធ្យម គេក៏បានរកឃើញប្រភេទសត្វល្អិតក្នុងទឹក ដែលរស់នៅលើខ្សាច់ និងដុំគ្រួស តួយ៉ាងលើគ្រួសល្អិតៗ ដូចជាសត្វរុយ មកពីអំបូរ Caenidae និងកន្ទុំរុយ មកពី Gomphidae នៅទូទាំងតំបន់នេះផងដែរ។ សត្វទាំងនេះ មិនអាចរស់បានទេ ប្រសិនបើខ្សាច់កប់ក្រោមល្បាប់ម៉ត់ ឬមានបាតុភូតសំណឹក ដែលបន្សល់ត្រឹមតែគ្រួសថ្ម ឬបាតថ្ម។ វាមានខ្យងទឹកដ៏សម្បូរបែប (អំបូរ Gastropoda) ដែលរស់នៅ និងចិញ្ចឹមជីវិតជាចំបងលើស្រទាប់រឹង។ សត្វខ្យងទាំងនេះ មានសារៈសំខាន់ណាស់ ដោយសារវាផ្តល់នូវភាពចម្រុះយ៉ាងខ្លាំង និងជាអាហារដ៏ចាំបាច់សម្រាប់ប្រជាជនរស់តាមដងទន្លេ។

ប្រភេទសត្វជិតផុតពូជជាច្រើន ភាគច្រើនជាសត្វដែលមាននៅតែក្នុងតំបន់នេះ នឹងត្រូវបាត់បង់ដោយសារការប្រែប្រួលរំហូរចេញភ្លាមៗពីគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ ហើយនឹងគ្របដណ្តប់កាន់តែឆ្ងាយរហូតដល់ផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ ក៏ដូចជាដល់ទីក្រុងវៀងចន្ទផងដែរ។ គេដឹងថា ភាគច្រើននៃ ប្រភេទសត្វទាំងនេះ រស់នៅ និង/ឬបង្កាត់ពូជក្នុងតំបន់បម្លាស់ទីខ្សែទឹកខាងលើ ដែលស្ថិតនៅផ្នែកខាងលើនៃវៀងចន្ទ។ ការបម្លាស់ទីទៅកាន់តំបន់ទាំងនេះ នឹងត្រូវបានសម្រួលដោយល្បាក់ទំនប់ នៅភាគខាងជើងនៃប្រទេសឡាវ។ ជាវិបាក សត្វទាំងនេះ អាចនឹងស្វែងរកទីជម្រកបន្ទាប់បន្សំ នៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេនៃគម្រោងសាណាខាំ ដើម្បីបង្កើតកូន។

ការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗ ក៏អាចនឹងរារាំងអ្នកនេសាទ ក្នុងការប្រើប្រាស់សំណាញ់ និងឧបករណ៍ដាក់ត្រីបែបបុរាណផងដែរ ហើយជាលទ្ធផល វាធ្វើឲ្យមានបញ្ហាប្រតិបត្តិ និងសុវត្ថិភាពគួរឲ្យកត់សម្គាល់។ បញ្ហានេះ ត្រូវបានគេសង្កេតឃើញមានក្នុងតំបន់ផ្នែកខាងក្រោមនៃទំនប់សាយាប៊ូរី ដែលអ្នក

នេសាទ កំពុងតែត្អូញត្អែរពីផលលំបាកក្នុងការនេសាទ និងការធ្លាក់ចុះនៃទិន្នផលនេសាទ។ ទូកនេសាទ ក៏អាចនឹងជាប់គាំងលើផ្ទៃទឹកដែរ នៅពេលដែលកម្រិតទឹកធ្លាក់ចុះយ៉ាងគំហុក។

ផលប៉ះពាល់សង្គម-សេដ្ឋកិច្ច

ស្ថានភាពសង្គម-សេដ្ឋកិច្ច នៅទូទាំងភាគឥសាននៃប្រទេសថៃ មានភាពចម្រុះយ៉ាងខ្លាំង។ ជាទូទៅ ខេត្តឡឺយ នងខៃ និងបឹងកាន មានភាពរុងរឿងជាង និងរងផលប៉ះពាល់តិចជាងពីការប្រែប្រួលទាំងនេះ បើធៀបនឹងបណ្តាខេត្តខ្លះៗនៅផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ។ ដូចគ្នាផងដែរ បើធៀបទៅនឹងខេត្តខ្លះក្នុងប្រទេសឡាវ ប្រជាជនតាមដងទន្លេនេះ ទទួលបាននូវការអភិវឌ្ឍធនធានមនុស្សខ្ពស់បង្គួរ។

យ៉ាងណាក៏ដោយ សេវាកម្មប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីពីទន្លេមេគង្គ នៅតែផ្តល់ប្រយោជន៍ជាច្រើនដល់ការចិញ្ចឹមជីវិត រួមទាំងការផ្តល់ការងារដោយផ្ទាល់ និងមិនផ្ទាល់ ក៏ដូចជាកាលានុវត្តចិញ្ចឹមជីវិតផ្សេងទៀត។ កម្រិតនៃការពឹងអាស្រ័យលើទន្លេនេះ មានលក្ខណៈខុសៗគ្នា ទៅតាមតំបន់ និងផ្អែកលើកត្តាជាច្រើន ដូចជាសេវាកម្មប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីតាមមូលដ្ឋាន (ឧ. ភាពសម្បូរបែបនៃមច្ឆា) និងជម្រើសផ្នែកសេដ្ឋកិច្ច ដែលប្រជាជនមាន។ ទន្លេនេះ ក៏មានផលប៉ះពាល់បន្ថែមទៀត លើជីវិតប្រជាជន ដូចជាសុវត្ថិភាពនៅលើ និងក្បែរទឹកទន្លេ។

ទោះបីជាការងារចំបង ដែលរួមបញ្ចូលទាំងការនេសាទ បានធ្លាក់ចុះក៏ដោយ ប្រទេសទាំងបួន នៅតែមានប្រជាជនច្រើនជាងមួយលាននាក់ ទទួលបានការងារក្នុងកិច្ចការនេសាទ។ ប៉ុន្តែ **ក្រុមគ្រួសារដែលពឹងអាស្រ័យចំបងលើការនេសាទក្នុងតំបន់គោលដៅ នៅមានចំនួនតិច** ដោយការនេសាទគ្រាន់តែជាសកម្មភាពបន្ថែម ឬក្រៅម៉ោងប៉ុណ្ណោះ។ **កសិកម្មតាមច្រាំងទន្លេ ក៏ដូចជាការចិញ្ចឹមជីវិតពាក់ព័ន្ធនឹងទន្លេដទៃទៀត ក៏ជាសកម្មភាពដែលមានសារៈសំខាន់តិចតួចប៉ុណ្ណោះ។** ទោះជាយ៉ាងនេះក្តី ការនេសាទមានសារៈសំខាន់ណាស់ ព្រោះវាជាប្រភពនៃចំណូល និងប្រូតេអ៊ីនសម្រាប់សហគមន៍ និងផ្តល់នូវកាលានុវត្តនានាសម្រាប់ប្រជាជនក្រីក្របំផុត។

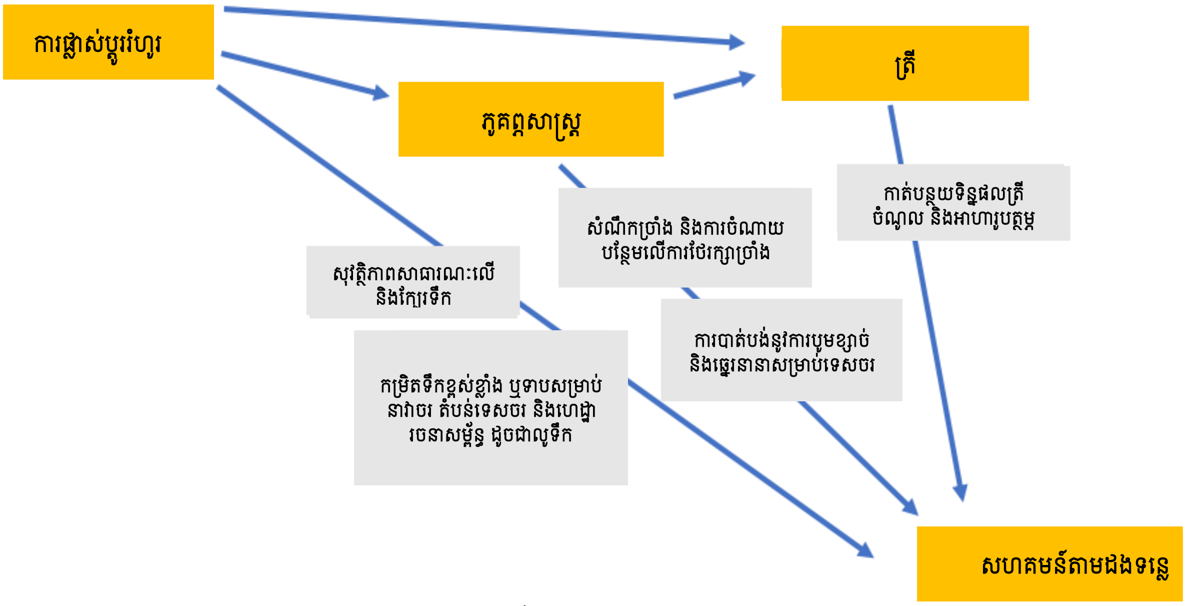
ទីកន្លែងដាំដុះតាមច្រាំងទន្លេ ហាក់ដូចជាមានតួនាទីតិចតួចក្នុងការចិញ្ចឹមជីវិតតាមតំបន់នេះ ទោះបីជារូបភាពតាមប្រព័ន្ធផ្កាយរណប បង្ហាញពីតំបន់សំខាន់ៗនៃកសិកម្មតាមដងទន្លេក៏ដោយ។ ទឹកជំនន់អាចមានផលប៉ះពាល់ខ្លាំង ប៉ុន្តែវាមិនមានទំនាក់ទំនងរហូតដោយផ្ទាល់ទៅនឹងទន្លេមេនៃទន្លេមេគង្គទេ។ បណ្តាលភូមិស្រុកជាច្រើន មានវិធានការថែទាំច្រាំងទន្លេតាមដងទន្លេមេគង្គ។ ១៧% នៃច្រាំងទន្លេប្រទេសថៃ ត្រូវបានការពារ។ ប្រទេសឡាវមានត្រឹមតែ ៦% នៃច្រាំងប៉ុណ្ណោះ ដែលត្រូវបានកែពង្រឹង។

នៅផ្នែកខាងលើនៃទីក្រុងវៀងចន្ទ ទន្លេមានសណ្ឋានជាប្រឡាយបាតថ្មទោល ដែលមានផ្ទុកល្បាប់តិចតួចបំផុត។ ធ្វើឲ្យវាសាកសមនឹងវិស័យនាវាចរ។ នៅឯផ្នែកខាងក្រោមនៃទីក្រុងវៀងចន្ទវិញ វាត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយរបាំងខ្សាច់។ ដូច្នេះ ការបូមខ្សាច់ គឺជាសកម្មភាពដ៏សំខាន់តាមដងទន្លេនេះ។ នៅឆ្នាំ២០១១ ប្រទេសថៃបានបូមខ្សាច់ប្រមាណ ១៣% (៤,៥ លានម៣) ហើយឡាវប្រមាណ ៤% (១,៤ លានម៣) នៃការបូមខ្សាច់ និងគ្រួសសរុបដោយប្រទេសតាមអាងទន្លេមេគង្គក្រោម។ Google Earth បង្ហាញថា មានប្រតិបត្តិការបូមខ្សាច់ខ្នាតធំមួយ ដែលស្ថិតនៅចម្ងាយមិនលើសពី១០ គីឡូម៉ែត្រ នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ។ ការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗ អាចនឹងធ្វើឲ្យមានការលាងសំអាត និងការប្តូរទីតាំងថ្មីនៃល្បាប់ខ្សាច់ក្នុងតំបន់នេះ ដែលអាចធ្វើអស់បរិមាណខ្សាច់សម្រាប់ប្រតិបត្តិការនេះ។

តំបន់មួយចំនួន តាមច្រាំងផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ មានទ្រុងវារីវប្បកម្មជាច្រើន ជាពិសេសក្នុងតំបន់ចន្លោះប្រកទន្លេណាំហឿង និងជាំងខាន់។ គេបានប្រើប្រាស់ទ្រុងទាំងនេះ ដើម្បីចិញ្ចឹមត្រីទីឡាប់យ៉ា។ ការស្ទង់មតិជាច្រើន បានរកឃើញថា វាមានកញ្ច្រែងល្អីសរុបចំនួន ២២០ ដែលក្នុងនោះ ១៧០ ស្ថិតក្នុងជាំងខាន់ និង ៤០ នៅប៉ាក់ជុំ ដោយមានទិន្នផលសរុប ២៥០.០០០ គក/ឆ្នាំ។

គេបានរកឃើញតំបន់ទេសចរជាច្រើនក្នុងតំបន់នេះ ជាពិសេសនៅក្នុងខេត្តជាំងខាន់ និងតាមតំបន់ទឹកធ្លាក់កាងកួតកូ (Kang Kout Koo) (ប្រមាណ៥ គីឡូម៉ែត្រនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃតំបន់ទីប្រជុំ ឬ២៥ គីឡូម៉ែត្រពីគម្រោងទំនប់សាណាខាំ)។ អ្នកទេសចរលើសពី ៥០.០០០ នាក់ ក្នុងមួយឆ្នាំ បានមកទស្សនាល្បាក់ទឹកធ្លាក់នេះ និងមានគ្រួសារប្រមាណពី ៥០ ដល់៦០ គ្រួសារ (១៥០ ដល់២០០ នាក់) ពាក់ព័ន្ធនឹងអាជីវកម្មទេសចរនេះ។

ដ្យាក្រាមផលប៉ះពាល់បែបគោលគំនិត(conceptual impact pathways)ខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីវិធីដែលការប្រែប្រួលរំហូរភ្លាមៗ បានជ្រាបចុះទៅខាងក្រោមតាមការប្រែប្រួលនៃភូគព្ភសាស្ត្រនៃទន្លេ និងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ីក្នុងទឹក ហើយជាចុងបញ្ចប់ដល់សហគមន៍តាមដងទន្លេ។



រូបភាពទី៦៖ មាគ៌ានៃផលប៉ះពាល់បែបគោលគំនិត

ដូច្នេះ ផលប៉ះពាល់ដែលអាចកើតមាននៃការប្រែប្រួលរំហូរភ្លាមៗ លើស្ថានភាពសង្គម-សេដ្ឋកិច្ចក្នុងតំបន់ផ្នែកខាងក្រោម ទាំងសងខាងនៃទន្លេ មានភាពចម្រុះ និងរួមបញ្ចូលនូវការថយចុះនៃការបាត់បង់សក្តានុពលជលផលនៃសរីរៈក្នុងទឹកផ្សេងៗ សម្រាប់ស្បៀងអាហារ ផលប៉ះពាល់នៃទេសចរ សំណឹកច្រាំង និងការកាត់បន្ថយនូវសក្តានុពលបូមខ្សាច់។ ការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗ ក៏បង្កឲ្យមានហានិភ័យសុវត្ថិភាពផងដែរ។ វាមានព័ត៌មានមិនគ្រប់គ្រាន់ស្តីពីហានិភ័យសុវត្ថិភាពចរន្តទឹក និងអគ្រាឧប្បត្តិហេតុលើទន្លេមេគង្គ។ ដោយសារការប្រែប្រួលកម្រិតទឹក ថមថយទៅតាមរយៈចម្ងាយ ផលប៉ះពាល់នឹងមានកម្រិតខ្លាំងបំផុតសម្រាប់សហគមន៍ដែលស្ថិតជិតគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ។ ប៉ុន្តែ ដង់ស៊ីតេប្រជាជន និងការប៉ះពាល់សហគមន៍ ហាក់ដូចជាកើនឡើងបន្ថែមទៀតនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃទន្លេ។

៥. ការកំណត់ព្រំប្រទល់

គណៈកម្មការព្រំប្រទល់ចម្រុះឡាវ/ថៃ ត្រូវបានបង្កើតក្នុងឆ្នាំ១៩៩៧ ដើម្បីព្រមព្រៀងលើការកំណត់បន្ទាត់ព្រំប្រទល់(alignment of the border)រវាងប្រទេសទាំងពីរ។ នៅឆ្នាំ២០១៨ គណៈកម្មការនេះបានធ្វើការតាមដានពីការកំណត់ព្រំប្រទល់ដីគោក និងទន្លេ រវាងប្រទេសឡាវ និងថៃ និងត្រូវបានគេសម្គាល់ឃើញពីការវិវត្តន៍ ជាមួយនឹងការរៀបចំផែនទីថ្មីរួមគ្នានៃទន្លេមេគង្គរវាងប្រទេសទាំងពីរ។ ការ

ចរចារលើលក្ខន្តិកៈយោងសម្រាប់ការស្ទង់និងការកំណត់ព្រំប្រទល់ ត្រូវបានរៀបចំនៅឆ្នាំ២០១៨[2]។ វាមិនមានព័ត៌មានផ្សេងទៀតអំពីភាពរីកចម្រើនបន្ថែមទៀតនៃកិច្ចពិភាក្សានេះទេ។

MRC ទទួលស្គាល់ថា ការកំណត់ព្រំប្រទល់ គឺជាការរៀបចំទ្វេភាគីដាច់ដោយឡែក រវាងប្រទេសឡាវ និងថៃ។ គេក៏មិនបានដឹងថា យន្តការណាមួយត្រូវបាន ឬអាចនឹងប្រើប្រាស់ដើម្បីកំណត់និយមន័យឲ្យព្រំប្រទល់រួមដែរ។ ក៏ប៉ុន្តែ ដូចបានបង្ហាញក្នុងជំពូកទី៤ ខណៈដែលដែនដីរួម (រួមទាំងដីកោះ) នៃទន្លេមេ ហាក់មានស្ថិរភាព បាតទន្លេ និងច្រាំងល្បាប់ នឹងមានការផ្លាស់ប្តូរជាបន្តបន្ទាប់ ទៅតាមការប្រែប្រួលនៃកិនភាគលក្ខណៈចរាចរល្បាប់កករ។

៦. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

១. ការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាម អាចនឹងក្លាយជាបញ្ហាកង្វល់ ប្រសិនបើគម្រោងទំនប់សាណាខាំ អនុវត្តបម្រែបម្រួលបែបនេះក្នុងការបញ្ចេញទឹក។ ក្នុងករណីខុសប្រក្រតីបំផុត វាអាចផ្លាស់ប្តូរកម្រិតទឹកភ្លាមៗ ក្នុងកំពស់ប្រមាណម៉ែត្រក្នុងមួយថ្ងៃ នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃគម្រោង ដែលអាចថយចុះរហូតដល់កម្រិតដេស៊ីម៉ែត្រនៅវៀងចន្ទ និងនងខៃ និងដល់ប្រមាណសង់ទីម៉ែត្រនៅប៉ាក់សានេ។ ផលប៉ះពាល់ទាំងនេះមានកម្រិតតិចតួចណាស់ នៅផ្នែកខាងក្រោមបន្ថែមទៀត។

ប្រសិនបើកម្រិតទឹក ផ្លាស់ប្តូរខុសប្រក្រតី វាអាចនឹងមានផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមានជាច្រើន រួមមានៈ

- ការបាត់បង់ទីជម្រកចាំបាច់នានា សម្រាប់ប្រភេទត្រី និងសត្វឥតឆ្អឹងខ្នងសំខាន់ៗ
- ការធ្លាក់ចុះនៃចំនួនប្រភេទសត្វជិតផុតពូជខ្លាំង
- ការកាត់បន្ថយសក្តានុពលជលផល ដោយមានផលប៉ះពាល់សង្គម-សេដ្ឋកិច្ចជាបន្តបន្ទាប់
- ផលលំបាកនានា ពាក់ព័ន្ធនឹងនាវាចរ និងការចតរបស់នាវានៅផ្នែកខាងលើនៃវៀងចន្ទ
- ការបាត់បង់ដែលអាចកើតមាននៃបរិមាណខ្សាច់សម្រាប់ប្រតិបត្តិការបូមខ្សាច់
- ការរំខានដល់ការចិញ្ចឹមត្រីក្នុងទ្រុងក្នុងតំបន់នេះ
- ការបាត់បង់របរចិញ្ចឹមជីវិត ជាពិសេសសម្រាប់អ្នកភូមិក្រីក្ររស់តាមដងទន្លេ
- ការកាត់បន្ថយនូវសុវត្ថិភាពសាធារណៈ និងការបាត់បង់នៃភាពទាក់ទាញនៃតំបន់ឆ្នេរទន្លេក្នុងរដូវប្រាំង ដែលធ្វើអោយមានផលប៉ះពាល់សេដ្ឋកិច្ចជាបន្តបន្ទាប់

ទោះជាយ៉ាងណា **ក្រុមគ្រួសារដែលពឹងអាស្រ័យចំបងលើការនេសាទតាមតំបន់គោលដៅ មានចំនួនតិចតួច** ដោយការនេសាទគ្រាន់តែជាសកម្មភាពបន្ថែម ឬក្រៅម៉ោងប៉ុណ្ណោះ។ **កសិកម្មតាម**

[2] សម្រាប់ព័ត៌មានលម្អិត សូមមើលក្រសួងការបរទេសថៃ តាមតំណៈ www.mfa.go.th/en/content/5d5bd0e815e39c3060022073?cate=5d5bcb4e15e39c306000683e

ប្រាំងទន្លេ រួមទាំងការចិញ្ចឹមជីវិតពាក់ព័ន្ធទន្លេផ្សេងទៀត ក៏គ្រាន់តែជាសកម្មភាពដែលមានសារៈសំខាន់តិចតួចប៉ុណ្ណោះ។

២. នៅកម្រិតរំហូរខ្ពស់ជាង ២.០០០ ម^{៣}/វ ផលប៉ះពាល់នៃការប្រែប្រួលកម្រិតទឹកភ្លាមៗ ត្រូវបានកាត់បន្ថយ ប៉ុន្តែវានៅតែបង្ហាញយ៉ាងច្បាស់ និងអាចបង្កបញ្ហានៅកម្រិតរំហូរខ្ពស់ជាងនេះ។ វិសាលភាពដែលការបញ្ចេញទឹកក្រោម ២.០០០ ម^{៣}/វ នឹងកើតមាននាពេលអនាគត គឺជាការពិចារណាដ៏សំខាន់មួយនាពេលខាងមុខ ដោយសាររំហូររដូវប្រាំងទំនងនឹងកើនឡើង ហើយរំហូរទាបខុសខ្លាំង អាចនឹងគ្រប់គ្រងបាន ដោយមានបរិមាណទឹកស្តុកច្រើននៅក្នុងអាង។

៣. ប្រតិបត្តិការយ៉ាងសកម្ម ក្នុងការកំហិតការប្រែប្រួលកម្រិតទឹក ឬប្រតិបត្តិការអសកម្មក្នុងទម្រង់ជាទំនប់មិនបង្កើតជាអាងទឹក នៅឯគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ បានកាត់បន្ថយគួរឲ្យកត់សម្គាល់នូវការប្រែប្រួលកម្រិតទឹក នៅជិតនឹងផ្នែកខាងក្រោមទន្លេ ។

៤. វានៅមានគន្លងនៃការប្រែប្រួលជាបន្តបន្ទាប់ទៀត ដែលប៉ះពាល់ដល់ជីវភាពរបស់ប្រជាជនតាមដងទន្លេ រួមទាំងអ្នកដែលប៉ះពាល់ដោយការអភិវឌ្ឍទំនប់វារីអគ្គិសនី ការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ បម្រែបម្រួលប្រជាសាស្ត្រ និងកំណើនសេដ្ឋកិច្ច។

៧. អនុសាសន៍

ការប្រែប្រួលរំហូរទឹកចេញភ្លាមៗ ពីគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ គួរតែត្រូវបានជៀសវាង។ សេចក្តីថ្លែងការណ៍ ដែលនឹងព្រមព្រៀងក្នុងពេលបិទបញ្ចប់នៃដំណើរការពិគ្រោះយោបល់ជាមុន គួរតែដាក់បញ្ចូលនូវលក្ខខណ្ឌដូចខាងក្រោមនេះ (ដូចមាត្រាទី៥.៤.៣ នៃនីតិវិធី PNPCA)៖

ប្រទេសឡាវ ត្រូវបានជំរុញឲ្យប្រឹងប្រែងបញ្ចៀសនូវការប្រែប្រួលរំហូទឹកចេញភ្លាមៗ ពីគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីសាណាខាំ *ជាពិសេស* ដោយ៖

- ដាក់បញ្ចូលនូវមាត្រាពាក់ព័ន្ធនានា ក្នុងកិច្ចព្រមព្រៀងស្តីពីសម្បទាន និងកិច្ចព្រមព្រៀងស្តីពីការជាវថាមពល។ កិច្ចព្រមព្រៀងទាំងនេះ គួរតែរួមបញ្ចូលនូវបទប្បញ្ញត្តិនានា ដើម្បីជៀសវាងការលើកទឹកចិត្តផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ ដល់ប្រតិបត្តិករអភិវឌ្ឍន៍គម្រោង ក្នុងការកែសម្រួលបរិមាណបញ្ចេញទឹក ឲ្យស្របទៅនឹងការផ្លាស់ប្តូរភ្លាមៗក្នុងតម្រូវការថាមពល។
- ផ្តល់ឱកាសផ្សេងៗ ដើម្បីដាក់ឆ្លងយន្តការឧបត្ថម្ភធន សំដៅកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់គ្រោះថ្នាក់នានា លើប្រព័ន្ធទន្លេមេគង្គ រវាងគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនីទាំងអស់។
- បង្កើតបទប្បញ្ញត្តិប្រតិបត្តិទំបន់ជាបណ្តាញល្បាក់ ដែលជួយសម្រួលដល់ចរាចរនៃបំណែកល្បាប់កករ តាមបណ្តាញល្បាក់ និងដែលអាចលុបបំបាត់ការប្រែប្រួលរំហូរភ្លាមៗ បញ្ចេញមកពីគម្រោងទំនប់វារីអគ្គិសនី នៅផ្នែកខាងលើទន្លេ។

ប្រទេសជាសមាជិកទាំងអស់ គួរសហការជាមួយនឹងអ្នកផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនី ដើម្បីជំរុញឲ្យពួកគេសម្រេចឲ្យបាននូវកិច្ចព្រមព្រៀងជាវថាមពល ដែលជៀសវាង និងកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់នានា លើទន្លេមេគង្គឲ្យដល់កម្រិតទាបបំផុត។

គន្ថនិទ្ទេស

Anselmetti, F.S., Bühler, R., Finger, D., Girardclos, S., Lancini, A., Rellstab, C., & Sturm, M. (2007). Effects of Alpine hydropower dams on particle transport and lacustrine sedimentation. *Aquat. Sci. 69*, 179–198. https://doi.org/10.1007/s00027-007-0875-4

Baran, E. (2006). *Fish migration triggers in the Lower Mekong Basin and other tropical freshwater systems* (MRC Technical Paper No. 14). Vientiane: MRC Secretariat. Available at: https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/technical/tech-No14-fish-migration-triggers.pdf

Bejarano, M.D., Jansson, R., & Nilsson, C. (2018). The effects of hydropeaking on riverine plants: a review. *Biol. Rev. 93*, 658–673. https://doi.org/10.1111/brv.12362

Berenbrock, C., & Tranmer, A.W. (2008). Simulation of flow, sediment transport, and sediment mobility of the Lower Coeur d'Alene River, Idaho: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report. Available at: https://doi.org/10.3133/sir20085093

Boavida, I, Santos, JM, Ferreira, T, & Pinheiro, A. (2015). Barbel habitat alterations due to hydropeaking. *Journal of Hydro-environment Research*, 9(2), 237–247. https://doi.org/10.1016/j.jher.2014.07.009

Bouapao, L., Sjorslev, J., Bamrungrach, P., Lo Thi, D., Chamberlain, J. R. (2014). Social impact monitoring and vulnerability assessment: Report on baseline survey 2011 of the Lower Mekong Mainstream and flood plain areas (MRC Technical Paper No.42). Vientiane: MRC Secretariat. Available at: https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/technical/tech-No42-SIMVA-baseline2011.pdf

Bravard, J-P., Goichot, M., & Gaillot, S. (2013). Geography of sand and gravel mining in the Lower Mekong River: First Survey and Impact Assessment. *EchoGéo*, 26, https://doi.org/10.4000/echogeo.13659

Bruno, M.C., & Siviglia, A. (2012). Assessing impacts of dam operations – interdisciplinary approaches for sustainable regulated river management. *River Res. Appl.,* 675–677. https://doi.org/10.1002/rra

Bruno, MC, Siviglia, A, Carolli, M, & Maiolini, B. (2013). Multiple drift responses of benthic invertebrates to interacting hydropeaking and thermopeaking waves. *Ecohydrology, 6*(4), 511–522. https://doi.org/10.1002/eco.1275

Capra, H., Plichard, L., Berge, J., Pella, H., Ovidio, M., McNeil, E., & Lamouroux, N. (2017). Fish habitat selection in a large hydropeaking river: Strong individual and temporal variations revealed by telemetry. *Sci. Total Environ., 578*, 109–120. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.155

Carolli, M., Bruno, M.C., Siviglia, A., & Maiolini, B. (2012). Responses of benthic invertebrates to abrupt changes of temperature in flume simulations. *River Res. Appl., 28*(6), 678–691. https://doi.org/10.1002/rra.1520

Casanova, M.T., & Brock, M.A. (2000). How do depth, duration and frequency of flooding influence the establishment of wetland plant communities? *Plant Ecol., 147*, 237–250. https://doi.org/10.1023/A:1009875226637

Castro, D.M.P., Hughes, R.M., & Callisto, M. (2013). Effects of flow fluctuations on the daily and seasonal drift of invertebrates in a tropical river. *Ann. Limnol. - Int. J. Limnol.*, *49*(3), 169–177. https://doi.org/10.1051/limn/2013051

Cowx, I.G; Kamonrat, W.; Sukumasavin, N.; Sirimongkolthawon, R.; Suksri, S. , & Phila, N. (2015). *Larval and juvenile fish communities of the Lower Mekong Basin* (MRC Technical Paper No. 49). Phnom Penh: MRC Secretariat. Available at: https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/technical/tech-No49-Larval-n-Juvenile-Fish-Communities.pdf

Datang (Lao) Sanakham Hydropower Co. Ltd. (2018). Sanakham Hydropower Project. Transboundary environmental and social impact assessment and cumulative impact assessment.

Epprecht, M., Minot, N., Dewina, R., Messerli, P., & Heinimann, A. (2008). The geography of poverty and inequality in the Lao PDR. Swiss National Center of Competence in Research North-South, University of Bern, and International Food Policy Research Institute. Available at: https://boris.unibe.ch/34330/1/The%20Geography%20of%20Poverty%20and%20Inequality%20in%20the%20Lao%20PDR.pdf

Flodmark, L.E.W., Vøllestad, L.A., & Forseth, T. (2004). Performance of juvenile brown trout exposed to fluctuating water level and temperature. *J. Fish Biol., 65*(2), 460–470. https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2004.00463.x

Freeman, M.C., Bowen, Z.H., Bovee, K.D., & Irwin, E.R. (2011). Flow and habitat effects on juvenile fish abundance in natural and altered flow regimes. *Ecol. Appl., 11*(1), 179–190. https://doi.org/10.2307/3061065

Friedman, J.M., & Auble, G.T. (1999). Mortality of riparian box elder from sediment mobilization and extended inundation. *Regul. Rivers Res. Manag.*, *15*(5), 463–476. https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1646(199909/10)15:5<463::AID-RRR559>3.0.CO;2-Z

Gostner, W., Lucarelli, C., Theiner, D., Kager, A., Oremstaller, G., & Schleiss, A.J. (2011). A holistic approach to reduce negative impacts of hydropeaking. In Schleiss, A.J. & R.M. Boes (Eds). *Dams and Reservoirs under Changing Challenges* (pp. 857–865). London, UK: CRC Press. Available at: https://www.researchgate.net/publication/313432693_A_holistic_approach_to_reduce_negative_impacts_of_hydropeaking

Hartmann, J.(2020). *Predicting the socio-economic impacts of hydropower projects: Modelling options* (Briefing paper for the MRCS). Sustainable Water & Energy LLC.

Hauer, C., Unfer, G., Holzapfel, P., Haimann, M., Habersack, H. (2014). Impact of channel bar form and grain size variability on estimated stranding risk of juvenile brown trout during hydropeaking. *Earth Surf. Process. Landforms, 39*(12), 1622–1641. https://doi.org/10.1002/esp.3552

Hedger, R.D., Sauterleute, J., Sundt-Hansen, L.E., Forseth, T., Ugedal, O., Diserud, O.H., & Bakken, T.H. (2018). Modelling the effect of hydropeaking-induced stranding mortality on Atlantic salmon population abundance. *Ecohydrology, 11*(5). https://doi.org/10.1002/eco.1960

ICEM. (2010). *MRC Strategic Environmental Assessment (SEA) of hydropower on the Mekong mainstream*. Hanoi: Vietnam. Available at: https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/Consultations/SEA-Hydropower/SEA-FR-summary-13oct.pdf

Jensen, A.J., Johnsen, B.O. (1999). The functional relationship between peak spring floods and survival and growth of juvenile Atlantic Salmon (*Salmo salar*) and Brown Trout (*Salmo trutta*). *Funct. Ecol. 13*(6), 778–785. https://doi.org/10.1046/j.1365-2435.1999.00358.x

Kelly, B., Smokorowski, K.E., & Power, M. (2017). Impact of river regulation and hydropeaking on the growth, condition and field metabolism of Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*). *Ecol. Freshw. Fish., 26*(4), 666–675. https://doi.org/10.1111/eff.12310

Kennedy, T.A., Muehlbauer, J.D., Yackulic, C.B., Lytle, D.A., Miller, S.W., Dibble, K.L., Kortenhoeven, E.W., Metcalfe, A.N., & Baxter, C.V. (2016). Flow management for hydropower extirpates aquatic insects, undermining river food webs. *Bioscience, 66*(7), 561–575. https://doi.org/10.1093/biosci/biw059

Kirk, J.T. (1994). *Light and photosynthesis in aquatic ecosystems*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lao Statistics Bureau and World Bank. (2020). *Poverty profile in Lao PDR: Poverty report for the Lao expenditure and consumption survey 2018–2019*. Vientiane: Ministry of Planning and Investment. https://data.opendevelopmentcambodia.net/library_record/poverty-in-lao-pdr-key-findings-from-the-lao-expenditure-and-consumption-survey-2018-2019

Lao Statistics Bureau. (2016). Result of population and housing census 2015. Vientiane: Ministry of Planning and Investment. https://lao.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/PHC-ENG-FNAL-WEB_0.pdf

Madsen, J.D., Chambers, P.A., James, W.F., Koch, E.W., & Westlake, D.F. (2001). The interaction between water movement, sediment dynamics and submersed macrophytes. *Hydrobiologia, 444*(1), 71–84. https://doi.org/10.1023/A:1017520800568

Martin, S.M., Lorenzen, K., & Bunnefeld, N. (2013). Fishing rarmers: Fishing, livelihood diversification and poverty in rural Lao PDR. *Human Ecology*, *41*(5),737–747. https://doi.org/10.1007/s10745-013-9567-y

Miller, S.W., Judson, S., 2014. Responses of macroinvertebrate drift, benthic assemblages, and trout foraging to hydropeaking. Can. J. Fish. Aquat. Sci. *71*(5), 675–687. https://doi.org/10.1139/cjfas-2013-0562

MRC. (2011). *Planning atlas of the Lower Mekong Basin*. Vientiane: MRC Secretariat. Available at: https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/basin-reports/BDP-Atlas-Final-2011.pdf

MRC. (2015a). Final Thailand national report. Social impact monitoring and vulnerability assessment (SIMVA) survey 2013–2014 on shocks and trends in the Lower Mekong Basin corridor. Vientiane: MRC Secretariat.

MRC. (2015b). *Design of a master plan for regional waterborne transport in the Mekong River Basin* (Vol I: Baseline conditions, forecasts, development scenarios and action plan). Phnom Penh: MRC Secretariat. Available at: https://www.mrcmekong.org/assets/Master-Pla-RWTMRB-V1.pdf

MRC. (2016). Biological resource assessment (Interim Technical Report 2: Vol 1–Specialists' Report. Preliminary calibration). In *The Council Study: Study on the sustainable management and development of the Mekong River, including impacts of mainstream hydropower projects.* Vientiane: MRC Secretariat. Available at: https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/Council-Study/007-Council-

Study-BioRA-Interim-Technical-Report-1-VOLUME-1-Specialists-Report-DRAFT-1.pdf
MRC. (2018). Flood sector key findings report: Flood protection structures and floodplain infrastructure. In *The Council Study: Study on the sustainable management and development of the Mekong River, including impacts of mainstream hydropower projects*. Vientiane: MRC Secretariat. Available at: www.mrcmekong.org/assets/Publications/Council-Study/Flood-sector-key-findings-report_Council-Study.pdf
MRC. (2019a). *2017 Lower Mekong regional water quality monitoring report*. Vientiane: MRC Secretariat. Available at: https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/2017-Lower-Mekong-Regional-Water-Quality-Monitoring-Report-7July19.pdf
MRC. (2019b). Joint Environment Monitoring programme of Mekong mainstream hydropower projects. Vientiane: MRC Secretariat.
MRC. (2019c). Preliminary Design Guidance for proposed mainstream dams in the Lower Mekong Basin (Version 3.0). Vientiane: MRC Secretariat.
MRC. (2019d). State of the Basin report 2018. Vientiane: MRC Secretariat. Available at: https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/SOBR-v8_Final-for-web.pdf
MRC. (2019f). The ISH 0306 Study: Development of guidelines for hydropower environmental impact mitigation and risk management in the Lower Mekong mainstream and tributaries (Vol 1: Hydropower risks and impact mitigation guidelines and recommendations). Vientiane: MRC Secretariat. Available at: https://www.mrcmekong.org/assets/Uploads/ISH0306-Volume-1-Final-Guidelines2.pdf
MRC. (2020). The MRC Hydropower Mitigation Guidelines: Guidelines for hydropower environmental impact mitigation and risk management in the Lower Mekong mainstream and tributaries (MRC Technical Guideline Series, Vol 3). Vientiane: MRC Secretariat: https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/Ish0306-vol3.pdf
MRC (2021). Social impact monitoring and vulnerability assessment (SIMVA) 2018: Report on 2018 baseline survey of the Lower Mekong mainstream and floodplain areas. Vientiane: MRC Secretariat. https://doi.org/10.52107/mrc.qx5ynt
Mohammed-Ali, W.S. (2020). *Minimizing the detrimental effects of hydro-peaking on riverbank instability: The lower Osage River case*. (Publication No. 2872) [Doctoral Dissertation, Missouri University of Science ad Technology]. https://scholarsmine.mst.edu/doctoral_dissertations/2872
Nam S, Phommakone S., Vuthy L., Samphawamana T., Hai Son N., Khumsr Mi, Peng Bun N., Sovanara K., Degen P., & Starr P. (2015). Lower Mekong fisheries estimated to be worth around $17 billion a year. *Catch and Culture, 21*(3) 4-7.
National Statistical Office. (2015). The 2015 household socio-economic survey, Northeastern Region (Thailand).
Nie, J., Ruetenik, G., & Gallagher, K., Hoke, G., Garzione, C.N., Wang, W., Stockli, D., Hu. X., Wang, Z., Wang, Y., Stevens, T., Danišík, M., & Liu, S. (2018). Rapid incision of the Mekong River in the middle Miocene linked to monsoonal precipitation. *Nature Geosci, 11*, 944–948. https://doi.org/10.1038/s41561-018-0244-z

Pérez-Díaz, J.I., & Wilhelmi, J.R. (2010). Assessment of the economic impact of environmental constraints on short-term hydropower plant operation. *Energy Policy, 38*(12), 7960–7970. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.09.020

Piman, T. and Manish, S. (2017). *Case study on sediment in the Mekong River Basin: Current state and future trends* (Project Report 2017-03). Stockholm, Sweden: Stockholm Environment Institute. Available at: https://www.sei.org/publications/sediment-mekong-river/

Poulsen, A., Poeu, O., Viravong, S., Suntornratana, U., & Tung, N.T. (2002). *Fish migrations of the lower Mekong River basin: Implications for development, planning and environmental management* (MRC Technical Paper No. 8). Phnom Penh: MRC Secretariat. Available at: https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/technical/tech-No8-fish-migration-of-LMB.pdf

PowerChina Resources Ltd. (2018). Paklay hydropower project. TbESIA & CIA. Available at: https://www.mrcmekong.org/news-and-events/consultations/pnpca-prior-consultations/pak-lay-hydropower-project/

Pragana, I., Boavida, I., Cortes, R., & Pinheiro, A. (2017). Hydropower plant operation scenarios to improve Brown Trout Habitat. *River Res. Appl.*, *33*(3), 364–376. https://doi.org/10.1002/rra.3102

Pretty, J.L., Harrison, S.S.C., Shepherd, D.J., Smith, C., Hildrew, A.G., & Hey, R.D. (2003). River rehabilitation and fish populations: Assessing the benefit of instream structures. *J. Appl. Ecol*., *40*(2), 251–265. https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2003.00808.x

Puffer, M., Berg, O., Huusko, A., Vehanen, T., Forseth, T., & Einum, S. (2015). Seasonal effects of hydropeaking on growth, energetics and movement of juvenile Atlantic Salmon (*Salmo salar*). *River Res. Appl*., *31*(9), 1101–1108. https://doi.org/10.1002/rra.2801

Pulg, U., Vollset, K.W., Velle, G., & Stranzl, S. (2016). First observations of saturopeaking: Characteristics and implications. *Sci. Total Environ., 573*, 1615–1621. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.143

Rocaspana, R., Aparicio, E., Vinyoles, D., & Palau, A. (2016). Effects of pulsed discharges from a hydropower station on summer diel feeding activity and diet of brown trout (*Salmo trutta Linnaeus*, 1758) in an Iberian stream. *J. Appl. Ichthyol*., *32*(1), 190–197. https://doi.org/10.1111/jai.13022

Schmutz, S., Bakken, T.H., Friedrich, T-, Greimel, F., Harby, A., Jungwirth, M, Melcher, A., Unfer, G., & Zeiringer, B. (2014). Response of fish communities to hydrological and morphological alterations in hydropeaking rivers of Austria. *River Research and Applications*, *31*(8). https://doi.org/10.1002/rra.2795

Scruton, D.A., Ollerhead, L.M.N., Clarke, K.D., Pennell, C.J., Alfredsen, K., Harby, A., & Kelley, D. (2003). The behavioural response of juvenile Atlantic salmon (Salmo salar) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*) to experimental hydropeaking on a Newfoundland (Canada) river. *River Res. Appl., 19*(5–6), 577–587. https://doi.org/10.1002/rra.733

Shuster, W.D., Zhang, Y., Roy, A.H., Daniel, F.B., & Troyer, M. (2008). Characterizing storm hydrograph rise and fall dynamics with stream stage data. *J. Am. Water Resour. Assoc*., *44*(6), 1431–1440. https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.2008.00249.x

Thompson, L.C., Cocherell, S. a., Chun, S.N., Cech, J.J., Klimley, a. P. (2011). Longitudinal movement of fish in response to a single-day flow pulse. *Environ. Biol. Fishes, 90*, 253–261. https://doi.org/10.1007/s10641-010-9738-2

Timusk, E.R., Smokorowski, K.E., Jones, & N.E. (2016). An experimental test of subhourly changes in macroinvertebrate drift density associated with hydropeaking in a regulated river. *J. Freshw. Ecol*. *31*, 555–570. https://doi.org/10.1080/02705060.2016.1193064

Toffolon, M., Siviglia, A., & Zolezzi, G. (2010). Thermal wave dynamics in rivers affected by hydropeaking. *Water Resour. Res., 46*(8), 1–18. https://doi.org/10.1029/2009WR008234

Vu, A. V., Baumgartner, L. J., Mallen-Cooper, M., Howitt, J. A., Robinson, W. A., So, N., & Cowx, I. G. (2020). Diadromy in a large tropical river, the Mekong: more common than assumed, with greater implications for management. *Journal of Ecohydraulics*, 1–13. https://doi.org/10.1080/24705357.2020.1818642

Walling, D. (2005). Evaluation and analysis of sediment data from the Lower Mekong River. Final report to the Mekong River Commission.

Wang, Z., Lee, J.H.W., & Xu, M. (2013). Eco-hydraulics and eco-sedimentation studies in China. *J. Hydraul. Res*., *51*(1), 19–32. https://doi.org/10.1080/00221686.2012.753554

Warren, M., Dunbar, M.J., & Smith, C. (2015). River flow as a determinant of salmonid distribution and abundance: a review. *Environ. Biol. Fishes, 98*, 1695–1717. https://doi.org/10.1007/s10641-015-0376-6

Webb, P.W. (1971). The swimming energetics of trout. I. Thrust and power output at cruising speeds. *J. Exp. Biol*. *55*(2), 489–520. https://doi.org/10.1242/jeb.55.2.489

Wolter, C., & Sukhodolov, A. (2008). Random displacement versus habitat choice of fish larvae in rivers. *River Res. Appl., 24*, 661–672. https://doi.org/10.1002/rra.1146

Young, P.S., Cech, J.J., & Thompson, L.C. (2011). Hydropower-related pulsed-flow impacts on stream fishes: a brief review, conceptual model, knowledge gaps, and research needs. Rev. *Fish Biol. Fish*., *21*, 713–731. https://doi.org/10.1007/s11160-011-9211-0

Zimmerman, J.K.H., Letcher, B.H., Nislow, K.H., Lutz, K.A., & Magilligan, F.J. (2010). Determining the effects of dams on subdaily variation in river flows at a whole-basin scale. *River Res. Appl., 26*(10), 1246–1260. https://doi.org/10.1002/rra.1324

Mekong River Commission Secretariat

P. O. Box 6101, 184 Fa Ngoum Road, Unit 18 Ban Sithane Neua,
Sikhottabong District, Vientiane 01000, Lao PDR
Tel: +856 21 263 263. Fax: +856 21 263 264
www.mrcmekong.org

© Mekong River Commission 2021