កំណត់ផ្លូវថ្នល់ ក្រៅប្រទេសលេខ ៣១

ការណែនាំអំពីគំរោង រចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់មានផ្ទៃក្រាលប៊ីតុម នៅបណ្តាប្រទេសក្នុងតំបន់ត្រូពិក និងជាប់ត្រូពិក

មជ្ឈមណ្ឌលក្រៅប្រទេស

មន្ទីរពិសោធន៍ស្រាវជ្រាវ និងដឹកជញ្ជូន Crowthorne, Berkshire ចក្រភពអង់គ្លេស

Old Wokingham Road
Crowthorne
Berkshire
RG45 6AU

Overseas Development Administration
94 Victoria Street
London
SW1E SJL

កំណត់ផ្លូវថ្នល់ក្រៅប្រទេសលេខ ៣១

(បោះពុម្ពផ្សាយលើកទី បួន)

ការណែនាំអំពីគំរោងរចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវមានផ្ទៃក្រាល ប៊ីតូម នៅបណ្តាប្រទេស ក្នុងតំបន់ត្រូពិក និងជាប់ត្រូពិក

ប្រធានបទសំខាន់ : ផ្លូវថ្នល់

អត្ថបទ : វិស្វកម្មកំរាលផ្លូវថ្នល់

ចំណងជើងគំរោង : ការសើរើ និន ពង្រីកបន្ថែមនូវកំណត់ផ្លូវថ្នល់លេខ ៣១

លេខយោងគំរោង : R5611

ឯកសារនេះជាលទ្ធផលពីគំរោងស្រាវជ្រាវ ដែលបានផ្តល់មូលនិធិដោយ ODA ដែលបានអនុវត្តសំរាប់ជាប្រយោជន៍ដល់ប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ ។

រក្សាសិទ្ធិក្រោន ១៩៩៣ ។ ទស្សនះដែលបានបញ្ចេញនៅក្នុងរបាយការណ៍នេះ មិនចាំបាច់ជាទស្សនៈរបស់ផ្នែករដ្ឋបាលអភិវឌ្ឍន៍ក្រៅប្រទេស ឬនាយកដ្ឋានដឹកជញ្ជូនទេ ។

មជ្ឈមណ្ឌលក្រៅប្រទេស TRL 1993
ISSN 0951-8987

បនទុនិស

កំណត់នេះត្រូវបានផ្អែកជាសំខាន់ទៅលើការស្រាវជ្រាវ ដែលធ្វើឡើងនៅក្នុងប្រទេសទូទាំងពិភពលោកដោយមជ្ឈមណ្ឌលក្រៅប្រទេស (នាយកកម្មវិធីលោកបណ្ឌិត J Rolt) ជំនួសមុខអោយរដ្ឋបាលផ្នែកអភិវឌ្ឍន៍ក្រៅប្រទេស ។ ការស្រាវជ្រាវត្រូវបានអនុវត្តធ្វើជាមួយនឹងសហសេវិកសកម្មនៃអាជ្ញាធរផ្លូវធំក្នុងប្រទេសជាច្រើន ហើយជំនួយ និងកិច្ចសហប្រតិបត្តិការ របស់ពួកគេផ្តល់ជាសារៈសំខាន់បំផុតចំពោះជោគជ័យនៃការងារនេះ ។ ក្រុមគំរោង TRL ទទួលខុសត្រូវចំពោះជំពូកសំខាន់ៗ មានលោក J Rolt, H R Smith, T Toole ហើយនិង C R Jones ។

វិភាគទានសរសេរបន្ថែមត្រូវបានផ្តល់ដោយលោក D Newill,C J Lawrance, C J Gourley ហើយនិងលោក R Robinson (នៅពេលនេះជាទីប្រឹក្សាឯកជន) ។ ជំពូកទី៧គឺផ្អែកលើឯកសារដើមផ្តល់ដោយលោក HE Bofinger ពីមុនជាសមាជិកនៃមជ្ឈមណ្ឌលក្រៅប្រទេស និង បច្ចុប្បន្នជាដៃគូរបស់ Roughton និង Partners ។ នៅទីណាដែលចាំបាច់ ការប្រើនូវឯកសារបោះពុម្ពរបស់មជ្ឈមណ្ឌលក្រៅប្រទេសផ្សេង ទៀតដែលរៀបរៀងដោយអ្នកនិពន្ធផ្សេងទៀងក៏ត្រូវបានធ្វើផងដែរ ។ សេចក្តីព្រៀងកំណត់នេះត្រូវបានពិនិត្យឡើងវិញ ដោយអ្នកជំនាញការមកពីផ្នែកវិស្វកម្មនៃ ODA វិទ្យាស្ថាន និង ក្រុមហ៊ុនប្រឹក្សា ហើយនិង វិភាគទានដ៏ធំធេងរបស់គេ ត្រូវបានទទួលស្គាល់ដោយកក្តញ្ញូតាបំផុត ។

កំណត់ផ្លូវថ្នល់ក្រៅប្រទេស

កំណត់ផ្លូវថ្នល់ក្រៅប្រទេសត្រូវបានរៀបចំជាចំបង សំរាប់អាជ្ញាធរផ្លូវថ្នល់និងដឹកជញ្ជូនក្នុងបណ្តាប្រទេសដែលទទួលជំនួយបច្ចេកទេសពីរដ្ឋាភិបាលអង់គ្លេស ។ ចំនួនឯកសារដែលមានកំណត់អាចរកបានសំរាប់អង្គការផ្សេងៗ និងសំរាប់អ្នកទាំងឡាយណាដែលមានចំណាប់អារម្មណ៏ខាងផ្លូវថ្នល់ក្រៅប្រទេស ។ ការសាកសួរពតិមានត្រូវធ្វើទៅកាន់ :

Transport Research Laboratory

Crowthorne, Berkshire RG45 6AU

@Crown Copyright 1993

សេចក្តីដកស្រង់ដោយមានក៏រិតចេញពីអត្ថបទនេះ អាចធ្វើបានក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌដែលការផ្តល់ដំណឹងពីប្រភពត្រូវបានគេទទួលស្គាល់ ។ ចំពោះការបោះពុម្ព ច្រើនច្បាប់ឡើងវិញសូមសរសេរទៅកាន់អាស័យដ្ឋានខាងលើ ។

អារម្ភកថា

កំណត់ផ្លូវថ្នល់លេខ ៣១ បានបោះពុម្ពផ្សាយលើកទីមួយក្នុងឆ្នាំ ១៩៦២ និងកែសំរួលឡើងវិញក្នុងឆ្នាំ ១៩៦៦ និង ១៩៧៧ ដើម្បីទទួលយកនូវការវិវឌ្ឍន៍ផ្នែកយល់ដឹងរបស់យើង លើការប្រព្រឹត្តរបស់សំភារៈគំរោងផ្លូវថ្នល់ និង អន្តរកម្មរបស់វាក្នុងសមាសភាគកំរាល ។ ភាគច្រើននៃការវិវឌ្ឍន៍នេះ ត្រូវបានធ្វើឡើងដោយវិស្វករនិងអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រធ្វើការនៅក្នុងធាតុអាកាសមិនក្តៅមិនត្រជាក់ ប៉ុន្តែបរិមាណនៃការស្រាវជ្រាវទាំងគោលការណ៍សំខាន់និងទាំងការអនុវត្តត្រូវមានជាចាំបាច់ដើម្បីយកលំនាំតាម និង អភិវឌ្ឍន៍ចំណេះដឹងដើម្បីវាអាចប្រើប្រាស់បានដោយសេចក្តីទុកចិត្តក្នុងតំបន់ត្រូពិក និងជាប់ត្រូពិក ជាទីដែលជារឿយៗលក្ខខ័ណ្ឌមានការខុសគ្នាខ្លាំង ។ បន្ថែមលើភាពខុសគ្នាដែលទាក់ទងជាមួយនឹងធាតុអាកាស ហើយនឹងប្រភេទសំភារៈ បញ្ហាក៏កើតមានឡើងផងដែរ នៅក្នុងប្រទេសខ្លះពីការផ្ទុកយានជំនិះដែលមិនអាចត្រួតពិនិត្យបាន និងការថែទាំដែលមិនអាចទុកចិត្តបាន ។ ក្នុងពេលជាមួយគ្នានោះ ក៏រីតបច្ចេកវិទ្យាដែលអាចរកបានសំរាប់សាងសង់ និង ការថែទាំអាចនៅមានក៏រីតទាប ។

ទាំងអស់នេះ បង្ហាញអោយឃើញ នូវការប្រឹងប្រែងតែមួយគត់ចំពោះវិស្វករផ្លូវធំ ។ ការបោះពុម្ពកំណត់ផ្លូវថ្នល់លើកនេះបានគូសបង្ហាញអំពីបទពិសោធន៍របស់ TRL និងបណ្តាអង្គការសហការក្នុងប្រទេសត្រូពិក និង ជាប់ត្រូពិកជាង ៣០ ។ ភាគច្រើននៃបទពិសោធន៍ទាំងនេះត្រូវបានមកពីការអនុវត្តការស្រាវជ្រាវនិងកម្មវិធីអភិវឌ្ឍន៍ ជំនួសមុខអោយរដ្ឋាបាលផ្នែកអភិវឌ្ឍន៍ក្រៅប្រទេសជាមួយនឹងគំរោងបន្ថែមសំរាប់ភ្នាក់ងារជំនួយផ្សេងៗទៀត ។ ការបោះពុម្ពថ្មីនេះបានពង្រីកនូវ គំរោងទាំងឡាយពីការបោះពុម្ពលើកមុនដើម្បីផ្តល់សេវាកម្មចាប់ពី ៣០លាន សមមូលនឹងភ្លៅនិយាមយាន ហើយនិងពិចារណា លើការប្រែប្រួលក្នុងលក្ខណសម្បត្តិសំភារៈនិងត្រួតពិនិត្យការកសាង ភាពមិនច្បាស់ក្នុងការព្យាករណ៍ចរាចរ ឥទ្ធិពលនៃធាតុអាកាស និងបន្ទុកភ្លៅយានធ្ងន់ៗ និងភាពប្រែប្រួលនៃស្ថិតិទាំងមូលនៅក្នុងការប្រតិបត្តិរបស់ផ្លូវថ្នល់ ។ លំនាំនៃរចនាសម្ព័ន ត្រូវបានធ្វើអោយពិស្តារ ហើយជំពូក ឃ និយាយអំពីប្រភេទសំភារៈខុសៗគ្នា ត្រូវបានពង្រីកដើម្បីផ្តល់អោយនូវការនែនាំលំអិត យ៉ាងច្រើនលើការបញ្ជាក់លក្ខណៈ និងបច្ចេកទេស ។ យ៉ាងណាក៏ដោយវានឹងមានស្ថានភាព និងលក្ខខ័ណ្ឌដែលមិនបានរៀបរាប់នៅក្នុងកំណត់នេះហើយវានឹងមានឧទាហរណ៍ ជាច្រើនដែលចំណេះដឹងក្នុងស្រុកអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីចំរាញ់ និងធ្វើអោយប្រសើរឡើងនូវអនុសាសន៍ ទាំងឡាយនោះ ។ តាមពិតតួនាទីនៃចំណេះដឹងផ្នែកវិស្វកម្មក្នុងស្រុកនិងការវិនិច្ឆ័យរបស់វិស្វករមានបទពិសោធន៍ មិនត្រូវបានប៉ាន់ប្រមាណទាបពេកនោះទេ ហើយជានិច្ចកាលត្រូវការបង្កើតបានជាផ្នែកសំខាន់នៃដំណើរការគំរោង ។

កំណត់នេះត្រូវបានធ្វើឡើងក្នុងការឆ្លើយតប ទៅនឹងតំរូវការដែលបន្តកើតមានពីវិស្វករពាសពេញពិភពលោក ហើយខ្ញុំជឿជាក់ថាការបោះពុម្ពថ្មីនេះនឹងពិតជាពេញនិយមរបស់អ្នកប្រតិបត្តិ ដូចអ្នកមុនៗដែរ ។

John Hodges

ប្រធានទីប្រឹក្សាវិស្វកម្ម

រដ្ឋបាលផ្នែកអភិវឌ្ឍន៍ក្រៅប្រទេស

មាតិកា

១. សេចក្តីផ្តើម ១
១.១. លក្ខណៈទូទៅ ១
១.២. កំហូចគុណភាពផ្លូវ ១
១.៣. ការពិចារណា ទៅលើកត្តាសេដ្ឋកិច្ច ១
១.៤. អនុភាពនៃធាតុអាកាស ២
១.៥. ភាពប្រែប្រួលក្នុងលក្ខណៈសម្បត្តិសំភារៈ និងការប្រតិបត្តិផ្លូវថ្នល់ ២
១.៦. ភាពមិនច្បាស់លាស់ក្នុងការព្យាករណ៍ចរាចរ ២
១.៧. មូលដ្ឋានសំរាប់សៀវភៅធ្វើគំរោងប្លង់ ២
១.៨. ដំណើរការធ្វើគំរោងប្លង់ ៣
២. ចរាចរ ៥
២.១. អាយុកាលរបស់គំរោងប្លង់ ៥
២.២. ការប៉ាន់ប្រមាណលំហូរចរាចរ ៥
២.២.១. ទិន្នន័យគោលនៃលំហូរចរាចរ ៥
២.២.២. ការព្យាករណ៍ចរាចរ ៦
២.៣. បន្ទុកភ្លៅយានជំនិះ ៧
២.៣.១. ភាពស្មើគ្នា នៃភ្លៅយាន ៧
២.៣.២. ការអង្កេតបន្ទុកភ្លៅយាន ៧
២.៣.៣. ការកំណត់ចំនួនភ្លៅយានដែលមាននិយាមស្មើគ្នា និងដែលមានចំនួនកើនឡើងសរុប ៨
២.៤. ភាពត្រឹមត្រូវ ៩
៣. ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់
៣.១. ការប៉ាន់ប្រមាណ ចំណុះសំណើមក្នុងស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ១០
៣.២. ការកំណត់ភាពរឹងមាំស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ១១
៤. តួផ្លូវលើក និងផ្នែកដែលកាត់ចេញ ១៤
៤.១. តួផ្លូវលើក ១៤
៤.១.១. សេចក្តីផ្តើម និងការវាស់ស្ទង់ ១៤
៤.១.២. សំភារៈ ១៤
៤.១.៣. គំរោងប្លង់ ១៥
៤.១.៤. ការសាងសង់លើដីសង្កត់អោយណែនបាន ១៥
៤.១.៥. ការបង្ហាប់តួផ្លូវទឹក ១៥
៤.១.៦. ការត្រួតពិនិត្យនៅការដ្ឋាន ១៧
៤.២. ផ្នែកដែលកាត់យកចេញ ១៧
៤.២.១. ស្ថេរភាពជើងទេរ ១៧
៤.២.២. ការវាស់ស្ទង់ ១៧
៤.២.៣. គំរោងប្លង់និងការសាងសង់ ១៧
៥. ប្រឡាយបង្ហូរ និងចិញ្ចើមថ្នល់ ១៩
៥.១. ប្រព័ន្ធប្រឡាយបង្ហូរ ១៩
៥.២. ពំនុះកាត់ទទឹងកំរាល ១៩
៥.៣. ប្រឡាយបង្ហូរតាមស្រទាប់ ១៩
៥.៤. សំភារៈចិញ្ចើមថ្នល់ ១៩
៦. សំភារៈកំរាលគ្មានគ្រឿងភ្ជាប់ ២១
៦.១. សំភារៈកំរាលគ្រឹះថ្នល់ ២១
៦.១.១. ថ្មបំបែក ២១
៦.១.២. សំភារៈជាគ្រាប់កើតឡើងពីធម្មជាតិ ២៣
៦.២. បាតគ្រឹះថ្នល់ (GS) ២៥
៦.២.១. សមត្ថភាពទ្រ ២៥
៦.២.២. ការប្រើជាខឿនបន្ទុកកំរាលសំនង់ ២៥
៦.២.៣. បាតគ្រឹះថ្នល់ ធ្វើជាស្រទាប់ចំរោះ ឬស្រទាប់សំរាប់ខ័ណ្ឌដាច់ដោយឡែក ២៥
៦.៣. ការជ្រើសយកសំភារៈបាតស្រទាប់កំរាលថ្នល់ និងស្រទាប់គំរប (GC) ២៦
៧. សំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹង ដោយកំបោរ និងស៊ីម៉ង់ ២៧
៧.១. សេចក្តីផ្តើម
៧.២. ដំណើរការធ្វើអោយមានលំនឹង ២៧
៧.៣. ការជ្រើសយកប្រភេទប្រព្រឹត្តិកម្ម ២៨
៧.៤. ការធ្វើអោយមានលំនឹង ដោយស៊ីម៉ង់ ២៩
៧.៤.១. ការជ្រើសយកចំណុះស៊ីម៉ង់ ២៩
៧.៤.២. ការរៀបចំល្បាយគំរូ ២៩
៧.៥. ការធ្វើអោយមានលំនឹងដោយកំបោរ ៣០

៧.៥.១. លក្ខណៈសំភារៈដែលធ្វើអោយមាន លំនឹងដោយកំបោរ ៣០
៧.៥.២. ប្រភេទកំបោរ ៣០
៧.៥.៣. ការជ្រើសយកចំណុះកំបោរ ៣០
៧.៦. ប៉ូហ្សូឡង់(Pozzolans) ៣០
៧.៧. ការសាងសង់ ៣១
៧.៧.១.វិធីសាស្ត្រទូទៅ ៣១
៧.៧.២. ការត្រួតពិនិត្យភាពរួមស្អិត និង ស្នាមប្រេះដះត្រឡប់មកវិញ ៣២
៧.៧.៣. ចំហេះធ្យូង ៣២
៧.៨. ការត្រួតពិនិត្យគុណភាព ៣៣
៨. សំភារៈភ្ជាប់ដោយប៊ីទូម ៣៤
៨.១. សមាសភាគនៃល្បាយលាយ ៣៤
៨.២. ផ្ទៃក្រាលប៊ីទូម ៣៤
៨.៣. ប្រភេទល្បាយលាយទុកមុនក្នុងការ ប្រើធម្មតា ៣៥
៨.៣.១. បេតុងអាស្វាល់ ៣៥
៨.៣.២. ម៉ាកាដាំប៊ីទូម ៣៨
៨.៣.៣. អាស្វាល់កិន ៣៨
៨.៣.៤. ផ្ទៃក្រាលអំពីប៊ីទូមអាចប្រែ ប្រួលបាន ៣៨
៨.៣.៥. គំរោងដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋ ៣៨
៨.៤. គ្រឹះថ្មល់អំពីប៊ីទូម ៤០
៨.៤.១. ប្រភេទល្បាយលាយសំខាន់ៗ ៤០
៨.៤.២. ល្បាយលាយខ្សាច់ និងប៊ីទូម ៤២
៨.៥. ការផលិត និង ការសាងសង់ ៤២
៩. ប្រព្រឹត្តិកម្មលើផ្ទៃ ៤៤
៩.១. ស្រទាប់លាបដំបូង និងការលាបបន្សឹ ៤៤
៩.២. ការក្រាលផ្ទៃ ៤៤
៩.២.១. ការក្រាលផ្ទៃមួយជាន់និងពីរជាន់ ៤៤
៩.២.២. ប្រភេទផ្ទៃ ៤៤
៩.២.៣. ចំណាត់ថ្នាក់ចរាចរ ៤៥
៩.២.៤. ថ្មគ្រាប់ល្អិត ៤៥
៩.២.៥. គ្រឿងភ្ជាប់ ៤៦
៩.៣. ល្បាយពាក់កណ្តាលរាវ ៤៦
១០. សៀវភៅវាយនាមរចនាសម្ព័ន្ធ ៥០
១១. ឯកសារយោង ៦១
១២. ប្រវត្តិសៀវភៅ ៦៤
បរិសិដ្ឋ ក និយាមអង់គ្លេសដែលអាចអនុវត្តបាន ៦៥
បរិសិដ្ឋ ខ ការប៉ាន់ប្រមាណចំណុះសំណើម ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្មល់សំរាប់លក្ខខ័ណ្ឌប្រភេទ ១ ៦៧
បរិសិដ្ឋ គ TRL ឧបករណ៍វាយទំលុះដោយ ប្រើកោណឌីណាមិច ៦៨
បរិសិដ្ឋ ឃ គំរោងដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋ ៧២
១. សេចក្តីផ្តើម ៧២
២. ការបង្ហាប់តាមរបៀបម៉ាក់សាល់ពន្យា ៧២
៣. ការបង្ហាប់ពន្យាដោយជើងដីរឺតន្ត្រំ ៧២
៣.១. ទំរង់ការគំរោងនៅមន្ទីរពិសោធន៍ ៧២
៣.២. ការផ្ទេរគំរោងនៅមន្ទីពិសោធន៍ទៅ ជាការសាកល្បងបង្ហាប់ ៧៣
៤. បញ្ហាអាចកើតមានជាមួយទំរង់ការសាក ល្បងនេះ ៧៣
បរិសិដ្ឋ ង ការសាកល្បងប្រើដងស្ទង់វាយទម្លុះ ៧៤
១. ការពិពណ៌នាទូទៅ ៧៤
២. វិធីប្រតិបត្តិការ ៧៤

មគ្គុទេសក៍ស្តីអំពីគ្រោងប្លង់រចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់មានផ្ទៃក្រាលប៊ីទូម ក្នុងប្រទេសត្រូពិក និងជាប់ត្រូពិក

១. សេចក្តីផ្តើម

១.១. លក្ខណៈទូទៅ

កំណត់ផ្លូវថ្នល់នេះអោយអនុសាសន៍ សំរាប់គំរោងប្លង់រចនាសម្ព័នផ្លូវក្រាលប៊ីទូមក្នុងអាកាសធាតុត្រូពិក និងជាប់ត្រូពិក ។ វាត្រូវបានដៅទៅលើវិស្វករផ្លូវធំទទួលបន្ទុកគំរោងប្លង់ និង សំណង់កំរាលផ្លូវថ្មី និង មានលក្ខណៈសមស្របសំរាប់ផ្លូវដែលតំរូវដឹកនាំរហូតដល់ ៣០លាន ភ្លៅយាន្តដែលមាននិយាមសមមូលកើនឡើងបន្តិចម្តងៗ នៅក្នុងទិសតែមួយ ។ គំរោងប្លង់នៃការពង្រឹងស្រទាប់គ្របពីលើពុំបានរៀបរាប់ឬជាគំរោងផ្លូវដី ផ្លូវគ្រួស ឬផ្លូវបេតុង ។ ថ្វីបើកំណត់នេះ មានលក្ខណៈសមស្របសំរាប់គ្រោងប្លង់រចនាសម្ព័នផ្លូវដែលអាចប្រែប្រួលបាននៅតំបន់ទីក្រុង មានតំរូវការពិសេសខ្លះរបស់ផ្លូវក្នុងក្រុងដូចជាការពិចារណាអំពីឃឿនចិញ្ចើមថ្នល់ប្រឡាយដោះទឹកនៅក្រោមដី ការធន់នឹងភាពរអិល ។ល ។ មិនត្រូវបានរៀបរាប់ទេ ។

ចំពោះគំរោងប្លង់រចនាសម្ព័ននៃផ្លូវដែលមានចរាចរច្រើនអនុសាសន៍ នៃកំណត់នេះអាចត្រូវបានបំពេញបង្គ្រប់ដោយអនុសាសន៍ដែល បានផ្តល់នៅក្នុងមគ្គុទ្ទេសក៏សំរាប់គំរោងប្លង់ផ្ទៃ ក្រាលប៊ីទូមក្នុង ចក្រភពអង់គ្លេស (Powell et al (1984)) ប៉ុន្តែ វាប្រហែលតំរូវនូវទំរង់ខ្លះនៃការក្រិតតាមខ្នាត ឬក៏ការកែតំរូវដើម្បីពិចារណា លើលក្ខខ័ណ្ឌផ្សេងៗដែលអាចជួបប្រទះនៅក្នុង តំបន់ត្រូពិក ។

១.២. កំហូចគុណភាពផ្លូវថ្នល់

គោលបំណងគំរោងប្លង់រចនាសម្ព័ន គឺដើម្បីកំណត់ព្រំដែននូវ សំពាធដែលបង្ករឡើងដោយចរាចរក្នុងស្រទាប់បាទគ្រឹះថ្នល់អោយ ស្ថិតក្នុងកំរិតសុវត្តិភាពដែលក្នុងនោះការខូចទ្រង់ទ្រាយរបស់ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់មានកំរិតតិចតួច ហើយដែលនៅក្នុងពេល ជាមួយគ្នានោះ ធានាបានថាស្រទាប់កំរាលថ្នល់ខ្លួនឯងមិនត្រូវបានខូចគុណភាពដល់កំរិតធ្ងន់ធ្ងរក្នុងរយៈពេលជាក់លាក់ ។ តាមលក្ខណៈធម្មជាតិ សំភារៈដែលប្រើសំរាប់សាងសង់ វាមិនអាចធ្វើបានឡើយដើម្បីធ្វើគំរោងប្លង់កំរាលផ្លូវថ្នល់មួយដែលមិនអោយខូចគុណភាព តាមរបៀបមួយចំនួន ជាមួយនឹងពេលវេលា ហើយនិងចរាចរ ហេតុនេះទិសដៅនៃគំរោងប្លង់រចនាសម្ព័ន គឺដើម្បីកំណត់កំរិតសំពាធកំរាលផ្លូវដោយការវាស់វែងចំនុចសំខាន់ៗទៅលើគុណភាពបើកបរ ជំរៅស្នាមខូងតាមកង់ឡាន និងស្នាមប្រេះដើម្បីកំណត់តម្លៃទុកជាមុន ។ ជាទូទៅតម្លៃទាំងនោះ ត្រូវបានដាក់ដើម្បីអោយប្រព្រឹត្តិកម្មកែបំបាត់ដ៏សមស្របនៅចុងបញ្ចប់រយៈពេលគ្រោង គឺជាការពង្រឹងស្រទាប់ គ្របពីលើ នៃផ្ទៃខ្លះ ប៉ុន្តែវាមិនចាំបាច់ផងទេ ហើយជាគោលការណ៏ផ្លូវថ្នល់អាចគ្រោងធ្វើរហូតដល់ស្ថានភាព ចុងក្រោយបង្អស់ដែលក្នុងពេលនោះ ការស្តារឡើងវិញជាធំដុំ ឬក៏ការកសាងឡើងវិញទាំងអស់គឺជាការចាំបាច់ ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយការវាយតម្លៃប្រព្រឹត្តិកម្មកែបំបាត់ដ៏សមស្រប សំរាប់ផ្លូវថ្នល់ដែលត្រូវខូចគុណភាព លើសពីកំរិតជាក់លាក់ណាមួយនោះ គឺជាកិច្ចការលំបាក ។ ក្នុងវិធីសាស្ត្រលើកគ្រោងប្លង់ជាច្រើន គេសន្មត់ថាការថែទាំជាប្រចាំ និង រយៈពេលខួបអោយបានគ្រប់គ្រាន់ត្រូវបានអនុវត្តធ្វើក្នុងអំឡុងពេលនៃគំរោងប្លង់ផ្លូវថ្នល់ ហើយ និងនៅទីបញ្ចប់នៃរយៈពេលមានកំរិតទាបត្រូវបានកើតឡើង ។ កំរិតអាចទទួលយកបាននៃស្ថានភាពផ្ទៃជាធម្មតាត្រូវបានផ្អែកលើការរំពឹងទុករបស់អ្នកប្រើប្រាស់ផ្លូវថ្នល់ ។ ការរំពឹងទុកទាំងនេះត្រូវបានរកឃើញថា មានការពឹងពាក់លើចំណាត់ថ្នាក់ផ្លូវថ្នល់ហើយនិងចំនួនចរាចរ ដូចជាថានិយាមធរណីមាឌខ្ពស់ ដូចនេះល្បឿនយានជំនិះ កាន់តែខ្ពស់កំរិតគ្រោះថ្នាក់របស់កំរាលកាន់តែទាប ដែលអាចទទួលយកបាន ។ ក្នុងការកំណត់កំរិតទាំងនោះ ការពិចារណាទៅលើកត្តាសេដ្ឋកិច្ចមិនត្រូវបានយកមកពិនិត្យទេ ពីព្រោះវាពុំមាន ចំនេះដឹងគ្រប់គ្រាន់អំពីតម្លៃផ្លាស់ប្តូរសំរាប់ការវិភាគសេដ្ឋកិច្ចមួយ ដែលនឹងត្រូវបានអនុវត្តប្រកបដោយភាពត្រឹមត្រូវគ្រប់គ្រាន់ ។

១.៣. ការពិចារណាទៅលើកត្តាសេដ្ឋកិច្ច

ក្នុងឆ្នាំថ្មីៗនេះ ការសិក្សាសំខាន់មួយចំនួនដែលសំអាងលើពិសោធន៍ បានបង្ហាញថា តើតំលៃប្រតិបត្តិការយានជំនិះអាស្រ័យទៅលើស្ថានភាពផ្ទៃផ្លូវថ្នល់ដូចម្តេច ។ ការសិក្សាក៏បានធ្វើអោយប្រសើរ ឡើងដល់ចំនេះដឹងរបស់យើងអំពីថាតើការធ្វើអោយខូចគុណភាពរបស់ផ្លូវអាស្រ័យទៅនឹងលក្ខណៈធម្មជាតិនៃចរាចរលក្ខណៈសម្បត្តិនៃសំភារៈធ្វើផ្លូវបរិស្ថាន និងយុទ្ធសាស្ត្រថែទាំ ដែលបានអនុម័តឡើងដូចម្តេច (Parsley និង Robinson (1982), Paterson (1987) Chesher និង Harrison (1987), Watanatada et al (1987)) ។ ក្នុងកាលៈទេសៈខ្លះគេអាចសំរេចធ្វើគំរោងផ្លូវថ្នល់ តាមមធ្យោបាយមួយដែលការថែទាំ និងការពង្រឹងអាចត្រូវបានអនុវត្តនៅពេល ត្រឹមត្រូវតម្លៃសរុបនៃការសំរួលខាងដឹកជញ្ជូន គឺថាតម្លៃសាងសង់ សរុបតម្លៃថែទាំ និង តម្លៃអ្នកប្រើប្រាស់ផ្លូវថ្នល់ អាចត្រូវបានកាត់ឱ្យដល់កំរិតអប្បបរមា ។ បច្ចេកទេសទាំងឡាយនោះ ត្រូវបានរំពឹងទុកថា នឹងមានលក្ខណៈទូលំទូលាយច្រើនក្នុងអនាគត ដូចនេះផងដែរជាមួយនឹងការនែនាំអោយស្គាល់ អំពីប្រព័ន្ធ គ្រប់គ្រងកំរាលនៅក្នុងប្រទេសជាច្រើន ដែលក្នុងនោះស្ថានភាព ផ្លូវថ្នល់ត្រូវបានតាមដានត្រួតពិនិត្យ ដោយមានមូលដ្ឋានទៀងទាត់ ពតិមានបន្ថែមត្រូវបានប្រមូលដើម្បីអោយគំរូនៃការប្រតិបត្តិរបស់ ផ្លូវត្រូវបានធ្វើអោយប្រសើរឡើង ។ គ្រោងប្លង់រចនាសម្ព័នកំរាល បន្ទាប់មកអាចក្លាយជាចំណែកទាំង មូលនៃប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងដែល ក្នុងនោះគំរោងប្លង់អាចកែប្រែ អនុលោម ទៅតាមធនធានថែទាំដែលបានរំពឹងទុកក្នុងមធ្យោបាយបែបណា ដែលយុទ្ធសាស្ត្រសេដ្ឋកិច្ចជាច្រើនត្រូវបានកែសំរួលយកមកប្រើ ។ ក្នុងខណៈដែលបានធ្វើអោយប្រសើរឡើងនេះមានការស្រាវជ្រាវជាប់ទាក់ទងទៅអនាគត បានផ្តល់ការណែនាំសំខាន់លើគំរោងប្លង់រចនាសម្ព័នដ៏សមស្របសំរាប់បរិយាកាសតំបន់ត្រូពិក និង ជាប់ត្រូពិក និងត្រូវបានប្រើជាចំណែកក្នុងការរៀបចំចងក្រងកំណត់ ផ្លូវថ្នល់លេខ៣១ នេះ ។

ចំពោះរចនាសម្ព័នដែល ផ្តល់ជាអនុសាសន៏ក្នុងកំណត់នេះ កំរិតនៃការធ្វើអោយខូចគុណភាពដែលត្រូវបានកើតមាននៅទីបញ្ចប់ នៃរយៈពេលគ្រោងត្រូវបានកំហិតអោយក្នុងកំរិតដែលបទពិសោធន៏បានបង្ហាញ ។ កំរឹតនៃការខូចខាតនេះបានផ្តល់ការកើតឡើងនូវគំរោងប្លង់ដែលមានលក្ខណៈសេដ្ឋកិច្ច ដែលអាចទទួលបានក្នុងស្ថានភាពដ៏ទូលំទូលាយ ។ គេបានសន្មត់ថាសកម្មភាពថែទាំជាប្រចាំ និងរយៈពេលខួបត្រូវបានអនុវត្តដល់កំរិតមួយសមគួរ ថ្វីបើមិនលើសលុប ។ ជាពិសេសគេអាចសន្មត់បានថា ការថែទាំរយៈ ពេលខួបត្រូវបានធ្វើនៅពេលណាមួយដែលតំបន់ផ្ទៃថ្នល់ទទួលរងនូវការខូចខាត គឺថាស្នាមប្រេះរបើក ។ល ។ លើសពី១៥ភាគរយ ។ ជាឧទាហរណ៏ សំរាប់រយៈពេលគ្រោង១០ឆ្នាំ ប្រព្រឹត្តិកម្មថែទាំ ផ្ទៃមួយប្រហែលជាអាចត្រូវការសំរាប់ផ្លូវដែលមានកំរិតចរាចរខ្ពស់ជាង ចំនែកឯរយៈពេលគ្រោង ១៥ឆ្នាំ ប្រព្រឹត្តិកម្មមួយប្រហែលជាត្រូវការសំរាប់ផ្លូវដែលមានកំរិតចរាចរទាបជាង ហើយនិង

ប្រព្រឹត្តិកម្មពីរសំរាប់ផ្លូវដែលមានចរាចរខ្ពស់ជាងគេ ។ នេះគ្រាន់តែជាគោលការណ៍ទូទៅតែប៉ុណ្ណោះ ហើយតំរូវការពិតប្រាកដនឹង អាស្រ័យទៅលើស្ថានភាពក្នុងតំបន់ ។

១.៤. អនុភាពនៃអាកាសធាតុ

តាមការស្រាវជ្រាវបានបង្ហាញថា តើប្រភេទផ្លូវផ្សេងៗគ្នាខូច គុណភាពយ៉ាងដូចម្តេច? ហើយបានបង្ហាញថាគំរូនៃការខូចទ្រង់ទ្រាយខ្លះៗដែលកើតមាននៅក្នុងតំបន់ត្រូពិកជារឿយៗខុសគ្នាពីការខូចទ្រង់ទ្រាយដែលជួបប្រទះក្នុងតំបន់ដែលមានអាកាសធាតុបង្គួរ ។ ជាពិសេសអាកាសធាតុដែលជាប់ទាក់ទងនឹងការធ្វើអោយខូចគុណភាព ជួនកាលជះឥទ្ធិពលយ៉ាងខ្លាំងទៅលើការប្រតិបត្តិ ហើយការស្រាវជ្រាវបានសង្កត់ធ្ងន់ទៅលើសារ សំខាន់នៃគំរោងសំភារៈផ្ទៃក្រាលបីទូម ដើម្បីអោយដល់កំរិត អប្បបរមានូវប្រភេទនៃការខូចខាតគុណភាពនេះ (Paterson (1987), Smith et al (1990), Strauss et al (1984)) ។ ប្រធានបទនេះមានការបកស្រាយបន្ថែមទៀតនៅក្នុងជំពូកទី៨ ។

អាកាសធាតុក៏មានឥទ្ធិពលលើលក្ខណៈដីនិងថ្មដែលជួបប្រទះនៅ តំបន់ត្រូពិក ។ ដំណើរការកកើតដីនៅមានសកម្មភាពខ្លាំងក្លានៅ ឡើយហើយផ្ទៃថ្មត្រូវសឹកដោយអាកាសធាតុជារឿយៗ ។ ដីខ្លួន ឯងជារឿយៗបង្ហាញលក្ខណៈសម្បត្តិមិនធម្មតា ឬខ្លាំងក្លាបំផុត ដែលអាចចោតជាបញ្ហា យ៉ាងក្រាស់ក្រែលដល់អ្នកធ្វើគំរោងប្លង់ផ្លូវថ្នល់ ។ ការបោះពុម្ពផ្សាយថ្មីៗនូវឯកសារឈ្មោះ "ការកសាងផ្លូវថ្នល់នៅតំបន់ត្រូពិក សំភារៈនិងវិធីសាស្ត្រ " បានផ្តល់ការណែនាំអោយស្គាល់នូវប្រធានបទទាំងឡាយនោះ (Millard (1993)) ។

១.៥. ការប្រែប្រួលក្នុងលក្ខណៈសម្បត្តិសំភារៈ និង ការប្រតិបត្តិរបស់ផ្លូវថ្នល់

ការប្រែប្រួលក្នុងលក្ខណៈសម្បត្តិសំភារៈ និងការត្រួតពិនិត្យសំណង់ជាទូទៅគឺមានលក្ខណៈធំក្រៃលែងជាងការចង់បានរបស់វិស្វករ គំរោងប្លង់ហើយត្រូវតែពិចារណាយ៉ាងជាក់លាក់ក្នុងដំណើរការធ្វើគ្រោងប្លង់ ។ មានតែភាគរយមួយចំនួនតូច ប៉ុណ្ណោះនៃក្រឡាផ្ទៃផ្លូវថ្នល់ចាំបាច់ដើម្បីបង្ហាញនូវការខូចខាតចំពោះផ្លូវដែលត្រូវ បានពិចារណាឃើញថាមិនអាចទទួលយកបានដោយអ្នកប្រើប្រាស់ផ្លូវថ្នល់ ។ ដូច្នេះវាជាចំណែកដែលខ្សោយជាងគេនៃផ្លូវ ឬក៏ចុងកន្ទុយនៃការបែងចែក ស្ថិតិនៃភាពមាំទាំដែលសំខាន់ក្នុងគំរោងប្លង់ ។ ក្នុងពិសោធន៍កំរិតធំដែលមាន ការត្រួតពិនិត្យបំរែបំរួលនេះគឺថាមានចំនួនដប់ ភាគរយនៃផ្លូវដែលប្រតិបត្តិ ល្អបំផុតនោះនឹងផ្ទុកចរាចរបានប្រហែលប្រាំមួយដង ច្រើនជាងដប់ភាគរយនៃផ្លូវដែលប្រតិបត្តិពុំសូវបានល្អ មុនពេលឈានមកដល់ស្ថានភាពចុងក្រោយបង្អស់ ។

ក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌសំណង់ធម្មតាការពង្រាយនៃការប្រតិបត្តិនេះ នឹងកាន់តែមានទំហំធំថែមទៀត ។ បំរែបំរួលនេះខ្លះអាចត្រូវបានពន្យល់តាមរយៈបំរែបំរួលដែលបានវាស់វែងពីកត្តាទាំងឡាយដែលបានស្គាល់ថាមានឥទ្ធិពលទៅលើការប្រតិបត្តិ ។ ហេតុដូច្នេះ ប្រសិនបើការបំរែបំរួលដែលទំនងនឹងកើតមាន ត្រូវបានស្គាល់ជាមុន ជាគោលការណ៍វានឹងអាចត្រូវយកមកពិចារណាក្នុងគំរោងប្លង់ ។ វាជាកំហុសឆ្គងខាងសេដ្ឋកិច្ចដែលកាត់បន្ថយអោយដល់អប្បបរមានូវវិសាលភាពនៃការស្រាវជ្រាវដំបូង ដើម្បីកំណត់បំរែបំរួលនេះ ។

តាមទម្លាប់ជាធម្មតាមានតែការប្រែប្រួល នៃភាពមាំមួនស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលត្រូវបានពិចារណា ហើយកត្តាឯទៀតទាំងអស់ ត្រូវបានត្រួតពិនិត្យតាមរយៈលក្ខណៈបច្ចេកទេស គឺថាដោយកំនត់តម្លៃអប្បបរមាដែលអាចទទួលយកបានសំរាប់លក្ខណៈសម្បត្តិសំភារៈសំខាន់ៗ ។ ប៉ុន្តែលក្ខណៈបច្ចេកទេសចាំបាច់ត្រូវ ផ្អែកលើលក្ខណៈគុណភាពនៃសំភារៈដែលអាចវាស់វែងបានងាយស្រួល ហើយសំភារៈទាំងនោះ ប្រហែលជាមិនទាក់ទងល្អ ជាមួយនឹងលក្ខណៈម៉េកានិកជា គ្រឹះសំខាន់ៗដែលក្នុងនោះការ ប្រព្រឹត្តរបស់វាពឹងពាក់លើ ។ ជាលទ្ធផលនោះបើថាការប្រែប្រួល នៃភាពមាំទាំស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ហើយនិងលក្ខណៈសំភារៈកំរាល ត្រូវបានយកមកពិចារណា វានៅសល់ការប្រែប្រួលជាច្រើនទៀតក្នុងការប្រតិបត្តិ រវាងកំរាលដែលមានលក្ខណៈដូចគ្នាសុទ្ធសាធ តិចតួចដែលមិនអាចពន្យល់អោយបានពេញលេញ ។ ដូច្នេះគំរោងដ៏ប្រសើរបំផុត ត្រូវស្ថិតនៅជាផ្នែកខ្លះអាស្រ័យទៅលើចំនេះដឹងនៃការប្រតិបត្តិនៃផ្លូវដែលកំពុងបំរើសេវាកម្ម ហើយនិងការកំណត់ បរិមាណភាពប្រែប្រួលនៃការប្រតិបត្តិខ្លួនឯង ដែលត្រូវបានសំគាល់ឃើញ ។ ហេតុដូច្នេះជានិច្ចកាល វាប្រហែលជាមានឱកាស សំរាប់កែលំអឱ្យប្រសើរឡើងផ្អែកលើ បទពិសោធន៍ក្នុងស្រុក ។ យ៉ាងណាក៏ដោយវាជាកិច្ចការរបស់អ្នកធ្វើគំរោងប្លង់ ដើម្បីប៉ាន់ប្រមាណនូវភាពប្រែប្រួល ដែលប្រហែលនឹងកើតមានក្នុងកំរាស់ស្រទាប់ និងភាពមាំមួនរបស់សំភារៈដើម្បីអាច នឹងកំណត់ តំលៃប្រាកដនិយម និងភាពអនុគ្រោះដាក់ក្នុងការបញ្ជាក់លក្ខណៈ បច្ចេកទេសដើម្បីធ្វើអោយប្រាកដថាការប្រតិបត្តិ របស់ផ្លូវដី គួរជាទីពេញចិត្តអាចត្រូវបានធានាអោយបានយូរអង្វែង តាមដែលអាចធ្វើបាន ។

កំរាស់និងតម្លៃភាពរឹងមាំដែលបានពិពណ៌នាក្នុងកំណត់ផ្លូវថ្នល់ នេះគឺជាតម្លៃអប្បបរមាជាសារវន្តប៉ុន្តែការពិចារណាជាក់ស្តែង តំរូវថាតម្លៃទាំងអស់នោះត្រូវបកស្រាយជាតម្លៃទាបដល់ដប់ភាគរយ ជាមួយនឹង ៩០ភាគរយនៃលទ្ធផលសាកល្បងទាំងអស់លើសតម្លៃដែលបានកំនត់បញ្ជាក់ ។ ចារឹកនៃភាពប្រែប្រួលដែលកើតមានជាចៃដន្យ ក្នុងកំរាស់និងភាពរឹងមាំ ដែលកើតឡើងនៅពេលដែលស្រទាប់នីមួយៗត្រូវបានកសាង ត្រូវតែធានាថា កង្វះខាតតិចតួចនៅក្នុងកំរាស់ ឬភាពរឹងមាំមិនត្រូវកើតមានម្តងណាឡើយនៅ ផ្នែកខាងលើនៃស្រទាប់មួយទៀត ឬដែលកម្រមានដូច្នេះ ។ សារៈ សំខាន់នៃការអនុវត្តល្អក្នុងការយកថ្មពីការដ្ឋាន ការលើកដាក់ សំភារៈហើយនិងការគរទុកជា គំនរដើម្បីធានាភាពកម្រដោយ ចៃដន្យនេះហើយក៏កាត់បន្ថយអោយដល់កំរិតអប្បបរមានូវការប្រែប្រួលដោយខ្លួនឯង មិនអាចត្រូវបានមិនយកចិត្តទុកដាក់នោះឡើយ ។

១.៦. ភាពមិនច្បាស់លាស់ក្នុងការព្យាករណ៍ចរាចរ

គំរោងប្លង់កំរាលក៏អាស្រ័យផងដែរ ទៅលើកំរិតរំពឹងទុកនៃចរាចរ ។ ការសិក្សាអំពីបន្ទុកភ្លៅយាន និងការរាប់ចរាចរ គឺជាការ ចាំបាច់ដែលត្រូវការជាមុនសំរាប់គំរោងប្លង់ដែលមានជោគជ័យ ប៉ុន្តែការ ព្យាករណ៍ចរាចរស្ថិតនៅជាកិច្ចការដ៏លំបាក ដូច្នេះ ហើយការវិភាគទៅលើភាពងាយផ្លាស់ប្តូរនិងការវិភាគទៅលើហានិភ័យត្រូវបានអោយជាអនុសាសន៍ ។ ប្រធានបទនេះត្រូវបានពិភាក្សាក្នុងជំពូកទី២ ។

១.៧. មូលដ្ឋានគ្រឹះសំរាប់សៀវភៅគំរោងប្លង់

គំរោងប្លង់កំរាលដែលបានដាក់បញ្ចូលក្នុងការបោះពុម្ពលើក ទីបួននៃកំណត់ផ្លូវថ្នល់លេខ ៣១ នេះបានផ្អែកជាសំខាន់ទៅ លើ:

(ក) លទ្ធផលនៃការពិសោធន៍កំរិតធំដែលរាល់កត្តាទាំងអស់ ដែលមានឥទ្ធិពលលើការប្រតិបត្តិត្រូវបានវាស់វែងដោយត្រឹមត្រូវ ហើយភាពប្រែប្រួលរបស់វា ត្រូវបានបញ្ជាក់ជាបរិមាណ ។

(ខ) ការសិក្សអំពីការប្រតិបត្តិនៃបណ្តាញផ្លូវថ្នល់សាងសង់ ដែលមានស្រាប់ ។

នៅទីណាពុំមានភស្តុតាងផ្ទាល់គំរោងប្លង់ត្រូវបានកែខៃ ឬ គណនាទៅតាមការសិក្សា ដែលសំអាងលើបទពិសោធន៍ដោយ ប្រើគំរូប្រតិបត្តិរបស់ផ្លូវថ្នល់ (Parsey and Robinson (1982), Paterson (1987), Rolt et al (1987)) និងនិយាមវិភាគវិធីសាស្ត្រទ្រឹស្តីគ្រឿងយន្ត ឧទាហរណ៍ Gerritsen និង Koole (1987), Powell et al (1984), Bruton et al (1987) ។

នៅក្នុងទស្សនៈនៃលក្ខណៈចារឹកជាស្ថិតិរបស់ប្លង់កំរាលដែលបង្កឡើងដោយភាពមិនច្បាស់ជាច្រើនក្នុងការព្យាករណ៍ចរាចរ ហើយនិងភាពប្រែប្រួលក្នុង

លក្ខណៈសម្បត្តិសំភារៈធាតុអាកាស និងឥរិយាបថរបស់ផ្លូវថ្នល់ តារាងគំរោងប្លង់ត្រូវបានបង្ហាញជាសៀវភៅគំរោងរចនាសម្ព័ន្ធ រចនាសម្ព័ន្ធនីមួយៗអាចអនុវត្តបានលើផ្លូវដែលមានលំនាំចរាចរ និងភាពរឹងមាំនៃស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់តិចតួច ។ ទំរង់ការបែបនេះធ្វើអោយតារាងមាន ភាពងាយស្រួលបំផុតដើម្បីប្រើប៉ុន្តែវាមានសារៈសំខាន់ណាស់ដែល អ្នកអានត្រូវមានការយល់ដឹងជាមួយកំណត់នេះ ដែលអាចអនុវត្ត បានទៅនឹងតារាងនីមួយៗនោះ ។ ឆ្លងកាត់តាមរយៈអត្ថបទនៃ សៀវភៅសិក្សានេះ សមាសភាគស្រទាប់នៃកំរាលដែលអាចប្រែប្រួលបានត្រូវបានសំដៅយោងទៅលើវាក្យស័ព្ទដូចខាងក្រោមនេះ (សូមមើលរូបទី ១) ។

ផ្ទៃក្រាល : នេះគឺជាស្រទាប់ខ្ពស់ជាងគេនៃកំរាលហើយនិង ជាធម្មតារួមមានផ្ទៃក្រាលអំពីប៊ីទូម ឬស្រទាប់គ្រឿងសំភារៈ ដែលមានលាយប៊ីទូមរួចហើយ ។ នៅទីណាដែលមានសំភារៈ លាយរួចហើយត្រូវបានក្រាលស្រទាប់ទាំងនេះត្រូវបានស្គាល់ថាជាស្រទាប់សឹក និងស្រទាប់គ្រឹះ (ឬស្រទាប់គ្រឿង ភ្ជាប់) ដូចបាន បង្ហាញក្នុងរូបទី ១ ។

គ្រឹះថ្នល់ : នេះគឺជាស្រទាប់ពង្រាយបន្ទុកទម្ងន់ដ៏សំខាន់នៃកំរាល ។ ជាធម្មតាវានឹងកើតឡើងពីថ្មកិន ឬក្រួស ឬដីលាយ ក្រួស ពុកផុយថ្ម ខ្សាច់ និងដីឥដ្ឋល្បាយខ្សាច់ ធ្វើអោយមានលំនឹងជាមួយស៊ីម៉ង់ កំបោរ ឬប៊ីទូម ។

បាតគ្រឹះថ្នល់ : នេះគឺជាស្រទាប់ពង្រាយបន្ទុកទម្ងន់ទីពីរក្រាលពីក្រោមគ្រឹះថ្នល់ ។ ជាធម្មតាវានឹងមានសំភារៈប្រកបដោយ គុណភាពទាបជាងសំភារៈដែលប្រើក្នុងគ្រឹះថ្នល់ដូចជាក្រួស ធម្មជាតិដែលមិនទាន់សិតសំរាំងកែច្នៃក្រួសលាយខ្សាច់ ឬដីឥដ្ឋ ជាមួយល្បាយខ្សាច់ក្រួស ។ ស្រទាប់នេះប្រើជាស្រទាប់ធ្វើអោយដាច់ដោយឡែកពីគ្នា វាបង្ការការចម្លងភាពក្រខ្វក់របស់គ្រឹះថ្នល់ ដោយសំភារៈស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ហើយនៅក្រោមលក្ខខណ្ឌសំណើមវាមានតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការការពារស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ពីការខូចខាតដោយចរាចរ ។

ស្រទាប់គំរបតួផ្លូវលើក (ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលបានធ្វើ អោយប្រសើរឡើង ឬដែលបានជ្រើសយក) ។

នៅទីណាដែលដីមានលក្ខណៈទន់ខ្សោយបំផុតត្រូវបានជួបប្រទះ ស្រទាប់គំរបជួនកាលគឺជាការចាំបាច់ណាស់ ។ ស្រទាប់នេះរួចមានសំភារៈស្រទាប់បាតគ្រឹះកំរាលថ្នល់ប្រកបដោយគុណភាពល្អដែលនាំមកចូលពីទីដទៃ ឬក៏ដីស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលមានស្រាប់ត្រូវបានធ្វើអោយប្រសើរឡើងដោយការធ្វើអោយមានលំនឹងតាមមធ្យោបាយគ្រឿងយន្ត ឬជាតិគីមី ។

ស្រទាប់គ្រឹះបាតថ្នល់ : នេះជាស្រទាប់ខាងលើនៃដីធម្មជាតិ ដែលប្រហែលជាសំភារៈនៅនឹងកន្លែងមិនទាន់ប៉ះពាល់ ឬក៏ប្រហែលជា ដីដែលជីកនៅទីកន្លែងផ្សេងទៀតហើយត្រូវបាននាំមកបំពេញ ។ ក្នុងករណីណាក៏ដោយវាត្រូវបានបង្ហាប់ក្នុងអំឡុងពេលកសាងដើម្បី អោយបានភាពរឹងមាំថែមទៀត ។

១.៨. ដំណើរការធ្វើគំរោងប្លង់

មានជំហានធំៗបីដើម្បីប្រព្រឹត្តតាមក្នុងការធ្វើគំរោងប្លង់កំរាលផ្លូវថ្មី ។ ជំហានទាំងបីនេះគឺ :

(i) ប៉ាន់ស្មានបរិមាណចរាចរ និងចំនួនដែលកើនឡើងសរុប នៃភ្លៅយាននិយាមស្មើគ្នាដែលនឹងប្រើផ្លូវថ្នល់ លើអាយុកាលគំរោងដែលបានជ្រើសយក ។

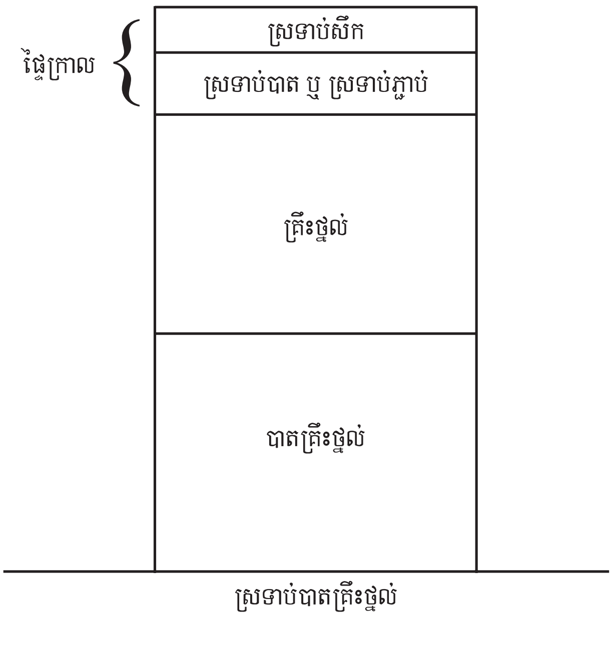
(ii) ប៉ាន់ប្រមាណភាពរឹងមាំ នៃដីស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ដែលត្រូវសាងសង់ផ្លូវលើនោះ ។

(iii) ជ្រើសរើសការរួមផ្សំនៃសំភារៈកំរាលដែលមានតម្លៃ ថោកជាងគេ និងកំរាស់ស្រទាប់ដែលផ្តល់សេវាយ៉ាងពេញ ចិត្តអស់មួយអាយុកាលនៃគំរោងប្លង់របស់កំរាល ។ (ជាធម្មតាគេចាំបាច់ត្រូវសន្មត់ថាកំរិតនៃការថែទាំដ៏សមស្របត្រូវបានអនុវត្តផងដែរ) ។

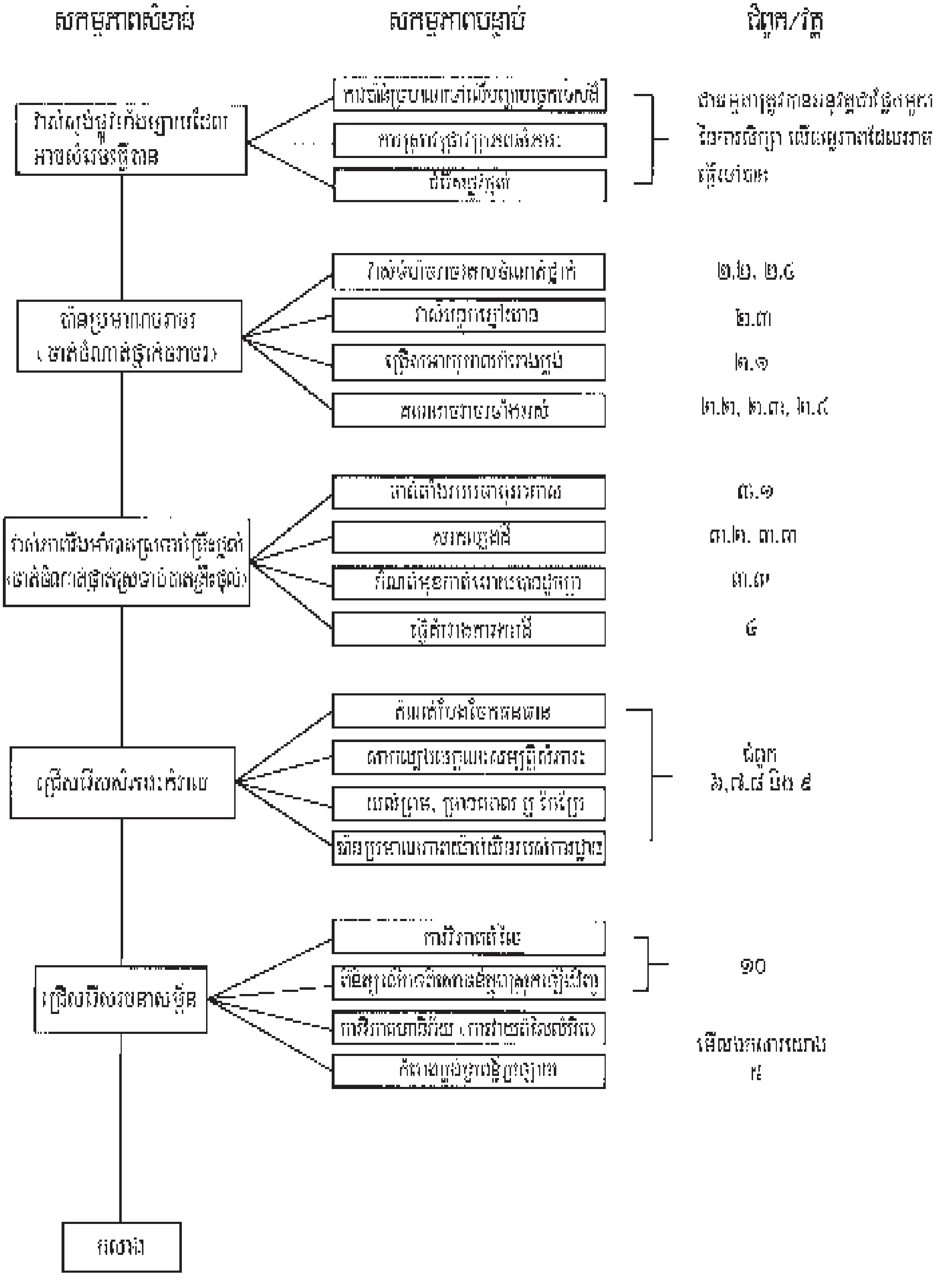
កំណត់នេះបាន ពិនិត្យជំហានទាំងនេះម្តងមួយៗសារចុះសារឡើង ហើយបានផ្តោតការយកចិត្តទុកដាក់ទៅលើទិដ្ឋភាពទាំង ៥ នៃគំរោងប្លង់ដែលមានសារៈសំខាន់ចំបងក្នុងការធ្វើគំរោង ផ្លូវថ្នល់ក្នុងប្រទេស ត្រូពិកភាគច្រើន :

- ឥទ្ធិពលនៃអាកាសធាតុត្រូពិកលើលក្ខណៈសំណើមក្នុងស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ។
- លក្ខណៈធ្ងន់ធ្ងរដែលបង្កការយ៉ាប់យ៉ឺនទៅលើសំភារៈ ផ្ទៃក្រាលប៊ីទូមដោយអាកាសធាតុត្រូពិក និងការជំពាក់ទាក់ទងរបស់វា ទៅនឹងគំរោងប្លង់នៃផ្ទៃក្រាលបែបនោះ ។
- ទំនាក់ទំនងទៅមករវាងគំរោងប្លង់ និង ការថែទាំ ។ ប្រសិនបើកំរិតសមស្របនៃការថែទាំពុំអាចសន្មត់បានទេ គេមិនអាចផលិតគំរោងប្លង់ដែលនឹងផ្ទុកបន្ទុកចរាចរ ដែលប្រមើលទុកជាមុននោះ ដោយពុំមានតំលៃខ្ពស់ចំពោះ អ្នកបញ្ជោរយានជំនិះតាមរយៈការខូចគុណភាពរបស់ផ្លូវ ដែលកើនឡើងនោះឡើយ ។
- បន្ទុកភ្លៅយាន និងសំពាធកង់កៅស៊ូដ៏ខ្ពស់ដែលមាន ជាធម្មតានៅក្នុងប្រទេសជាច្រើន ។
- ឥទ្ធិពលអាកាសធាតុត្រូពិកទៅលើលក្ខណៈធម្មជាតិ របស់ដី និងថ្មដែលប្រើក្នុងសំណង់ផ្លូវថ្នល់ ។

ដំណើរការនៃការធ្វើគំរោងផ្លូវថ្នល់ជារួមត្រូវបានបង្ហាញជា រូបភាពនៅក្នុងរូបទី ២ ។ ពត៌មានចាំបាច់ខ្លះៗ ដើម្បីអនុវត្ត កិច្ចការនេះ អាចរកបានពីទីកន្លែងផ្សេងទៀត ឧទាហរណ៍ការសិក្សាដែលអាចជួយអោយធ្វើ បានឬកំណត់ត្រារបស់ក្រសួង ប៉ុន្តែទិន្នន័យដែលមានស្រាប់ទាំងអស់ នឹងចាំបាច់ត្រូវពិនិត្យមើល ដោយយកចិត្តទុកដាក់ដើម្បីអោយប្រាកដថាវាមានលក្ខណៈទាន់សម័យ និងច្បាស់លាស់ ។ បញ្ហាផ្នែកខ្លះដែលប្រហែលជាកើតមានត្រូវបាន គូសបញ្ជាក់នៅក្នុងវគ្គដែលទាក់ទិននៃកំណត់នេះ ។



រូបទី ១: ការកំណត់ស្រទាប់កំរាល



រូបទី២ :   ដំណើរការធ្វើចំណោងប្លង់កំរាល

២. ចរាចរ

ការធ្វើអោយខូចគុណភាពផ្លូវក្រាលដែលបង្កដោយចរាចរជាលទ្ធផល បណ្តាលមកពីទំហំបន្ទុកកង់នីមួយៗ និងក៏ដូចចំនួនពេលវេលា ដែលបន្ទុកនោះត្រូវបានសង្កត់នៅលើ ។ ក្នុងគោលបំណងនៃការធ្វើគំរោងប្លង់កំរាល វាជាការចាំបាច់ដែលត្រូវពិចារណាមិន ចំពោះតែទៅលើបរិមាណយានជំនិះ ដែលនឹងប្រើប្រាស់ផ្លូវប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែទៅលើបន្ទុកកង់ (ឬជាការស្រួល បន្ទុកភ្លៅយាន) នៃយានជំនិះទាំងឡាយនោះផងដែរ ។ បន្ទុកដែលផ្ទុកដោយឡានឯកជន ពុំបានរួមចំណែកយ៉ាងសំខាន់ទៅលើការខូចខាតរចនាសម្ព័ន្ធទេ ។ ចំពោះគោលបំណងនៃគំរោងប្លង់រចនាសម្ព័ន្ធឡាន និង យានជំនិះធ្ងន់ៗប៉ុណ្ណោះ ដែលនឹងប្រើប្រាស់ផ្លូវថ្នល់ អំឡុងពេលអាយុកាលគ្រោងរបស់វាចាំបាច់ត្រូវបានយកមកពិចារណា ។ ក្នុងបរិបទនេះ ឡានដឹកធ្ងន់ៗត្រូវបានកំនត់ថាជាឡានដែលមានទម្ងន់ទទេ ៣០០០ គីឡូក្រាម ឬច្រើនជាងនេះ ។ ក្នុងកាលៈទេសៈខ្លះជាពិសេសសំរាប់ ផ្លូវប្រកបដោយចរាចរតិចចរាចរអាចជាសមាសភាគដ៏ដំខាន់នៃ បន្ទុកចរាចរជារួម និង គំរោងប្លង់ត្រូវតែយកចំនុចនេះមកគិតគូរ ។

២.១ អាយុកាលរបស់គំរោងប្លង់

ចំពោះគំរោងការផ្លូវថ្នល់ជាច្រើន រយៈកាលនៃការវិភាគខាងសេដ្ឋកិច្ចរវាង ១០ និង ២០ ឆ្នាំ ចាប់ពីកាលបរិច្ឆេទបើកអោយ ប្រើប្រាស់គឺជាការសមស្រប ប៉ុន្តែសំរាប់គំរោងធំៗ រយៈពេលនេះត្រូវតែធ្វើការសាកល្បង ជាផ្នែកនៃដំណើរការវាយតំលៃ លំអិតកំណត់ផ្លូវថ្នល់ក្រៅប្រទេសលេខ ៥ មន្ទីរពិសោធន៏ស្រាវជ្រាវផ្លូវថ្នល់ និងដឹកជញ្ជូន(១៩៨៨) ។ ទោះជារយៈពេលប៉ុន្មានក៏ដោយដែលត្រូវបានជ្រើសរើសសំរាប់វាយតំលៃអោយបានល្អិតល្អន់ផ្លូវថ្នល់នឹងតែងតែមានតម្លៃសេសសល់បន្តិចបន្តួច នៅពេលចុងបញ្ចប់រយៈពេលនោះ ។ ការជ្រើសរើសយកអាយុកាល គំរោងប្លង់កំរាលដែលដូចគ្នាទៅនឹងរយៈពេលនៃការវិភាគធ្វើអោយងាយស្រួលដល់ការវាយតម្លៃ ផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចដោយធ្វើអោយតម្លៃសេសសល់មានកំរិតអប្បបរមាដែលជាធម្មតាវាជាការលំបាកប៉ាន់ប្រមាណតម្លៃអោយពិតប្រាកដនោះ ។ អាយុកាលគំរោងប្លង់កំរាលរយៈពេល ១៥ឆ្នាំក៏កាត់បន្ថយបញ្ហានៃនិន្នាការព្យាករណ៏ចរាចរដែលមានលក្ខណៈមិនច្បាស់លាស់នោះផងដែរ សំរាប់រយៈពេលវែងក្នុងអនាគត ។

ក្នុងបរិបទនេះ អាយុកាលគំរោងប្លង់ ពុំមែនមានន័យថានៅទីបញ្ចប់នៃរយៈពេល កំរាលនឹងសឹកអស់ទាំងស្រុង ហើយចាំបាច់ត្រូវកសាងជាថ្មីឡើងវិញនោះទេ ។ វាមានន័យថា នៅពេលឈានជិតទៅ ទីបញ្ចប់នៃរយៈកាល កំរាលនឹងត្រូវចាំបាច់ពង្រឹងដើម្បីវាអាចបន្តធ្វើចរាចរ បានពេញចិត្តសំរាប់រយៈកាលទៅមុខទៀត ។ ការចុះអង្កេតកំរាល បីទូម ត្រូវតែ អនុវត្តធ្វើប្រហែលមួយឆ្នាំម្តងជាចំណែកនៃទំរង់ការអធិការកិច្ចថែទាំ ។ ទំរង់ការអធិការកិច្ច គឺប្រើដើម្បីកំណត់មិនមែនតែ ចំពោះតំរូវការថែទាំប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែក៏ចំពោះចរិតធម្មជាតិ និង អត្រានៃការផ្លាស់ប្តូរស្ថានភាព ដើម្បីជួយកត់សំគាល់ ប្រសិនបើ ឬក៏ថានៅពេលកំរាលទំនងជា ចាំបាច់ត្រូវការពង្រឹង ។

តំណាក់កាលនៃការកសាងមានចាប់ពីការធ្វើអោយប្រសើរឡើង ដែលបានគ្រោងធ្វើរហូតដល់រចនាសម្ព័ន្ធ កំរាលនៅពេលវេលាដែល បានកំនត់តាមរយៈអាយុកាលរបស់គំរោងការ ។ ចេញពីទស្សនៈយល់ឃើញផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចទាំងស្រុងវិញនោះ នយោបាយតំណាក់កាលសាងសង់ មានចំនុចជាច្រើនដែលត្រូវធ្វើការសរសើរ ។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ បទពិសោធន៏បានបង្ហាញថាកំហិតថវិកាជានិច្ចកាល បានរារាំងដល់ដំណាក់កាលនៃការធ្វើអោយប្រសើរឡើងដែលបានគ្រោងនៅក្នុងជំហ៊ានសាងសង់ របស់គំរោងការមិនអោយដំណើរការបាន ហើយជាមួយនឹងលទ្ធផល ភាគច្រើនដែលជាផលប្រយោជន៏ពីគំរោងការបែបនេះត្រូវបានបាត់បង់ ។

ជាទូទៅគោលនយោបាយជំហ៊ានសាងសង់មិន ត្រូវបានផ្តល់ជាអនុសាសន៏ឡើយ ប្រសិនបើវាមានហានិភ័យគ្រោះថ្នាក់ណាមួយដែលការថែទាំ និងការធ្វើអោយល្អនោះនឹងមិនត្រូវបានអនុវត្តត្រឹមត្រូវ ឬនៅក្នុងពេលដ៏សមស្របទេនោះ ។

២.២ ការប៉ាន់ប្រមាណលំហូរចរាចរ

២.២.១ ទិន្នន័យជាគោលនៃលំហូរចរាចរ

ដើម្បីនឹងកំណត់ចរាចរសរុបលើអាយុកាលគំរោងផ្លូវថ្នល់ ជំហាន ទីមួយត្រូវប៉ាន់ប្រមណទិន្នន័យលំហូរចរាចរចាជាគោល ។ ការប៉ាន់ ប្រមាណត្រូវតែគិតជា (ប្រចាំឆ្នាំ) នៃចំនួនចរាចរមធ្យមប្រចាំថ្ងៃ (ADT) ដែលបច្ចុប្បន្ននេះកំពុងប្រើប្រាស់ផ្លូវ ដោយចាត់ថ្នាក់ទៅតាមប្រភេទយានជំនិះជាឡានតូចៗយានជំនិះដឹកទំនិញស្រាលៗ ឡានដឹកទំនិញធ្ងន់ៗ និង ឡានដឹកអ្នកដំណើរ ។ ADT ត្រូវបានកំណត់ ជាផលបូកសរុបនៃចំនួនចរាចរប្រចាំឆ្នាំចូលគ្នាទាំងពីរទិស ហើយចែក នឹង ៣៦៥ថ្ងៃ ។ ជាធម្មតាវាទទួលបានដោយការកត់ត្រាលំហូរចរាចរ ជាក់ស្តែងក្នុងរយៈពេលខ្លីដែលចេញពីការកត់ត្រានោះ ADT ត្រូវបានប៉ាន់ប្រមាណ ។ ចំពោះគំរោងការរយៈពេលវែង ការខុសគ្នាច្រើនក្នុងចរាចរនៅតាមបណ្តោយផ្លូវថ្នល់ ប្រហែលអាចធ្វើអោយវាមានការចាំបាច់ប៉ាន់ត្រូវប្រមាណលំហូរនៅច្រើនកន្លែង ។ គេត្រូវកត់សំគាល់ថា សំរាប់គោលបំណងរចនាសម្ព័ន្ធ បន្ទុកចរាចរក្នុងទឹសតែ មួយត្រូវបានតំរូវអោយមានហើយសំរាប់ហេតុផលនេះការយកចិត្តទុកដាក់ គឺតំរូវអោយមានជានិច្ចនៅពេល ធ្វើការបកស្រាយតួលេខ ADT ។

ការរាប់ចរាចរ អនុវត្តក្នុងរយៈពេលខ្លីដែលជាមូលដ្ឋាន សំរាប់ការប៉ាន់លំហូរចរាចរ អាចបង្កើតបាននូវការប៉ាន់ប្រមាណដែលអាចនឹងមានកំហុសឆ្គងយ៉ាងធំពីព្រោះថាលំហូរចរាចរអាចមានការប្រែប្រួល ប្រចាំអាទិត្យ ប្រចាំខែ និងប្រចាំរដូវ (Howe (1972)) ។ ការប្រែប្រួលប្រចាំថ្ងៃក្នុងលំហូរចរាចរអាស្រ័យទៅលើទំហំចរាចរ ។ វាកើនឡើងនៅពេលកំរិតចរាចរធ្លាក់ជាមួយនឹងការប្រែប្រួលខ្ពស់នៅលើផ្លូវថ្នល់ផ្ទុកចរាចរ តិចជាង ១០០០យានជំនិះក្នុងមួយថ្ងៃ ។ លំហូរចរាចរប្រែប្រួលច្រើនពីមួយថ្ងៃទៅមួយថ្ងៃជាងពីមួយអាទិត្យទៅមួយអាទិត្យក្នុងរយៈពេលមួយឆ្នាំ ។ ដូចនេះមានកំហុសឆ្គងជាច្រើនទាក់ទងជាមួយនឹងការប៉ាន់ប្រមាណរកមធ្យមភាគលំហូរចរាចរប្រចាំថ្ងៃ (និង ជាបន្តបន្ទាប់ទៀតលំហូរចារចរប្រចាំឆ្នាំ) ពីការរាប់ចរាចរក្នុងរយៈពេលពីរបីថ្ងៃប៉ុណ្ណោះ ឬ មិនរាប់បញ្ចូលបំណាច់ អាទិត្យ ។ សំរាប់ហេតុផលដូចគ្នានេះ វាមានការថយចុះយ៉ាងលឿន ក្នុងកំហុសឆ្គងដែលនឹងកើតមាននៅក្នុងថេរវេលានៃអំឡុងពេលរាប់កើនឡើងរហូតដល់មួយអាទិត្យ ។ សំរាប់ការរាប់រយៈពេលវែងការធ្វើអោយប្រសើរឡើងទៅលើភាពត្រឹមត្រូវ ត្រូវបានកត់សំគាល់ថាមានតិចតួច ។

លំហូរចារចរក៏មានការប្រែប្រួលពីមួយខែទៅមួយខែផងដែរ ដែលការរាប់ចរាចរប្រចាំអាទិត្យដែលបានធ្វើម្តងហើយម្តងទៀត ពីពេលមួយទៅពេលមួយក្នុងរយៈពេលមួយឆ្នាំផ្តល់ជាមូលដ្ឋាន ដ៏ល្អប្រសើរសំរាប់ប៉ាន់ប្រមាណទំហំចរាចរប្រចាំឆ្នាំជាងការរាប់ចរាចរបន្តបន្ទាប់គ្នាក្នុងរយៈពេលដូចគ្នា ។ ចរាចរប្រែប្រួលយ៉ាងច្រើនផងដែរ ក្នុងរយៈពេល ២៤ម៉ោង ហើយការនេះចាំបាច់ត្រូវពិចារណាអោយយ៉ាងជាក់លាក់ដូចមានបង្ហាញនៅខាងក្រោមនេះ ។

ដើម្បីកាត់បន្ថយរាល់កំហុឆ្គង គេត្រូវបានអោយអនុសាសន៏ថាការរាប់ចរាចរដើម្បីបង្កើត ADT តាមទីកន្លែងជាក់លាក់ត្រូវ អនុលោមទៅតាមការអនុវត្តដូចតទៅនេះ :

(i) ការរាប់ត្រូវធ្វើអោយបានប្រាំពីរថ្ងៃបន្តបន្ទាប់គ្នា

(ii) ការរាប់នៅថ្ងៃខ្លះគឺសំរាប់ ២៤ម៉ោងពេញជាការល្អ យ៉ាងហោចណាស់សំរាប់រយៈពេល២៤ម៉ោង ម្តងក្នុងថ្ងៃធ្វើការហើយនិងម្តងក្នុងកំឡុងពេលបំណាច់សប្តាហ៏ ។ ក្នុងថ្ងៃឯទៀត រាប់១៦ម៉ោងគឺគ្រប់គ្រាន់ហើយ ។ ការរាប់ទាំងនោះត្រូវតែគិតជាតំលៃសរុបដល់ ២៤ម៉ោង នៅក្នុងសមាមាត្រ ដូចគ្នានៅនឹង១៦ ម៉ោង ២៤ ម៉ោងចែកនឹងចំនួនថ្ងៃទាំងអស់ នៅពេលដែលការរាប់ពេញ ២៤ម៉ោង ត្រូវបានអនុវត្ត ។

(iii) ការរាប់ត្រូវបានជៀសវាងនៅពេលវេលាកាលណា សកម្មភាពធ្វើដំណើរមិនមានលក្ខណៈធម្មតាសំរាប់រយៈពេលខ្លីដោយសារតែការទូទាត់ប្រាក់ឈ្នួល និង ប្រាក់ខែ ថ្ងៃឈប់សំរាកសាធារណៈ ។ល។ ប្រសិនបើលំហូរចរាចរមិនធម្មតានៅតែបន្តកើតមានទៀតរយៈពេលវែងឧទាហរណ៍ក្នុងអំឡុងពេលច្រូតកាត់ត្រូវចាំបាច់ធ្វើការរាប់បន្ថែមទៀត ដើម្បីអោយប្រាកដថាចរាចរនេះ ត្រូវបានដាក់បញ្ចូលអោយបានត្រឹមត្រូវ ។

(iv) ប្រសិនបើអាចធ្វើទៅបាន ការរាប់រយៈពេលប្រាំពីរ ថ្ងៃត្រូវតែធ្វើម្តងហើយម្តងទៀតច្រើនដងក្នុងរយៈកាលមួយឆ្នាំ ។

ទិន្នន័យចរាចរទូទាំងប្រទេសត្រូវតែប្រមូល ផ្អែកទៅលើមូលដ្ឋានដែលមានប្រព័ន្ធច្បាស់លាស់ដើម្បីជួយអោយទិន្នាការតាមរដូវ ក្នុងលំហូរចារចរអាចកំណត់ជាបរិមាណបាន ។ ជាអកុសលការរាប់ជាច្រើនដែលអាចរកបានគឺមិនអាចទុកចិត្តបានឡើយ ជាពិសេសប្រសិនបើការរាប់ ត្រូវបានអនុវត្តដោយដៃ ។ ដូច្នេះហើយ នៅទីណាដែលកត្តាបំរែបំរួលទៅតាមរដូវត្រូវបានយកមកអនុវត្តលើទិន្នន័យអង្កេតចរាចរ ដើម្បីបង្កើនភាពត្រឹមត្រូវនៃចំនួនទិន្នន័យចរាចរជាគោល គុណភាពនៃស្ថិតិដែលតួលេខទាំងនេះពឹងផ្អែកទៅលើត្រូវតែត្រួតពិនិត្យនៅតាមទីកន្លែងផ្ទាល់ ។

ការរាប់ចរាចរដែលបានចាត់ជាចំណាត់ថ្នាក់ ជាធម្មតាត្រូវបានទទួលដោយការរាប់នឹងដៃ ។ ការរាប់ទាំងនោះអាចត្រូវបានបំពេញបន្ថែម ដោយប្រដាប់រាប់ស្វ័យប្រវត្តដែលប្រើបំពង់មានខ្យល់ដាក់សង្ខឹង កាត់ផ្ទៃទ្រូងថ្នល់ ឬក៏ប្រើរង្វង់ខ្សែដាក់ភ្ជាប់នឹងផ្ទៃទ្រូងថ្នល់ ឬទៅតាម ការចូលចិត្តកប់ក្រោមទ្រូងថ្នល់ក៏បាន ។ បំពង់ទឹបមានខ្យល់តំរូវអោយមានការថែទាំទៀងទាត់ និងអាចត្រូវបានទទួលរងនូវការបំផ្លិចបំផ្លាញ ។ រង្វង់ខ្សែកប់ក្រោមទ្រូងថ្នល់ត្រូវបានជាការចូលចិត្ត ប៉ុន្តែការដាក់រង្វង់ខ្សែក្រោមផ្ទៃផ្លូវថ្នល់ជាការលំបាកនិងថ្លៃជាងការ ប្រើប្រាស់បំពង់ទឹមប្រើខ្យល់ ។

ក្នុងទំរង់ជាគោលរបស់គេ ប្រដាប់ស្វ័យប្រវត្តមិនអាចប្រាប់លក្ខណៈ ខុសគ្នារវាងប្រភេទយានជំនិះខុសៗគ្នា ដូចនេះមិនអាចផ្តល់នូវការរាប់ទៅតាមចំណាត់ថ្នាក់នោះទេ ។ ប្រព័ន្ធគ្រឿងស៊ើបអង្កេតទំនើប ក្នុងពេលបច្ចុប្បន្នអាចរកបានហើយដែលប្រតិបត្តិការរាប់យាន ជំនិះទៅតាមចំណាត់ថ្នាក់ ប៉ុន្តែប្រព័ន្ធបែបនេះថ្លៃណាស់ និងមិនអាចចាតទុកថាមានលក្ខណៈមាំមួនគ្រប់គ្រាន់សំរាប់ប្រទេសកំពង់អភិវឌ្ឍន៍ប្រើឡើយ ។ ការលើកលែងគឺប្រព័ន្ធប្រដាប់រាប់ដែលបង្កើត ឡើងជាពិសេសសំរាប់ប្រទេសកំពង់អភិវឌ្ឍន៍ដោយមន្ទីរពិសោធន៍ ស្រាវជ្រាវដឹកជញ្ជូន ។

២.២.២ ការព្យាករណ៍ចរាចរ

ទោះបីជាមួយនឹងសេដ្ឋកិច្ចលូតលាស់ក្តី និងសេដ្ឋកិច្ចនឹងនរក្តី ការព្យាករណ៍ចរាចរគឺជាដំណើរការមិនច្បាស់លាស់ ។ ក្នុងប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ បញ្ហាប្រែប្រួលជាលំបាកខ្លាំងឡើងថែមទៀត ពីព្រោះថាសេដ្ឋកិច្ចបែបនេះជារឿយៗ មានលក្ខណៈងាយផ្លាស់ប្តូរ ទៅនឹងតម្លៃលើពិភពលោកនៃរបស់ប្រើប្រាស់តែមួយ ឬពីរមុខប៉ុណ្ណោះ ។

ដើម្បីព្យាករណ៍កំណើនចរាចរចាំបាច់គេត្រូវតែបំបែកចរាចរចេញពីគ្នាជាបីប្រភេទ :

(ក) ចរាចរធម្មតា : ចរាចរដែលនឹងឆ្លងកាត់ផ្លូវ ឬគន្លងដែលមានស្រាប់ទោះជាពុំមានកំរាលថ្មីត្រូវបានផ្តល់អោយក៏ដោយ ។

(ខ) ចរាចរបង្វែរ : ចរាចរដែលផ្លាស់ប្តូរពីផ្លូវណាមួយទៀត (ឬរបៀបដឹកជញ្ជូន) មកកាន់ផ្លូវរបស់គំរោងនេះ ពីព្រោះតែផ្ទៃផ្លូវដែលធ្វើអោយប្រសើរឡើង ប៉ុន្តែនៅតែធ្វើដំណើររវាងប្រភពចេញដំណើរ និងទីដៅនៃការធ្វើដំណើរទៅកាន់ដដែល ។

(គ) ចរាចរដែលបានធ្វើអោយកើតមានឡើង : ចរាចរបន្ថែម ដែលបានកើតមានឡើងក្នុងការឆ្លើយតមទៅនឹងការផ្តល់ ឬ ការធ្វើផ្លូវថ្នល់អោយប្រសើរឡើង ។

ចរាចរធម្មតា វិធីសាស្ត្រសាមញ្ញជាទូទៅនៃការព្យាករណ៍ចរាចរ ធម្មតាគឺធ្វើការគណនាទិន្នន័យតៗគ្នារបស់ពេលវេលាទៅលើកំរិត ចរាចរហើយធ្វើការសន្មតថាកំនើនកើនឡើងនឹងស្ថិតនៅមិនផ្លាស់ប្តូរ ជាតំលៃដាច់ខាតគឺថាចំនួនកំនត់នៃយានយន្តក្នុងមួយឆ្នាំ (ការគណនាត្រង់ចេញពីទិន្នន័យដែលដឹង) ឬក៏ក្នុងន័យធៀបគឺថាកំនត់ជាភាគរយនៃការកើនឡើង ។ ទិន្នន័យទៅលើការលក់ប្រេងឥន្ទនៈ អាចនឹងប្រើប្រាស់ជាញឹកញាប់ធ្វើជាមគ្គុទេសក៍ ចំពោះការកើនឡើងទូទាំងប្រទេស លើកំរិតចរាចរ ថ្វីបើការធ្វើអោយប្រសើរឡើងនៅក្នុងសេដ្ឋកិច្ចប្រេងឥន្ទនៈកន្លងមកត្រូវតែយកមកគិតគូរពិចារណា ។ ជាច្បាប់ទូទៅវានឹងមានសុវត្ថិភាពដើម្បីគណនាទិន្នន័យដោយសំដៅចំពោះរយៈពេលជាច្រើនឆ្នាំ នៅពេលដែលមានទិន្នន័យចរាចរ អាចទុកចិត្តបានពី ១ឆ្នាំកន្លងមកហើយសំរាប់រយៈពេលជាច្រើនឆ្នាំ ទៀតនៅពេលស្ថានភាពសេដ្ឋកិច្ចជាទូទៅដូចគ្នានេះត្រូវបានរំពឹងថា នឹងបន្តកើតមានទៀត ។

ជាការជំនួសទៅនឹងពេលវេលា កំណើនអាចត្រូវបានជាប់ទាក់ទង ជាខ្សែបន្ទាត់ត្រង់ទៅនឹងទិន្នផលផលិតផលសរុបក្នុងស្រុក (GDP) ដែលរំពឹងទុកជាមុន ។ GDP ជាធម្មតាគឺត្រូវបានគេនិយមចូល ចិត្តព្រោះថាវាបានគិតពិចារណាយ៉ាងជាក់លាក់នូវការផ្លាស់ប្តូរ ក្នុងសកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ចទាំងមូល ។ ប៉ុន្តែវាមានគុណវិបត្តិដែលថាការព្យាករណ៍អំពី GDP គឺត្រូវការជាចាំបាច់ ។ ការប្រើនូវចំនុចប្រែប្រួលបន្ថែមដូចជាប្រជាជន ឬតម្លៃប្រេងឥន្ទនៈនាំមកជាមួយវានូវបញ្ហាដូចគ្នា ។ ប្រសិនបើការព្យាករណ៍ GDP មិនអាចរកបាន នោះកំណើនចរាចរទៅអនាគតត្រូវផ្អែកលើទិន្នន័យតៗគ្នា របស់ពេលវេលា ។

ប្រសិនបើគេគិតថា សមាសភាគណាមួយនៃចរាចរ នឹងកើន ឡើងក្នុងអត្រាខុសៗគ្នា ទៅនឹងអ្វីដែលនៅសល់ គេត្រូវតែកំណត់អត្តសញ្ញាណដោយជាក់លាក់ ហើយនិងធ្វើការដោះស្រាយជាមួយ ដាច់ដោយឡែកពីគ្នា ។ ជាឧទាហរណ៍វាអាចជាផែនការដើម្បីពង្រីក ក្រុងនៅក្នុងតំបន់ណាមួយ ឬបើករោងចក្រក្នុងស្រុកក្នុងអំឡុង ពេលអាយុកាលគំរោងផ្លូវថ្នល់ផែនការណាមួយនៃផែនការទាំងអស់ នោះអាចនាំអោយមានអត្រាកំណើនខុសៗគ្នាសំរាប់ប្រភេទយានជំនិះខុសៗគ្នា ឬវាអាចជាផែនការដែលអនុញ្ញាតអោយយានជំនិះដឹកទំនិញធំៗបើកបរនៅលើផ្លូវថ្នល់ក្នុងករណី នេះអត្រាកំណើនសំរាប់ឡានដឹកទំនិញប្រហែលអាចចុះទាបពីព្រោះឡានដឹកនីមួយៗ គឹមានទំងន់ធ្ងន់ ។

ទោះជាត្រូវប្រើប្រាស់នូវទំរង់ការព្យាករណ៍ណាមួយក៏ដោយវាជាការចាំបាច់ត្រូវពិចារណាភាពប្រាកដនិយម នៃកំរិតព្យាករណ៍នាពេលអនាគត ។ ប្រទេសកំពង់អភិវឌ្ឍន៍មួយចំនួនតូច ប្រហែលជាទ្រទ្រង់បាននូវអត្រាដ៏ខ្ពស់នៃកំណើនដែលកើតមាននៅក្នុងអតីតកាល ទោះជានៅក្នុងអាណត្តិខ្លីក៏ដោយ ហើយកត្តាផ្សេងៗ ដូចជាតម្លៃប្រេងឥន្ទនៈឡើងខ្ពស់ និងការដាក់កំណត់ការនាំចូលយានជំនិះ នឹងនាំទៅដល់ការធ្លាក់ចុះនៃអត្រាកំនើននាពេលអនាគត ។

ចរាចរបង្វែរ នៅទីណាមានផ្លូវស្របគ្នាចរាចរ នឹងធ្វើដំណើរនៅលើផ្លូវដែលលឿនជាងគេឬថោកជាងគេ ថ្វីបើថាផ្លូវនេះអាចមិនចាំបាច់ មានប្រវែងខ្លីបំផុតក៏ដោយ ។ ហេតុនេះផ្ទៃក្រាលផ្លូវថ្នល់ដែលមានស្រាប់អាចបង្វែរចរាចរពីផ្លូវស្របគ្នា ហើយនិងពីផ្លូវខ្លីជាង ពីព្រោះថា ល្បឿនខ្ពស់អាចមាននៅលើផ្លូវមានផ្ទៃក្រាល ។ ការអង្កេតប្រភពចេញដំណើរ និងទីដៅធ្វើដំណើរទៅកាន់ត្រូវតែអនុវត្តដើម្បីផ្តល់នូវទិន្នន័យលើការបង្វែរចរាចរដែលទំនង កើតឡើង ។ ភារៈកិច្ចនៃការបង្វែរចរាចរត្រូវបានធ្វើដោយវិធីសាស្ត្រដែលហៅថា មានទាំងអស់ ឬក៏គ្មានអ្វីសោះ (an all or nothing method) ។ ដែលក្នុងនោះវាត្រូវបានសន្មត់ថា យានជំនិះទាំងអស់ដែលនឹងសន្សំបានពេលវេលាឬប្រាក់ដោយការបង្វែរនឹងត្រូវធ្វើដូច្នេះ ហើយយានដែលនឹងបាត់បង់ពេលវេលា ឬ បង្កើតតម្លៃនឹងមិនធ្វើដំណើរលើផ្លូវបង្វែរទេ ។ ជាមួយនឹងវិធីបែបនេះវាមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដែលថារាល់តម្លៃទាំងអស់ដែលដឹងត្រូវបានគិតបញ្ចូល ។ ក្នុងប្រទេសអភិវឌ្ឍន៍ខ្លះ វាអាចមាននូវទំហំសំរាប់ធ្វើចេញ

ជាគំនូរនៃផ្ទាំង ទស្សនីយ៍ភាពខុសប្លែកៗគ្នាដោយប្រើកម្មវិធីកុំព្យូទ័រដែលមាននិយាមកំនត់អោយ ។ ការបង្វែរពីរបៀបដឹកជញ្ជូនដទៃដូចជាផ្លូវដែក ឬផ្លូវទឹកគឺមិនងាយស្រួលនឹងព្យាករណ៍ឡើយ ។ ការដឹកជញ្ជូនរបស់ប្រើប្រាស់ដែលមានចំនួនច្រើននឹងជាធម្មតាធ្វើឡើងតាមមធ្យោបាយ ដឹកជញ្ជូនថោកបំផុតថ្វីបើការនេះវាមិនអាចលឿននោះទេ ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយគុណភាពសេវាល្បឿន និង ការងាយស្រួល ត្រូវបានអោយតម្លៃដោយ អ្នកផ្ញើរឥវ៉ាន់ដែលមានបំនងប្រើរបៀបដឹកជញ្ជូននេះ ។ សំរាប់ទំនិញទូទៅការបង្វែរពីរបៀបដទៃ គួរមិនត្រូវបានប៉ាន់ប្រមាណដោយផ្អែកទៅលើមូលដ្ឋាននៃការគិតតំលៃសំរាប់ការប្រគល់ទំនិញដល់ទីកន្លែងតែប៉ុណ្ណោះទេ ។

ស្រដៀងគ្នានេះដែរការជ្រើសរើសរបៀបដឹកជញ្ជូនសំរាប់អ្នកធ្វើដំណើរគួរមិនត្រូវបានវិនិច្ឆ័យដោយគ្រាន់តែឈរលើមូលដ្ឋាន នៃតំលៃបង់លើការធ្វើដំណើរប៉ុណ្ណោះទេ ។ សារៈសំខាន់ដែលតភ្ជាប់ទៅនឹគុណភាពសេវា ដោយអ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវបានក្លាយជា កត្តាផ្តល់ជាវិភាគទានដ៏សំខាន់ទៅលើការធ្លាក់ចុះពាសពេញពិភពលោក ក្នុងវិស័យដឹកជញ្ជូនតាមផ្លូវដែកក្នុងឆ្នាំកន្លងមកថ្មីៗនេះ ។ ចរាចរបង្វែរជាធម្មតាត្រូវបានព្យាករណ៍ថានឹងកើនឡើងតាមអត្រាដូចគ្នានឹងចរាចរ លើផ្លូវដែលវាបានបង្វែរ ។

ចរាចរដែលបានធ្វើអោយកើតមានឡើង : ចរាចរដែលបានធ្វើអោយកើតមានឡើងពីព្រោះតែការធ្វើដំណើរក្លាយជារឿង ដែលគួរអោយចាប់អារម្មណ៍ដោយសារតែការធ្លាក់ចុះនៃពេលវេលា និង តំលៃ ឬព្រោះតែការអភិវឌ្ឍន៍ត្រូវបានកើនឡើងដែល បាននាំមកដោយការវិនិយោគផ្លូវថ្នល់ ។ ចរាចរ ដែលបានធ្វើ អោយកើតមានគឺលំបាកនឹងព្យាករណ៍អោយបានត្រឹមត្រូវ ហើយអាចងាយស្រួលត្រូវបានប៉ាន់ប្រមាណអោយលើសច្រើនហួស ។ វាទំនងជាមានលក្ខណៈធំសម្បើមនៅក្នុងករណីទាំងនោះដែលការ វិនិយោគផ្លូវថ្នល់នាំមកនូវការកាត់បន្ថយតម្លៃដឹកជញ្ជូនជាច្រើន ។ ឧទាហរណ៍ក្នុងករណីនៃការធ្វើអោយប្រសើរតិច តួចក្នុងប្រព័ន្ធផ្លូវធំ ដែលបានអភិវឌ្ឍន៍រួចហើយចរាចរដែលបានធ្វើអោយកើតមាន ឡើងនឹងមានចំនួនតិចតួចហើយជាធម្មតាអាចមិនត្រូវបានយកចិត្តទុកដាក់ ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយក្នុងករណីផ្លូវថ្នល់ថ្មីការអនុញ្ញាតអោយចូលដល់តំបន់មិនទាន់អភិវឌ្ឍន៍វាអាចមានការកាត់បន្ថយក្នុងតម្លៃដឹកជញ្ជូនយ៉ាងធំ ដែលជាលទ្ធផលនៃការផ្លាស់ប្តូររបៀបដឹកជញ្ជូន ជាឧទាហរណ៍ពីការដឹកជញ្ជូនដោយសត្វ ពាហណៈជាមូលដ្ឋានទៅជាការដឹកជញ្ជូនដោយយានជំនិះប្រើម៉ាស៊ីន ។ ក្នុងករណីបែបនេះចរាចរដែលបានធ្វើអោយកើតមាន ឡើងអាចជាសមាសភាគសំខាន់នៃលំហូរចរាចរទៅអនាគត ។

របៀបដែលត្រូវបានអនុសាសន៍សំរាប់ព្យាករណ៍ ចរាចរដែលបានធ្វើអោយកើតមានឡើងគឺត្រូវប្រើទំនាក់ទំនងនៃតំរូវការ ។ តម្លៃអ៊ីឡាស្ទិច នៃតំរូវការសំរាប់ដឹកជញ្ជូនគឺជាការឆ្លើយតបរបស់ចរាចរ ចំពោះការផ្លាស់ប្តូរក្នុងតម្លៃដឹកជញ្ជូនបន្ទាប់ពីការវិនិយោគទុនផ្លូវថ្នល់ណាមួយ ។ នៅលើផ្លូវដែលនៅចន្លោះក្រុង ភាពខុសប្លែកពីគ្នា ជាធម្មតាត្រូវបានតំណត់យករវាងអ្នកធ្វើរជើងនិងចរាចរដឹកទំនិញ ។ នៅលើផ្លូវដែលចូលដល់តំបន់ជនបទ ភាពខុសប្លែកគ្នាបន្ថែមទៀតជាធម្មតាត្រូវបានធ្វើរវាងចរាចរទំនិញកសិកម្ម ហើយនិងមិនមែនកសិកម្ម ។

ភស្តុតាងពីការសិក្សាវាយតម្លៃជាច្រើនដែលបានអនុវត្តក្នុងប្រទេស កំពង់អភិវឌ្ឍន៍បានផ្តល់អោយនូវតួលេខចន្លោះពី -0.៦ ទៅ -២.0 ចំពោះតម្លៃអ៊ីឡាស្ទិចនៃតំរូវការសំរាប់ដឹកជញ្ជូន ជាមួយនឹងមធ្យមភាគប្រហែល-១.0 ។ នេះមានន័យថា ការធ្លាក់ចុះមួយភាគរយក្នុងតម្លៃ ដឹកជញ្ជូននាំអោយមានការកើនឡើងមួយភាគរយនៅក្នុងចរាចរ ។ ការគណនាត្រូវផ្អែកលើតម្លៃធ្វើដំនើរពីផ្ទះមួយទៅផ្ទះមួយដែលត្រូវបានប៉ាន់ប្រមាណជាលទ្ធផលនៃការអង្កេតប្រភពចេញដំណើរ និង ទីដៅនៃការធ្វើដំនើរទៅកាន់ហើយមិនត្រឹមតែលើចំណែកនៃការធ្វើដំណើរដែលកើតមានឡើងលើផ្លូវកំពុងសិក្សានោះទេ ។

ភស្តុតាងដែលអាចរកបានបានស្នើរឡើងថាអ៊ីឡាស្ទិចនៃតំរូវការ សំរាប់ការធ្វើដំណើររបស់អ្នកធ្វើដំណើរ គឺជាធម្មតាធំជាងតំលៃឯកតាបន្តិចជាទូទៅអ៊ីឡាស្ទិចនៃតំរូវការសំរាប់ទំនិញ ទាបជាងយ៉ាងច្រើន ហើយនឹងអាស្រ័យទៅលើសមាមាត្រនៃតម្លៃដឹកជញ្ជូនក្នុងតម្លៃរបស់ប្រើប្រាស់នោះ ។

២.៣ បន្ទុកភ្លៅយានជំនិះ

២.៣.១ ភាពស្មើគ្នានៃភ្លៅយានជំនិះ

ការខូចខាតដែលយានជំនិះបង្កឡើង នៅលើផ្លូវថ្នល់ គឺអាស្រ័យយ៉ាងខ្លាំងទៅលើបន្ទុកភ្លៅ របស់យានជំនិះ ។ សំរាប់ គោលបំណងធ្វើគំរោងប្លង់កំលាំងនៃភ្លៅយានជំនិះដែលនាំអោយខូចខាត ទាក់ទងទៅនឹងនិយាមភ្លៅយាន ៨.១៦ តោន ដោយប្រើប្រាស់កត្តា សមមូលដែលបានយកមក ពីការសិក្សាសំអាងលើពិសោធន៍ (គណៈកម្មការស្រាវជ្រាវផ្លូវធំ (១៩៦២), Paterson (1987)) ។ ដើម្បីកំណត់ការ ខូចខាតកើតមានបន្តិចម្តងៗ ដោយបន្ទុកភ្លៅយានដែលកំរាលនឹងត្រូវទ្រទ្រង់ ក្នុងរយៈពេលអាយុកាលគ្រោងរបស់វា គេចាំបាច់ត្រូវបញ្ជាក់ចំនួនសរុប នៃយានជំនិះធ្ងន់ៗដែលនឹងប្រើប្រាស់ផ្លូវថ្នល់ក្នុងកំឡុងពេលនោះ ជាចំនួនសន្សំសរុបនៃនិយាមភ្លៅយានដែលសមមូល ។

ការអង្កេតបន្ទុកភ្លៅយានត្រូវតែអនុវត្ត ដើម្បីកំណត់ការបែងចែក បន្ទុកភ្លៅយានសំរាប់ជាគំរូនៃយានជំនិះធ្ងន់ៗដែលប្រើផ្លូវថ្នល់នោះ ។ ទិន្នន័យដែលបានជ្រើសរើសយកពីការអង្កេតទាំងនោះត្រូវបានប្រើ ដើម្បីគណនាតួលេខមធ្យមនៃភ្លៅដែលមាននិយាមសមមូលស្មើគ្នា សំរាប់យានជំនិះជាតួយ៉ាងក្នុងថ្នាក់នីមួយៗ ។ តម្លៃទាំងនោះបន្ទាប់មកត្រូវ បានប្រើរួមគ្នាជាមួយនឹងការព្យាករណ៍ចរាចរដើម្បីកំណត់ ចំនួនភ្លៅដែលមាននិយាមសមមូលគ្នានិងជាចំនួនកើនសរុប ដែលផ្លូវ ថ្នល់នឹងទ្រទ្រង់ក្នុងគំរោងអាយុកាលរបស់វា ។

២.៣.២ ការអង្កេតបន្ទុកភ្លៅយាន

ប្រសិនបើពុំមានទិន្នន័យបន្ទុកភ្លៅយានក្នុងពេលថ្មីៗ អាចរកបានទេ នោះគេបានផ្តល់ជាអនុសាសន៍ថា ការអង្កេតបន្ទុកភ្លៅយាននៃយានជំនិះធ្ងន់ៗត្រូវបានអនុវត្តនៅពេលណាក៏ដោយដែលគំរោងផ្លូវថ្នល់ធំៗ កំពុងត្រូវបានគិតគូរគ្រោង ។ ជាការប្រសើរការអង្កេតច្រើនដងក្នុងកំឡុងពេលមួយដែលនឹងឆ្លុះបញ្ចាំងអោយឃើញពីការ ផ្លាស់ប្តូរតាមរដូវកាលក្នុងទំហំ នៃបន្ទុកភ្លៅយានត្រូវបានអនុសាសន៍ ។ ប្រដាប់ថ្លឹងកង់យានជំនិះដែលផ្លាស់ប្តូរទីកន្លែងបាន ហើយដែលអាច រកបានអាចជួយឱ្យក្រុមតូចមួយថ្លឹងយានជំនិះបានបានរហូតដល់ ៩0គ្រឿង ក្នុងមួយម៉ោង ។ ការណែនាំពិស្តារអំពីការអនុវត្តការអង្កេតបន្ទុកភ្លៅយាន ហើយនិងការវិភាគលទ្ធផលមានបញ្ជាក់ នៅក្នុង TRRL កំណត់ផ្លូវថ្នល់លេខ ៤0 (មន្ទីរពិសោធន៍ ស្រាវជ្រាវផ្លូវថ្នល់ និងដឹកជញ្ជូន (១៩៧៨)) ។

គេត្រូវបានអោយអនុសាសន៍ថា ការអង្កេតបន្ទុកភ្លៅយានត្រូវបានអនុវត្តដោយការថ្លឹងគំរូយានជំនិះនៅតាមជាយផ្លូវថ្នល់ ។ គំរូនោះត្រូវបានជ្រើសរើសយ៉ាងណាដើម្បីអោយកំរិតអតិបរមាប្រហែល ៦0 យានជំនិះក្នុងមួយម៉ោងត្រូវបានយកមកថ្លឹង ។ កន្លែងថ្លឹងត្រូវមានលក្ខណៈរាបស្មើហើយប្រសិនបើអាចធ្វើទៅបានត្រូវសាងសង់ទៅតាមរបៀប ជាក់លាក់ណាមួយដែលយានជំនិះត្រូវបានអូសឱ្យស្រឡះពីផ្លូវកាលណាកំពុងថ្លឹង ។ ជញ្ជីងប៉ុងដែលអាចលើកដាក់បានត្រូវដំឡើងក្នុងរណ្តៅតូចមួយ ដែលមានផ្ទៃរបស់វាស្មើនឹងផ្ទៃនៅជុំវិញនោះ ។ ការនេះធ្វើអោយប្រាកដថាកង់ ទាំងអស់របស់យានជំនិះដែលត្រូវថ្លឹងនោះមានកំពស់ស្មើគ្នា នឹងលុបបំបាត់នូវកំហុសឆ្គងដែលអាចបង្កឡើងដោយការរមួល ឬភាពទ្រេតតិចតួចរបស់យានជំនិះ ។ សារៈសំខាន់ជាច្រើនទៀត វាក៏អាចលុបបំបាត់កំហុសឆ្គងធំៗ ផងដែរ ដែលអាចកើតឡើង ប្រសិនបើកង់ទាំងអស់ក្នុងផ្នែកខាងណាមួយ នៃក្រុមភ្លៅជាច្រើនមិនត្រូវបានរក្សាក្នុងកំរិតកំពស់ផ្តេកជាមួយគ្នា ។ ការបែងចែកបន្ទុករវាងភ្លៅយានក្នុងក្រុមភ្លៅយានជាច្រើន ជារឿយៗ មិនស្មើគ្នាទេ ហើយហេតុដូច្នេះភ្លៅនីមួយៗត្រូវតែថ្លឹងដាច់ដោយឡែកពីគ្នា ។ រយៈពេលអង្កេតត្រូវផ្អែកលើការពិចារណាដូចគ្នានេះ ក៏ដូចជាការរាប់ចរាចរដែលបានគូសបញ្ជាក់ក្នុងផ្នែក ២.២.១ ។

នៅតាមផ្លូវថ្នល់ខ្លះវាអាចជាការចាំបាច់ដើម្បីពិចារណាថា តើការបែងចែកបន្ទុកភ្លៅយាននៃចរាចរធ្វើដំណើរក្នុងទិសមួយ គឺដូចគ្នានឹងចរាចរដែលធ្វើដំណើរក្នុងទិសផ្ទុយគ្នាដែរឬអត់ ។ ការខុសគ្នាយ៉ាងសំខាន់រវាងលំហូរទាំងពីរអាចកើតមាននៅលើផ្លូវថ្នល់ បំរើអោយកំពង់ផែ ការដ្ឋានយកថ្ម រោងចក្រស៊ីម៉ង ។ ល។ ជាទីដែល យានជំនិះធ្វើដំណើរក្នុងទិសមួយ មានបន្ទុកធ្ងន់ ប៉ុន្តែពុំមានផ្ទុកអ្វីទាំងអស់នៅពេលត្រឡប់មកវិញ ។ ក្នុងករណីបែបហ្នឹងលទ្ធផលបានមកពីខ្សែផ្លូវប្រកបដោយចរាចរធ្ងន់ច្រើនជាងគេត្រូវតែប្រើនៅពេលដែលធ្វើការផ្លាស់ពីលំហូរយានជំនិះជំនួញទៅជាចំនួនសមមូលនៃនិយាមភ្លៅយានសំរាប់ធ្វើគំរោងប្លង់កំរាល ។ ស្រដៀងគ្នានេះដែលការអនុគ្រោះជាពិសេសត្រូវតែធ្វើសំរាប់បន្ទុកភ្លៅយាន មិនធម្មតានៅលើផ្លូវដែលបំរើអោយជាចំបងនូវសកម្មភាព សេដ្ឋកិច្ចជាក់លាក់ពីព្រោះការអនុគ្រោះនោះអាចស្តែងចេញជា លទ្ធផលក្នុងប្រភេទយានជំនិះដែលច្រើនមានលើសគេ ក្នុងវិសាលគមចរាចរ ។ នេះគឺជាករណីរឿយៗជាឧទាហរណ៍ៈ តំបន់(និស្សារ ណកម្ម) ព្រៃឈើ, តំបន់រ៉ែ និងតំបន់ប្រេងដុត ។

២.៣.៣ ការកំណត់ចំនួនភ្លៅយានដែលមាន និយាមសមមូលនិងដែលមានចំនួនកើនឡើងសរុប

កម្មវិធីកុំព្យូទ័រត្រូវបានសរសេរដើម្បីជួយធ្វើការវិភាគលទ្ធផលអង្កេតបន្ទុកភ្លៅយាន ។ កម្មវិធីទាំងនោះផ្តល់ការរៀបជាតារាងពិស្តារ នៃលទ្ធផលអង្កេតហើយនិងកំណត់នូវកត្តាសមមូលជាមធ្យមសំរាប់ ប្រភេទយានជំនិះនីមួយៗ ប្រសិនបើត្រូវការ ។ ប្រសិនបើកម្មវិធីបែបហ្នឹងមិនអាចរកបានទេ កម្មវិធីតារាង Spreadsheet ដែលមាននិយាមអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ ។ ប្រសិនបើពុំមានគ្រឿងសម្ភារកុំព្យូទ័រ អាចរកបានទេ វិធីសាស្ត្រធ្វើវិភាគដូចតទៅនេះត្រូវបានអនុសាសន៍អោយប្រើ ។ កត្តាសមមូលសំរាប់បន្ទុកកង់នីមួយៗដែលវាស់ក្នុងរយៈពេលអង្កេតបន្ទុកភ្លៅយានត្រូវបានកំណត់ដោយ ប្រើតារាង ២.១ ឬក៏សមីការដែលបានអមមកដើម្បីទទួលបាននូវ កត្តាសមមូលសំរាប់បន្ទុកយានជំនិះ ។ កត្តាផ្សេងៗសំរាប់ភ្លៅត្រូវ បានបូកសរុបដើម្បីផ្តល់កត្តាសមមូលសំរាប់យានជំនិះនីមួយៗ ។ សំរាប់ យានជំនិះមានភ្លៅច្រើនគឺថាបន្តកន្ទុយគ្នាពីរ បី ។ល។ ភ្លៅយាននីមួយៗ នៅក្នុងក្រុមច្រើននោះត្រូវពិចារណាដាច់ដោយឡែក ។

កត្តាសមមូលជាមធ្យមសំរាប់ប្រភេទឬចំណាត់ថ្នាក់នីមួយៗ នៃយានជំនិះធ្វើដំណើរក្នុងទិសនីមួយៗបន្ទាប់មកត្រូវតែបានកំណត់យក ។ ចំណាត់ថ្នាក់យានជំនិះត្រូវបានកំណត់ដោយចំនួន និងប្រភេទភ្លៅយាន ។ ត្រូវកត់សំគាល់ថាវិធីនៃការកំណត់យកកត្តាសមមូលគ្នាជា មធ្យមត្រូវតែប្រើជានិច្ច ការគណនាកត្តាស្មើគ្នាសំរាប់បន្ទុកភ្លៅយាន ជាមធ្យមគឺមិនត្រឹមត្រូវ និងនាំអោយមានកំហុសឆ្គងជាច្រើន ។

ដើម្បីកំណត់ភ្លៅដែលមាននិយាមសមមូល និងដែលមានចំនួនកើន ឡើងសរុបទៅលើអាយុកាលគ្រោងផ្លូវថ្នល់ទំរង់ការដូចតទៅនេះ ត្រូវតែប្រតិបត្តិតាម :

(i) ត្រូវកំណត់លំហូរចរាចរប្រចាំថ្ងៃសំរាប់ចំណាត់ថ្នាក់នីមួយៗនៃយានជំនិះដែលបានថ្លឹងដោយប្រើលទ្ធផលអង្កេតចរាចរ និងពតិមានរាប់ចរាចរថ្មីៗដ៏ទទៀតដែលអាចរកបាន ។

(ii) ត្រូវកំណត់លំហូរចរាចរមធ្យមប្រចាំថ្ងៃក្នុងទិសមួយសំរាប់ចំណាត់ថ្នាក់យានជំនិះនីមួយៗ ។

(iii) ត្រូវធ្វើការព្យាករណ៍លំហូរចរាចរក្នុងទីសមួយសំរាប់ ចំណាត់ថ្នាក់យានជំនិះនីមួយៗដើម្បីកំណត់ចរាចរសរុបក្នុងចំណាត់ ថ្នាក់នីមួយៗដែលនិងធ្វើដំណើរលើខ្សែផ្លូវនីមួយៗ ក្នុងកំឡុងអាយុកាលគំរោង (មើលផ្នែក ២.២.២) ។

(iv) ត្រូវកំណត់កត្តាសមមូលជាមធ្យមនៃចំណាត់ថ្នាក់យានជំនិះនីមួយៗ និងសំរាប់ទិសនីមួយៗដែលបានមកពីលទ្ធផលអង្កេត បន្ទុកភ្លៅយាននោះហើយនិងការអង្កេតណាមួយដទៃ ទៀតដែលបានអនុវត្តធ្វើឡើងថ្មីៗ ។

(v) ផលិតផលនៃលំហូរចរាចរ មួយទិសមានចំនួនកើនឡើង សរុបសំរាប់ចំណាត់ថ្នាក់យានជំនិះនីមួយៗទៅលើអាយុកាលគ្រោងរបស់ផ្លូវថ្នល់ និងកត្តាសមមូលជាមធ្យមសំរាប់ ចំណាត់ ថ្នាក់នោះបន្ទាប់មកត្រូវគណនា និងបូកបញ្ចូលជាមួយគ្នា ដើម្បីផ្តល់នូវបន្ទុកភ្លៅយានដែលមាននិយាមសមមូល និងដែល មានចំនួនកើនឡើងសរុបសំរាប់ទិសនីមួយៗ ។ តម្លៃខ្ពស់ជាង គេនៃទិសដៅទាំងពីរត្រូវបានប្រើប្រាស់សំរាប់គំរោងប្លង់ ។

តារាង ២.១

កត្តាសមមូល សំរាប់បន្ទុកភ្លៅផ្សេងពីគ្នា

បន្ទុកកង់ (មួយ & ពីរ) (១0^{៣} kg)	បន្ទុកភ្លៅ (១0^{៣} kg)	កត្តា សមមូល
១.៥	៣.0	0.0១
២.0	៤.0	0.0៤
២.៥	៥.0	0.១១
៣.0	៦.0	0.២៥
៣.៥	៧.0	0.៥0
៤.0	៨.0	0.៩១
៤.៥	៩.0	១.៥៥
៥.0	១0.0	២.៥0
៥.៥	១១.0	៣.៨៣
៦.0	១២.0	៣.៨៣
៦.៥	១៣.0	៨.១៣
៧.0	១៤.0	១១.៣
៧.៥	១៥.0	១៥.៥
៨.0	១៦.0	២0.៧
៨.៥	១៧.0	២៧.២
៩.0	១៨.0	៣៥.២
៩.៥	១៩.0	៤៤.៩
១0.0	២0.0	៥៦.៥

$$\text{កត្តាសមមូល} = \left(\frac{\text{បន្ទុកភ្លៅ (kg)}}{៨១៦0}\right)^{៤.៥}$$

នៅក្នុងប្រទេសជាច្រើន ការបែងចែកបន្ទុកភ្លៅយាននៃចំនួនយានជំនិះធ្ងន់ៗទាំងអស់ដែលប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ ស្ថិតនៅថេរពីមួយឆ្នាំទៅមួយឆ្នាំ ទោះបីវាអាចមាននិន្នាការរយះពេលវែងដែល កើតអំពីការបញ្ចូលយានជំនិះប្រភេទថ្មីឬការផ្លាស់ប្តូរបទបញ្ជាយានជំនិះ និងការពង្រឹងបទបញ្ជាទាំងនោះក្តី ។ ហេតុដូច្នេះតាមទម្លាប់ គេសន្មត់ថាការបែងចែកបន្ទុកភ្លៅយានជំនិះធ្ងន់ៗនឹងស្ថិតនៅមិនផ្លាស់ប្តូរសំរាប់អាយុកាលគ្រោងនៃកំរាលផ្លូវថ្នល់ ហើយនិងថាវាអាចត្រូវបានកំណត់ដោយធ្វើការអង្កេតបន្ទុកភ្លៅយានជំនិះ នៅលើផ្លូវមានស្រាប់ដែលមានប្រភេទដូចគ្នា និងដែលបំរើមុខងារដូចគ្នា ។ នៅក្នុងប្រទេសកំពង់អភិវឌ្ឍន៏ជាច្រើន កំហុសឆ្គងដែលប្រហែលអាចនឹងមាននៅក្នុងការសន្មត់សំរាប់អាយុកាលគ្រោង រយះពេល ១៥ឆ្នាំគឺមិនទំនងបង្កជាលទ្ធផខុសឆ្គងច្រើននៅក្នុងគំរោងប្លង់ឡើយ ។ នៅលើទ្រូងផ្លូវភ្លោះនិងលើទ្រូងផ្លូវទោលដែលមានច្រើនជាងពីរខ្សែ គេត្រូវបានសន្មត់ថា ខ្សែផ្លូវដែលមានចរាចរយឺត នឹងផ្ទុកនូវយានជំនិះធ្ងន់ៗទាំងអស់ បើមិនដូច្នោះទេលុះត្រាតែមានបទពិសោធន៏ក្នុងស្រុកបានចង្អុលបង្ហាញពីការបញ្ជាក់ខុសទៅ នឹងការសន្មត់ខាងលើ ឬក៏លំហូរចរាចរ ដែលមានយានជំនិះធ្ងន់ៗ លើសប្រហែល ២000គ្រឿង ក្នុងមួយថ្ងៃ ក្នុងទិសដៅនីមួយៗ។ ក្នុងករណីក្រោយនេះ សមាមាត្រនៃយានជំនិះធ្ងន់ៗត្រូវបានកំណត់នៅលើខ្សែផ្លូវយឺត អនុលោមតាមគោលការណ៏ដែលបានគូស បញ្ជាក់ក្នុងកំណត់ផ្លូវថ្នល់ក្រៅប្រទេសលេខ ៦ (មន្ទីរពិសោធន៏ស្រាវជ្រាវ ផ្លូវថ្នល់នឹងដឹកជញ្ជូន (១៩៨៨)) ។ កំរាស់របស់គំរោងប្លង់គំរូវសំរាប់ ខ្សែផ្លូវយឺតគឺធម្មតាត្រូវបានអនុវត្តនៅលើទទឹងទ្រូងផ្លូវថ្នល់ទាំងមូល ប៉ុន្តែវាអាចមានស្ថានភាពដែលគ្រឹះថ្នល់ឬបាតគ្រឹះថ្នល់មានលក្ខណះអន់ទៅៗ គឺជាការសមស្រប ។

នៅប្រទេសខ្លះផ្លូវថ្នល់ខ្សែទោលធ្វើអំពីបីទូមត្រូវបានកសាងដើម្បី សន្សំតម្លៃសំណង់ ។ នៅលើផ្លូវបែបនេះចរាចរទំនងត្រូវបានផ្តុំ ច្រើនឡើងៗជាងនៅលើផ្លូវពីរខ្សែ ។ ប្រសិទ្ធិភាពបន្ទុកចរាចរក្នុងដានកង់ក្នុងទិសដៅតែមួយ ត្រូវបានបង្ហាញថាមានចំនួនទ្វេដងនៃបន្ទុកដែលមានសំរាប់ផ្លូវទូលាយជាង ។ ហេតុដូច្នេះការពិចារណា លើចរាចរទាំងពីរទិសកំរាស់កំរាលសំរាប់ផ្លូវទាំងនោះត្រូវតែផ្អែកលើចំនួនសរុបយានជំនិះធ្ងន់ៗអោយបានបួនដង ដែលធ្វើដំណើរក្នុងទិសតែមួយ ។

២.៤ ភាពត្រឹមត្រូវ

ទិន្នន័យអង្កេតទាំងអស់អាចនឹងមានកំហុស ។ ទិន្នន័យចរាចរ ជាពិសេសអាចត្រឹមត្រូវច្រើនហើយការទស្សទាយអំពីកំណើន ចរាចរក៏ងាយនឹងមានកំហុសឆ្គងផងដែរ ។ ដូច្នេះការគណនាអោយបានត្រឹមត្រូវនៃចំនួនចរាចរដែលកើនឡើងសរុប គឺជាការលំបាកណាស់ដើម្បីធ្វើ ។ ដើម្បីកាត់បន្ថយកំហុសឆ្គងអោយដល់កំរិត អប្បបរមាវាគ្មានអ្វីមកជំនួស ការធ្វើអង្កេតចរាចរជាក់លាក់សំរាប់ គំរោងនីមួយៗក្នុងថេរះវេលាដែលបានស្នើឡើងក្នុងផ្នែក ២.២.១ នោះឡើយ ។ កំហុសឆ្គងបន្ថែមបានបង្ហាញអោយឃើញនៅក្នុងការគណនាចំនួនភ្លៅយាន និយាម និងដែលមានចំនួនកើនឡើងសរុប ពីព្រោះកំហុសឆ្គងតិចតួចណាមួយក្នុងការវាស់បន្ទុកភ្លៅយានត្រូវបានបង្កើនឡើងដោយទំនាក់ទំនងច្បាប់ថាមពលទីបួនរវាងការគណនាទាំងពីរ ។

ជាភ័ព្វសំណាងល្អ គំរោងកំរាស់កំរាលផ្លូវថ្នល់គឺមិនមានលក្ខណះប្រែប្រួលណាស់ណាទេទៅនឹងបន្ទុកភ្លៅយានដែលកើនឡើងសរុប ហើយវិធីសាស្រ្តដែលបានអនុសាសន៏ក្នុងកំណត់នេះផ្តល់អោយរចនាសម្ព័ន្ធ ជាប់លាប់សំរាប់លំនាំចរាចរ ដូចបានបង្ហាញក្នុងតារាង ២.២ ។ ដរាបណាការប៉ាន់ប្រមាណនៃភ្លៅយាននិយាមសមមូល ហើយដែលមានចំនួនកើនឡើងសរុបមានលក្ខណះប្រហាក់ប្រហែលទៅនឹង តួលេខកណ្តាលនៃទំហំណាមួយពុំមានកំហុសឆ្គងណាមួយដែលអាចជះឥទ្ធិពលដល់ការជ្រើសរើសនូវគំរោងប្លង់កំរាលទេ ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយ ប្រសិនបើការប៉ាន់ប្រមាណចរាចរដែលកើនឡើងសរុបខិតទៅជិតព្រំដែននៃទំហំចរាចរ នោះទិន្នន័យចរាចរជាគោល និងការព្យាករណ៏ត្រូវតែបានវាយតម្លៃសារជាថ្មីទៀតហើយការវិភាគ លើភាពដែលងាយផ្លាស់ប្តូរ ត្រូវអនុវត្តដើម្បីអោយប្រាកដថា ការជ្រើសរើសចំណាត់ថ្នាក់ចរាចរ គឺមានលក្ខណះសមស្រប ។ ការធ្វើវិភាគហានិភ័យជាផ្លូវការក៏អាចត្រូវប្រើផងដែរ ដើម្បីវាយតម្លៃការជ្រើសរើគំរោងប្លង់ដូចបានពីពណ៌នាខ្លះៗ និងត្រូវ បានយោងនៅក្នុងកំណត់ផ្លូវថ្នល់ក្រៅប្រទេសលេខ ៥ (មន្ទីរពិសោធន៏ស្រាវជ្រាវផ្លូវថ្នល់និងដឹកជញ្ជូន (១៩៨៨)) ។

តារាង ២.២

ចំណាត់ថ្នាក់ចរាចរ

ចំណាត់ថ្នាក់ចរាចរ	ទំហំ(១០៦ ភ្លៅមាននិយាមសមមូល)
T១	< 0.៣
T២	0.៣ - 0.៧
T៣	0.៧ - ១.៥
T៤	១.៥ - ៣.0
T៥	៣.0 - ៦.0
T៦	៦.0 - ១0
T៧	១0 - ១៧
T៨	១៧ - ៣0

៣. ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់

ប្រភេទដីស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ត្រូវបានកំណត់យ៉ាងទូលំទូលាយ ដោយទីតាំងរបស់ផ្លូវថ្នល់ ប៉ុន្តែនៅទីណាដីក្នុងរបៀងសំរាប់ផ្លូវ មានការប្រែប្រួលច្រើននៅក្នុងគុណភាពរឹងមាំពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយវាជាការពិតប្រាកដណាស់ដើម្បីនឹងកំនត់ទីតាំងកំរាលថ្នល់នៅលើដីមានលក្ខណៈរឹងមាំល្អ ប្រសិនបើការនេះពុំប្រឆាំងជាមួយនឹងកំហិតឯទៀត ។

ភាពរឹងមាំរបស់ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ត្រូវបានវាយតម្លៃធម្មតាជា កាលីហ្វញ៉ា បេរីង រ៉ាស៊ីយ៉ូ California Bearing Ratio (CBR) ហើយភាពរឹងមាំនេះអាស្រ័យទៅលើប្រភេទដី ដង់ស៊ីតេ និងចំណុះសំណើមរបស់ដី ។ ដើម្បីធ្វើគំរោងប្លង់កំរាស់កំរាលថ្នល់ ភាពរឹងមាំរបស់ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ត្រូវយកដីមានចំណុះសំណើមស្មើនឹងលក្ខណៈ សំណើមដែលសើមជាងគេដែលប្រហែលកើតមានឡើងនៅក្នុងស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ក្រោយពេលដែលផ្លូវត្រូវបានបើកអោយធ្វើចរាចរ ។ នៅក្នុងតំបន់ត្រូពិក ចំណុះសំណើមនៃស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់នៅក្រោមកំរាលផ្លូវដែលមិនជ្រាបទឹក អាចចែកជាបីប្រភេទ :

ប្រភេទទី (១) ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ជាទីដែលកំពស់ទឹកក្នុងដីមានលក្ខណៈគ្រប់គ្រាន់នៅជិតនឹងផ្ទៃដីដើម្បីត្រួតត្រាចំណុះសំណើមស្រទាប់បាតកំរាលថ្នល់ ។

ប្រភេទដីស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់នេះមានឥទ្ធិពលទៅលើជំរៅខាងក្រោមផ្ទៃផ្លូវដែលនៅក្នុងនោះកំពស់ទឹកក្នុងដីមានឥទ្ធិពលលប់លើចំណុះសំណើមស្រទាប់បាត គ្រឹះថ្នល់ ។ ជាឧឧទាហរណ៏ៈ ក្នុងដីមិនមែនផ្លាស្ទិក កំពស់ទឹកក្នុងដីនឹងត្រួតត្រា លើចំណុះសំណើមស្រទាប់បាតគ្រឹះ ថ្នល់កាលណាវាឡើងរវាង ១ម៉ែត្រ ពីផ្ទៃផ្លូវ នៅក្នុងដីឥដ្ឋល្បាយខ្សាច់ (PI < 20 ភាគរយ) កំពស់ទឹកក្នុងដីនឹងត្រួតត្រា កាលណាវាឡើងរវាង ៣ម៉ែត្រ ពីផ្ទៃថ្នល់ និងក្នុងល្បាយមានដីឥដ្ឋច្រើន (PI> 40 ភាគរយ) កំពស់ទឹកក្នុងដីនឹងត្រួតត្រា កាលណាវាឡើងរវាង ៧ម៉ែត្រពីផ្ទៃផ្លូវ ។

ថែមពីលើតំបន់ដែលកំពស់ទឹកក្នុងដី ត្រូវរក្សាទុកដោយទឹកភ្លៀង ដីប្រភេទនេះមាននៅតាមឆ្នេរសមុទ្រ និងវាលលិចទឹកជាទីដែល កំពស់ទឹកត្រូវបានរក្សាទុកដោយទឹកសមុទ្រដោយបឹង ឬដោយស្ទឹង ។

ប្រភេទទី (២) + ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់មានកំពស់ទឹកក្នុងដីនៅជ្រៅ ហើយជាទីមានភ្លៀងគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីធ្វើអោយផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងច្រើនក្នុង ចំណុះសំណើមក្រោមផ្លូវថ្នល់ ។

លក្ខខ័ណ្ឌទាំងនេះកើតមានឡើងកាលណាភ្លៀងខ្លាំងមានចំនួនច្រើនដង ការស្រូបយកចំហាយសំរាប់រយៈពេលយ៉ាងហោចណាស់ពីរខែក្នុងឆ្នាំ ។ ភ្លៀងខ្លាំងនៅតំបន់ហ្នឹងជាធម្មតាធំជាង ២៥0ម.ម ក្នុងមួយឆ្នាំ និង ជារឿយៗទៅតាមរដូវកាល ។

ប្រភេទទី (៣) ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់នៅក្នុងតំបន់ពុំមានកំពស់ទឹកអចិន្ត្រៃយ៍ក្នុងដីនៅជិតផ្ទៃដី និងជាទីដែលមានធាតុអាកាសស្ងួត ស្ទើតែពេញមួយឆ្នាំហើយមានភ្លៀងធ្លាក់ប្រចាំឆ្នាំ ២៥0ម.ម ឬតិចជាង ។ ការប៉ាន់ប្រមាណដោយផ្ទាល់នៃភាពរឹងមាំឬ CBR របស់ដីស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ជារឿយៗលំបាកធ្វើណាស់ប៉ុន្តែតម្លៃរបស់វាអាច ធ្វើការសន្និដ្ឋានពីការប៉ាន់ប្រមាណនូវដង់ស៊ីតេហើយនិងសមតា (ឬភាពខ្ពស់បំផុត) ចំណុះសំណើមនៃស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ជាមួយគ្នា ពីការយល់ដឹងអំពីទំនាក់ទំនងរវាងភាពរឹងមាំដង់ស៊ីតេ និងចំណុះសំណើមរបស់ដីដែលយកមកគិតនោះ ។ ទំនាក់ទំនងនេះអាចត្រូវបានកំណត់នៅមន្ទីរពិសោធន៏ ។ ដង់ស៊ីតេដីស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់អាចត្រួតពិនិត្យនៅក្នុងរវាងក៏រិត ដោយការបង្ហាប់អោយបានដល់ដំណុះសំណើមសមស្របនៅពេលសាងសង់ ។ ចំណុះសំណើមនៃដីស្រទាប់កំរាលថ្នល់ ត្រូវបានគ្រប់គ្រងដោយអាកាសធាតុក្នុងតំបន់ ហើយនិងជំរៅនៃកំពស់ទឹកក្នុងដីនៅក្រោមផ្ទៃផ្លូវថ្នល់ ។ នៅក្នុងកាលៈទេសៈភាគច្រើន កិច្ចការទីមួយគឺត្រូវប៉ាន់ប្រមាណចំណុះសំណើម សមតាដូចបានបញ្ជាក់ ក្នុងផ្នែក ៣.១ ខាងក្រោមនេះ ។ វិធីសាស្ត្រនៃការប៉ាន់តម្លៃភាពរឹងមាំ ដោយផ្ទាល់របស់ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់នៅទីណាដែលអាចធ្វើបាន ត្រូវបានពិភាក្សាក្នុងផ្នែក ៣.២ ជាមួយគ្នានឹងវិធីសាស្ត្រ ដែលមិនសូវជាក់លាក់នៃការប៉ាន់តម្លៃ ដែលការប៉ាន់នេះអាចប្រើប្រាស់ បានប្រសិន បើគ្រឿងសម្ភារទានសំរាប់ការអនុវត្តទំរង់ការពេញលេញ ពុំអាចរកបាន ។

៣.១. ការប៉ាន់ប្រមាណចំណុះសំណើមស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់

ប្រភេទទី (១) វិធីសាស្ត្រដែលងាយជាងគេក្នុងការប៉ាន់ប្រមាណចំណុះសំណើមគំរោងប្លង់ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ គឺវាស់ចំណុះសំណើមនៅក្នុងស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់នៅខាងក្រោមកំរាលដែលមានស្រាប់ក្នុងស្ថានភាពស្រដៀងគ្នានៃឆ្នាំកាលណាកំពស់ទឹកក្នុងដីមានកំពស់ខ្ពស់បំផុត ។ កំរាលនោះត្រូវតែមានទទឹងធំជាង ៣ម និងអាយុកាលច្រើនជាងពីរឆ្នាំ ហើយគំរូដីត្រូវតែយកនៅខាងក្រោមទ្រូងផ្លូវថ្នល់ប្រហែល 0,៥0ម ពីគែមផ្លូវ ។ គំលាតដែលអនុញ្ញាតអោយអាចត្រូវបានធ្វើសំរាប់ប្រភទដីខុសៗគ្នា ដោយសារតែហេតុផលថា អត្រានៃចំណុះសំណើមស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ទៅនឹង ចំនួនកំណត់ប្លាស្ទិកគឺដូចគ្នា សំរាប់ដីស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ខុសៗគ្នា កាលណាទឹកក្នុងដីនិងលក្ខណៈធាតុអាកាសស្រដៀងគ្នា ។ ប្រសិនបើពុំមានផ្លូវសមស្របនៅជុំវិញនោះទេ ចំណុះសំណើមក្នុងស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ នៅខាងក្រោមកំរាលមិនជ្រាបទឹកមួយអាចត្រូវបានប៉ាន់ប្រមាណពីចំនេះដឹងនៃជំរៅកំពស់ទឹកក្នុងដី និងទំនាក់ទំនងរវាងការស្រូប និងចំណុះសំណើមរបស់ដីស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ (Russan និង Croney (1960)) ។

បរិធានសាកល្បងដែលត្រូវការកំណត់ទំនាក់ទំនងនេះមិនស្មុគស្មាញទេហើយវិធីនេះត្រូវបានពិពណ៌នាក្នុងបរិសិដ្ឋ ខ ។

ប្រភេទទី (២) កាលណាកំពស់ទឹកក្នុងដីមិននៅជិតផ្ទៃដី លក្ខណៈសំណើមស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ នៅខាងក្រោមកំរាលមិនជ្រាបទឹក នឹង អាស្រ័យទៅលើតុល្យភាពរវាងទឹកចូលទៅក្នុងស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់តាមចិញ្ចើម និងតាមគែមកំរាលថ្នល់ ក្នុងរយៈពេលអាកាសធាតុសើម ហើយសំណើមដែលនៅសល់ក្នុងដីបាត់បង់ ដោយការហួតនៅក្នុងកំលុងពេលរដូវប្រាំង ។

នៅទីណាដែលទឹកភ្លៀងមធ្យមប្រចាំឆ្នាំធំជាង ២៥0 ម.ម ក្នុងមួយឆ្នាំលក្ខណៈសំណើមសំរាប់គោលបំណងគំរោងប្លង់អាច យកតាមចំណុះសំណើមប្រសើរបំផុតផ្តល់អោយដោយការសាកល្បង បង្ហាប់និយាមចក្រភពអង់គ្លេស (ស្រាល) ដោយប្រើវិធីសាស្ត្រ ជើងដីរ ២,៥ គ.ក្រ. ។ នៅពេលធ្វើការសំរេចទៅលើជំរៅនៃកំពស់ទឹកនៅក្នុងស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ប្រភេទទី (១) ឬ ប្រភេទទី (២) ភាពដែលអាចកើតមាននៃកំនើតកំពស់ទឹកក្នុងដីនៅនឹងកន្លែងត្រូវតែបានគិតទុកក្នុងចិត្ត ហើយឥទ្ធិពលនៃទឹកជំនន់តាមរដូវកាល (នៅទីណាដែល វាកើតមាន) មិនគួរមើលស្រាលឡើយ ។

ប្រភេទទី (៣) ក្នុងតំបន់ជាទីដែលមានធាតុអាកាសស្ងួតរហូតពេញមួយឆ្នាំ (ទឹកភ្លៀងប្រចាំឆ្នាំ២៥0 ម.ម ឬ តិចជាង) ចំណុះសំណើមនៃស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ខាងក្រោមកំរាលមិនជ្រាបទឹក នឹងមានទាប ។ ក្នុងគោលបំណងធ្វើគំរោង តំម្លៃ ៨0 ភាគរយ នៃចំណុះសំណើមដ៏ប្រសើរបំផុត ដែលមាននៅក្នុងការពិសោធន៏សាកល្បងបង្ហាប់តាមនិយាមចក្រភពអង់គ្លេស (ស្រាល) ដោយប្រើវិធីសាស្ត្រ ជើងដីរ ២,៥ គីឡូក្រាមគួរតែត្រូវបានប្រើ ។

វិធីប៉ាន់ប្រមាណចំណុះសំណើមស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់សំរាប់គំរោងប្លង់ដែលបានសង្ខេបខាងលើ គឺផ្អែកលើការសន្មត់ថាកំរាលផ្លូវថ្នល់ ដោយជាក់ស្តែងគឺមិនអាចជ្រាបទឹកបាន ។ សំភារៈដែលភ្ជាប់ដោយប៊ីទូមណែន ដែលធ្វើអោយមានស្ថេរភាពជាមួយតែនឹងស្នាមប្រេះតូច ៗ និង ផ្ទបំបែក ឬ គ្រួសមាន

គ្រាប់ល្អិតដែលមានសំភារៈជាង ១៥ ភាគរយ ទំហំតូចជាងកញ្ច្រែង៧៥ មីក្រូង គឺមិនជ្រាបទឹកខ្លួនឯង (កំរិតជ្រាបតិចជាង ១០^-៧ ម ក្នុងមួយវិនាទី) ហេតុដូច្នេះ ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់នៅខាងក្រោមកំរាលថ្នល់ដែលបញ្ចូលសំភារៈទាំងអស់នោះមិនទំនងជាទទួលឥទ្ធិពល ដោយទឹកជ្រាបចូលដោយផ្ទាល់ពីខាងលើទេ ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយប្រសិនបើទឹកហូរពីផ្ទៃផ្លូវថ្នល់ ឬ ពីកន្លែងណាមួយអាចជ្រាបចូលទៅក្នុងស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ដោយមូលហេតុណាមួយ ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់អាចទៅជាមានជាតិទឹកច្រើន ។ ក្នុងករណីបែបហ្នឹង ភាពរឹងមាំនៃស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ជាមួយនឹងលក្ខណៈសំណើមក្នុងប្រភេទ ទី(១) និង ប្រភេទទី(២) ត្រូវតែបានប៉ាន់ប្រមាណតម្លៃដោយឈរលើមូលដ្ឋាននៃគំរូ CBR ដែលទទឹកជោគដូចបានពិពណ៌នាក្នុងផ្នែក ៣.២ ។ ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ជាមួយនឹងលក្ខណៈសំណើមក្នុងប្រភេទទី(៣) មិនទំនងជាទទឹកជោគហើយ ចំណុះសំណើមស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់សំរាប់គំរោងប្លង់ក្នុងស្ថានភាពបែបហ្នឹងអាចយកជាចំណុះសំណើមប្រសើរបំផុតផ្តល់អោយដោយនិយាមអង់គ្លេស(ស្រាល) វិធីបង្ហាប់សាកល្បងដោយប្រើជើងដីរ ២.៥ គ.ក្រ ។

៣.២. ការកំណត់ភាពរឹងមាំនៃស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់

ដោយបានប៉ាន់ប្រមាណចំណុះសំណើមសំរាប់គំរោងប្លង់ បន្ទាប់មកគេអាចសំរេចបានដើម្បីកំណត់តម្លៃគ្រោង CBR ដ៏សមស្របទៅដង់ស៊ីតេដែលបានបញ្ជាក់ច្បាស់លាស់ ។

គេត្រូវបានអោយអនុសាសន៍ផ្នែកខាងលើប្រវែង ២៥០ ម.ម នៃស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ទាំងអស់ត្រូវតែបង្ហាប់ក្នុងរយៈពេលសាងសង់ អោយដល់ដង់ស៊ីតេ យ៉ាងតិច ១០០ ភាគរយ នៃដង់ស៊ីតេស្ងួតអតិបរមា ដែលសំរេចបានក្នុងការពិសោធន៍សាកល្បងបង្ហាប់តាមនិយាមអង់គ្លេស (ស្រាល) ដោយប្រើវិធីសាស្ត្រជើងដីរ ២,៥ គក្រ ឬ យ៉ាងហោចណាស់ ៩៣ ភាគរយនៃដង់ស៊ីតេស្ងួតអតិបរមា ដែលសំរេចបានក្នុងការសាកល្បងនិយាមអង់គ្លេស (ធ្ងន់) ដោយប្រើ ជើងដីរ ៤.៥គក្រ ។ ជាមួយនឹងគ្រឿងចក្របង្ហាប់ទំនើប ដង់ស៊ីតេរហូតដល់ ៩៥ ភាគរយ ដែលទទួលបានក្នុងការសាកល្បងបង្ហាប់ធ្ងន់ជាងត្រូវតែសំរេចបានដោយគ្មានការលំបាក ប៉ុន្តែការត្រួតពិនិត្យតឹងរឹងនៃចំនុះសំណើមនឹងត្រូវការជាចាំបាច់ ។ ការបង្ហាប់នឹងមិនគ្រាន់តែធ្វើឱ្យប្រសើរនូវសមត្ថភាពរឹងមាំរបស់ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែនឹងកាត់បន្ថយការជ្រាបទឹកហើយនិង បង្ហាប់បន្តបន្ទាប់ទៀតដោយចរាចរ ។

ជាជំហានទីមួយ គេចាំបាច់ត្រូវតែកំណត់លក្ខណៈសម្បត្តិដីនៃការបង្ហាប់គំរូស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ដោយអនុវត្តការសាកល្បងបង្ហាប់ ទៅតាមនិយាមនៅមន្ទីរពិសោធន៍ ។ ដីស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់នៅ ក្នុងចំណុះសំណើមនៃគំរោងស្រទាប់កំរាលគ្រឹះថ្នល់ អាចត្រូវបានបង្ហាប់នៅក្នុងពុម្ព CBR ឱ្យដល់កំរិតដង់ស៊ីតេជាក់លាក់រួចហើយ ធ្វើការ សាកល្បងដើម្បីកំណត់តម្លៃ (CBR) ។

ជាមួយនឹងខ្សាច់ដែលគ្មានភាពស្អិត វិធីសាស្ត្របង្ហាប់ដោយជើងដីរ អាចនឹងប៉ាន់ប្រមាណអោយហួសនូវចំណុះសំណើមដ៏ប្រសើរបំផុត និង ប៉ាន់ស្មើនូវដង់ស៊ីតេស្ងួតដែលសំរេចបានដោយបរិក្ខាធម្មតានៅការដ្ឋាន ។ វិធីបង្ហាប់ដោយម៉ាស៊ីនតន្ត្រំគឺមានលក្ខណៈសមស្របបំផុតសំរាប់សំភារៈទាំងនោះ ។

ប្រសិនបើគំរូដីមានភាពស្អិតត្រូវបានបង្ហាប់នៅចំណុះសំណើមស្មើ ឬ ធំជាងចំណុះសំណើមដ៏ប្រសើរបំផុត គំរូដីនោះត្រូវតែទុកចោលដោយបិទផ្សិតរយៈពេល ២៤ម៉ោង មុននឹងធ្វើការពិសោធន៍ដើម្បីឱ្យសំពាធ រន្ធទឹកដែលលើសត្រូវបាត់បង់ក្នុងពេលបង្ហាប់ ។ ជំរើសម្យ៉ាងទៀតរូបភាពពេញលេញបន្ថែមទៀតនៃទំនាក់ទំនងរវាងដង់ស៊ីតេ ចំណុះសំណើមហើយនិង CBR សំរាប់ដីស្រទាបបាតគ្រឹះថ្នល់ អាចទទួលបានដោយវាស់ CBR នៃគំរូដី ដែលបង្ហាប់នៅចំណុះសំណើមដោយឡែក និង យ៉ាងហោចណាស់មានពីរកំរិត នៃការបង្ហាប់ ។ តំលៃគ្រោង CBR បន្ទាប់មកត្រូវបានទទួលដោយការកែខៃ ។

វិធីនេះជាការចូលចិត្តជាងពីព្រោះវាអាចអោយយើង ធ្វើការប៉ាន់ប្រមាណនូវតំលៃ CBR ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់នៅដង់ស៊ីតេខុស១គ្នា និង អនុញ្ញាតអោយឥទ្ធិពលនៃកំរិតខុស១គ្នា នៃការត្រួតពិនិត្យការបង្ហាប់គំរោងរចនាសម្ព័ន្ធត្រូវបានគណនា ។ រូបទី៣បង្ហាញអំពីដង់ស៊ីតេស្ងួតជាតួយ៉ាងចំណុះសំណើមទំនាក់ទំនង CBR សំរាប់ដីឥដ្ឋល្បាយខ្សាច់ដែលទទួលបានពីការបង្ហាប់គំរូដីនៅចំណុះសំណើមប្រាំផ្សេង១ ពីគ្នាទៅនឹង៣កំរិតនៃការបង្ហាប់តាមនិយាមអង់គ្លេស (ធ្ងន់) វិធីសាស្ត្រប្រើជើងដីរ ៤,៥ គ.ក្រ ការបង្ហាប់តាមនិយាមអង់គ្លេស (ស្រាល) វិធីសាស្ត្រប្រើជើងដីរ ២,៥ គ.ក្រ ហើយនិងកំរិតមធ្យមនៃការបង្ហាប់ ។ ដោយការកែខៃគ្រោង CBR ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ប្រហែល ១៥ ភាគរយត្រូវបានទទួល ប្រសិនបើដង់ស៊ីតេធៀប ១០០ ភាគរយ របស់ដង់ស៊ីតេស្ងួតអតិបរមាដែលទទួលបានពីការសាកល្បង បង្ហាប់និយាមអង់គ្លេស (ស្រាល) ត្រូវបានបញ្ជាក់ច្បាស់ និង ចំណុះសំណើមស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ត្រូវបានប៉ាន់ប្រមាណថាមាន ២០ ភាគរយ ។

ប្រសិនបើលក្ខណៈស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់សើមជោគ ត្រូវបាន សង្ឃឹមទុកជាមុន គំរូដីដែលបង្ហាប់សំរាប់សាកល្បង CBR ត្រូវតែផ្ញើរអោយជោគដោយជ្រមុជក្នុងទឹករយៈពេលមួយថ្ងៃ មុននឹងធ្វើការសាកល្បង ។ ក្នុងករណីដ៏ទៃទៀតទាំងអស់កាលណា CBR ត្រូវបានកំណត់ដោយការវាស់វែងផ្ទាល់គំរូ CBR មិនត្រូវបានជ្រមុជទឹកទេដោយថាលទ្ធផលនេះមានលើសពីការការគ្រោង ។

ក្នុងតំបន់ដែលមានផ្លូវថ្នល់ស្រាប់ត្រូវបានកសាងនៅលើស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ដូចគ្នា ការវាស់ភាពរឹងមាំរបស់ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ដោយផ្ទាល់ អាចធ្វើដោយប្រើឧបករណ៍ពិសោធន៍កោណវាយទម្លុះក្នុងដី (DCP) (បរិសិដ្ឋ គ) ។

លើកលែងតែការវាស់វែង CBR ដោយផ្ទាល់នៅខាងក្រោមកំរាល ដែលមានស្រាប់ ការវាស់ CBR នៅទីងកន្លែងដីស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ មិនត្រូវបានឱ្យអនុសាសន៍ឡើយ ពីព្រោះតែភាពលំបាកនៃ ការធ្វើឱ្យប្រាកដថាលក្ខណៈសំណើម និង លក្ខណៈដង់ស៊ីតេក្នុងពេល សាកល្បងគឺដំណាងឱ្យលក្ខណៈសំណើម និង ដង់ស៊ីតេដែលរំពឹងថាមាននៅខាងក្រោមកំរាលថ្នល់ដែលបានធ្វើរួចហើយ ។

វិធីណាមួយក៏ដោយដែលត្រូវបានប្រើដើម្បីឱ្យទទួលបានកំលាំងរឹងមាំស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ គំរូដីនីមួយ១ ឬក៏ការសាកល្បងនីមួយ១ ជាធម្មតានឹងផ្តល់ឱ្យលទ្ធផលខុស១គ្នាហើយលទ្ធផលទាំងនោះ ជួនកាលអាចមានលំដាប់ទំហំធំធេង ។ ក្នុងគោលបំណងគំរោងប្លង់ វាមាន សារៈសំខាន់ដែលភាពរឹងមាំរបស់ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់មិនត្រូវបាន ប៉ាន់ប្រមាណស្ទើរធ្ងន់ធ្ងរនោះទេ សំរាប់កំរាលផ្ទៃធំ ឬ ប៉ាន់ប្រមាណហួសក្នុងវិសាលភាព ដែលអាចមានហានិភ័យនៃកំហុសឆ្គងនៅទីកន្លែង ។ ការសំរបដ៏ល្អបំផុតសំរាប់គោលបំណងគំរោងគឺត្រូវប្រើតម្លៃដប់ភាគរយទាបជាង គឺថាតម្លៃដែលលើស ៩០ ភាគរយនៃការអាន ។ មធ្យោបាយសាមញ្ញបំផុតដើម្បីទទួលបានតម្លៃនេះគឺគូសនូវការបែងចែកភាពញឹកញាប់ដែលកើនឡើងសរុបរបស់ភាពរឹងមាំដូចបានបង្ហាញក្នុងរូបទី ៤ ។ ប្រសិនបើភិនភាគលក្ខណៈស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ផ្លាស់ប្តូរយ៉ាងច្រើនលើកំណាត់ផ្លូវថ្នល់ តម្លៃភាពរឹងមាំនៃស្រទាប់ បាតគ្រឹះថ្នល់ខុស១គ្នាសំរាប់គំរោងប្លង់គួរត្រូវបានគណនា សំរាប់កំណាត់តូចនីមួយ១ ដូចគ្នាទាំងអស់ ។

បញ្ញើរាយមុខរចនាសម្ព័ន្ធ តំរូវអោយថាភាពរឹងមាំនៃស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់សំរាប់ គំរោងប្លង់ត្រូវបានចាត់ទៅលើចំណាត់ថ្នាក់មួយនៃចំណាត់ថ្នាក់ភាពរឹងមាំប្រាំមួយដែលឆ្លុះបញ្ចាំងនូវភាពងាយផ្លាស់ប្តូរនៃកំរាស់គំរោងប្លង់ ទៅលើភាពរឹងមាំនៃស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ។ ចំណាត់ថ្នាក់ទាំងនេះត្រូវបានកំណត់ក្នុងតារាង ៣.១ ។ ចំពោះស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលមាន CBR តិចជាង២ ប្រព្រឹត្តិកម្មពិសេសនឹងតំរូវអោយមាន ដែលមិនបានរៀបរាប់នៅក្នុងកំណត់ផ្លូវថ្នល់នេះទេ ។

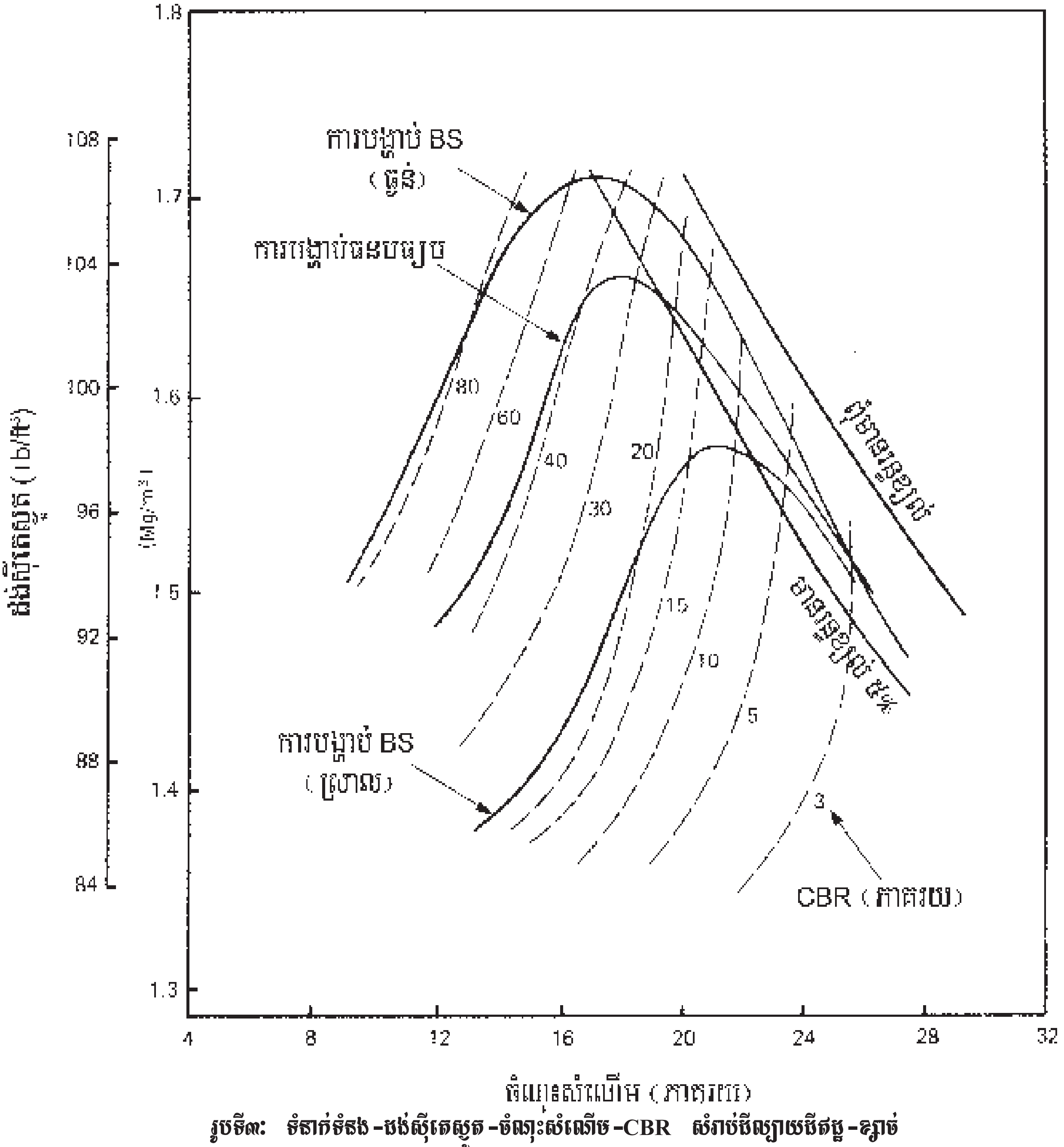
តារាង ៣.១

ចំណាត់ថ្នាក់ភាពរឹងមាំនៃស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់

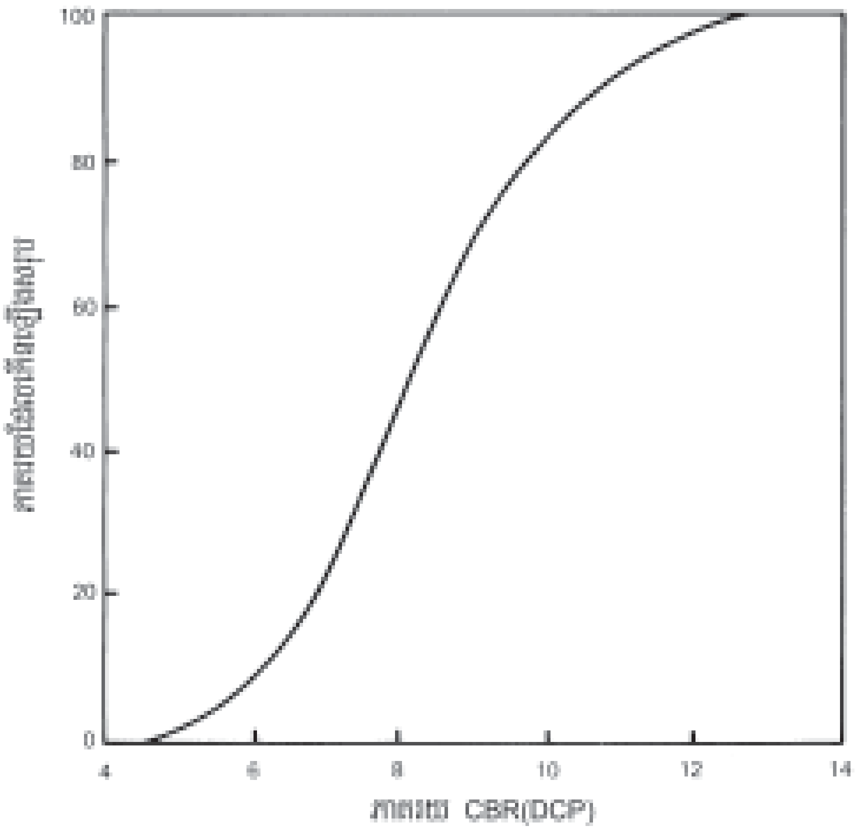
ចំណាត់ថ្នាក់	លំដាប់ (CBR %)
S១	២
S២	៣ - ៤
S៣	៥ - ៧
S៤	៨ - ១៤
S៥	១៥ - ២៩
S៦	៣០

ប្រសិនបើបរិក្ខាសំរាប់អនុវត្តការបង្ហាប់នៅមន្ទីរពិសោធន៍ និងការសាកល្បង CBR មិនអាចរកបានទេ ការប៉ាន់ប្រមាណមិនសូវច្បាស់អំពីចំណាត់ថ្នាក់ភាពរឹងមាំអប្បបរមានៃស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ អាចទទួលបានពីតារាង ៣.២ ។ តារាងនេះបង្ហាញចំណាត់ថ្នាក់ ភាពរឹងមាំអប្បបរមាដែលត្រូវបានប៉ាន់ប្រមាណសំរាប់ប្រភេទទាំងប្រាំនៃស្រទាប់កំរាលថ្នល់ចំពោះជំរៅផ្សេងៗពីគ្នា នៃកំពស់ទឹកក្នុងដីដោយសន្មត់ថាស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ត្រូវបានបង្ហាប់មិនតិចជាង ៩៥ ភាគរយ នៃដង់ស៊ីតេស្ងួតអតិបរមា ដែលអាចសំរេចបាននៅក្នុងការបង្ហាប់តាមនិយាមអង់គ្លេស (ស្រាល) ដោយប្រើវិធី សាស្ត្រជើងដីរ ២,៥ គ.ក្រ ។ តារាងនេះគឺសមស្របសំរាប់សំណើម ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ប្រភេទទី (១) និង ទី(២) ប៉ុន្តែអាចប្រើបានសំរាប់ ប្រភេទទី (៣) ប្រសិនបើការប៉ាន់ប្រមាណជាមធ្យម ភាពរឹងមាំអាចទទួលយកបាន ។

ចំណាត់ថ្នាក់ភាពរឹងមាំនៃគំរោងសទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ជាមួយគ្នានឹងចំណាត់ថ្នាក់ចរាចរ ដែលទទួលបានក្នុងជំពូក ២ គឺត្រូវបានប្រើជាមួយបញ្ជីរាយមុខរចនាសម្ព័ន្ធ ដើម្បីកំណត់កំរាស់ស្រទាប់ កំរាល (ជំពូក ១០) ។



រូបទី៧: ទំនាក់ទំនង -ដង់ស៊ីតេស្ងួត -ចំណុះសំណើម -CBR សំរាប់ដីល្បាយដីឥដ្ឋ -ខ្សាច់



[illegible]

តារាង ៣.២

ចំណាត់ថ្នាក់ភាពរឹងមាំស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលបានប៉ាន់ប្រមាណនៅក្រោមថ្នល់ក្រាលភ្ជិតនៅពេលមានវត្តមានកំពស់ទឹក

ជំរៅកំពស់ទឹកក្នុងដី ចាប់ពីចំណុចកំពស់កំណ ផ្លូវថ្នល់ (ម៉ែត្រ)	ចំណាត់ថ្នាក់រឹងមាំស្រទាប់បាតគ្រឹះ				
	ខ្សាច់ពុំមានប្លាស្ទិក	ដីឥដ្ឋល្បាយខ្សាច់ PI=១០	ដីឥដ្ឋល្បាយខ្សាច់ PI=២០	ដីឥដ្ឋល្បាយភក់ PI=៣០	ដីឥដ្ឋច្រើន PI>៤០
០.៥	S៤	S៤	S២	S២	S១
១	S៥	S៤	S៣	S២	S១
២	S៥	S៥	S៤	S៣	S២
៣	S៦	S៥	S៤	S៣	S២

* កំពស់ខ្ពស់បំផុតប្រចាំរដូវទទួលបានដោយកំពស់ទឹកក្នុងដីគួរតែបានប្រើ ។

កំនត់សំគាល់ :
១- ដោយហេតុថាចំណាត់ថ្នាក់ភាពរឹងមាំដែលផ្តល់អោយនៅក្នុងតារាង ៣-២ គឺពឹងផ្អែកលើតំលៃអប្បបរមា CBR ដែលបានប៉ាន់ប្រមាណនៅទីណាដែលអាចសំរេចបាន CBR គួរតែត្រូវបានវាស់ដោយការសាកល្បងនៅមន្ទីរពេទ្យពិសោធន៍ នៅចំណុះសំណើមសមស្រប ។
២- តារាង ៣-២ មិនអាចអនុវត្តបានសំរាប់ដីល្បាប់ ដីសរីរាង្គ ឬ ដីឥដ្ឋ នៃអាកាសធាតុត្រូពិកទេ ។ ការសាកល្បង CBR នៅមន្ទីរពិសោធន៍ត្រូវតែអនុវត្ត សំរាប់ដីទាំងអស់នោះ ។

៤. តួផ្លូវលើក និង ផ្នែកដែលកាត់ចេញ

៤.១. តួផ្លូវលើក

៤.១.១. សេចក្តីផ្តើមនិងការវាស់ស្ទង់ :

ការលើកតួផ្លូវនិងការកាត់ចេញ នឹងតំរូវអោយធ្វើដើម្បីឱ្យទទួលបាននូវគន្លងអ័ក្សផ្លូវមួយជាទីពេញចិត្តលើផ្លូវទាំងអស់ប៉ុន្តែជាផ្លូវមាននិយាមទាបជាងគេ ។ ការលើកដីនឹងត្រូវការចាំបាច់ **(i)** ដើម្បីលើកផ្លូវអោយស្ថិតនៅលើកំពស់ទឹកជំនន់ ។ **(ii)** ផ្លូវមានដីនៅត្រង់ចំហៀងសងខាង (iii) ឆ្លងជ្រលងនិង (iv) ទីចូលជិតកន្លែងឆ្លងទឹក ។ តួផ្លូវលើកខ្ពស់ធ្វើអោយមានបន្ទុកលើដីស្រទាប់ក្រោម និងការធ្លាក់ស្រុត ជានិច្ចកាលត្រូវតែរំពឹងថានឹងកើតមានឡើង ។ ដីដែលដឹកជញ្ជូនខ្លះជាពិសេសងាយនឹងទទួលរងឥទ្ធិពលណាស់ ឧទាហរណ៍ ជាក់ស្តែងដូចជាដីខ្សាច់ដែលងាយប៉ើងតាមខ្យល់ និង ដីមាត់ពាមដែលមិនអាចបង្រួមចូលគ្នាបានល្អ ។ដីសិរីរាង្គពុកផុយរហ័សណាស់នៅខាងលើកំពស់ទឹកក្នុងដី ហើយដីបែបហ្នឹងកើតឡើងតែនៅក្នុងតំបន់វាលភក់ទទឹកជោគ ជាទីដែលមានការពុកផុយបន្តធ្វើបន្តិចម្តងៗ នៅខាងក្រោមចំណុចកំពស់ទឹក ។ ដីកាកសំនល់ដែលមានទូទៅនៅតំបន់ត្រូពិក ជាធម្មតាមិនអាចសង្កត់ឱ្យណែនបានទេ និង ការស្រុតណាមួយដែលកើតមានឡើងទំនងជាចប់ពេញលេញនៅពេលដែលតួផ្លូវលើកត្រូវបានកសាង ។ អញ្ញាត្រកម្ម (ការលើកលែង) ទៅនឹងសភាពបែប នេះ គឺដីឥដ្ឋ Halloysitic ដែលវិវឌ្ឍន៍ឡើងពីចំហេះភ្នំភ្លើង ដែលរចនាសម្ព័ន្ធរបស់វាស្រួយអាចបែកចេញបណ្តាលអោយធ្លាក់បាក់ចុះក្រោមបន្ទុកតួផ្លូវលើក ។ ដីដែលអាចសង្កត់ឱ្យណែនបានគួរត្រូវបានកំនត់ អត្តសញ្ញាណនៅដំណាក់កាលអង្កេតដែលធ្វើឡើងពីមុនការកសាងថ្មី ។

ក្នុងកំឡុងពេលអង្កេតគេត្រូវចាំបាច់ផងដែរ រកមើលឱ្យឃើញជាក់ស្តែងនូវលំហូរទឹកឆ្លងកាត់ខ្សែផ្លូវថ្មលំទាំងនៅលើផ្ទៃដី ឬ នៅតាមទីជំរៅរាក់ៗ ។ សរសៃកំពស់ទឹកបណ្តោះអាសន្នគឺធម្មតា មាននៅខាងក្នុងដីកាកសំណល់ ហើយទំនងប្រហែលមិនអាចរកមើលឃើញនៅរដូវប្រាំងទេ ។ ប្រឡាយបង្ហូរទឹកគួរត្រូវបានតំលើងដើម្បីស្កាត់ទឹកក្រោមដី និង សំណង់លូដែលមានខ្នាតសមរម្យគួរត្រូវបានផ្តល់អោយដើម្បីឱ្យទឹកហូរឆ្លងកាត់គន្លងអ័ក្សផ្លូវនៅទីណាដែលចាំបាច់ ។

វាមានសារៈសំខាន់ផងដែរ ដើម្បីកំណត់អត្តសញ្ញាណ តំបន់មួយដែលមានដីមិនស្ថេរភាព ដែលអាចជះឥទ្ធិពលដល់តួផ្លូវលើក ។ ត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ជាពិសេសនៅក្នុងជ្រោះតូចៗ តាមជ្រលងភ្នំដែលជ្រោះ តូចខ្លួនវាទាំងនោះអាចប្រាប់ឱ្យដឹងអំពីភាព អន់ខ្សោយក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធ ភូគព្ភសាស្ត្រ ប៉ុន្តែដីជាយជើងទេរដែលចោតអាចសង្ស័យផងដែរ ហើយ ភស្តុតាងនៃការផ្លាស់ប្តូរដីក្នុងអតីតកាលគួរតែត្រូវបានស្វែងរក ។

ភស្តុតាងអំពីភាពមិនស្ថិតស្ថេរក្នុងអតីតកាល (គ្មានសកម្មភាព) ត្រូវបានបញ្ចេញអោយឃើញ ដោយលំនាំលក្ខណៈពិសេសជើងទេរ ។ នៅលើផ្ទៃ - ទឹកចេញក្រោមដី - ស្មៅមដើមត្រែង ឬ ពើក គឺជាសញ្ញាដែលជើងទេរអាចទៅជាសើមជោគក្នុងកំឡុងពេលនៃរដូវភ្លៀង ។ ការដុះទេររបស់ដើមឈើនៅមុំខុសៗគ្នា (ជាពិសេសនៅជើងទេរខាងលើ) គឺជាសញ្ញារំខានដោយចលនាដី ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយគេត្រូវតែកត់សំគាល់ថាដើមឈើដុះទេរទៅ ខាងក្រៅ (ជើងទេរខាងក្រោម) នៅមុំស្រដៀងគ្នាទាំងអស់ គឺធម្មតាមិនមានសញ្ញាច្រើនប៉ុន្មានអំពីអស្ថេរភាព ដូចជាសញ្ញាដែលដើមឈើដុះនៅតាមមុំដើម្បីស្វែងរកពន្លឺ ។ អាយុដើមឈើអាចបង្ហាញចលនាពីមុនប្រសិនបើដើមឈើទាំងអស់នោះមានអាយុក្មេងប្រហាក់ប្រហែលគ្នាហើយវាពុំមានវត្តមានឈើចាស់ ទាំងនេះស្នើឡើងថាការកកើតសារជាថ្មីត្រូវបានកើតមានឡើងបន្ទាប់ពីការរអិលស្រុតថ្មីៗ ។ ទ្រង់ទ្រាយដីខ្លួនឯងគឺជាតំរុយដ៏ល្អនៃចលនាផ្លាស់ប្តូរកន្លងមក ។ លក្ខណៈពិសេសដែលជាគំរូនៃដីកូនភ្នំ (មិនប្រក្រតី ផ្ទៃផតក្រហែងក្រហូង) ស្នាមប្រេះ និង ស្រះតូចៗ គឺជាសញ្ញាផ្ទាំងដីរអិលមានបាតជ្រៅ ។ សញ្ញាផ្សេងទៀតគឺជាវត្តមានលើជើងទេរនូវកន្លែងស្រុតរាងដូចចានចង្កឹះ ប្រហោងក្នុងមានក្បាលចោតកោងដែលអាចជាតំណាង ក្បាលកន្លែងរអិល ចាស់ ។ រូបរាងទាំងនោះអាចមានទំហំផ្សេងៗ ចាប់ពីដប់ម៉ែត្ររហូតទៅដល់ រាប់រយម៉ែត្រ ។

ជ្រោះតូចៗតាមជ្រលងភ្នំដែលមានសកម្មភាពអាចធ្វើអោយតួផ្លូវលើកស្ថិតនៅក្នុងភាពប្រថុយគ្រោះថ្នាក់ដោយនាំមកនូវកំទេចកំទីរាំងស្ទះសំនង់លូ និង ធ្វើអោយទឹកឡើងផ្ទប់ទៅនឹងតួផ្លូវលើក ។ ជ្រោះដែលសកម្មមួយដឹកនាំសំភារៈធ្ងន់ៗ ទំហំចំរុះគ្នាមានខ្សាច់ និង ដីម៉ដ្ឋ ។ ជ្រោះមាំមួនជាទូទៅមានផ្ទាំងថ្ម និងសំភារៈទំហំប៉ុនដុំថ្ម សំរាប់រៀបក្រាលថ្នល់ (ទំហំតូចៗរសាត់តាមទឹកទៅឆ្ងាយ) និងអាចមានរុក្ខជាតិ អាយុច្រើនជាងមួយឆ្នាំនៅបាតជ្រោះ ។ ប្រសិនបើជាយសងខាង ជ្រោះកំពង់តែត្រូវបានកាត់ដាច់ច្រោះ នៅខាងក្រោមដោយខ្សែទឹក ហើយស្រទាប់ដីបាត់បង់ធ្លាក់ចុះនៅបាតជ្រោះ កំទេចកំទីថ្មីៗនឹងហូរចូលទៅក្នុងជ្រោះធ្វើអោយ ស្ថានភាពខ្សែទឹកខាងក្រោម មានភាពយ៉ាប់យ៉ឺនបំផុត ។

ជើងទេរនៅក្រោមផ្លូវថ្នល់គួរត្រូវបានធ្វើការពិនិត្យ ដើម្បីអោយប្រាកដថាវាមិនត្រូវកាត់ពីក្រោមដោយខ្សែទឹកនៅបាត ។ ប្រសិនបើវាកើតមានតួផ្លូវលើកទាំងមូល និង ផ្លូវថ្នល់ស្ថិតក្នុងហានិភ័យពីការខូចជើងទេរដែលរីករាលដាលទៅខាងលើពីផ្នែកក្រោម ។

ភស្តុតាងនៃភាពមិនស្ថិតស្ថេរ របស់ជើងទេ មិនងាយស្រួលនឹងរកអោយឃើញក្នុងរណ្តៅសាកល្បងពីព្រោះដី ដែលនៅលើជើងទេរចោត ជារឿយៗរំខានដោយការរំកិលចុះយឺតៗរបស់ដី ក្រោមកំលាំងទំនាញ បង្កអោយមានលទ្ធផលទ្រង់ទ្រាយ លាយច្របូកច្របល់គ្នា ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយចលនាជើងទេរពីមុន គឺជួនកាលបាន បង្ហាញដោយដីសិរីរាង្គដែលកើត មានជាយូរលង់មកហើយ (ដីកប់) សន្លឹងស្របនឹងផ្ទៃបច្ចុប្បន្នឬ ដោយល្បាយដីឥដ្ឋដែលក្រាលស្របនឹងផ្ទៃ ដែលតំណាងឱ្យផ្ទៃរអិលចាស់ ។ ជារឿយៗទឹកធ្វើដំណើរតាមដីរអិលនោះ ។ ផ្ទាំងថ្មក្រោមដីក៏អាចបង្ហាញចលនាគ្រោះថ្នាក់ផងដែរ ។ ថ្មដែលដំណេក របស់វាក្រាលស្របទៅនឹងជាយភ្នំឬនៅជាប់នឹងភ្នំគឺឆាប់ខូចតាមដំណេក ផ្ទៃរាប ដោយថាថ្មមានផ្ទៃមុខតំណ (ផ្ទៃរាបដែលស្របនៃភាពខ្សោយ) បាន តំរង់ទិសរបៀបនេះ ។ ថ្មដែលខ្សោយសឹកដោយអំពើនៃធាតុអាកាស និង ថ្មដែលមានស្នាមបាក់ធំទាំងអស់នេះតំណាងនូវគ្រោះថ្នាក់ ជាពិសេស ប្រសិនបើស្នាមប្រេះក្រហែងបើកធំដោយបង្ហាញថាដុំថ្ម ត្រូវរីកមាឌក្រោម កំលាំងទាញ ។

នៅលើដីជាយ ជើងទេរចោតខ្លាំង ជាទីដែលជំរាលជើងទេរ លើសពី (១លើ៦ឡើង) វាគឺជាទំលាប់ធម្មតា ដើម្បីកាត់បន្សីជាស្រទាប់ៗ ដើម្បីអោយការសាងសង់ មានលក្ខណៈសាមញ្ញហើយជួយធ្វើតួផ្លូវលើកអោយមានជើងទេរ ។ នៅពេលជាមួយគ្នានោះប្រឡាយខាងក្នុងត្រូវបានដំលើង ដើម្បីប្រមូលយកទឹកក្រោមផ្ទៃចេញពីរចនាសម្ព័ន្ធ ។

ជាភ័ព្វសំណាងបញ្ហាជាមួយ នឹងតួផ្លូវលើក មានតិចតួចប៉ុន្តែកាលណាវាកើតមានឡើង ផលវិបាក អាចធ្ងន់ធ្ងរណាស់ ។ ដូច្នេះវាមានសារៈសំខាន់ណាស់ដែរថា បញ្ហាទាំងអស់ នោះ ត្រូវបានបញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណក្នុងកំឡុងពេលអង្កេតនិងអនុសាសន៍ទាំងឡាយ ត្រូវបានធ្វើសំរាប់ការស្រាវជ្រាវលំអិតទៅទីណាចាំបាច់ ។ ការស្រាវជ្រាវបែបហ្នឹងមានតម្លៃខ្ពស់ណាស់ហើយត្រូវការធ្វើផែនការ តាមលំដាប់លំដោយជាមួយនឹងការសាកល្បងបន្ថែម ហើយនិងការសុំយោបល់ណែនាំរបស់ ជំនាញការត្រូវបានធ្វើឡើងនៅពេលចាំបាច់តែប៉ុណ្ណោះ ។ ឧទាហរណ៍នៃរបៀបបែបនេះត្រូវបានពិពណ៌នាដោយ NITRR (១៩៨៧a)។

៤.១.២. សំភារៈ :

ដីគ្រប់ប្រភេទទាំងអស់ក្នុងលំនាំចាប់ពីដីឥដ្ឋល្បាយខ្សាច់ រហូតដល់ថ្មបំបែកអាចត្រូវបានប្រើធ្វើសំណង់តួផ្លូវលើក ព្រំដែនកំនត់ដ៏ចំបងគឺការងាយស្រួលដែលជាមួយគ្នានោះសំភារៈអាចចាត់ចែង និង បង្ហាប់បាន ។ ដីតួផ្លូវលើក

ជាធម្មតានឹងទទួលបានពីកន្លែងយកដីជាប់នឹងផ្លូវថ្នល់ ឬ ដឹកជញ្ជូនពីកន្លែងជីកយកដីនៅក្បែរៗនោះ ។ ដីដែលមានប្លាស្ទិកទាបត្រូវបាននិយមចូលចិត្តជាង ពីព្រោះដីបែបនេះនឹងបង្កើតបញ្ហាបន្តិចបន្តួចក្នុងធាតុអាកាសសើម ។ ជាមួយនឹងដីមានជាតិប្លាស្ទិកច្រើនចាំបាច់ត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានខ្លាំងដើម្បីរក្សាផ្ទៃអោយមានទ្រង់ទ្រាយ និង ដែលមានការបង្ហាប់ល្អដើម្បីឱ្យទឹកភ្លៀងហូរចេញបានឆាប់រហ័ស ។ ប្រសិនបើតួផ្លូវលើក ខ្ពស់ជាងប្រហែល ៦ ម៉ែត្រ វាជាការល្អត្រូវបំរុងដីដែលមានជាតិប្លាស្ទិចទាបសំរាប់ស្រទាប់ទាបជាងគេ ។

៤.១.៣. គំរោងប្លង់

ជើងទេរជាយសងខាងតួផ្លូវលើកខ្ពស់ ជាធម្មតាត្រូវតែស្ថិតនៅចន្លោះ ១ក្នុង ១,៥ និង ១ ក្នុង ២ (បញ្ឈរៈផ្តេក) ការប្រែប្រួលពីជើងទេរនេះសំរាប់ដីក្នុងតំបន់ និង ធាតុអាកាស គឺបានមកពីបទពិសោធន៍ក្នុងស្រុកច្រើនជាងការគណនាតាមទ្រឹស្តី ។ ជើងទេរដែលបានសំរន់ (ធ្វើអោយស្រោក) ជួនកាលវាល្អសំរាប់ដីល្បាប់ និង ដីឥដ្ឋជាពិសេសនៅក្នុងអាកាសធាតុសើម ។ ក្នុងគ្រប់ករណីទាំងអស់វាជាការសំខាន់ដើម្បីការពារជើងទេរពីអំពើសំណឹកនៃភ្លៀង និងខ្យល់ ។ ជាធម្មតាការការពារនេះត្រូវបានធ្វើដោយបង្កើតគម្របសមរម្យអំពីរុក្ខជាតិ (Howell et al (១៩៩១)) ប៉ុន្តែសំភារៈ មានគ្រាប់តូចៗរឹងៗនឹងត្រូវការក្នុងតំបន់សោះកក្រោះ ។

ត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ជាពិសេសជាមួយនឹងដីរីក ជាពិសេសដីមានជាតិ montmorillonite ប្រសិនបើសំណង់ស្ថិតនៅលើដីបែបហ្នឹងមិនអាចជៀសវាងបាន ការងារលើកដីត្រូវតែគ្រោងដើម្បីកាត់ បន្ថយការផ្លាស់ប្តូរដែលអាចកើតមានជាក្រោយក្នុងចំណុះសំណើម និង ការផ្លាស់ប្តូរនៃមាឌដែលជាផលវិបាក ។ ជាឧទាហរណ៍ដីត្រូវបានដាក់នៅតាមកន្លែង ហើយបង្ហាប់នៅចំណុះសំណើមជិតទៅនឹងតម្លៃសមតាដែលប៉ាន់ប្រមាណ ហើយវាប្រហែលជាមានគុណសម្បត្តិល្អផងដែរ ដើម្បីក្រាលភ្ជិតចិញ្ចើមថ្នល់ដោយផ្ទៃក្រាល ។ នៅលើផ្លូវលើកទាបៗធ្វើអំពីដីរីក ជាយជើងទេររាក់គួរតែត្រូវបានប្រើ គឺ ថា ១ លើ ៣ ហើយជើងទេរទាំងនោះត្រូវតែគ្របជាមួយ នឹងសំភារៈមានខ្នាតចំរុះគ្នា ។ យ៉ាងណាក៏ដោយការផ្លាស់ប្តូរមាឌដីខ្លះអាចត្រូវរំពឹងថា កើតមានឡើងជាមួយនឹងដីរីក ហើយស្នាមប្រេះដែលវិវឌ្ឍន៍ឡើងនៅលើជាយជើងទេរ ឬ លើចិញ្ចើមថ្នល់ ត្រូវតែក្រាលភ្ជិតមុននឹងទឹកចូលដល់រចនាសម្ព័ន្ធ ។ កាលណាស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ធ្វើអំពីដីរីកជាពិសេសនោះ វាប្រហែលជាចាំបាច់ត្រូវដាក់ជំនួសជាមួយនឹងដីមិនរីកមិនជ្រាបទឹកក្នុងជំរៅ ដែលទទួលឥទ្ធិពលដោយការផ្លាស់ប្តូរសំណើមតាមរដូវ ។

៤.១.៤. ការសាងសង់លើដីសង្កត់ឱ្យណែនបាន

ដីដែលបានដឹកជញ្ជូន ក្នុងគ្រោងប្លង់នៃតួផ្លូវលើកនៅលើដីដែលអាចសង្កត់ឱ្យណែនបាន គេត្រូវចាំបាច់កំណត់បរិមាណស្រុតដែលនឹងកើតមានឡើង និង ត្រូវប្រាកដថាអត្រានៃបន្ទុកមានដំណើរយឺតគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីការពារសំពាត លើរន្ធទឹកក្នុងដីពីការកើនលើសតំលៃដែលក្នុងនោះការខូចខាត ដោយរអិល ទំនងជានឹងកើតមានឡើង ។ ការប៉ាន់ប្រមាណដ៏ត្រឹមត្រូវសមស្រប នៃការស្រុតទាំងអស់អាចទទួលបានពីការពិសោធន៍ការធ្វើឱ្យមាំឡើង ដូចបានគូសបញ្ជាក់ដោយ Lewis et al (១៩៧៥) និង TRRL (១៩៧៦) ប៉ុន្តែទ្រឹស្តីជាធម្មតា ប៉ាន់ប្រមាណខ្ពស់ពេកអំពីពេលវេលាតំរូវការ សំរាប់ភាព ស្រុតអោយកើតមានឡើង ។ នេះព្រោះតែដីដែលកករងភាគច្រើនជាដីល្បាប់ មិនរឹងមាំ ឬ ដីល្បាយឥដ្ឋមានកែវផ្តេកនៃដីល្បាយខ្សាច់ជ្រាបទឹកដែល អនុញ្ញាតអោយទឹកភាយចេញបាន ។

សំពាតរន្ធទឹកខ្លាំងអាចត្រូវបានរកឃើញដោយប្រើ Piezometers ដាក់នៅតាមជំរៅខុសៗគ្នា ។ ការធ្វើនេះជារឿយៗ ផ្តល់វិធី អាចទុកចិត្តបានសំរាប់ការប៉ាន់ប្រមាណពេលវេលាដែលតំរូវការសំរាប់ពង្រឹងអោយមាំមួនឡើង និងផ្តល់មធ្យោបាយសំរាប់ត្រួតពិនិត្យថាសំពាធរន្ធទឹក មិនអាចឡើងដល់ចំណុចកំពស់ដែលមិនអាចទទួលបានក្នុងពេលកសាង ។ ការប្រុងប្រយ័ត្នបន្ថែមទៀតអាចធ្វើដោយតំឡើងប្រដាប់ inclinometers ដើម្បីរកអោយឃើញនូវចលនាដីណាមួយដែលអាចនឹងបង្ហាញ ថាស្ថានភាពមិននឹងនរកើតមាន ។

ប្រសិនបើចាំបាច់ ការធ្វើអោយមាំមួនឡើង អាចត្រូវបានបង្កើតល្បឿនដោយដំលើងទំរង់នៃប្រឡាយដោះទឹកបញ្ឈរខ្លះៗ ។ ប្រឡាយខ្សាច់មានរាងជាសសរដីខ្សាច់អង្កត់ផ្ចិតប្រហែល ៥០០ ម.ម ដាក់នៅតាមចន្លោះជាធម្មតានៅលើផ្ទៃខាងក្រោមតួផ្លូវលើកត្រូវបានប្រើប្រកបដោយជោគជ័យ ប៉ុន្តែសព្វថ្ងៃនេះប្រឡាយមានប្រឆេះ គឺមានលក្ខណៈទូលំទូលាយជាង ប្រសិនបើតួផ្លូវលើកមានស្ថេរភាពគ្រប់គ្រាន់ភ្លាមៗ ក្រោយពេលកសាង អត្រាធ្វើអោយមាំមួនឡើងអាចត្រូវបានកើនឡើងដោយការដាក់បន្ថែម នូវតំលៃការផ្លាស់ប្តូរសំភារៈបន្ថែម ដែលក្រោយមកត្រូវបានយកចេញមុនពេលកំរាលថ្នល់ត្រូវបានកសាង ។

ដីសរីរាង្គ - ដីសរីរាង្គលំបាកនឹងធ្វើអោយមាំមួនដល់កំរិតមួយ ដែលការស្រុតបន្តទៅទៀតនឹងពុំកើតមានឡើង ហើយវាផ្តល់អោយគ្រឹះថ្នល់ខ្សោយទោះជានៅពេលគេធ្វើអោយមាំមួនក៏ដោយ ។ ដូច្នេះយកល្អគេត្រូវជៀសវាងនូវសំភាៈបែបនេះទាំងអស់ ។ ប្រសិនបើមិនអាចជៀសវាងបាន ដីប្រភេទនេះគួរត្រូវបានយកចេញ ហើយនិងដាក់ជំនួសនូវដីប្រភេទផ្សេង ៗ ។ ប្រសិនបើគ្មានជំរើសណាមួយអាចទៅធ្វើទៅបាន ហើយនិងដីដែលផ្តល់អោយសមស្របសំរាប់តួផ្លូវលើកអាចរកបានវិធីកសាងស្រដៀងគ្នា នឹង អ្វីដែលបានអនុម័តយកសំរាប់ដីឥដ្ឋល្បាប់ ដែលមិនធ្វើអោយមាំមួន គួរត្រូវបានយកមកប្រើ ។

៤.១.៥. ការបង្ហាប់តួផ្លូវលើក

ភាពដូចគ្នានៃការបង្ហាប់ គឺមានសារៈសំខាន់បំផុតក្នុងការ បង្ការភាពស្រុតមិនស្មើគ្នា ។ ទោះបីការស្រុតខុសគ្នាខ្លះ អាចត្រូវបានអនុគ្រោះ វាមានសារៈសំខាន់ដែលថា ការខុសគ្នានេះត្រូវតែកាត់បន្ថយ ជាពិសេសកន្លែងដែលចូលជិតដល់ស្ពាន និង សំណង់លូ ជាទីដែលការបង្ហាប់គ្រប់គ្រាន់គឺជាការចាំបាច់ ។

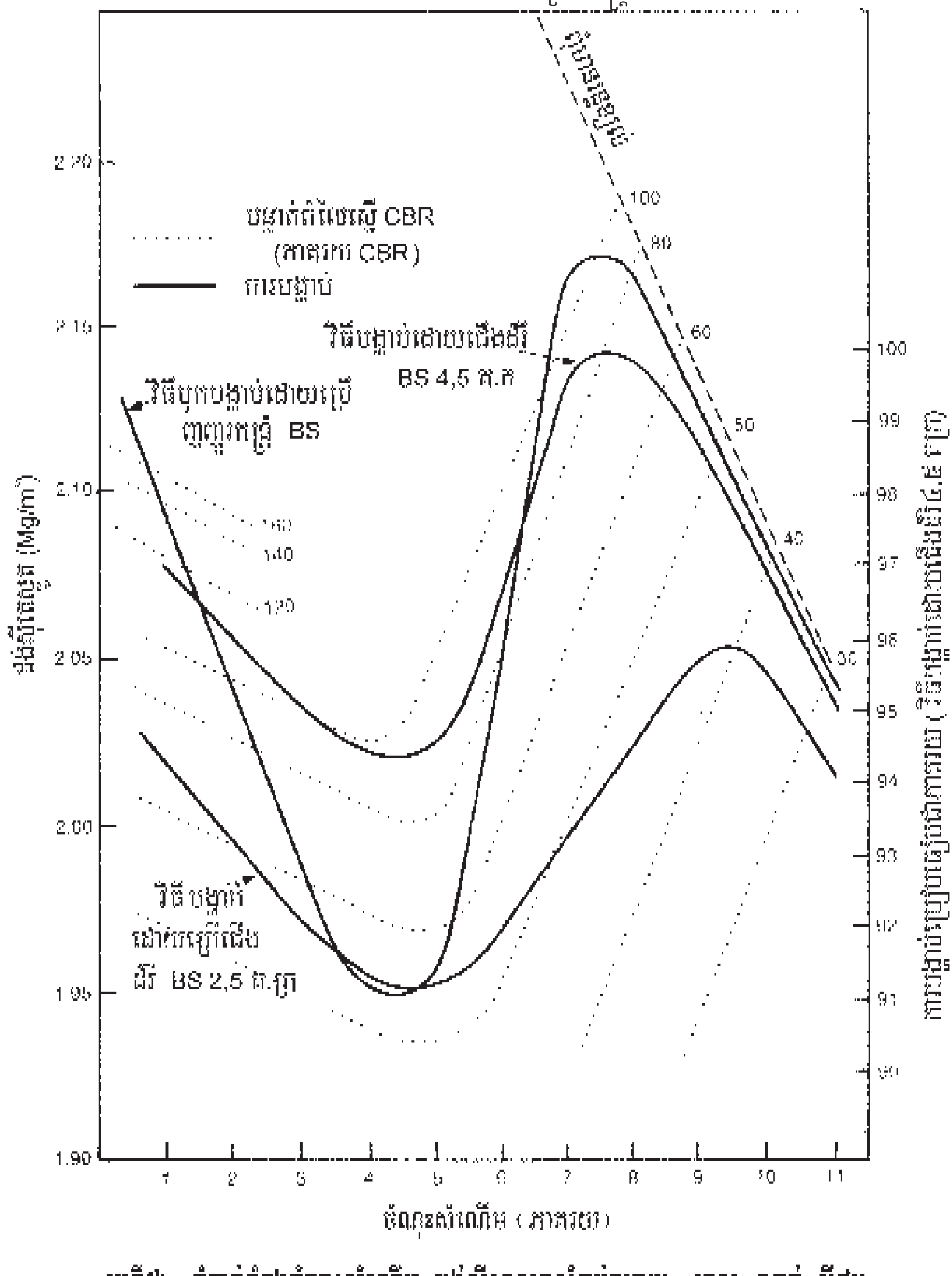
ក្នុងចក្រភពអង់គ្លេស តំរូវការបង្ហាប់ជាធម្មតាត្រូវបាន បញ្ជាក់ច្បាស់លាស់ដោយមធ្យោបាយនៃការបញ្ជាក់របស់វិធីសាស្រ្ត ដែលបំបាត់ចោលសេចក្តីត្រូវការចាំបាច់សំរាប់ពិសោធន៍ដង់ស៊ីតេ នៅនឹងកន្លែង (នាយកដ្ឋាន ដឹកជញ្ជូន (១៩៨៦)) ។ ក្នុងប្រទេសត្រូពិកវាជា ទំលាប់ភាគច្រើន ប្រើនូវលក្ខណៈបញ្ជាក់ផលិតផលបញ្ចប់ ។ ដូច្នេះវាមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដែលថា ការ សាកល្បងនៅមន្ទីរពិសោធន៍ត្រូវបានអនុវត្ត ដើម្បីកំណត់ទំនាក់ ទំនងនៃដង់ស៊ីតេស្ងួត និង ចំណុះសំណើមសំរាប់ដីដែលប្រើ និង កំណត់នូវ ដង់ស៊ីតេដែលអាចសំរេចលទ្ធផលបាន ។ នៅប្រទេសត្រូពិច សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ដែលមានជាទូទៅជំរុញអោយដីមានភាពស្ងួត ។ ការនេះមានគុណប្រយោជន៍ ចំពោះដីមានប្លាស្ទិកខ្ពស់ប៉ុន្តែជាទូទៅការយកចិត្តទុកដាក់យ៉ាងធំ គឺត្រូវការចាំបាច់ដើម្បីរក្សាចំណុះសំណើមដីអោយនៅជិតនឹងភាពប្រសើរបំផុតតាម ដែលអាចធ្វើទៅបានសំរាប់ការបង្ហាប់ជាមួយនឹងគ្រឿងចក្រណាមួយដែលប្រើ ។

ផ្នែកខាងលើ ៥០០ម.ម នៃដីនៅជាប់ផ្ទាល់ ខាងក្រោមស្រទាបបាតគ្រឹះថ្នល់ ឬ ស្រទាប់គំរប គឺថាកំពូលនៃដីចាក់បំពេញ តួផ្លូវលើក ឬ ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ធម្មជាតិត្រូវតែបង្ហាប់អោយបានល្អ ។ តាមទម្លាប់ ការនេះមានន័យថាកំរិតអប្បបរមា ៩៣-៩៥ ភាគរយនៃដង់ស៊ីតេស្ងួតអតិបរមា ដែលទទួលបានក្នុងការសាកល្បងបង្ហាប់និយាមអង់គ្លេស (ធ្ងន់) ដោយប្រើជើងដំរី ៤,៥ គ.ក្រ គួរត្រូវតែបានបញ្ជាក់ (កំរិត៩៨ភាគរយ គឺជាធម្មតាត្រូវបានកំណត់សំរាប់គ្រឹះថ្នល់និងបាតគ្រិះថ្នល់)។ ដង់ស៊ីតេដូចគ្នាក៏គួរត្រូវបានកំណត់ផងដែរសំរាប់ដីចាក់បំពេញខាងក្រោយ សរសេរក្បាលស្ពាន និង សំរាប់ចាក់បំពេញលើខ្នងលូ ។ ចំពោះស្រទាប់ទាប ជាងគេនៃតួផ្លូវលើកកំរិតបង្ហាប់ ៩០ - ៩៣ ភាគរយនៃដង់ស៊ីតេស្ងួតអតិបរមា ទទួលបានក្នុងការបង្ហាប់សាកល្បងតាម

និយាមអង់គ្លេស (ធ្ងន់) ដោយប្រើ ជើងដីរ ៤,៥ គ.ក្រ គឺមានលក្ខណៈសមស្រប ឬ ក៏រិត ៩៥-១០០ ភាគរយ នៃដង់ស៊ីតេស្ងួតអតិបរមា ដែលទទួលបានក្នុងការសាកល្បងស្រាលដោយប្រើជើងដីរ ២,៥ គក្រ ។

ការប្រតិបត្តិជាបន្តបន្ទាប់នៅពេលក្រោយស្ថេរភាព និង ការថែទាំកន្លែងកាក់ចេញ នឹង អាស្រ័យទៅលើការវាស់វែងដែលបានបង្ហាញ ដើម្បីលុបបំបាត់បញ្ហាដែលបានបង្កើតឡើងដោយទឹកភ្លៀង និង ទឹកក្រោមដី ។ ជាធម្មតាវាមានប្រសិទ្ធិភាពខាងតំលៃជាច្រើន ដើម្បីបំពាក់នូវធាតុចាំបាច់ទាំងអស់នៅពេលកសាងជាជាងពឹងផ្អែក ទៅលើប្រព្រឹត្តកម្ម កែបំបាត់ពេលក្រោយ ។ ការណែនាំបន្ថែមទៀត អាចទទួលបានពីសៀវភៅអត្ថបទនិយាម ហើយនិងសៀវភៅយោង (Paige-Green (១៩៨១), Bell (១៩៨៧) ។

ការពិសោធន៏ដោយប្រើជើងដីរកន្ត្រៃនិយាមអង់គ្លេស (BS 1377, ផ្នែក 4 (1990)) ត្រូវតែប្រើសំរាប់ដីមិនស្អិត ហើយក៏រិត ៩០ - ៩៣ ភាគរយ នៃដង់ស៊ីតេស្ងួតអតិបរិមាគួរត្រូវបានកំនត់សំរាប់ ស្រទាប់ ទាបជាងគេ និង ៩៥ ភាគរយសំរាប់ស្រទាប់ខ្ពស់ជាងគេ ។ ការបង្ហាប់សាកល្បងជានិច្ចកាលគួរបានអនុវត្តដើម្បីកំនត់មធ្យោបាយដ៏ប្រសើរបំផុត ដើម្បីសំរេចបានដង់ស៊ីតេដែលបានកំនត់ជាក់លាក់ជាមួយនឹងគ្រឿងចក្រអាចរកបាន (Parsons(១៩៩៣)) ។ ក្នុងតំបន់ស្ងួតហែង ទីដែលទឹកមិនអាចរកបាន ឬ ការដឹកជញ្ជូនថ្លៃបច្ចេកទេសបង្ហាប់ស្ងួត ដែលអភិវឌ្ឍន៏ឡើងដោយ Oconnell et al (១៩៨៧) និង Ellis (១៩៨០) គួរត្រូវពិចារណា ។ រូបទី ៥ បង្ហាញថាដង់ស៊ីតេខ្ពស់ អាចសំរេចបាននៅចំណុះសំណើមទាបដោយប្រើគ្រឿងចក្របង្ហាប់តាមរបៀបបូរាណហើយការសាកល្បងនៅការដ្ឋានបានបង្ហាញថា តួផ្លូវលើកអាចកសាងបានជោគជ័យដោយប្រើវិធីសាស្ត្រទាំងនេះ ។



រូបទី៥: ទំនាក់ទំនងចំណុះសំណើម-ដង់ស៊ីតេស្ងួតសំរាប់ល្បាយ គ្រួស-ខ្សាច់-ដីឥដ្ឋ

៤.១.៦. ការត្រួតពិនិត្យនៅការដ្ឋាន

វាមិនមែនជាការងាយស្រួលដើម្បីអោយទទួលបានការវាស់វែងត្រឹមត្រូវអំពីដង់ស៊ីតេនៅការដ្ឋានឡើយ ។ វិធីសាស្ត្រនិយាមនៃការវាស់វែងគឺមានលក្ខណៈនឿយហត់ និង ជាពិសេសមិនអាចផលិតបន្តបានឡើយ ។ បន្ថែមពីនេះទៀតដីជាច្រើនគឺប្រែប្រួលដោយធម្មជាតិ ក្នុងលក្ខណៈសម្បត្តិរបស់វាហើយវាមានការលំបាកក្នុងការអនុវត្តសាកល្បង អោយបានគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីកំណត់ការបែងចែកដង់ស៊ីតេ ។ របៀបដែលអាចទទួលយកបានក្នុងបញ្ហានេះគឺធ្វើការប្រើប្រាស់ប្រដាប់វាស់ដង់ស៊ីតេនុយក្លេអែរ និង ប្រដាប់វាស់សំណើម ។ បរិធានបែបនេះវាស់បានរហ័សណាស់ហើយលទ្ធផលគឺអាចផលិតបន្តច្រើនទៀតជាងវិធីសាស្ត្របូរាណ ប៉ុន្តែគ្រឿងប្រដាប់នេះជាធម្មតានឹង ត្រូវការក្រឹតខ្នាតសំរាប់ប្រើជាមួយនឹងសំភារៈដែលយកមកវាស់ប្រសិនបើភាពត្រឹមត្រូវដាច់ខាតរបស់ដង់ស៊ីតេត្រូវបានតំរូវអោយមាននោះ ។ វាប្រហែលអាចផ្តល់ជាយោបល់ផងដែរ ដើម្បីវាស់ចំណុះសំណើមដោយប្រើវិធីសាស្ត្របូរាណ ប៉ុន្តែការធ្វើអោយប្រសើរឡើងក្នុងបច្ចេកទេសនុយក្លេអែរជានិច្ចកាលកំពុងត្រូវបានធ្វើ ហើយការសាកល្បងគួរត្រូវបានអនុវត្តក្នុងស្ថានភាពនីមួយៗ ។

ការត្រួតពិនិត្យបន្ថែមនៅការដ្ឋានអាចត្រូវបានអនុវត្តដោយប្រើប្រាស់ការសាកល្បងពិសោធន៏លក្ខខ័ណ្ឌចំណុះសំណើមដែលអភិវឌ្ឍន៏ឡើងដោយ Parsons (Parsons (១៩៧៦)) Parsons និង Toombs (១៩៨៧) ។ ការសាកល្បងនេះផ្តល់វិធីរហ័ស មួយក្នុងការកំណត់ នូវលក្ខខ័ណ្ឌសំណើមនៃដី និងការប្រើប្រាស់របស់វាមានបរិយាយនៅក្នុង BS ១៣៧៧ ផ្នែក៤ (១៩៩០) ។

៤.២. ផ្នែកដែលកាត់យកចេញ

ការជីកតាមថ្មរឹង អាចជានិច្ចកាលឈរនៅត្រង់ឬនៅក្បែរបន្ទាត់បញ្ឈរ ប៉ុន្តែក្នុងថ្មដែលរងឥទ្ធិពលអាកាសធាតុ ឬ ដី ស្ថានភាពមានលក្ខណៈមិនទឹងនច្រើន ។ អស្ថេរភាព គឺ ធម្មតាបង្កមកពីការ កើនឡើងរបស់ទឹកនៅក្នុងដី និង ការរអិលកើតមានកាលណាការកើនឡើងរបស់ទឹកបានកាត់បន្ថយភាពស្អិតធម្មជាតិរបស់ដីហើយបង្កើនម៉ាស់របស់វា ។ ដូច្នេះ គំរោងប្លង់ និង សំណង់ផ្លូវថ្នល់ជានិច្ចកាល គួរតែជំរុញនូវចលនាផ្លាស់ប្តូររហ័ស និងដែលប្រកបដោយសុវត្ថិភាពមានគ្រោះថ្នាក់នៃទឹក ពីផ្ទៃខាងលើផ្លូវទៅផ្ទៃខាងក្រោម ហើយស្ថិតនៅក្រោមកាលៈទេសៈណាក៏ដោយ ផ្លូវថ្នល់មិនត្រូវបង្អាក់លំហូរទឹក ឬបង្កើត បានជារបាំងរារាំងដល់ចលនារបស់ទឹកឡើយ ។

៤.២.១. ស្ថេរភាពជើងទេ

វិធីវិភាគស្ថេរភាពជើងទេរគឺធម្មតាផ្អែកលើការវាស់ដង់ស៊ីតេ ចំណុះសំណើម និង ភាពរឹងមាំនៃដីជាមួយគ្នានឹងការគណនាភាពតឹង (ការសង្កត់) ក្នុងដីដោយប្រើការវិភាគ Classic slip circle (Bishop (១៩៥៥)) ។ ការវិភាគប្រភេទនេះសន្មត់ថាម៉ាស់ដីដូចគ្នាតែមួយ ។ ជួនកាល ការខូចខាត គឺកើតមានតាមលំនាំគំរូរ (classic slip circle) ប៉ុន្តែលក្ខខ័ណដូចគ្នា គឺមិនសូវមាន ជាពិសេសក្នុងដីសំណល់ ហើយជាធម្មតាសំរាប់ការរអិល វាច្រើនតែកើតមានតាមបណ្តោយផ្ទៃរាបនៃភាពខ្សោយក្នុងទ្រង់ទ្រាយបញ្ឈរ ។ យ៉ាងណាក៏ដោយការវិភាគស្ថេរភាពជើងទេរ នៅតែស្ថិតនៅជាឧបករណ៏សំខាន់ក្នុងការស៊ើបអង្កេតរកមូលហេតុខូចជើងទេរ និង កំណត់ការងារជួលជុល ហើយការវិភាគបែបនេះអាចជាសមាសភាគចាំបាច់នៃការអង្កេត ដើម្បីជួយដល់ការគ្រោងកាត់យកដីចេញ ។

៤.២.២. ការវាស់ស្ទង់

ការសាងសង់ផ្នែកដែលកាក់យកចេញតែងតែរំខានដល់ស្ថេរ ភាពធម្មជាតិនៃដីដោយប្រមូលយកចេញនូវទំរខាងៗ និង ការផ្លាស់ប្តូរស្ថានភាពទឹកក្នុងដីធម្មជាតិ ។ កំរិតមិនទៀងទាត់នឹងអាស្រ័យទៅលើការធ្លាក់ចុះ និង ស្រទាប់ជាន់ថ្នាក់នៃដី ទៅនឹង គន្លងអ័ក្សផ្លូវ មុំរបស់ជើងទេរ របបទឹកក្នុងដី ប្រភេទដី ទំហំនៃការកាត់យកចេញ និង ការប្រែប្រួលផ្សេងៗទៀត ។ ដូច្នេះ ការស៊ើបអង្កេតពេញលេញ គឺជាការអនុវត្តដែលមានតំលៃថ្លៃណាស់ ប៉ុន្តែជាជោគវាសនាល្អ ការជីកដីចេញភាគច្រើន ច្រើនតែតូចៗ និង ងាយស្រួល ។ ការស៊ើបអង្កេតអំពីស្ថានភាពលំបាកខ្លាំង គឺ យកល្អទុកអោយអ្នកជំនាញ ហើយការណែនាំលើសេចក្តីត្រូវការ នេះអាចទទួលបានជាឧទាហរណ៏ការបោះពុម្ពផ្សាយរបស់ NITRR (១៩៨៧ ខ) ។ ការណែនាំបែបនេះត្រូវបានកំណត់ដោយបទពិសោធន៏ក្នុងស្រុក ហើយរាល់ឳកាសនីមួយៗ គួរតែត្រូវបានកត់ត្រារក្សាទុកជាមូលដ្ឋានទិន្នន័យក្នុងស្រុក ។

សមាសភាគរួមផ្សំនៃការអង្កេតគឺត្រូវធ្វើសៀវភៅមុខការប្រតិបត្តិ សំរាប់ជើងទេរធម្មជាតិ និង ជើងទេរដែលធ្វើដោយមនុស្ស ក្នុងដីជុំវិញតាមបណ្តោយផ្លូវថ្នល់ និង ដើម្បីកំណត់ទំរង់នៃការខូចខាត និងដើម្បីផ្តល់ជាពតិមានដល់ដំណើរការគ្រោង ហើយនិងប្រើប្រាស់អោយបានល្អ នូវភស្តុតាងដែលរកបានតាមរយៈបទពិសោធន៏ក្នុងតំបន់ ។ ទំរង់ការទាំងនេះ ត្រូវបានពិពណ៌នាយ៉ាងពិស្តារដោយ Anderson (១៩៩១) និង Lloyd និងគុណសម្បត្តិ ដ៏លើសលប់ទៅអនាគតដែលអាចទទួលបាន ប្រសិនបើបទពិសោធន៏នៅការដ្ឋានត្រូវបានដាក់បញ្ចូលក្នុងទំរង់ការ ចំណាត់ថ្នាក់ដីដែលបានពិពណ៌នា ដោយ Lawrance et al (១៩៩៣) ។

នៅទីណាថ្នាក់ស្រទាប់ដីល្អដែលបានកំនត់លេចចេញនៅក្នុងប្រភពថ្ម វាជាការល្អត្រូវកំនត់ទីតាំងផ្លូវថ្នល់នៅលើដី ទីណាដែលស្រទាប់ខួងឆ្ពោះទៅភ្នំ ហើយជៀសវាងការកំណត់ទីតាំងផ្លូវថ្នល់ ដែលត្រូវឆ្លងកាត់ជាយភ្នំ ដែលថ្នាក់ស្រទាប់ដីផ្អៀងទៅទិសដូចគ្នានឹងផ្ទៃដី ។

ក្នុងកំឡុងពេលអង្កេត ខ្សែទឹកឆ្លងកាត់ផ្លូវទាំងអស់ត្រូវតែកំណត់អត្តសញ្ញាណ ហើយនិងតំរូវការចាំបាច់អំពីសំណង់លូ និង ការត្រួតពិនិត្យចំរោះត្រូវបានបង្កើតឡើង ។

៤.២.៣. គំរោងប្លង់ និង ការកសាង

មុំរបស់មុខផ្នែកដែលកាក់យកចេញ ជាធម្មតានឹងត្រូវបានកំណត់នៅដំណាក់កាលវាស់ស្ទង់ ។ ការបន្សីមុខកាត់អោយមានរាងថ្នាក់ៗ អាចបានជាសំណង់ដ៏មានប្រយោជន៏ណាស់ ជួយអោយផ្នែកដែលកាក់យកចេញអាចប្រព្រឹត្តទៅតាមដំណាក់កាលកំនត់បានល្អ និង ធ្វើអោយមានការងាយស្រួលសំរាប់ការថែទាំនៅពេលក្រោយ ។ ជើងទេររបស់មុខផ្អៀងជាធម្មតាមិនអាចបង្កើតថែមទៀតទេនៅពេលការបន្សីមុខកាត់ត្រូវបានប្រើ ហើយដូច្នេះមាឌអាចម៍ដីនឹងកើនឡើងយ៉ាងច្រើន ។ ការបង្សីខ្លួនឯងអាចផ្អៀងចេញក្រៅ ដើម្បីបង្ហូរទឹកចុះពីមុខផ្នែកកាត់យកចេញនោះ ឬ ឆ្ពោះទៅខាងក្នុង ។ ចំពោះការផ្អៀងចេញក្រៅ ការច្រោះរបស់ផ្ទៃអាចបង្កនូវបញ្ហា ។ ចំពោះការផ្អៀងចូលខាងក្នុងប្រឡាយមានក្រាលបាតនឹងត្រូវការចាំបាច់ ដើម្បីទប់ស្កាត់ការប្រមូលផ្តុំនៃផៃទឹកបង្កអោយមានភាពមិននឹងនរ (អស្ថេរភាព) នៅក្នុងមុខផ្នែកដែលកាត់ចេញ ។

បញ្ហាស្រដៀងគ្នានេះក៏កើតមាននៅលើការប្រើប្រាស់ប្រឡាយ ស្កាត់ទឹកនៅខាងលើកំពូលកន្លែងកាក់យកចេញ ដែលត្រូវបានគ្រោង ដើម្បីទប់ស្កាត់ទឹកហៀរចេញពីផ្ទៃខាងលើផ្នែកកាក់យកចេញពី ការដាក់បន្ថែមលើបញ្ហា

ទឹកហៀរចេញលើកន្លែងកាត់របស់ជើងទេរខ្លួនឯង ។ លុះត្រាតែប្រឡាយបែបនេះត្រូវក្រាលបាត និង ថែទាំ បានត្រឹមត្រូវដើម្បីរារាំងទឹកកុំអោយចូលក្នុងជើងទេរ វាអាចជាប្រភពនៃភាពខ្សោយ ។

ការត្រួតពិនិត្យទឹកក្នុងដី នៅលើជើងទេរផ្នែកកាត់យកចេញ ជួនកាលជាការចាំបាច់ ។ វិធីសាស្ត្រជាច្រើនអាចរកបាន ប៉ុន្តែភាគច្រើនមានតម្លៃខ្ពស់ និង ស្មុគ្រស្មាញផង ហើយចាំបាច់ត្រូវគ្រោងដោយយកចិត្តទុកដាក់ ។ គេគួរតែអនុវត្តការអង្កេតអំពីទឹកក្នុងដីអោយបានត្រឹមត្រូវ ដើម្បីស៊ើបអង្កេតបរិមាណទឹក និង ទីតាំងប្រភពទឹក ហើយឱវាទរបស់អ្នកឯកទេស ត្រូវបានអោយអនុសាសន៏ ។ ចំពោះតួផ្លូវលើកវាជាការសំខាន់ ណាស់ដែលថាការរៀបចំត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីបំបាត់ផ្ទៃទឹកពីការកកើតនៅគ្រប់ដំណាក់កាលកសាងទាំងអស់ ។ កំរិតនៃការកកើតបណ្តោះអាសន្នគួរត្រូវបានរក្សាជានិច្ចកាលអោយនៅជំរេលមួយ ដើម្បីអោយសំរេចបាននូវការកំចាត់ចោលផ្ទៃទឹកនេះ ។ ប្រឡាយដោះទឹកមានសារៈសំខាន់បំផុត ពីព្រោះសំពាតរន្ធទឹកដែលបង្កើតដោយក្បាលទឹកក្រោមដី នៅក្នុងជាយជើងទេរអាចបង្ករអោយមានគ្រោះថ្នាក់ដ៏ឆាប់រហ័សនៅក្នុងស្រទាប់កំរាល ។ ប្រទាប់បាតគ្រឹះថ្មល់នៅចុងខាងក្រោមជាយជើងទេ អាចត្រូវការជាចាំបាច់ ដើម្បីលុបបំបាត់បញ្ហានេះ ។

៥. ប្រឡាយបង្ហូរនិងចិញ្ចើមថ្នល់

៥.១. ប្រព័ន្ធប្រឡាយបង្ហូរ

ទិដ្ឋភាពមួយក្នុងចំណោមទិដ្ឋភាពសំខាន់ៗជាច្រើន នៃគ្រោងផ្លូវថ្នល់ គឺការផ្គត់ផ្គង់ដែលធ្វើឡើងសំរាប់ការពារផ្លូវថ្នល់ពីទឹកលើផ្ទៃ ឬ ទឹកក្រោមដី ។ ប្រសិនបើទឹកត្រូវបានអនុញ្ញាតអោយចូលទៅក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ កំរាលនឹងទៅជាខ្សោយ ហើយវានឹងងាយទទួលរងការខូចយ៉ាងច្រើន ដោយចរាចរ ។ ទឹកអាចចូលក្នុងផ្លូវ ដោយសារលទ្ធផលនៃទឹកភ្លៀងជ្រាបតាមផ្ទៃ ឬ ក៏ព្រោះតែលទ្ធផលនៃជំរាបរបស់ទឹកក្រោមដី ។ ផ្ទៃផ្លូវថ្នល់ត្រូវតែបានសាងសាង់អោយមានរាងជាខ្នងអណ្តើក ដើម្បីវាបង្ហូរទឹកភ្លៀងបានឆាប់រហ័ស ហើយកំពូលរបស់ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ឬ ក៏ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ដែលធ្វើអោយប្រសើរឡើងនោះត្រូវតែបានលើកអោយផុតពីកំរិតកំពស់ទឹកក្នុងតំបន់មូលដ្ឋាន ដើម្បីទប់ស្កាត់វាពីការជោគជ្រៀមដោយទឹកក្រោមដី ។

ប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកផ្លូវថ្នល់ល្អដែលត្រូវបានថែទាំត្រឹមត្រូវ គឺសំខាន់ចំពោះប្រតិបត្តិការដោយជោគជ័យរបស់ផ្លូវ ហើយគំរោងប្លង់ផ្លូវថ្នល់ដែលបានពិពណ៌នាក្នុងកំណត់នេះត្រូវបានផ្អែកលើការសន្មត់ថា ប្រឡាយសងខាងផ្លូវ និង សំណង់លូជាប់ទាក់ទិនជាមួយនឹងផ្លូវ ត្រូវបានគ្រោងធ្វើឡើងសមស្រប និង ដំណើរការបានត្រឹមត្រូវ ។

ប្រឡាយបង្ហូរនៅខាងក្នុងស្រទាប់ថ្នល់ខ្លួនឯង គឺជាសមាសធាតុដ៏សំខាន់នៃគ្រោងចនាសម្ព័ន្ធ ពីព្រោះភាពរឹងមាំរបស់ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ដែលបានប្រើក្នុងគោលបំណងគ្រោងនេះ អាស្រ័យទៅ លើចំណុះសំណើមក្នុងកំឡុងពេលលក្ខខ័ណ្ឌមិនអំណោយផលភាគច្រើន ដែលអាចកើតមាន ។ គេមិនអាចនឹងធានាថាផ្ទៃផ្លូវថ្នល់ នឹង ស្ថិតនៅមិនជ្រាបទឹកអស់មួយអាយុកាលរបស់វានោះទេ ដូច្នេះវាមានសារៈសំខាន់ណាស់ដើម្បីអោយប្រាកដថា ទឹកអាចហូរដោះ ចេញឆ្ងាយដោយឆាប់រហ័សពីស្រទាប់កំរាល ។

៥.២. ពំនុះកាត់ទទឹងកំរាល

ទទឹងទ្រូងផ្លូវថ្នល់ និង គំរោងធរណីមាត្រទាំងមូលរបស់ផ្លូវថ្នល់ ត្រូវបានពណ៌នានៅក្នុងកំណត់ផ្លូវថ្នល់ក្រៅប្រទេសលេខ ៥ (មន្ទីរពិសោធន៍ស្រាវជ្រាវផ្លូវថ្នល់ និង ដឹកជញ្ជូន (១៩៨៨)) ។ ចំពោះចំនួនចរាចរគ្រោងដែលលើសប្រមាណប្រហែល ១០០០ យានជំនិះក្នុងមួយថ្ងៃ ទទឹងទ្រូងថ្នល់យ៉ាងតិចណាស់ប្រវែង ៧ម៉ែត្រ គួរតែត្រូវបានប្រើគ្រប់ទីកន្លែងហើយខ្សែផ្លូវបន្ថែមនឹងត្រូវការចាំបាច់នៅពេលសមត្ថភាពនៃផ្លូវពីរខ្សែត្រូវបានកើនលើស លប់ ។

ចិញ្ចើមថ្នល់ គឺជាសមាសធាតុដ៏សំខាន់នៃគ្រោងរចនាសម្ព័ន្ធ របស់ផ្លូវថ្នល់ ផ្តល់ជាទំរចំហៀងដល់ស្រទាប់កំរាល ។ វាមានសារៈសំខាន់ជាពិសេស កាលណាដីគ្មានគ្រឿងភ្ជាប់ត្រូវបានប្រើក្នុងកំរាល ហើយសំរាប់សំនង់ប្រភេទនេះគេត្រូវបានឱ្យអនុសាសន៍ថាចិញ្ចើម ត្រូវតែមានទទឹងយ៉ាងតិចណាស់ប្រវែង ២ម៉ែត្រ ។ ចំពោះគ្រឹះថ្នល់មានគ្រឿងភ្ជាប់ចិញ្ចើមថ្នល់អាចកាត់បន្ថយប្រសិនតំរូវការ ចាំបាច់ ។ ប្រសិនបើចំនួនចរាចរដែលមិនប្រើម៉ាស៊ីនមានចំនួនច្រើន ពេលនោះទទឹងចិញ្ចើមថ្នល់ត្រូវតែបង្កើនអោយបានដល់ ៣ម៉ែត្រ ជាអប្បបរមា ។ ដើម្បីនឹងយកទឹកចេញពីផ្លូវថ្នល់ កំពូលរបស់ចិញ្ចើមថ្នល់ត្រូវតែមិនជ្រាបទឹក ហើយផ្ទៃក្រាល ឬ ស្រទាប់បិទភ្ជិតឯទៀតអាចត្រូវការដើម្បីក្រាល (សូមមើលជំពូក ៩) ។ ចិញ្ចើមថ្នល់ដែលមិនក្រាលជាទូទៅមិនត្រូវបានអោយជាអនុសាសន៍ទេ ពីព្រោះវាត្រូវការការងារថែទាំសន្ទឹកសន្ធាប់ណាស់ ប្រសិនបើចង់ធានាអោយបាននូវប្រតិបត្តិដ៏សមគួរ នោះ ។ ចិញ្ចើមដែលបិទភ្ជិតក៏ទប់ស្កាត់ផងដែរ នូវច្រកចូលរបស់ទឹកទៅខាងក្នុងគែមកំរាលថ្នល់ដែលជាកន្លែងងាយរងនូវការខូចខាត ដល់រចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ ។

ចិញ្ចើមថ្នល់គួរតែត្រូវបានធ្វើអោយមានការខុសប្លែកគ្នាពីទ្រូងផ្លូវ ឧទាហរណ៍ ដោយប្រើសញ្ញាសំគាល់គែមផ្លូវកំទេចថ្មដែលមានទំហំខុសៗគ្នា ឬ កំទេចថ្ម ដែលមានពណ៌ខុសៗគ្នា ។

ជំរាលទទឹងគឺត្រូវការជាចាំបាច់នៅលើ ផ្លូវទាំងអស់ ដើម្បីជួយដល់ការបង្ហូរទឹកចូលទៅប្រឡាយសងខាង ។ តម្លៃសមរម្យសំរាប់ផ្លូវក្រាលគឺប្រហែល ៣ភាគរយ សំរាប់ទ្រូងថ្នល់ជា មួយនឹងជំរាលប្រហែល ៤-៦ ភាគរយ សំរាប់ចិញ្ចើមថ្នល់ ។ ការដំឡើងជំរាលទទឹងសំរាប់ទ្រូងថ្នល់ ឧទាហរណ៍ ៤ភាគរយ គឺជាការល្អ ប្រសិនបើគុណភាពនៃទ្រង់ទ្រាយបញ្ចប់របស់ផ្ទៃផ្លូវទំនងជាមានកំរិតទាប សំរាប់ហេតុផលណាមួយ ។

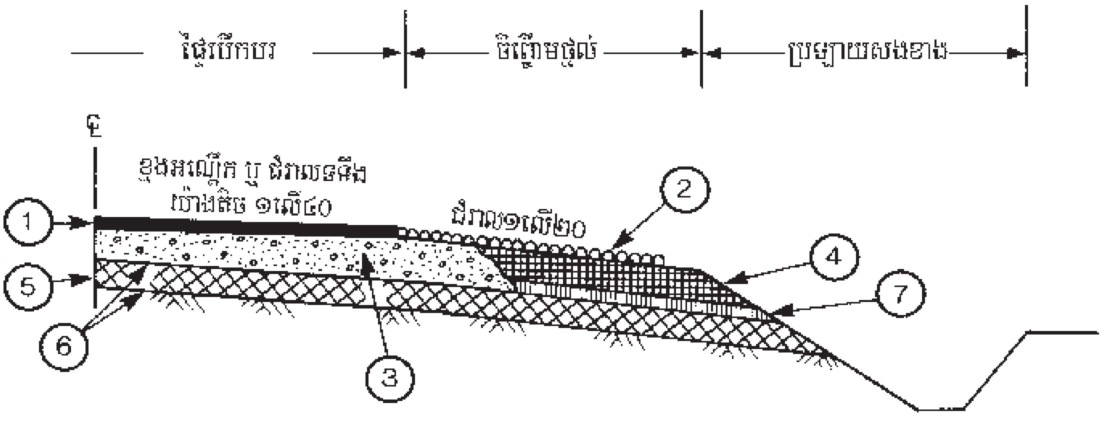
មានភស្តុតាង បញ្ជាក់ថាមានអត្ថប្រយោជន៍ ជាច្រើនទៀតដែលទទួលបានដោយប្រើជំរាល ទទឹងចោទជាង សំរាប់ស្រទាប់នៅតាមជំរៅបន្តៗគ្នា ក្នុងកំរាលផ្លូវថ្នល់ ។ ផ្នែកខាងលើបាតគ្រឹះថ្នល់ត្រូវតែមានជំរាលទទឹង ៣-៤ ភាគរយហើយផ្នែក ខាងលើស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ត្រូវមាន ៤-៥ ភាគរយ ។ ជំរាលទាំងនោះមិន គ្រាន់តែធ្វើអោយប្រសើរឡើងនូវការប្រតិបត្តិរបស់ប្រឡាយនៅតាម ស្រទាប់ផ្សេងៗគ្នានោះទេ ប៉ុន្តែផ្តល់អោយនូវកំរាស់ដីក្រាស់ជាងគ្នាបន្តិចៗ នៅតាមគែមកំរាល ជាកន្លែងដែលរចនាសម្ព័ន្ធងាយទទួលរងនូវការខូចខាត ។ កំរាស់គំរោងត្រូវតែជាកំរាស់ដែលនៅតាមខ្សែអ័ក្សនៃកំរាលផ្លូវថ្នល់ ។

៥.៣. ប្រឡាយបង្ហូរតាមស្រទាប់

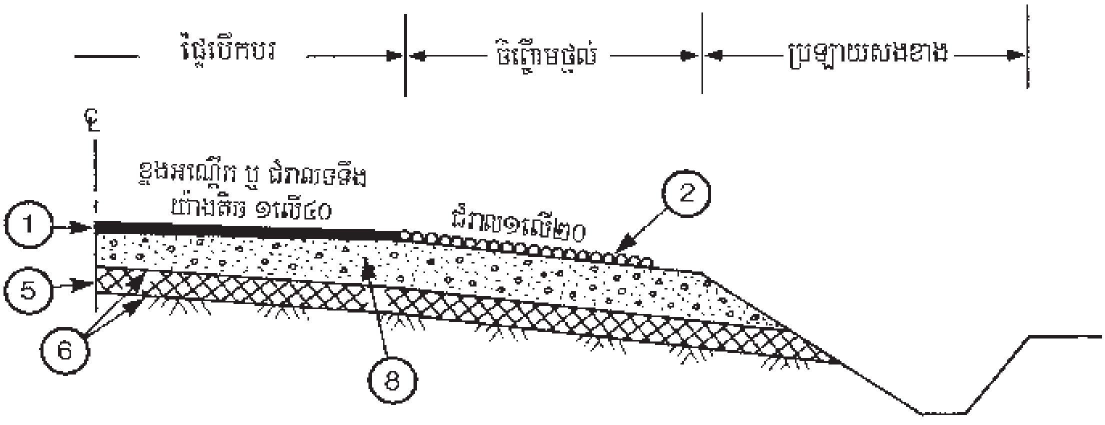
អោយតែជំរាលទទឹងដូចបានបង្ហាញខាងលើ ត្រូវបានអនុវត្តធ្វើតាម ហើយនិងផ្ទៃក្រាលអំពីប៊ីទូម និង ចិញ្ចើមថ្នល់ត្រូវបានថែទាំបានត្រឹមត្រូវ ទឹកភ្លៀងធ្លាក់លើផ្លូវនឹងត្រូវបានបង្ហូរចេញដោយគ្មានធ្វើអោយអន្តរាយដល់ ចិញ្ចើមថ្នល់ឡើយ ។ កាលណាគេប្រើដីគ្រឹះថ្នល់ជ្រាបទឹក (សូមមើលផ្នែក ៣.១) ការយកចិត្តទុកដាក់ជា ពិសេសត្រូវផ្តោតទៅលើប្រឡាយបង្ហូរទឹកចេញនៃស្រទាប់នោះ ។ ជាការប្រសើរបំផុតគ្រឹះថ្នល់និងបាតគ្រឹះថ្នល់ ត្រូវតែពន្លាតឆ្លងកាត់ ចិញ្ចើមថ្នល់ទៅស្នាមភ្លោះដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងរូប ៦ ។ ស្ថិតក្នុងកាលៈទេសៈណាក៏ដោយពំនុះទទឹង ប្រភេទស្នាមភ្លោះមិនត្រូវបានប្រើឡើយ ដែលនៅក្នុងនោះស្រទាប់កំរាល ត្រូវបានបង្ខាំងរវាងចិញ្ចើមថ្នល់ ដែលមិនជ្រាបទឹកជាបន្តបន្ទាប់គ្នា ។

ប្រសិនវាមានតម្លៃខ្ពស់ពេក ដើម្បីពន្លាតដីគ្រឹះថ្នល់និងបាតគ្រឹះថ្នល់ អោយឆ្លងកាត់ចិញ្ចើម ប្រឡាយដោះទឹក ក្នុងគំលាតពី ៣ម៉ែត្រ ទៅ ៥ម៉ែត្រ ត្រូវតែកាត់តាមចិញ្ចើមអោយបានជំរៅ ៥០ ម.ម ពីក្រោមចំណុចកំពស់បាតគ្រឹះថ្នល់ ។ ប្រឡាយទាំងនោះត្រូវតែលុបបំពេញវិញ ជាមួយនឹងសំភារៈមានគុណភាពដូចដីបាតគ្រិះថ្នល់ ប៉ុន្តែវាមានលក្ខណៈជ្រាបទឹកច្រើនជាងគ្រឹះថ្នល់ខ្លួនឯងហើយត្រូវអោយមានជំរាល ១ លើ ១០ ឆ្ពោះទៅប្រឡាយសងខាង ។ ជំរើសផ្សេងមួយទៀត ស្រទាប់ប្រឡាយបន្តបន្ទាប់គ្នានៃដីពីមុនដែលមានកំរាស់ ៧៥ ម.ម ទៅ ១០០ ម.ម អាចក្រាលពីក្រោមចិញ្ចើមថ្នល់ធ្វើយ៉ាងណា ដើម្បីអោយផ្នែកខាងក្រោមបំផុត នៃស្រទាប់ប្រឡាយមានកំពស់ស្មើនឹងផ្នែកខាងលើបាតគ្រិះថ្នល់ ។ វិធីសាស្ត្រចុងក្រោយនេះមានលក្ខណៈល្អប្រសើរច្រើន លើសពីជំរើសទាំងពីរ ។

ក្នុងកាលៈទេសៈ ដែលស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ខ្លួនឯងជ្រាបទឹក និង អាចបង្ហូរទឹកចេញដោយសេរី វាជាការចង់បានដែលការបង្ហូរ តាមបន្ទាត់បញ្ឈរមិនត្រូវបានបង្អាក់ ។ ប្រសិនបើការនេះ អាចធ្វើទៅបាន ដោយធ្វើអោយប្រាកដថាស្រទាប់នីមួយនៃកំរាលជ្រាបទឹកច្រើនជាងស្រទាប់នៅខាងលើ ពេលនោះស្រទាប់ប្រឡាយបន្ថែមតាមចិញ្ចើមថ្នល់ (ស្រទាប់លេខ ៧ ក្នុងរូប ៦) មិនត្រូវការទេ ។



(ក) បំបែកដោយខ្សែកសំភារៈចិញ្ចើមថ្នល់



(ខ) គ្រឹះថ្នល់ និង បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលត្រូវបានពន្លាត

១. ផ្ទៃក្រាលមិនជ្រាបទឹក
២. ចិញ្ចើមមានផ្ទៃក្រាល (ផ្តល់នូវប្រគុំមានភាពផ្សេងគ្នាទៅនឹងផ្ទៃបើកបរ)
៣. គ្រឹះថ្នល់ពន្លាតដល់ខាងក្រោមចិញ្ចើមថ្នល់ យ៉ាងតិច ៥០០ម.ម
៤. ដីចិញ្ចើមថ្នល់ដែលអាចទ្រចរាចរយូរៗម្តង
៥. បាតគ្រឹះថ្នល់មិនជ្រាបទឹកដែលឆ្លងកាត់ទទឹងសំណង់ផ្លូវទាំងស្រុង
៦. កំណា និង បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលសាងសង់ជាមួយនឹងជំរាលទទឹង ១ លើ ៣០ (ផ្តល់នូវស្នាមប្រឡាយសំរាប់ទឹកដែលចូល ហើយនិងកំរាលក្រាស់ និង មាំនៅលើជានកង់ខាងក្រៅផងដែរ ។
៧. ស្រទាប់ប្រឡាយនៃដីជ្រាបទឹក
៨. គ្រឹះថ្នល់ពន្លាតយហូតដល់ចិញ្ចើមថ្នល់

៥.៤. សំភារៈចិញ្ចើមថ្នល់

ទោះបីជាដំណោះស្រាយដ៏ល្អវិសេស គឺពន្លាតគ្រឹះថ្នល់ និង បាតគ្រឹះថ្នល់ទៅខាងក្រៅ ដើម្បីធ្វើអោយបានចិញ្ចើមថ្នល់ នៅពេលដែលដីគ្រឹះថ្នល់ ពុំមែនប្លាស្ទិកវាអាចមានភាពស្អិតមិនគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីធន់នឹងអំពើសឹកកកិតនៃចរាចរ បើមិនដូចច្នោះទេលុះត្រាតែវាត្រូវបានក្រាលភ្ជិត ដោយផ្ទៃក្រាល (សូមមើលផ្នែក ៩.២.១) ។ ក្នុងកាលៈទេសៈដែលការពន្លាតគ្រឹះថ្នល់មិនអាចធ្វើបាន ហើយនិងចិញ្ចើមថ្នល់មិនត្រូវបានក្រាលភ្ជិត ដីចិញ្ចើមថ្នល់ត្រូវតែជ្រើសរើសដោយប្រើគោលការណ៍ដូចគ្នានឹងផ្លូវក្រាលគ្រួស ឬ បាតគ្រឹះថ្នល់ ដែលត្រូវទទួលចរាចរ ។ ដូចនេះសំភារៈត្រូវតែរឹងមាំគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីទ្រទ្រង់យានជំនិះយូរៗម្តង ហើយត្រូវតែជាដីស្អិតតាមដែលអាចធ្វើបាន ដោយពុំទន់ជ្រាយពេកនៅពេលសើម ។ សំភារៈជា ធម្មតាមានគុណភាពដូចសំភារៈបាតគ្រឹះថ្នល់ និង តំម្លៃ CBR ត្រាំទឹកនៅដង់ស៊ីតេដែលបានកំនត់ត្រូវតែលើសពី ៣០ ភាគរយ លើកលែងតែនៅក្នុងតំបន់ហួតហែងជាទីដែល អំពើបង្ខាំរបស់លំអងប្លាស្ទិកក្លាយជាលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសំខាន់ (សូមមើលនៅផ្នែក ៦.២.២ តារាង ៦.៧ សំរាប់ការណែនាំទូទៅ) ។

វាក៏ជាការចង់បានផងដែរ ប្រសិនបើយ៉ាងហោចណាស់តែមចិញ្ចើមថ្នល់ខាងក្រៅអាចទ្រទ្រង់ដល់ការលូតលាស់របស់ស្មៅ ដែលជួយបង្ខាំផ្ទៃដីនិងទប់ស្កាត់ចំរោះ ។ នៅលើផ្លូវជនបទដែលចិញ្ចើមថ្នល់ ពុំសូវត្រូវការចាំបាច់ដើម្បីទទួលបន្ទុកចរាចរ ការប្រតិបត្តិចិញ្ចើមដ៏ល្អបំផុតអាចទទួលបាន ប្រសិនបើចិញ្ចើមថ្នល់ទាំងមូលត្រូវបានដាំស្មៅ ។ នៅក្នុងកាលៈទេសៈដូចនេះគេត្រូវការកាត់ស្មៅជារឿយៗ ដើម្បីទប់ស្កាត់កំរិតកំពស់ចិញ្ចើមថ្នល់កើន

ឡើងខ្ពស់ជាងកំរិតកំពស់ទ្រូងផ្លូវថ្នល់ ហើយ ដែលការនោះបង្កអោយទឹកដក់នៅលើកន្លែងចាប់គ្នានៃចិញ្ចើមថ្នល់ និងទ្រូង ថ្នល់ជាទីដែលទឹកអាចជ្រាបចូលទៅក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធ និងបង្កភាពទន់ខ្សោយ ដល់រចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវ ។

៦. សំភារៈក្រាលគ្មានគ្រឿងភ្ជាប់

ជំពូកនេះផ្តល់នូវការណែនាំអំពីការជ្រើសរើសដីគ្មានគ្រឿងភ្ជាប់ សំរាប់ប្រើធ្វើជាគ្រឹះថ្នល់ បាតគ្រឹះថ្នល់ គំរបនិងស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលបានជ្រើសយក ។ ប្រភេទសំខាន់ជាមួយនឹងការរៀបរាប់សង្ខេបនៃលក្ខណៈពិសេសរបស់វាមានបង្ហាញក្នុងតារាង ៦.១ ។

៦.១. សំភារៈសំរាប់គ្រឹះថ្នល់

លំនាំយ៉ាងទូលំទូលាយនៃសំភារៈដែលអាចត្រូវបានប្រើជាគ្រឹះថ្នល់ មិនមានគ្រឿងភ្ជាប់រួមមានថ្មបំបែកនៅកន្លែងយកថ្ម គ្រួសបំបែក និងរែង គ្រួសធ្វើអោយស្ថេរភាពដោយមេកានិច គ្រួសកែតំរូវ ឬគ្រួស កើតឡើងពីធម្មជាតិដូចដែលគេជីក ។ ភាពសមស្របរបស់ពួកគេក្នុងការប្រើប្រាស់អាស្រ័យជាចំបងទៅលើកំរិតចរាចរគ្រោងនៃកំរាល និង អាកាសធាតុ ប៉ុន្តែដីគ្រឹះថ្នល់ទាំងអស់ត្រូវតែមានការបែងចែក ខ្នាតគ្រាប់ និងទ្រង់ទ្រាយគ្រាប់ដែលផ្តល់ស្ថេរភាពម៉េកានិកខ្ពស់ និងត្រូវមានគ្រាប់ម៉ដ្ឋគ្រប់គ្រាន់ (បរិមាណដីឆ្លងកញ្ច្រែង 0,៤២៥ ម.ម.) ដើម្បីបង្កើតបានដីណែនកាលណាគេបង្ហាប់ ។ ក្នុងកាលៈទេសៈដែលប្រភេទគ្រឹះថ្នល់ជាច្រើនមានលក្ខណៈសមស្រប ជំរើសចុងក្រោយ ត្រូវតែគិតពិចារណាលើកំរិតដែលរំពឹងទុកជាមុនចំពោះការថែទាំទៅអនាគត និង តម្លៃសរុបនៃអាយុកាលកំរាលដែលរំពឹងទុក ។ ការប្រើសំភារៈដែលរកបានក្នុងស្រុក ត្រូវបានលើកទឹកចិត្ត ជាពិសេស ក្នុងកំរិតចរាចរទាប (គឺថាប្រភេទ T1 និង T2) ។ ការប្រើប្រាស់របស់វាត្រូវតែផ្អែកលើលទ្ធផលនៃការសិក្សាប្រតិបត្តិ ហើយត្រូវតែដាក់បញ្ចូលនូវលក្ខណៈគ្រោងពិសេសទាំងឡាយដែល ធ្វើអោយប្រាកដនូវការប្រតិបត្តិដ៏សមគួររបស់ពួកគេ ។ ជាការកត់សំគាល់យ៉ាងប្រយ័ត្នប្រយែងមួយ នៅពេលពិចារណាលើការប្រើប្រាស់គ្រួសធម្មជាតិ របៀបស្តាទិកត្រូវតែប្រើប្រាស់ក្នុងការបកស្រាយលទ្ធផលសាកល្បងដើម្បីអោយប្រាកដថា ភាពប្រែប្រួលដែលមានជាប់ជាមួយវាត្រូវបានយកមកពិចារណានៅក្នុងដំណើរការ ជ្រើសរើស ។ ចំពោះផ្លូវប្រកបដោយចរាចរតិចតួច តំរូវការដែលបានដាក់ចេញខាងក្រោមនេះ ប្រហែលជាតឹងរឹងហើយក្នុងករណីបែបនេះ ការសំអាងទៅនឹងករណីជាក់លាក់ ជាការល្អ ត្រូវតែធ្វើសំរាប់ផ្លូវថ្នល់ក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ។

៦.១.១. ថ្មបំបែក

ខ្នាតថ្មបំបែក (GB1,A និង GB1,B: មានសំភារៈពីរបែបត្រូវបានកំណត់នៅក្នុងប្រភេទនេះ ។ សំភារៈទីមួយគឺត្រូវបានផលិតឡើងដោយបំបែកថ្មថ្មីៗថ្មដែលបានពីការដ្ឋានយកថ្ម (GB1, A) និងប្រហែល ជាផលិតផលទាំងស្រុងធម្មតាហៅថា "Crusher-run" ឬក៏ជាជំរើសផ្សេងទៀត សំភារៈនោះអាចបំបែកចេញពីគ្នាដោយការរែងនិងបញ្ចូលគ្នាឡើងវិញ ដើម្បីផលិតបានជាសំភារៈមានការបែងចែកទំហំខ្នាតគ្រាប់ដែលចង់បាន ។ សំភារៈទីពីរគឺបានមកពីការបំបែក និងការរែងសំភារៈដែលមានគ្រាប់តូចៗពីធម្មជាតិថ្មឬដុំថ្មធំៗ (GB1,B) និងអាចមាននូវចំនែកភាគខ្លះនៃល្បាយកំទេចថ្មល្អិតផងពីធម្មជាតិ ។ កំរិតខ្នាតថ្មជាតួយ៉ាងសំរាប់សំភារៈទាំងនេះមានបង្ហាញក្នុងតារាង ៦.២ ។ ក្រោយពេលបំបែក សំភារៈនោះត្រូវមានរាងជាជ្រុងជាមួយនឹងសន្ទស្សភាព តូចស្តើង (និយាមអង់គ្លេស ៨១២, ផ្នែក ១០៥ (១៩៩០) តិចជាង ៣៥ភាគរយ ។ ប្រសិនបើបរិមាណល្បាយកំទិចថ្មល្អិតផងដែលផលិតក្នុងកំឡុងពេលប្រតិបត្តិការបំបែក ពុំមានគ្រប់គ្រាន់ទេ ខ្សាច់ដែលមានគ្រាប់ជ្រុង មិនមែនផ្លាស្ទិកអាចប្រើដើម្បីបង្គ្រប់ការខ្វះខាតនេះ ។ ក្នុងការសាងសង់គ្រឹះថ្នល់អំពីថ្មបំបែក គោលបំណងគឺត្រូវសំរេចអោយបានភាពមិនជ្រាបទឹកអតិបរមា គួបផ្សំជាមួយនឹងការបង្ហាប់ដ៏ល្អ និង មានស្ថេរភាពខ្ពស់ក្រោមចរាចរ ។

ដើម្បីធានាថា សំភារៈនោះមានភាពរឹងជាប់លាប់បានយូរអង្វែង គ្រប់គ្រាន់ វាត្រូវតែបំពេញលក្ខខ័ណ្ឌដែលបានបញ្ជាក់ក្នុងតារាង ៦.៣ ។ មានតម្លៃដប់ភាគរយនៃថ្មគ្រាប់ល្អិតអប្បបរមា (TFV) (និយាម អង់គ្លេស ៨១២, ផ្នែក១១១(១៩៩០)) និងដែនកំណត់លើការបាត់បង់ភាពរឹងមាំអតិបរមា

តារាង ៦.១

លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់សំភារៈពុំមានគ្រឿងភ្ជាប់

លេខកូដ	ការពិពណ៌នា	ការសង្ខេបអំពីលក្ខណៈបច្ចេកទេស
GB1,A	ថ្មបំបែកថ្មីៗ	កំរិតហាប់ ថ្មបំបែកមិនរិចរិល ដោយធាតុអាកាសធាតុ ភាគល្អិតមេពុំមានប្រភពប្លាស្ទិក
GB1,B	ថ្មបំបែក, គ្រួស ឬដុំថ្ម	គុណភាពហាប់ PI < ៦, ដី ឬ ភាគល្អិតមេ
GB2,A	ម៉ាកាដាំ មានគ្រឿងភ្ជាប់ស្ងួត	លក្ខណៈសម្បត្តិល្បាយកំទេចថ្ម ដូចគ្នានឹង GB1,B (សូមមើលអត្ថបទ), PI < ៦
GB2,B	ម៉ាកាដាំមានគ្រឿងភ្ជាប់លាយទឹក	លក្ខណៈសម្បត្តិល្បាយកំទេចថ្ម ដូចគ្នានឹង GB1, B (សូមមើលអត្ថបទ), PI< ៦
GB3	សំភារៈមានខ្នាតគ្រាប់ធំៗ	គុណភាពហាប់ PI < ៦
	ពីធម្មជាតិរួមទាំងគ្រួសដែលបាន	CBR ក្រោយពេលត្រាំទឹក > ៨0
	ដំណើរការផលិតនិងកែតំរូវ	
GS	គ្រួសធម្មជាតិ	CBR ក្រោយពេលត្រាំទឹក > ៣0
GC	គ្រួស ឬ ដីគ្រួស	កំរិតហាប់, CBR ក្រោយពេលត្រាំទឹក > ១៥

កំណត់សំគាល់ ១. លក្ខណៈបច្ចេកទេសទាំងនេះ ជួនកាលត្រូវបានកែតំរូវ អនុលោមទៅតាមស្ថានភាពការដ្ឋាន, ប្រភេទសំភារៈ និង ការប្រើប្រាស់ចំបងៗ (សូមមើលអត្ថបទ) ។

២. GB=គ្រឹះថ្នល់ជាសំភារៈមានខ្នាតគ្រាប់ GS= បាតគ្រឹះថ្នល់ជា សំភារៈមានខ្នាតគ្រាប់ GL = ស្រទាប់គ្របជាសំភារៈមាន ខ្នាតគ្រាប់ ។

តារាង ៦.២

ព្រំដែនកំរិតខ្នាតគ្រាប់សំរាប់សំភារៈគ្រឹះថ្នល់ នៃថ្មបំបែកដែលបានបែងចែកទៅតាមខ្នាតគ្រាប់ (GB1,A; GB1,B)

កញ្ច្រែងសាកល្បងដោយ BS (mm)	ភាគរយគិតតាមម៉ាស់ល្បាយកំទេចថ្មទាំងអស់ដែលឆ្លងកាត់កញ្ច្រែង		
	ទំហំខ្នាតគ្រាប់អតិបរមានាមករណ៍		
	៣៧,៥ ម.ម[១]	២៨ ម.ម	២០ ម.ម
៥០	១០០	-	-
៣៧,៥	៩៥ - ១០០	១០០	-
២៨	-	-	១០០
២០	៦០ - ៨០	៧០ - ៨៥	៩០ - ១០០
១០	៤០ - ៦០	៥០ - ៦៥	៦០ - ៧៥
៥	២៥ - ៤០	៣៥ - ៥៥	៤០ - ៦០
២,៣៦	១៥ - ៣០	២៥ - ៤០	៣០ - ៤៥
០,៤២៥	៧ - ១៩	១២ - ២៤	១៣ - ១៧
០,០៧៥[២]	៥ - ១២	៥ - ១២	៥ - ១២

កំណត់សំគាល់ ១. ស្របសុីគ្នាដោយប្រហែល១ទៅនឹងលក្ខណៈបច្ចេកទេសរបស់ ចក្រភពអង់គ្លេសសំរាប់ម៉ាកាដាំលាយទឹក (នាយកដ្ឋាន ដឹកជញ្ជូន ១៩៨៦)
២. ចំពោះសំភារៈសំរាប់ក្រាល ចំណុះគ្រាប់ល្អិតផង់ទាប អាចទទួលយកបាន

តារាង ៦.៣

តំរូវការភាពរឹងមាំមេកានិក សំរាប់សមាមាត្រល្បាយកំទេចថ្ម នៃគ្រឹះថ្នល់ធ្វើពីថ្មបំបែក (GB1,A; GB1,B) ដូចបានបកស្រាយយ៉ាងច្បាស់ ដោយការសាកល្បងអំពីផង់ដប់ភាគរយ

អាកាសធាតុ	ភ្លៀងធ្លាក់ប្រចាំឆ្នាំ ជាតួយ៉ាង (ម.ម)	តម្លៃផង់ អតិបរមា ១០%	ផលធៀបអប្បបរមា ការសាកល្បងអត្រាសើមស្ងួត (១០%)
សំណើមត្រូពិក, សើមត្រូពិក និងសើមត្រូពិកប្រចាំរដូវ	>៥០០	១១០	៧៥
ស្ងួតហែង និង ពាក់កណ្តាលស្ងួតហែង	<៥០០	១១០	៦០

បន្ទាប់ពីរយៈពេលត្រាំក្នុងទឹក ២៤ម៉ោង ។ លក្ខខ័ណ្ឌសំណើមដែលទំនងមាននៅក្នុងកំរាលត្រូវបានយកមកពិចារណាក្នុងន័យទូលំទូលាយផ្អែកលើអាកាសធាតុ ។ ការសាកល្បងសាមញ្ញងទៀតគឺថាការសាកល្បងអំពីផលប៉ះពាល់លើល្បាយកំទេចថ្ម

ការសាកល្បង(និយាមអង់គ្លេស ៨១២, ផ្នែក១១២(១៩៩០)) អាចប្រើក្នុងការសាកល្បងត្រួតពិនិត្យគុណភាពប្រសិនបើទំនាក់ទំនង រវាងលទ្ធផលនៃការសាកល្បងជ្រើសរើស និងTFV ត្រូវបានកំនត់ ។ទំនាក់ទំនងតែមួយគត់ពុំអាចកើតមានរវាងលទ្ធផលនៃការសាកល្បង ផ្សេង១ពីគ្នាប៉ុន្តែការជាប់ទាក់ទងល្អ អាចត្រូវបានបង្កើតសំរាប់ប្រភេទសំភារៈដោយឡែកនីមួយ១ ហើយទាំងនេះ ចាំបាច់នឹងត្រូវបានកំណត់នៅតាមមូលដ្ឋាន ។

នៅពេលមានការទាក់ទងជាមួយសំភារៈមានដើមកំណើតពីថ្ម ដែលកើតឡើងដោយអំពើនៃភ្លើង អនុសាសន៍ក្នុងផ្នែក ៦.១.២ គួរតែត្រូវបានប្រើ ។

សមាមាត្រកំទេចផង់នៃសំភារៈ GB1,A មិនត្រូវមានប្លាស្ទិកទេ ។ ចំពោះសំភារៈ GB1,B, P1 អតិបរមាដែលអនុញ្ញាតអោយគឺ៦ ។ នៅពេលផលិតសំភារៈទាំងនោះភាគរយដែលឆ្លងកញ្ច្រែង ០,០៧៥ ម.ម ត្រូវតែជ្រើសរើសអនុលោមទៅតាមគុណភាព និងភាពយឺត (ប្លាស្ទិក) នៃផង់នោះ ។ ចំពោះសំភារៈជាមួយនឹងផង់មិនមានប្លាស្ទិកសមាមាត្រដែលឆ្លងកាត់កញ្ច្រែង ០,០៧៥ ម.ម អាចឈានទៅដល់ ១២ភាគរយ ។ ប្រសិនបើ P1 ឈានដល់ព្រំដែនកំនត់ខ្ពស់បំផុត ៦ វាជាការគួរអោយចង់បានគឺ ថាចំណុះផង់ត្រូវបានកំរិតអោយនៅត្រឹមចុងផ្នែកខាងក្រោមនៃជួរ ។ ដើម្បីធានានូវលក្ខខ័ណ្ឌនេះ តម្លៃផលិតផលប្លាស្ទិក (PP) អតិបរមា៤៥ គឺ ត្រូវបានអោយអនុសាសន៍ដែល

PP = P1 X (ភាគរយឆ្លងកញ្ច្រែង ០,០៧៥ ម.ម)

ដើម្បីគោរពបានទៅតាមតំរូវការទាំងនេះ វាអាចចាំបាច់ត្រូវបន្ថែមសមាមាត្រដ៏ទាបនៃកំបោរលាយទឹកឬស៊ីម៉ង់ដើម្បីប្តូរលក្ខណៈសម្បត្តិនៃផង់នោះ ។ សំភារៈបែបហ្នឹងជាធម្មតាត្រូវបានគេសំដៅយោងថា ជាសំភារៈកែតំរូវ ។ សេចក្តីលំអិតបន្ថែមទៀតមានផ្តល់ អោយក្នុងជំពូក ៧ ។

សំភារៈទាំងឡាយនោះអាចត្រូវបានបែនចាក់ និង ពង្រាយដោយម៉ាស៊ីនកៀរពង្រាយប៉ុន្តែជាការល្អ ត្រូវបើម៉ាស៊ីនក្រាលដើម្បីធានាថា ផ្ទៃដែលក្រាលរួចហើយរាបស្មើជាមួយនឹងការបញ្ចប់ណែនល្អ ។ សំភារៈត្រូវរក្សាអោយបានសើមក្នុងពេលដឹកជញ្ជូននិងពេលក្រាល ដើម្បីកាត់បន្ថយភាពដែលអាចធ្វើអោយបំណែកតូច១បែកចេញដោយឡែក ។

ដង់ស៊ីតេស្ងួតនៅនឹងកន្លែងដែលដាក់សំភារៈត្រូវតែមានកំរិត អប្បបរមា ៩៥ ភាគរយនៃដង់ស៊ីតេស្ងួតអតិបរមា ដែលទទួលបានតាមការសាកល្បងបង្ហាប់តាមនិយាមអង់គ្លេស(ធ្ងន់)ប្រើញញួរ ៤.៥ គក្រ ឬការសាកល្បងជើងដីតង្រ្កំតាមនិយាមអង់គ្លេស (និយាមអង់គ្លេស ១៣៧៧ ផ្នែក៤ (១៩៩០)) ។ កំរាស់នៃស្រទាប់នីមួយ១ដែលត្រូវបង្ហាប់មិនត្រូវអោយលើសពី ២០០ម.មឡើយ ។

កាលណាគេកសាងបានត្រឹមត្រូវ គ្រឹះថ្នល់ធ្វើអំពីថ្មបំបែកនឹងមានតម្លៃ CBR ល្អលើសពី១០០ភាគរយ ។ ក្នុងកាលៈទេសៈនោះគេមិនត្រូវធ្វើការពិសោធន៍ CBR ទៀតទេ ។

ម៉ាកាដាំមានគ្រឿងភ្ជាប់ស្ងួត (GB2, A): ម៉ាកាដាំមានគ្រឿងភ្ជាប់ស្ងួតគឺជាការសាងសង់តាមរបៀបបូរាណពីមុនប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយនៅចក្រភពអង់គ្លេស និងអាចប្រៀបធៀបបានក្នុងការប្រតិបត្តិជាមួយថ្មបំបែកដែលបានបែងចែកទៅតាមខ្នាតគ្រាប់ ។ វាត្រូវបានប្រើដោយជោគជ័យនៅតំបន់ត្រូពិក ហើយជាពិសេសអនុវត្តនៅ តំបន់ដែលក្រទឹកឬដែលមានតម្លៃខ្ពស់ដើម្បីទទួលបាន ។ វាក៏មានលក្ខណៈសមស្របផងដែរនៅទីណាដែលការកសាងត្រូវប្រើពលកម្មច្រើនជាជំរើសដែលមានតម្លៃទាបនោះ ។ សំភារៈរួមមានថ្មបំបែកទំហំនាមករណ៏តែមួយ និងល្បាយកំទេចថ្មផង់មិនមែនប្លាស្ទិក (ឆ្លងកាត់កញ្ច្រែង ៥,០ ម.ម) ។ សំភារៈល្អិតផង់ត្រូវតែមានខ្នាតគ្រាប់ចំរុះល្អនិងដែលផ្សំឡើងដោយផង់ថ្មបំបែកឬធម្មជាតិ ខ្សាច់រណ្តៅមានគ្រាប់ជ្រុង ។

ដំណើរការម៉ាកាដាំមានគ្រឿងភ្ជាប់ស្ងួត ជាប់ទាក់ទងនឹងការក្រាលថ្មបំបែកទំហំតែមួយជានាមករណ៏គឺ ៣៧,៥ ម.ម ក៏បាន ឬ៥០ម.ម ក៏បានជាស្រទាប់ត។គ្នាជាស៊េរី ដើម្បីសំរេចបាននូវកំរាស់ដែលគ្រោង ។ កំរាស់ដែលត្រូវបង្ហាប់ មិនត្រូវអោយលើសពីរដងនៃទំហំខ្នាតថ្មកំណត់ឡើយ ។ ស្រទាប់នីមួយ។នៃល្បាយកំទេចថ្មគ្រាប់ត្រូវក្រាល ធ្វើអោយមានរូបរាង និងបង្ហាប់ ហើយបន្ទាប់មកត្រូវក្រាលពង្រាយកំទេចថ្មផង់នៅលើផ្ទៃ ហើយកិនតន្រ្តំបញ្ចូលទៅក្នុងចន្លោះថ្ម ដើម្បីធ្វើអោយបានស្រទាប់ណែនល្អ ។ សំភារៈដែលនៅរាយប៉ាយខាង លើផ្ទៃត្រូវបោសយកចេញ រួចហើយកិនបញ្ចប់ដោយប្រើរ៉ូឡូធ្ងន់មានកង់ស្មើ ។ លំដាប់លំដោយនៃដំណើរការនេះ បន្ទាប់មកត្រូវបានធ្វើសារជាថ្មីបន្តបន្ទាប់ទៀតរហូតដល់ទទួលបានកំរាស់ដែលគ្រោងទុក ។ ដើម្បីជួយដល់ការជ្រៀតចូលកំទេចថ្មផង់ក៏រិតខ្នាតថ្មទំហំ ៣៧,៥ ម.ម ត្រូវសំដៅទៅល្បាយកំទេចថ្មផ្នែកខាងចុងនៃជួរ ដែលបានអោយអនុសាសន៏ ។ ការសន្សំសំចៃនៅក្នុងដំណើរការផលិតកម្ម អាចទទួលបាន ប្រសិនបើស្រទាប់ទាំងអស់ដែលផ្សំពីថ្មដែលមានទំហំនាមករណ៏តែមួយ ៥០ ម.ម និងស្រទាប់ដែលមានទំហំនាមករណ៏តែមួយ ៣៧.៥ ម.ម ត្រូវបានប្រើដើម្បីអនុញ្ញាតអោយកំរាស់សរុបដែលតំរូវអោយអាចទទួលបានត្រឹមត្រូវថែមទៀត ហើយដើម្បីធ្វើអោយមានការប្រើប្រាស់បានល្អប្រសើរជារួមនូវទិន្នផលមុខចេញរបស់គ្រឿងចក្របំបែកថ្ម ។

ម៉ាកាដាំបង្ហាំដោយទឹក (GB2,B): ម៉ាកាដាំបង្ហាំដោយទឹកមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នានឹងម៉ាកាដាំស្ងួត ។ វាមានសមាសភាគពីរហៅថា ថ្មទំហំតែមួយធៀបជាមួយនឹងទំហំគ្រាប់នាមករណ៏អតិបរមា ៥០ ម.ម ឬ ៣៧,៥ ម.ម និងល្បាយកំទេចថ្មមានខ្នាតគ្រាប់ចំរុះល្អដែល ឆ្លងកញ្ច្រែង ៥,០ ម.ម ។ សំភារៈគ្រាប់គ្រើមជាធម្មតាត្រូវបាន ផលិតពីកន្លែងយកថ្មថ្មី។ ។ ថ្មបំបែកត្រូវបានក្រាលពង្រាយ ហើយ បង្ហាប់ និងបន្ទាប់មកថ្មកំទេចផង់ត្រូវបានដាក់បន្ថែម កិនហើយស្រោចទឹកបញ្ចូលទៅក្នុងផ្ទៃដើម្បីធ្វើអោយបានសំភារៈហាប់ល្អ ។ ក្នុងកិច្ចប្រតិបត្តិការនេះ ការយកចិត្តទុកដាក់គឺចាំបាច់ដើម្បីធានាថា សំភារៈផ្លាស្ទិកដែលងាយប្រែប្រួលដោយទឹកនៅក្នុងបាតគ្រឹះថ្នល់ ឬស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ មិនអាចទៅជាជោគជាំដោយទឹកបានឡើយ ។ កំរាស់ដែលត្រូវបង្ហាប់នៃស្រទាប់នីមួយ។ មិនត្រូវអោយលើសពីរដងនៃទំហំថ្មអតិបរមាឡើយ ។ សំភារៈផង់ជាការល្អមិនត្រូវមានប្លាស្ទិកឡើយហើយផ្សំពីផង់ថ្មបំបែក ឬក៏ខ្សាច់គ្រើមយកពីរណ្តៅធម្មជាតិ ។

ព្រំដែនក៏រិតគុណភាពខ្នាតគ្រាប់ជាតួ យ៉ាងសំរាប់សមាមាត្រ គ្រាប់គ្រើមនៃសំភារៈGB2,A ឬ GB2,B មានផ្តល់អោយនៅក្នុងតារាង ៦.៤ ។ ក៏រិតខ្នាតគ្រាប់ M2 និង M4 ស៊ីគ្នាជាមួយនឹង ថ្មថ្នល់មានទំហំនាមករណ៏តែមួយ ៥០ ម.ម និង ៣៧,៥ ម.ម (និយាមអង់គ្លេស ៦៣ (១៩៨៧)) ហើយនិងមានលក្ខណៈសមស្របសំរាប់ការប្រើជាមួយ ល្បាយកំទេចថ្មបំបែកដោយគ្រឿងយន្ត ។ M1 និង M3 មានលក្ខណៈបច្ចេកទេសទូលំទូលាយជាង ។ M1 ត្រូវបានប្រើសំរាប់ថ្មបំបែកដោយដៃ ប៉ុន្តែប្រសិនបើការរែង ដ៏សមស្រប អាច រកបាន M2, M3 និង M4 អាចជាការនិយមចូលចិត្តជាង ។

ភាពរឹង ភាពជាប់លាប់ប្រើបានយូរ រូបរាងរបស់គ្រាប់តូច។ ហើយនិង ដង់ស៊ីតេនៅនឹងកន្លែងរបស់ល្បាយកំទេចថ្ម ត្រូវតែអោយស្របតាមលក្ខណៈដែលបញ្ជាក់ខាងលើចំពោះថ្មបំបែក ដែលបានបែងចែកទៅតាមខ្នាតគ្រាប់ ។

៦.១.២. សំភារៈជាគ្រាប់កើតឡើងដោយធម្មជាតិ

តំរូវការធម្មតាសំរាប់គ្រួសធម្មជាតិនិង ថ្មដែលរងនូវឥទ្ធិពល ធាតុអាកាស (GB3): សំភារៈក្នុងលំនាំដ៏ទូលាយមួយ រាប់បញ្ចូល ទាំងគ្រួសក្រហម គ្រួសមានជាតិកំបោរ ក្រួសមានជាតិក្វាត គ្រួសនៅតាមស្ទឹង និងគ្រួសជីកពីទីឯ ទៀត ឬសំភារៈជាគ្រាប់ដែលជាលទ្ធផល កើតពីថ្មដែលទទួលរងឥទ្ធិពលធាតុអាកាស អាចប្រើបានដោយជោគជ័យធ្វើជាគ្រឹះថ្នល់ ។ តារាង ៦.៥ មានការបែងចែកទំហំគ្រាប់ជាបីប្រភេទដែលត្រូវបានផ្តល់អនុសាសសន៏សំរាប់សំភារៈដែលសមស្របស៊ីគ្នាទៅនឹង ទំហំខ្នាតនាមករណ៏អតិបរមា ៣៧,៥ ម.ម ២០០ ម.ម និង ១០ ម.ម ។

តារាង ៦.៤

ក៏រិតខ្នាតគ្រាប់នៃល្បាយកំទេចថ្មគ្រាប់ធំជាតួយ៉ាងសំរាប់ម៉ាកាដាំបង្ហាំស្ងួត (GB២,A)
ហើយនិង ម៉ាកាដាំបង្ហាំដោយទឹក (GB២,B)

កញ្ច្រែងពិសោធន៏ BS (ម.ម)	ភាគរយគិតជាម៉ាស់នៃល្បាយកំទេចថ្មសរុបឆ្លងកញ្ច្រែងព្យ			
	M១	M២	M៣	M៤[២]
៧៥	១០០	១០០	១០០	-
៥០	៨៥ - ១០០	៨៥ - ១០០	៨៥ - ១០០	១០០
៣៧.៥	៣៥ - ៧០	០ - ៣០	០ - ៥០	៨៥ - ១០០
២៨	០ - ១៥	០ - ៥	០ - ១០	០ - ៤០
២០	០ - ១០	-	-	០ - ៥

កំណត់សំគាល់ ១. ស៊ីគ្នាទៅនឹងផ្លូវថ្នល់ធ្វើពីថ្មទំហំនាមករណ៏តែមួយ ៥០ម.ម
២. ស៊ីគ្នាទៅនឹងផ្លូវថ្នល់ធ្វើពីទំហំនាមករណ៏តែមួយ ៣៧,៥ម.ម ។ ដើម្បីជួយដល់ការជ្រៀតចូលកំទេចផង់ ល្បាយកំទេចថ្មខាងចុងនៃការបែងចែកក៏រិតខ្នាតគ្រាប់នេះគឺ ត្រូវបានការនិយមចូលចិត្ត ។

តារាង ៦.៥

ការបែងចែកទំហំគ្រាប់តូចៗដែលបានផ្តល់ជាអនុសាសន៍សំរាប់គ្រួសធម្មជាតិដែលមានស្ថេរភាពដោយមេកានិក និង ថ្មដែលទទួលរងឥទ្ធិពលនៃធាតុអាកាសសំរាប់ប្រើជាគ្រឹះថ្នល់ (GB3)

កញ្ច្រែងពិសោធន៍ BS (ម.ម)	ភាគរយគិតជាម៉ាស់នៃល្បាយកំទេចថ្មសរុបដែលឆ្លងកញ្ច្រែងពិសោធន៍		
	ទំហំខ្នាតគ្រាប់នាមករណ៍អតិបរមា		
	៣៧,៥ ម.ម	២០ ម.ម	១០ ម.ម
៥០	១០០	-	-
៣៧,៥	៨០ - ១០០	១០០	-
២០	៦០ - ៨០	៨០ - ១០០	១០០
១០	៤៥ - ៦៥	៥៥ - ៨០	៨០ - ១០០
៥	៣០ - ៥០	៤០ - ៥០	៥០ - ៧០
២,៣៦	២០ - ៤០	៣០ - ៥០	៣៥ - ៥០
០,៤២៥	១០ - ២៥	១២ - ២៧	១២ - ៣០
០,០៧៥	៥ - ១៥	៥ - ១៥	៥ - ១៥

មានតែទំហំធំជាងគេពីរប៉ុណ្ណោះដែលត្រូវពិចារណាសំរាប់ចរាចរ ក្នុងចំនួនដែលច្រើនជាង ១,៥លាន ភ្លៅយាននិយាមសមមូល ។ ដើម្បីធានាថាសំភារៈទាំងនោះមានស្ថេរភាពមេកានិក អតិបរមា ការបែងចែកទំហំខ្នាតគ្រាប់ត្រូវតែប្រហាក់ប្រហែលស្របគ្នាជាមួយនឹងកំរិតខ្នាតគ្រាប់ក្តោប ។

ដើម្បីធ្វើតាមតំរូវការដោយមិនផ្លាស់ប្តូរ ការរែងនិងការបំបែក ថ្មទំហំធំអាចនឹងតំរូវអោយធ្វើ ។ សមាមាត្រគ្រាប់គ្រើមធំជាង ១០ ម.ម ត្រូវផ្សំដោយគ្រាប់តូចៗច្រើនជាង ៤០ភាគរយ ជាមួយផ្ទៃមុខរាងជ្រុង មិនប្រក្រតីឬមុខបំបែក ។ ការលាយសំភារៈដែលបានមកពីប្រភពខុសៗគ្នា អាចត្រូវបានធានាដើម្បីអោយសំរេចបាននូវការបែងចែកកំរិតខ្នាតគ្រាប់ ដែលតំរូវអោយមាន និងផ្ទៃបញ្ចប់ ។ ការលាយនេះអាចទាក់ទងជាមួយនឹងការដាក់បន្ថែមនូវសំភារៈផង់ ឬ គ្រាប់គ្រើម ឬ ក៏បន្សំចូលគ្នាទាំងពីរមុខ ។

ការវិភាគអំពីការបែងចែកកំរិតខ្នាតគ្រាប់ត្រូវតែធ្វើនៅលើសំភារៈដែលត្រូវបានបង្ហាប់ ។ ជាពិសេសវាមានសារៈសំខាន់ ប្រសិនបើសមាមាត្រល្បាយកំទេចថ្មងាយនឹងបែកក្រោមការបង្ហាប់និងក្នុងសេវាកម្ម ។ ចំពោះសំភារៈណាដែលស្ថេរភាពរបស់វាធ្លាក់ចុះដោយបាក់បែក លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃភាពរឹង របស់ល្បាយកំទេចថ្ម ផ្អែកលើតំលៃដប់ភាគរយថ្មកំទេចផង់ដែលបានត្រាំទឹកជាអប្បបរមាស្មើនឹង ៥០ kN ឬក៏តម្លៃផលប៉ះពាល់នៃល្បាយកំទេចថ្មត្រាំទឹកដែលបានកែតំរូវស្មើនឹង ៤០ អាចត្រូវបានបញ្ជាក់ (និយាមអង់គ្លេស ៨១២ ផ្នែក១១២ (១៩៩០)) ។

ផង់នៃសំភារៈទាំងនោះជាការល្អគួរតែមិនមែនប្លាស្ទិក ប៉ុន្តែតាមធម្មតា មិនត្រូវអោយ P1 លើស ៦ នោះទេ ។ ជាជំរើសមួយផ្សេងទៀតក្នុងការបញ្ជាក់ P1 ភាពរួមស្វិតជាខ្សែបន្ទាត់ត្រង់ មិនលើសពី៣អាចត្រូវបានបញ្ជាក់ ។

ប្រសិនបើ P1ខិតទៅជិតព្រំដែនកំណត់ផ្នែកខាងលើនៃ ៦ វាជាការចង់បានដែលចំណុះផង់ត្រូវបានកំរិតទៅខាងចុងផ្នែកខាងក្រោមនៃជួរ ។ ដើម្បីធានានូវលក្ខខ័ណ្ឌនេះ PP អតិបរមា ៦០ ត្រូវបានអោយជាអនុសាសន៍ ឬក៏ជំរើសម្យ៉ាងវិញទៀត ម៉ូឌូលប្លាស្ទិក (Plasticity Modulus) អតិបរមា (PM) ៩០ ដែល :

PM=P1 x (ភាគរយឆ្លងកញ្ច្រែង ០,៤២៥ ម.ម.)

ប្រសិនបើមានការលំបាក ត្រូវបានជួបប្រទះក្នុងការគោរពទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យប្លាស្ទិក ការពិចារណាគួតែត្រូវបានធ្វើឡើង ដើម្បីកែតំរូវសំភារៈដោយបូកបន្ថែមនូវភាគរយដ៏ទាបនៃកំបោរ លាយទឹកឬស៊ីម៉ង់ ។

នៅពេលត្រូវបានប្រើធ្វើជាគ្រឹះថ្នល់ សំភារៈត្រូវតែបង្ហាប់អោយដល់ ដង់ស៊ីតេស្មើនឹងឬធំជាង ៩៨ ភាគរយនៃដង់ស៊ីតេស្ងួតអតិបរមាដែល សំរេចបានក្នុងការសាកល្បងបង្ហាប់តាមនិយាមអង់គ្លេស (ធ្ងន់) ដោយប្រើដើងដីរ ៤,៥ គ.ក្រ ។ កាលណាគេបង្ហាប់ដល់ដង់ស៊ីតេនេះនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍ សំភារៈត្រូវតែមាន CBR អប្បបរមា ៨០ភាគរយក្រោយពេលត្រាំក្នុងទឹក ៤ថ្ងៃ (និយាមអង់គ្លេស ១៣៧៧ ផ្នែក៤ (១៩៩០)) ។

តំបន់ស្ងួតហែង និងពាក់កណ្តាលស្ងួតហែង: ក្នុងតំបន់ភ្លៀងធ្លាក់តិច ក្នុងតំបន់ត្រូពិក ជាតួយ៉ាងជាមួយនឹងភ្លៀងធ្លាក់ប្រចាំឆ្នាំជាមធ្យមតិចជាង ៥០០ម.ម និងនៅទីណាដែលមានរំហួតខ្លាំង លក្ខខ័ណ្ឌ សំណើមនៅខាងក្រោមផ្ទៃក្រាលភ្ជិតល្អមិនទំនងជាឡើងខ្ពស់ជាងចំណុះសំណើមប្រសើរបំផុតដែលបានកំណត់ក្នុងការសាកល្បងបង្ហាប់តាមនិយាមអង់គ្លេស (ធ្ងន់) ។ ក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌបែបនេះភាពរឹងមាំខ្ពស់ (CBR>80 ភាគរយ) គឺទំនងនឹងវិវឌ្ឍន៍ឡើងទោះបីជានៅពេលគ្រួសធម្មជាតិដែលមានបរិមាណផង់ប្លាស្ទិកច្រើនគ្រប់គ្រាន់ ត្រូវបានប្រើក៏ដោយ ។ ក្នុងស្ថានភាពនេះចំពោះប្រភេទ ចរាចរទាបជាងគេ (T1, T2) PI អតិបរមាដែលអនុញ្ញាតិអោយ អាចត្រូវបានបង្កើនដល់ ១២ និងលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ CBR ត្រាំទឹកអប្បបរមាថយរហូតដល់ ៦០ភាគរយ នៃដង់ស៊ីតេនៅនឹងកន្លែងដែលបានរំពឹងទុក ។

សំភារៈដែលមានដើមកំណើតពីកំអែលថ្មភ្លើងជាមូលដ្ឋាន: សំភារៈនៅក្នុងក្រុមនេះជួនកាលទទួលរងនូវឥទ្ធិពលធាតុអាកាស និងអាចបញ្ចេញផង់ប្លាស្ទិកបន្ថែមទៀតក្នុងអំឡុងពេលកសាង ឬក្នុងសេវា ។ បញ្ហាទំនងរឹតតែធ្វើអោយយ៉ាប់យ៉ឺនថែមទៀត ប្រសិនបើទឹកបានចូលទៅក្នុងកំរាល ហើយបញ្ហានេះអាចនាំ ដល់ការខូចយ៉ាងឆាប់រហ័ស ឬខូចមុនពេលកំណត់ ។ ស្ថានភាពនៃការបំបែកធាតុក៏អាចជះឥទ្ធិពលលើភាពជាប់លាប់រយៈពេលយូរ នៅពេលត្រូវបានធ្វើអោយមានស្ថេរភាពជាមួយនឹងកំបោរ ឬស៊ីម៉ង់ ។ ក្រុមនេះរាប់បញ្ចូលនូវថ្មធម្មតាដូចជាថ្មបាស្អាល់ និងដូឡេរីត ប៉ុន្តែក៏គ្រប់ដណ្តប់លើភាពសំបូរបែបនៃថ្ម ហើយនិងសំភារៈដែលជាគ្រាប់តូចៗកើតចេញពីការទទួលរងនូវឥទ្ធិពលធាតុអាកាសរបស់វា ការដឹកជញ្ជូន ឬការផ្លាស់ប្តូរដទៃទៀត (ស្ថាប័ននិយាមអង់គ្លេស (១៩៧៥)) និង Weinert (១៩៨០)) ។ ការពិសោធន៍ល្បាយកំទេចថ្មធម្មតា ជាញឹកញាប់មិនអាចកំនត់អត្តសញ្ញាណដែលមិនសមស្របនៅក្នុងក្រុមនេះបានទេ ។ ទោះជាវាមានទំហំធំ គ្រាប់ថ្មដែលអាចមើលឃើញថាល្អ នោះអាចផ្ទុកនូវជាតិរ៉ែដែលត្រូវបានបំបែកធាតុ និងអាចពង្រីកបានជាសក្តានុពល ។ ការបញ្ចេញចោលនូវជាតិរ៉ែទាំងនេះ អាចនាំដល់ការបាត់បង់ជាបន្តបន្ទាប់នូវសមត្ថភាពទ្រទ្រង់ ។ មានវិធីជាច្រើននៃការកំនត់ អត្តសញ្ញាណនូវល្បាយកំទេចថ្មដែលមិនមាំមួនល្អ ។ វិធីទាំងនោះមានការ វិភាគអំពីសិលាសាស្ត្រដើម្បីរកអោយឃើញជាតិរ៉ែបន្ទាប់បន្សំ (ដីឥដ្ឋ) ការប្រើវិធីសាកល្បងទៅលើភាព រឹងមាំដោយប្រើជាតិគីមីផ្សេងៗ ឧទាហរណ៍ សូឌីយូម ឬម៉ាញេ -

ស៊ីយូមស៊ុលហ្វាត (និយាមអង់គ្លេស ៨១២ ផ្នែក ១២១(១៩៩០)) ការប្រើពិសោធន៍ជ្រលក់ពណ៌អោយស្រូបចូល (Sameshima និង Black (១៩៧៤)) ឬការប្រើវិធីកែតំរូវ Texas Ball Mil (Sampson និង Netterberg (១៩៨៩)) ។ ព្រំដែនកំណត់ ដែលប្រាប់អោយដឹងផ្អែកលើពិសោធន៍ទាំងឡាយនោះមាន (i) ចំនុះជាតិរ៉ែបន្ទាប់បន្សំអតិបរមា ២០ភាគរយ (ii) ការបាត់បង់អតិបរមា ១២ ឬ ២០ភាគរយក្រោយពេល ៥ខួបក្នុងពិសោធន៍សូឌីយូមឬម៉ាញ៉េស៊ីយូម-ស៊ុលហ្វាត តាមលំដាប់លំដោយ (iii) សន្ទស្សន៍ដីឥដ្ឋតិចជាង ៣ និង (iv) សន្ទស្សភាពជាប់លាប់បានយូរ (Durability Mill Index) តិចជាង ៩០ ។ ក្នុងករណីជាច្រើន គេបានផ្តល់ជាយោបល់ដើម្បីស្វែងរកការនែនាំពីអ្នកជំនាញ ការនៅពេលពិចារណានូវការប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រទាំងនេះ ជាពិសេសនៅពេលដែលស្រទាប់រ៉ែថ្មីកំពង់ត្រូវបានវាយតម្លៃ ។ វាមានសារៈសំខាន់ផងដែរ ដើម្បីយកសំភារៈមកឆ្លងកាត់នូវលំនាំពិសោធន៍ដោយហេតុថាពុំមានវិធីសាស្ត្រជាក់លាក់ណាមួយអាចកំនត់អត្តសញ្ញាណបញ្ហាសំភារៈអោយបានដូចៗគ្នាដោយមិនផ្លាស់ប្តូរនោះឡើយ ។

សំភារៈមានគុណភាពបន្ទាប់បន្សំ: នៅក្នុងផ្នែកជាច្រើននៃពិភពលោកគ្រួសជីកពីដីដែលជាធម្មតាមិនត្រូវតាមលក្ខណៈបច្ចេកទេស សំរាប់គ្រឹះថ្នល់ត្រូវបានប្រើប្រាស់បានដោយជោគជ័យ ។ គ្រួសទាំងនេះ រួមមានគ្រួសក្រហមគ្រួសមានជាតិកំបោរឬគ្រួសភ្នំភ្លើង ។ ជាទូទៅការប្រើសំភារៈទាំងនោះគួរតែត្រូវបានកំនត់អោយប្រើតែនៅក្នុងប្រភេទចរាចរទាបជាងគេ (គឺថា T1 និង T2) បើពុំដូច្នោះទេលុះតែមានការសិក្សា នៅក្នុងស្រុកបានបង្ហាញថាវាត្រូវបានប្រតិបត្តិដោយជោគជ័យក្នុងកំរិតចរាចរខ្ពស់នោះ ។ ការប្រើដោយជោគជ័យជានិច្ចកាលអាស្រ័យទៅលើគំរោងជាក់លាក់ និង លក្ខណៈពិសេសនៃការកសាង ។ គេមិនអាចសំរេចបានឡើយ ដើម្បីអោយការណែនាំទូទៅលើការប្រើប្រាស់សំភារៈទាំងអស់បែបនេះ ហើយអ្នកអានត្រូវបានណែនាំអោយប្រឹក្សាពីប្រភពឯកសារយោងសមស្រប (ឧទាហរណ៍ CIRIA (១៩៨៨) Lionjanga et al (១៩៨៧) Netterberg និង Pinard (១៩៩១) Newill et al (១៩៨៧) និង Rolt et al (១៩៨៧)) ។

គ្រួសមានជាតិកំបោរដែលមានថ្មកំបោរកាលគ្រីក (Calcrete) និង ម្សៅរលី (Marly) សមនឹងទទួលបាននូវការយកចិត្តទុកដាក់ជាពិសេស ។ ជាតួយ៉ាងតំរូវការជាតិប្លាស្ទិកក្នុងសំភារៈទាំងឡាយ នោះនិងរបស់ឯទៀត គឺមានលក្ខណៈស្មើគ្នា អាចបង្កើនចាប់ពី ៥០ ភាគរយ លើតំរូវការធម្មតានៅក្នុងតំបន់មានធាតុអាកាសដូចគ្នា ដោយគ្មានឥទ្ធិពលដែលធ្វើអោយខូចប្រយោជន៍ណាមួយទៅលើការប្រតិបត្តិរបស់គ្រឹះដូចដែលបានធ្វើអោយមានស្ថេរភាពដោយម៉េកានិក ។ ការត្រួតពិនិត្យយ៉ាងហ្មត់ចត់កំរិតខ្នាតគ្រាប់ ក៏មិនសូវសំខាន់ផងដែរ ហើយគំលាតងាកចេញពីកំរិតខ្នាតគ្រាប់ដែលបន្តរកើតមានគឺអាចអនុញ្ញាត អោយបាន ។

៦.២. បាតគ្រឹះថ្នល់ (GS)

បាតគ្រឹះថ្នល់គឺជាស្រទាប់ពង្រាយបន្ទុកសំខាន់ក្នុងកំរាលបញ្ចប់ ។ វាជួយអោយកំលាំងសង្កត់របស់ចរាចរ ត្រូវបានកាត់បន្ថយអោយនៅត្រឹមតែកំរិតដែលអាចទទួលយកបាននៅក្នុងស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ហើយវាដើរតួរជាស្រទាប់ខ័ណ្ឌដាច់ពីគ្នា រវាងស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ និងគ្រឹះថ្នល់ ។ ក្រោមកាលៈទេសៈពិសេសវាអាចដើរតួជាស្រទាប់តំរង ឬ ជាស្រទាប់បង្ហូរទឹក ។ នៅក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌនៃអាកាសធាតុសើមតំរូវការតឹងរឹងបំផុតត្រូវបានតំរូវជាការចាំបាច់ដើម្បីទ្រទ្រង់ចរាចរសំណង់ និងបរិក្ខាក្រាល ។ ក្នុងកាលៈទេសៈនោះ ដីបាតគ្រឹះថ្នល់ចាំបាច់ត្រូវតែកំនត់អោយបានតឹងតែងថែមទៀត ។ ក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌធាតុអាកាសស្ងួតនៅកន្លែងដែលមានប្រព័ន្ធបង្ហូរទឹកល្អ និងនៅទីណាដែលផ្ទៃផ្លូវ នៅតែក្រាលភ្ជិតយ៉ាងល្អ លក្ខខ័ណ្ឌឈ្នះសំណើមកើតមានឡើងហើយលក្ខណៈបច្ចេកទេសបាតគ្រឹះថ្នល់អាចធូរស្រាលបាន ។ ដូច្នេះការជ្រើសយកដីសំរាប់ធ្វើបាតគ្រឹះថ្នល់ នឹងអាស្រ័យនៅលើមុខងារគំរោងនៃស្រទាប់ និង របបសំណើមដែលសង្ឃឹមទុកជាមុនទាំងនៅក្នុងសេវា និង ក្នុងការកសាង ។

៦.២.១. សមត្ថភាពទ្រទ្រង់

CBR អប្បបរមា ៣០ភាគរយ គឺតំរូវចាំបាច់នៅកំរិត ចំណុះសំណើមខ្ពស់បំផុតដែលសង្ឃឹមទុកជាមុន កាលណាគេបង្ហាប់អោយដល់ដង់ស៊ីតេកំនត់នៅការដ្ឋាន ជាធម្មតាអប្បបរមា ៩៥ភាគរយ នៃដង់ស៊ីតេស្ងួត អតិបរមាដែលសំរេចអោយបានក្នុងការពិសោធន៍បង្ហាប់(ធ្ងន់) តាមនិយាមអង់គ្លេស ដោយប្រើញញួរ ៤,៥ គ.ក្រ ។ ក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌដែលមានប្រព័ន្ធប្រឡាយល្អ និងកាលណាកំពស់ទឹកក្នុងដីមិននៅជិតផ្ទៃដី (សូមមើលជំពូក ៣) ចំណុះសំណើមនៅការដ្ឋាននៅ ខាងក្រោមកំរាលបិទភ្ជិត នឹងស្មើនឹង ឬតិចជាងចំណុះសំណើមប្រសើរបំផុតក្នុងការសាកល្បងបង្ហាប់ (ស្រាល) តាមនិយាមអង់គ្លេសដោយប្រើជើងដំរី ២,៥ គ.ក្រ ។ ក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌបែបនេះ ដីបាតគ្រឹះថ្នល់ត្រូវតែធ្វើការសាកល្បងនៅមន្ទីរពិសោធន៍ ក្នុងស្ថានភាពមិនទទឹក ។ លើកលែងតែនៅក្នុងតំបន់ស្ងួតសោះកក្រោះ (ប្រភេទ(៣) ក្នុងជំពូក៣) ប្រសិនបើគ្រឹះថ្នល់អនុញ្ញាតអោយទឹកហូរចូលបានទៅក្នុងស្រទាប់ផ្នែកខាងក្រោម ដូចជាអាចកើតមានឡើងជាមួយនឹងចិញ្ចើមថ្នល់ដែលមិនបានក្រាលភ្ជិត ហើយស្ថិតក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌនៃការថែទាំផ្ទៃមិនបានល្អជាទីដែលគ្រឹះថ្នល់ត្រូវជ្រាបទឹក (សូមមើលផ្នែក៣.១) ភាពជោគជាំដោយទឹករបស់បាតគ្រឹះថ្នល់ទំនងនឹងកើតមាន ។ នៅក្នុងកាលៈទេសៈទាំងនេះ សមត្ថភាពទ្រទម្ងន់ត្រូវតែបានកំណត់លើសំណាកដី ដែលបានត្រាំទឹកក្នុងរយៈពេលបួនថ្ងៃ ។ ការពិសោធន៍ត្រូវតែធ្វើលើសំណាកដីដែលរៀបចំនៅដង់ស៊ីតេ និងចំណុះសំណើមដែលប្រហែលអាចនឹងសំរេចបាននៅការដ្ឋានដែរ ។ ដើម្បីអោយសំរេចបានសមត្ថទ្រទ្រង់តាមតំរូវការ និងសំរាប់ទំរងកភាពដែលនឹងត្រូវបានផ្តល់ទៅអោយកំរាលដែល នៅលើគេកំរិតកំណត់ប្លាស្ទិកដី និង ការបែងចែកទំហំខ្នាតគ្រាប់អាចត្រូវបានតំរូវអោយមាន ។ ដីដែលគោរពទៅតាមអនុសាសន៍ក្នុងតារាង ៦.៦ និង ៦.៧ នឹងជាធម្មតាត្រូវបានរកឃើញថាមានសមត្ថភាពទ្រទ្រង់គ្រប់គ្រាន់ ។

៦.២.២. ការប្រើប្រាស់ជាខឿនកំរាលសំណង់

ក្នុងកាលៈទេសៈជាច្រើន តំរូវការរបស់បាតគ្រឹះថ្នល់ត្រូវបានគ្រប់គ្រងដោយសមត្ថភាពរបស់វា ដើម្បីទ្រទ្រង់ចរាចរសំណង់ដោយ គ្មានការបង្កអោយខូចទ្រង់ទ្រាយ ឬរបើកស្រទាប់លើសលប់ឡើយ ។ ដូច្នេះបាតគ្រឹះថ្នល់ដែលមានគុណភាពខ្ពស់គឺត្រូវការនៅទីណាដែលបន្ទុក ឬលក្ខខ័ណ្ឌធាតុអាកាសក្នុងអំឡុងពេលកសាងមានសភាពយ៉ាប់យ៉ឺន ។ សំភារៈសមស្របត្រូវតែមានលក្ខណៈសម្បត្តិស្រដៀងគ្នាទៅនឹងសំភារៈក្រាលផ្ទៃដែលមានគុណភាពល្អសំរាប់ផ្លូវឥតក្រាល ។ សំភារៈនោះត្រូវតែមានកំរិតខ្នាតគ្រាប់ចំរុះល្អ និងមានសន្ទស្សប្លាសីកនៅខាងចុងផ្នែកក្រោមនៃជួរដ៏សមស្រប សំរាប់ផ្លូវឥតក្រាលមានស្រទាប់សឹកស្ថិតនៅក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌធាតុអាកាស ដែលមានច្រើនជាទូទៅ ។ ការពិចារណាទាំងនេះបង្កើតបានជាមូលដ្ឋាន នៃលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដូចបានបញ្ជាក់នៅក្នុងតារាង ៦.៦ និង ៦.៧ ។ សំភារៈដែលគោរពទៅតាមតំរូវការសំរាប់លក្ខខ័ណ្ឌ ដ៏យ៉ាប់យ៉ឺន ជាធម្មតានឹងមានគុណភាពខ្ពស់ជាងនិយាមបាតគ្រឹះថ្នល់ (GS) ។ ប្រសិនបើ សំភារៈដែលស្របទៅនឹងតំរូវការទាំងអស់នោះមិនអាចរកបានទេ ការសាកល្បងដឹកជញ្ជូនត្រូវតែធ្វើឡើងដើម្បីកំណត់ការប្រតិបត្តិនៃសំភារៈ ជំរើសផ្សេងទៀតនៅក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌការដ្ឋានជាតួយ៉ាង ។

ក្នុងការកសាងផ្លូវថ្នល់ដែលមានចំនួនចរាចរតិចនៅទីណាដែល តម្លៃប្រាក់សន្សំពីការកសាងមានសារៈសំខាន់ជាពិសេស បទពិសោធន៍នៅក្នុងស្រុកជាញឹកញាប់គឺមានតំលៃធំធេងណាស់ ហើយលំនាំសំភារៈដ៏ធំទូលំទូលាយជារឿយៗអាចត្រូវបានរកឃើញថាមានលក្ខណៈអាចទទួលយកបាន ។

៦.២.៣. បាតគ្រឹះថ្នល់ជាស្រទាប់ចម្រោះ ឬ ស្រទាប់ខ័ណ្ឌដាច់ដោយឡែក

បាតគ្រឹះថ្នល់របៀបនេះប្រហែលត្រូវការដើម្បីការពារស្រទាប់ប្រឡាយបង្ហូរទឹកពីការរាំងស្ទះដោយដីផង់ឬដើម្បីបង្ការការផ្លាស់លំនៅនៃដីផង់ និងតារលាយចូលគ្នានៃស្រទាប់ទាំងពីរ ។ មុខងារទាំងពីរនេះស្រដៀងគ្នា លើកលែងតែអ្វីដែលសំរាប់ប្រើជាតំរង សំភារៈចាំបាច់ត្រូវតែមានសមត្ថភាពដែលអាចអនុញ្ញាតអោយប្រឡាយបង្ហូរទឹកអាចដំណើរការបាន និង ហេតុនេះបរិមាណដីឆ្លងកញ្ច្រែង ០,០៧៥ ម.ម ចាំបាច់ត្រូវតែហាមផ្តាច់ប្រើប្រាស់ ។

តារាង ៦.៦

លក្ខណៈប្លាស្ទិកសំរាប់ខ្ទាតគ្រាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ (GS) ដែលត្រូវបាន ផ្តល់អនុសាសន៍

អាកាសធាតុ	ក៏រិតកំណត់ជាតិទឹក	សន្ទស្សន៍ប្លាស្ទិក	ការរួមស្វិតជាខ្សែបន្ទាត់
សំណើមត្រូពិក និង ទទឹកត្រូពិក	< ៣៥	< ៦	< ៣
ទទឹកត្រូពិកតាមរដូវកាល	< ៤៥	< ១២	< ៦
ស្ងួតហែង និង ពាក់កណ្តាលស្ងួតហែង	< ៥៥	< ២០	< ១០

តារាង ៦.៧

ការបែងចែកទំហំខ្ទាតគ្រាប់សំរាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ (GS) ជាតួយ៉ាងដែល គោរពទៅតាមតំរូវការភាពរឹងមាំ

ទំហំកញ្ច្រែង BS ម.ម	ភាគរយគិតជាម៉ាស់ល្បាយកំទេចថ្មទាំងអស់ឆ្លងកញ្ច្រែងពិសោធន៍
៥០	១០០
៣៧,៥	៨០ - ១០០
២០	៦០ - ១០០
៥	៣០ - ១០០
១,១៨	១៧ - ៧៥
០,៣	៩ - ៥០
០,០៧៥	៥ - ២៥

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដូចខាងក្រោមនេះ ត្រូវបានប្រើដើម្បីវាយតម្លៃបាតគ្រឹះថ្នល់ដែលជាស្រទាប់ខ័ណ្ឌដោយឡែកពីគ្នា ឬស្រទាប់តំរ៉ង ។

ក). អត្រា D១៥ (ស្រទាប់មានគ្រាប់ធំ) / D៨៥ (ស្រទាប់មានផង់ល្អិត) ត្រូវតែតិចជាង៥

ដែល D១៥ គឺជាទំហំកញ្ច្រែង ដែលមានចំនួន ១៥ ភាគរយនៃទម្ងន់ សំភារៈឆ្លងកាត់ និង D៨៥ គឺជាទំហំកញ្ច្រែងដែលមានចំនួន ៨៥ភាគរយនៃទំងន់សំភារៈឆ្លងកាត់ ។

ខ). អត្រា D៥០ (ស្រទាប់មានគ្រាប់ធំ) / D៥០ (ស្រទាប់មានផង់ល្អិត) ត្រូវតែតិចជាង ២៥

ចំពោះតំរងដើម្បីអោយមានលក្ខណៈប្រទ្បាយបង្ហូរទឹកស្របទៅតាមតំរូវការការតំរូវការបន្តរទៀតគឺ :

គ). អត្រា D១៥ (ស្រទាប់មានគ្រាប់ធំ) / D១៥ (ស្រទាប់មានផង់ល្អិត) ត្រូវតែស្ថិតនៅចន្លោះ ៥ និង ៤០

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យទាំងនេះ អាចប្រតិបត្តិនៅលើសំភារៈទាំងគ្រឹះថ្នល់ / បាតគ្រឹះថ្នល់ និង បាតគ្រឹះថ្នល់ / ស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់នៅតាមចន្លោះមុខស្រទាប់ទាំងនោះ ។ សេចក្តីពិស្តារបន្ថែមទៀត អាចទទួលបាននៅក្នុងឯកសារយោងសមស្រប ឧទាហរណ៏ (NAASRA (១៩៨៣)) ។

៦.៣. ដីដែលជ្រើសយកសំរាប់បាតគ្រឹះថ្នល់និងស្រទាប់គំរប (GC)

ដីទាំងនេះជារឿយៗត្រូវបានតំរូវដើម្បីផ្តល់អោយបានគំរបគ្រប់គ្រាន់ នៅលើស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលអន់ខ្សោយ ។ វាត្រូវបានប្រើក្នុងស្រទាប់កំរាលក្រោមជាការជំនួសសំរាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ក្រាស់ ដើម្បីកាត់បន្ថយតម្លៃ ។ តំរូវការទាំងនេះគឺមានលក្ខណៈតឹងរឹងតិចជាងសំរាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ។CBR អប្បបរមា ១៥ភាគរយត្រូវបានកំណត់ ច្បាស់លាស់នៅចំណុះសំណើមខ្ពស់បំផុតដែលបានប្រមើលទុកជាមុន ដោយវាស់វែងទៅលើសំណាកដីបង្ហាប់រួចនៅមន្ទីរពិសោធន៏នៅដង់ស៊ីតេកំនត់ជាក់លាក់នៅការដ្ឋាន។ ដង់ស៊ីតេ នេះជាធម្មតាត្រូវបានបញ្ជាក់ជាអប្បបរមា ៩៥ភាគរយនៃដង់ស៊ីតេស្ងួតនៅក្នុងមន្ទីពិសោធន៏បង្ហាប់ (ធ្ងន់) តាមនិយាមអង់គ្លេស ដោយប្រើដើងដីរទម្ងន់ ៤,៥ គ.ក្រ ។ ក្នុងការប៉ាន់ប្រមាណលក្ខខ័ណ្ឌសំណើមដីដែលមានលក្ខណៈដូចនេះ អ្នកធ្វើគំរោងត្រូវតែបានពិចារណាមុខងារស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ត្រួតជាន់ពីលើនិងលក្ខខ័ណ្ឌសំណើមរបស់វាដែលបានរំពឹងទុក ហើយនិងលក្ខខ័ណ្ឌសំណើមនៅក្នុងស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ ។ ប្រសិនបើស្រទាប់ណាមួយនៃស្រទាប់ទាំងនេះនឹងជោគជាំដោយទឹកក្នុង អំឡុងអាយុកាលនៃផ្លូវថ្នល់ ពេលនោះស្រទាប់ជ្រើសយកត្រូវតែបានវាយតម្លៃក្នុងស្ថានភាពនេះ ។ ការក៏រិតខ្ទាតគ្រាប់ដែលបានផ្តល់អនុសាសន៏ ឬ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យអំពីប្លាស្ទិកមិនត្រូវបានផ្តល់ អោយសំរាប់សំភារៈទាំងនេះទេ ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយ វាជាការប៉ងប្រាថ្នាដើម្បីជ្រើសយកសំភារៈដែលមានសមាសភាគដូចគ្នា មានលក្ខណៈសមរម្យដោយហេតុថាឥរិយាបថកំរាលទាំងមូលត្រូវបានធ្វើអោយប្រសើរឡើងដោយសំភារៈទាំងនេះ ។ ការជ្រើសយកដីនេះដែលបានបង្ហាញការផ្លាស់ប្តូរតិចតួចនូវសមត្ថភាពទ្រទ្រង់ពីស្ងួតទៅសើមក៏ជាគុណប្រយោជន៏ផងដែរ ។

៧. សំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹងដោយស៊ីម៉ង់ និង កំបោរ

៧.១ សេចក្តីផ្តើម

ជំពូកនេះផ្តល់ការណែនាំលើការផលិត និង ការប្រើប្រាស់ សំភារៈស៊ីម៉ង់ និងកំបោរ ដែលបង្ករអោយមានស្ថេរភាពនៅក្នុងគ្រឹះថ្នល់ បាតគ្រឹះថ្នល់ស្រទាប់គ្របនិងស្រទាប់កំរាលចាក់បំពេញដែលជ្រើសយក ។ ដំណើរ ការធ្វើអោយមានស្ថេរភាពទាក់ទងនឹងការបន្ថែមភ្នាក់ងារធ្វើអោយមានលំនឹងទៅក្នុងដី ដោយលាយអោយសព្វជាមួយនឹងទឹកគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីអោយបានចំណុះសំណើមដ៏ប្រសើរ ការបង្ហាប់ល្បាយនេះ ហើយនិងការរំងាប់ចុងក្រោយដោយរក្សាសំណើម ដើម្បីអោយប្រាកដថា កំលាំងសក្តានុពលនៃភាពរឹងមាំត្រូវបង្កើតបាន ។ ប្រធានបទនេះត្រូវបានត្រួតពិនិត្យឡើងវិញដោយ Sherwood (១៩៩៣) ។

សំភារៈធម្មជាតិជាច្រើនអាចត្រូវបានធ្វើអោយមានលំនឹង ដើម្បីអោយវាសមស្របសំរាប់កំរាលផ្លូវ ប៉ុន្តែដំណើរការនេះនឹងមានលក្ខណៈ សន្សំសំចៃលុះត្រាតែនៅពេលដែលតម្លៃនៃការយកល្បាយលើកង្វះខាត ក្នុងសំភារៈមួយ គឺតិចជាងតម្លៃនាំចូលសំភារៈមួយផ្សេងទៀត ដែលមានលក្ខណៈគ្រប់គ្រាន់ ដោយមិនលំបាកធ្វើអោយមានលំនឹង ។

ការធ្វើអោយមានលំនឹង អាចធ្វើអោយលក្ខណៈសម្បត្តិសំភារៈធ្វើផ្លូវ និងស្រទាប់កំរាលបានប្រសើរឡើងតាមរបៀបខាងក្រោមនេះ :

- សមាមាត្រដ៏ច្រើនសន្ទឹកសន្ធាប់នៃភាពរឹងមាំនៃកំរាលត្រូវបានរក្សាទុកកាលណាវាប្រែជាសើមជោគជាមួយនឹងទឹក ។
- ការផ្លាតចេញរបស់ផ្ទៃត្រូវបានកាត់បន្ថយ ។
- ភាពធន់នឹងចម្រោះត្រូវបានបង្កើន ។
- សំភារៈនៅក្នុងស្រទាប់ទម្រមិនអាចប្រឡាក់ដល់ស្រទាប់ធ្វើអោយមានលំនឹង ។
- ម៉ូឌុលឡាស់អ៊ីឡាស្ទិចដ៏សក្តិសិទ្ធនៃស្រទាប់មានខ្នាតគ្រាប់ដែលសង់នៅលើស្រទាប់ធ្វើអោយមានលំនឹងត្រូវបាន បង្កើនឡើង ។
- សំភារៈដែលធ្វើអោយមានលំនឹងដោយកំបោរ គឺសមស្របនឹងប្រើធ្វើជាស្រទាប់គំរប ឬស្រទាប់ខឿនធ្វើការ នៅពេលសំភារៈនៅនឹងកន្លែង សើមឬខ្សោយលើសលុប ហើយការប្រមូលយក ចេញគឺមិនមានលក្ខណៈសន្សំសំចៃ ។

ជាប់ទាក់ទងជាមួយនឹងគុណភាពដែលជាការប៉ងប្រាថ្នានេះគឺ មានបញ្ហាជាច្រើនដែលអាចកើតមាន :

- ចរាចរ កំដៅ និងភាពរួមស្វិត អាចបង្កអោយប្រេះស្រទាប់ធ្វើអោយមានលំនឹង ។
- ស្នាមប្រេះអាចចាំងចេញ តាមរយៈផ្ទៃក្រាល និងអនុញ្ញាតអោយទឹកចូលក្នុងរចនាសម្ព័ន កំរាល ។
- ប្រសិនបើធ្យូង ឌីអុកស៊ីដ បានចូលដល់កំរាលនោះប្រតិកម្មនៃភាពនឹងនរអាចប្តូរត្រឡប់ទៅវិញបានហើយភាពរឹងមាំនៃស្រទាប់អាចថយចុះ ។
- ប្រតិបត្តិការសាងសង់ តំរូវការនូវជំនាញនិងការត្រួតពិនិត្យច្រើនជាងការសាងសង់សំរាប់សំភារៈដូចគ្នានេះដែលមិនបានធ្វើអោយមានលំនឹង ។

វិធីនៃការដោះស្រាយជាមួយនឹងបញ្ហាទាំងនេះមានរៀបរាប់នៅក្នុងផ្នែក ៧.៧ ។

ភាពរឹងមាំដែលទទួលយកបានអប្បបរមានៃសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹងអាស្រ័យទៅលើទីតាំងរបស់វានៅក្នុងរចនាសម្ព័នកំរាល និងកំរិត ចរាចរ ។ វាត្រូវតែរឹងមាំគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីទប់ទល់នឹងទម្ងន់របស់ចរាចរ ប៉ុន្តែកំរិតកំណត់ផ្នែកខាងលើនៃភាពរឹងមាំជាធម្មតាត្រូវបានកំនត់ ដើម្បីកាត់បន្ថយអោយនូវហានិភ័យនៃការប្រេះបែកជះត្រលប់មកវិញ ។ ស្រទាប់ធ្វើអោយមានលំនឹងបីប្រភេទត្រូវបានប្រើនៅក្នុងសៀវភៅប្លង់គំរោងរចនាសម្ព័ន ហើយភាពរឹងមាំដែលត្រូវការសំរាប់ស្រទាប់នីមួយៗត្រូវបានកំណត់នៅក្នុងតារាង ៧.១ ។

៧.២ ដំណើរការធ្វើអោយមានលំនឹង

កាលណាកំបោរត្រូវបានបន្ថែមទៅលើដីស្អិត អ៊ីយ៉ុងកំបោរជំនួសអ៊ីយ៉ុងសូឌីយូមដែលមាននៅក្នុងចំនែកដីឥដ្ឋ រហូតដល់ដីប្រែជាទឹកជោគដោយ ជាតិកំបោរ ហើយ pH ឡើងខ្ពស់ដល់តម្លៃលើសលប់ ១២ (គឺថាអាលកាលីនខ្ពស់) ។ បរិមាណកំបោរដែលតំរូវការដើម្បីបង្កប់ ប្រតិកម្មទាំងនេះត្រូវបានកំណត់ដោយការពិសោធន៍ប្រើប្រាស់ កំបោរដំបូង (ICL) , (និយាមអង់គ្លេស ១៩២៤ (១៩៩០)) ។

ភាពអាចរំលាយស៊ីលីកាត និង អាលុយមីណានៅក្នុងដីកើនឡើងយ៉ាងខ្លាំងកាលណា pH ធំជាង១២ ហើយនិងប្រតិកម្មរបស់វាជាមួយនឹង កំបោរអាចបន្តធ្វើការផលិតកំបោរស៊ីលីកាត និង អាលុយមីណាត ។ ស៊ីលីកា ដែលគ្មានរូបរាងពិតប្រាកដ មានប្រត្តិកម្មយ៉ាងល្អជាពិសេសជាមួយនឹងកំបោរ ។ ធាតុផ្សំនៃជាតិស៊ីម៉ង់ បង្កើតបានជាឆ្អឹង ដែលចាប់ចំណែកតូចៗនិងល្បាយកំទេចថ្មជាមួយគ្នា (NITRR (១៩៨៦)) ។

ការស្រូបបឺតទឹកតំបូងនៃស៊ីម៉ង់កកើតបានជាតិកំបោរ ស៊ីលីកាត និង ល្បាយទឹកអាលុយមីណាត បញ្ចេញចោលនូវកំបោរដែលធ្វើប្រតិកម្មជាមួយសមាសភាគដីដូចបានពិពណ៌នាខាងលើ ដើម្បីធ្វើសំភារៈមានជាតិស៊ីម៉ង់បន្ថែមទៀត ។

តារាង ៧.១

លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់ស៊ីម៉ង់ហើយនិងសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹងដោយកំបោរ

លេខកូដ	ការពិពណ៌នា	កំលាំងសង្កត់ដែលអនុញ្ញាតអោយ (MPa)
CB១	គ្រឹះថ្នល់ធ្វើអោយមានលំនឹង	៣០ - ៦០
CB២	គ្រឹះថ្នល់ធ្វើអោយមានលំនឹង	១.៥ - ៣.០
CS	បាតគ្រឹះថ្នល់ធ្វើអោយមានលំនឹង	០.៧៥ - ១.៥

* ការពិសោធន៍ភាពរឹងមាំលើសំណាករាងគីប ១៥០ ម.ម (សូមមើលផ្នែក ៧.៤)

៧.៣ ការជ្រើសរើសយកប្រភេទប្រព្រឹត្តិកម្ម

ការជ្រើសយកគ្រឿងសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹង គឺផ្អែកលើសារធាតុប្លាស្ទិក ហើយនិងការបែងចែកខ្នាតគ្រាប់នៃសំភារៈដែលត្រូវធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម ។ គ្រឿងសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹងសមស្រប អាចត្រូវបានជ្រើសយកដោយយោងទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងតារាង៧.២ ដែលយកលំនាំតាម NAASRA (១៩៨៦) ។

ការត្រួតពិនិត្យខ្លះៗលើក៏រិតខ្នាតគ្រាប់អាចសំរេចបានដោយកំណត់ព្រំដែនមេគុណឯកភាពស្មើគ្នាទៅនឹងតម្លៃអប្បបរមាចំនួន ៥ ។ មេគុណឯកភាពគ្នាត្រូវបានកំណត់ជាអនុបាតនៃទំហំកញ្ច្រែងដែលមាន សំភារៈ៦0ភាគរយឆ្លងកាត់ទៅនឹងទំហំកញ្ច្រែង ដែលមានសំភារៈ ១0ភាគរយឆ្លងកាត់(D៦0/D១0 ក្នុងប្រព័ន្ធឈ្មោះនៃផ្នែក ៦.២.៣) ។ប្រសិនបើមេគុណឯកភាពគ្នា ស្ថិតនៅក្រោមតម្លៃនេះ តំលៃនៃការធ្វើអោយមានលំនឹង នឹងត្រូវខ្ពស់ ហើយនិងការថែទាំស្ពានប្រេះក្នុងផ្លូវធ្វើរួចអាចមានតម្លៃខ្ពស់ ។លើកលែងតែសំភារៈពេញទៅដោយស៊ីលីកា ដែលគ្មានរូបរាងពិតប្រាកដ ឧទាហរណ៍ថ្មលាយខ្សាច់និង Chert សំភារៈមានសារធាតុប្លាស្ទិកទាបងាយនឹងធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មជាមួយនឹងស៊ីម៉ង់ជាងគេបំផុត ។ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ស៊ីលីកាដែលអាចមាន ប្រតិកម្មក្នុងទ្រង់ទ្រាយដូចអង្គធាតុប៉ូសូឡង់ (Pozzolans) អាចត្រូវបានបន្ថែមទៅនឹងដីមានប្លាស្ទិកទាបដើម្បីធ្វើអោយដីទាំងនោះ មានលក្ខណៈសមស្របសំរាប់ការធ្វើអោយមានលំនឹងជាមួយនឹងកំបោរ ។ប្រសិនបើមានដីមានសារធាតុប្លាស្ទិកខ្ពស់ជាធម្មតាគឺវាមានសារធាតុដីឥដ្ឋ មានប្រតិកិម្មគ្រប់គ្រាន់ដែលអាចត្រូវបានធ្វើអោយមានលំនឹងរួចស្រេចទៅហើយជាមួយនឹងកំបោរ ។ស៊ីម៉ង់មានការលំបាកលាយ អោយបានសព្វជាមួយនឹងសំភារៈប្លាស្ទិក ប៉ុន្តែបញ្ហានេះអាចត្រូវបានលុបបំបាត់ដោយធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មដីជាមុន ជាមួយកំបោរប្រហែល២ភាគរយដើម្បីធ្វើអោយវាអាចធ្វើការបានល្អប្រសើឡើង ។

ប្រសិនបើអាចសំរេចបាន គុណភាពនៃសំភារៈដែលត្រូវធ្វើអោយមានលំនឹង ត្រូវតែឆ្លើយតបទៅនឹងនិយាមអប្បបរមា ដែលបានកំនត់ទៅក្នុងតារាង ៧.៣ ។ស្រទាប់ដែលបានធ្វើអោយមានលំនឹងដែលកសាងអំពីសំភារៈទាំងនេះទំនងជាប្រតិបត្តិបានល្អបង្គួរ ទោះជាវាត្រូវ ទទួលរងឥទ្ធិពលដោយចំហេះធ្យូងកាបូនក្នុងអាយុកាលរបស់វាក៏ដោយ (ផ្នែក ៧.៧.៣) ។សំភារៈដែលមិនគោរពតាមតារាង ៧.៣ អាចជួនកាលត្រូវបានធ្វើអោយមានលំនឹង ប៉ុន្តែតំរូវអោយមានដាក់បន្ថែមច្រើនទៀតនូវសារធាតុធ្វើអោយមានលំនឹង ហើយតំលៃនិងហានិភ័យពីការប្រេះបែក និងចំហេះធ្យូងកាបូននឹងកើនឡើង ។

តារាង ៧.២

មគ្គុទេសក៍ ទៅលើប្រភេទនៃការធ្វើអោយមានលំនឹងដែលទំនងជាមានប្រសិទ្ធិភាព

ប្រភេទនៃការធ្វើអោយមានលំនឹង	លក្ខណៈសម្បត្តិដី					
	ច្រើនជាង ២៥% ឆ្លងកញ្ច្រែង 0,0៧៥ ម.ម			*តិចជាង ២៥% ឆ្លងកញ្ច្រែង 0,0៧៥ ម.ម*		
	P1 ≤ ១0	១0 < P1≤ ២0	P1 > ២0	P1 ≤ ៦ PP ≤ ៦0	P1 ≤ ១0	P1 > ១0
ស៊ីម៉ង់	បាទ	បាទ	*	បាទ	បាទ	បាទ
កំបោរ	*	បាទ	បាទ	ទេ	*	បាទ
កំបោរ Pozzolans	បាទ	*	ទេ	បាទ	បាទ	*

កំណត់សំគាល់ ១. *បង្ហាញថាភ្នាក់ងារ នឹងមានប្រសិទ្ធិភាព

២. PP ផលិតផល ប្លាស្ទិក (សូមមើលជំពូក ៦)

តារាង ៧.៣

លក្ខណៈសម្បត្តិសំភារៈដែលចង់បានមុនពេលធ្វើអោយមានលំនឹង

កញ្ច្រែងពិសោធន៍ BS (ម.ម)	ភាគរយជាម៉ាស់នៃល្បាយកំទេចថ្មទាំងអស់ដែលឆ្លងកញ្ច្រែងពិសោធន៍		
	CB1	CB2	CS
៥៣	១០០	១០០	-
៣៧.៥	៨៥ - ១០០	៨០ - ១០០	-
២០	៦០ - ៩០	៥៥ - ៩០	-
៥	៣០ - ៦៥	២៥ - ៦៥	-
២	២០ - ៥០	១៥ - ៥០	-
0,៤២៥	១០ - ៣០	១០ - ៣០	-
0,0៧៥	៥ - ១៥	៥ - ១៥	-
LL	២៥	៣០	-
P1	៦	១០	២០
LS	៣	៥	-

កំណត់សំគាល់: គេត្រូវបានអោយអនុសាសន៍ថា សំភារៈទាំងឡាយត្រូវតែមានមេគុណ ឯកភាពគ្នា គឺ ៥ ឬច្រើនជាង ។

ទិដ្ឋភាពនៃការកសាងខ្លះៗត្រូវតែបានពិចារណាផងដែរ ក្នុងការ ជ្រើសយកគ្រឿងសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹងនេះ ។ ជាទិច្ចកាលគេមិន អាចសំរេចបានដើម្បីបង្វែចរាចរ ក្នុងពេលសាងសង់ ហើយការងារត្រូវតែអនុវត្តមួយចំហៀងផ្លូវ ។ អត្រានៃការលូតលាស់ភាពរឹងមាំក្នុងស្រទាប់កំរាលអាចជូនកាលត្រូវ ការចាំបាច់អោយរហ័ស ដើម្បីអោយចរាចរអាចធ្វើដំណើរបានលើកំរាលដែលធ្វើរួចហើយអោយបាន ឆាប់បំផុតតាមអាចធ្វើទៅបាន ។ នៅក្រោមកាលៈទេសៈនេះការធ្វើអោយមានលំនឹងដោយស៊ីម៉ង់ ជាមួយនឹងរយៈពេលថែរក្សាសំណើមឆាប់បំផុតគឺទំនងជាសមស្របបំផុតជាងការធ្វើអោយមានលំនឹងជាមួយកំបោរ ។

ប្រភេទធាតុផ្សំសរីរាង្គខ្លះនៅក្នុងដីអាចមានឥទ្ធិពលលើការបឺតយកជាតិ ទឹករបស់ស៊ីម៉ង់និងរារាំងការកើនឡើងភាពរឹងមាំ ។ គេបានអោយនូវអនុសាសន៍ថាឥទ្ធិពលនៃបញ្ហាសរីរាង្គត្រូវបានវាយតម្លៃដោយការពិសោធន៍ភាពរឹងមាំដូចបានសង្ខេបខាងក្រោមនេះ ។

៧.៤ ការធ្វើអោយមានលំនឹងជាមួយនឹងស៊ីម៉ង់

៧.៤.១ ការជ្រើសយកចំណុះស៊ីម៉ង់

ចំណុះស៊ីម៉ង់ កំណត់ថាតើលក្ខណៈល្បាយត្រូវបានត្រួតត្រាដោយ លក្ខណៈសម្បត្តិដីខ្លួនឯង ឬ ក៏ដោយផលិតផលនៃសារធាតុផ្សំជាមួយទឹកផ្សេងទៀត ។ ដោយហេតុថាសមាមាត្រស៊ីម៉ង់នៅក្នុងល្បាយកើនឡើង ដូច្នេះភាពរឹងមាំក៏កើនឡើងដែរ ។ ភាពរឹងមាំក៏កើនឡើងជាមួយនឹងពេលវេលាផងដែរ ។ ក្នុងអំឡុងមួយឬពីរថ្ងៃដំបូងក្រោយពេលសាងសង់ ការកើនឡើងនេះគឺរហ័សណាស់ ។ ក្រោយមកអត្រាធ្លាក់ចុះយឺតៗទោះបីភាពរឹងមាំបន្តកើនឡើង ក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌដែលស្រទាប់ត្រូវបានថែរក្សានូវសំណើមបានល្អ ។ ការជ្រើសយកចំណុះស៊ីម៉ង់អាស្រ័យទៅលើភាពរឹងមាំដែលបានតំរូវ ភាពជាប់លាប់នៃល្បាយនិងភាពរឹងនៃល្បាយកំទេចថ្ម ។

ចំណុះស៊ីម៉ង់អប្បបរមាដែលគិតជាភាគរយនៃទម្ងន់ដីស្ងួតត្រូវអោយលើសបរិមាណដែលប្រើនៅក្នុងប្រតិកម្មផ្លាស់ប្តូរអ៊ីយ៉ុងដើមដំបូង ។ រហូតទាល់តែការស្រាវជ្រាវក្នុងការប្រើស៊ីម៉ង់ដំបូង (ICC) ត្រូវបានបញ្ចប់ទើបគេបានផ្តល់អោយនូវអនុសាសន៍ថាភាគរយនៃស៊ីម៉ង់ដែលបានបន្ថែមត្រូវស្មើនឹង ឬ ធំជាង ICL ។ ប្រសិនបើមាននូវភាពដែលអាចកើតមានណាមួយដែលថា សំភារៈដែលត្រូវបានធ្វើអោយមានលំនឹងពុំមានលក្ខណៈល្អទេ ឧទាហរណ៍សំភារៈដែលកើតឡើង ពីអំពីនៃភ្លើងដែលសឹកដោយអាកាសធាតុនៅពេលនោះ ការធ្វើពិសោធន៍គ្រួស ICL (NITRR (១៩៨៤)) គឺគួរតែត្រូវបានជ្រើសរើស ។ ក្នុងការពិសោធន៍នេះ ល្បាយកំទេចថ្មត្រូវបានកិនកំទេចជាម្សៅដើម្បីបញ្ចេញរំដឹតដ្ឋសកម្ម ហើយសំណាកដីទាំងអស់ត្រូវបានសាកល្បង ។

ភាពជាប់លាប់យូរនៃល្បាយធ្វើអោយមានលំនឹងដែលបំពេញ ទៅតាមនឹងតំរូវការនៃភាពរឹងមាំសំរាប់ស្រទាប់ជាក់លាក់ណាមួយ គួរត្រូវតែបានវាយតម្លៃផងដែរ ។ ល្បាយផលិតអំពីសំភារៈគុណភាពល្អ ដែលគោរពទៅតាមតំរូវការអប្បបរមានៃតារាង ៧.៣ អាចសន្មត់បានថាជាប់លាប់បានយូរប្រសិនបើវាចាស់ សំរេចបាននូវភាពរឹងមាំដែលបានគ្រោង។ ល្បាយផលិតចេញពីសំភារៈដទៃទៀត ត្រូវតែត្រួតពិនិត្យដោយប្រើពិសោធន៍បបោលសើម-ស្ងួត(ASTM(១៩៨៧)) ដែលផ្តល់អោយនូវ សន្ទស្សន៍ដ៏ល្អនៃភាពទំនងនឹងកើតមានដែលថា សំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹង នឹងរក្សាបាននូវភាពរឹងមាំគ្រប់គ្រាន់ក្នុង អាយុកាលរបស់វានៅក្នុងកំរាល (Paige-Greenetal(១៩៩០)) ។ជាធម្មតាគ្រឿងសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹងបន្ថែមទៀតត្រូវបានដាក់បញ្ចូលដើម្បីគិតគូរពិចារណាអំពីភាពប្រែប្រួលក្នុងល្បាយ ដែលកើតមានឡើងនៅការដ្ឋាន ។ ប្រសិនបើការត្រួតពិនិត្យត្រូវបានធ្វើឡើងទៅលើប្រតិបត្តិការសាងសង់ គ្រឿងសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹងបន្ថែមតែមួយភាគរយ គឺសមល្មម គ្រប់គ្រាន់សំរាប់គោលបំណងនេះ ។

៧.៤.២ ការរៀបចំល្បាយគំរូ

ចំណុះសំណើមប្រសើរបំផុត ហើយនិងដង់ស៊ីតេស្ងួតអតិបរមានៃ ល្បាយដីបូករួមនិងគ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹងត្រូវបានកំណត់ ដោយអនុលោមទៅតាមនិយាមអង់គ្លេស ១៩២៤(១៩៩០) ក្នុងការ បន្ថែមស៊ីម៉ង់ ២,៤, ៦ និង ៨ ភាគរយ ។ វត្ថុគំរូទាំងនេះត្រូវតែបង្ហាប់អោយបានឆាប់រហ័សនៅពេលដែលលាយរួចហើយ ។ការពន្យាពេល រយៈពេលពីរម៉ោងជាបន្តបន្ទាប់ដែលកើតមានក្នុងការអនុវត្ត និង បំលាស់ប្តូរ ដែលកើតមានក្នុងចន្លោះពេលនៃការលាយសំភារៈនឹងបង្ករអោយមានការផ្លាស់ប្តូរនៅក្នុងលក្ខណៈចារឹកបង្ហាប់របស់វា ។ ដើម្បីកំណត់នូវភាពងាយប្រែប្រួលនៃសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹង សំរាប់ពន្យាពេលក្នុងការបង្ហាប់ ការសាកល្បងមួយប្រភេទផ្សេង ទៀតត្រូវតែធ្វើឡើងក្រោយរយៈពេលពីរម៉ោងដែលបានកន្លងទៅគិតពី ពេលបញ្ចប់នៃការលាយ ។

សំណាក់ដីសំរាប់ពិសោធន៍រកភាពរឹងមាំត្រូវបានលាយហើយទុករយៈពេលពីរម៉ោងមុននឹងបង្ហាប់ទៅក្នុងគីប ១៥០ ម.ម នៅដង់ស៊ីតេស្ងួត អតិបរមា ៩៧ភាគរយដែលទទួលបាន ក្រោយពេលពន្យាចំនួនពីរម៉ោងស្រដៀងគ្នា ការពិសោធន៍បង្ហាប់តាមនិយាមអង់គ្លេស (ធ្ងន់) ដោយជើងដី ៤,៥ គក្រ ។ សំណាក់ដីទាំងលាយនេះ ត្រូវបានថែរក្សាអោយសើមៗក្នុងរយៈ ពេល៧ថ្ងៃនិងត្រាំទឹកក្នុងរយៈពេល៧ថ្ងៃអនុលោម តាមនិយាមអង់គ្លេស BS ១៩២៤ ។

វិធីពីរសំរាប់ការរក្សាទុកសំណើមត្រូវបានពិពណ៌នានៅក្នុងនិយាម ។ វិធីដែលចូលចិត្តប្រើជាងគេគឺបិទភ្ជិតសំណាកនៅក្នុងក្រមួន ប៉ុន្តែប្រសិនបើមិនអាចធ្វើបានគេត្រូវខ្ចប់ក្នុងហ្វីលអោយជាប់ណែនរួច ហើយដាក់ក្នុងថង់ប្លាស្ទិកបិទភ្ជិតគំរូដីត្រូវតែរក្សាទុកនៅសីតុណ្ហភាព ២៥អង្សាសេ ក្នុងរយៈពេលថែរក្សាអោយសើមនិងក្នុងរយៈពេលត្រាំទឹក ។

នៅពេលដំណាក់កាលត្រាំទឹកត្រូវបានធ្វើរួចហើយ សំណាកដីត្រូវបានបំបែកភាពរឹងមាំរបស់វាត្រូវបានវាស់ ហើយនិងការប៉ាន់ ប្រមាណមួយត្រូវបានធ្វើអំពីចំណុះស៊ីម៉ង់ដែលត្រូវការដើម្បីសំរេច អោយបានភាពរឹងមាំដែលបានគ្រោង ។

ប្រសិនបើពុម្ពសមស្របមិនអាចរកបានដើម្បីផលិតវត្ថុគំរូជាគីបទេ នោះស៊ីឡាំង ទំហំ ២០០ម.ម X ១០០ ម.ម ១១៥,៥ម.ម X ១០៥ម.ម ឬ ១២៧ម.ម X ១៥២ ម.ម អាចនឹងត្រូវបានប្រើប្រាស់ ហើយលទ្ធផលត្រូវគុណនឹងកត្តាកែតំរូវដូចខាងក្រោមដើម្បីគណនារកនូវភាពរឹងមាំដែលស្មើគ្នាទៅនឹងភាពរឹងមាំនៃគំរូពិសោធន៍ជាគីប ។

ប្រភេទសំណាក	កត្តាកែតំរូវ
អង្កត់ផ្ចិត ២០០ម.ម X ១០០ម.ម	១,២៥
អង្កត់ផ្ចិត ១១៥,៥ម.ម X ១០៥ម.ម	១,០៤
អង្កត់ផ្ចិត ១២៧ម.ម X ១៥២ម.ម	០,៩៦

វិធីម៉្យាងទៀត ភាពរឹងមាំនៃដីបាតគ្រឹះផ្តល់ដែលធ្វើអោយមានលំនឹង អាចត្រូវបានវាស់ដោយការពិសោធន៍ CBR ក្រោយរយៈពេល ៧ថ្ងៃនៃការរក្សាទុកអោយសើមនិងរយៈ ៧ថ្ងៃត្រាំទឹក ។ ភាពរឹងមាំអប្បបរមា ៧០ CBR ត្រូវបានអោយជាអនុសាសន៍ ។

នៅពេលសារធាតុប្លាស្ទិករបស់ដីធ្វើអោយលំបាកដើម្បីបុកអោយម៉ដ្ឋ និងលាយអោយសព្វជាមួយនឹងស៊ីម៉ង់បូកនោះ សមត្ថភាពធ្វើការរបស់ដីអាចធ្វើអោយប្រសើរឡើងដោយធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មដីជាមុន ជាមួយនឹង កំបោរ ២ ទៅ ៣ ភាគរយ ដោយបង្ហាប់ល្បាយយ៉ាងស្រាលៗ និង ទុកល្បាយចោលរយៈពេល ២៤ម៉ោង ។ សំភារៈត្រូវបានបុកអោយ ម៉ដ្ឋសាជាថ្មីឡើងវិញ ហើយនិងធ្វើអោយមានលំនឹងជាមួយស៊ីម៉ង់ ។ ប្រសិនបើវិធីនេះត្រូវបានប្រើ និតិវិធីគ្រោងរបស់មន្ទីរពិសោធន៍ ត្រូវផ្លាស់ប្តូរ ដើម្បីបញ្ចូលដំណាក់កាលប្រព្រឹត្តិកម្មជាមុន មុននឹងធ្វើការពិសោធន៍ដូចបានពិពណ៌នាខាងលើ។

៧.៥ ការធ្វើអោយមានលំនឹងជាមួយនឹងកំបោរ

៧.៥.១ លក្ខណៈសម្បត្តិសំភារៈដែលធ្វើអោយមានលំនឹងជាមួយកំបោរ

កាលណាកំបោរត្រូវបានបន្ថែមទៅលើ សារធាតុប្លាស្ទិកដំបូងវា Flocculate ដីឥដ្ឋហើយនិងកាត់បន្ថយសន្ទស្សន៍សារធាតុប្លាស្ទិកយ៉ាងច្រើន ។ ការកាត់បន្ថយនៃសារធាតុប្លាស្ទិក គឺជាពេលវេលាដែលពឹងពាក់ទៅនឹងរយៈពេលអាទិត្យដំបូង និងមានឥទ្ធិពលក្នុងការបង្កើនចំណុះសំណើមប្រសើរបំផុត ហើយនិងបន្ថយដង់ស៊ីតេស្ងួតអតិបរមាក្នុងការបង្ហាប់ ។ ដូច្នេះលក្ខណៈចរិកនៃការបង្ហាប់មានការផ្លាស់ប្តូរជាដំរាប ជាមួយនឹងពេលវេលា ហើយការពន្យាពេលក្នុងការបង្ហាប់បង្ករអោយមានការថយចុះដង់ស៊ីតេ ហើយដែលជាលទ្ធផលធ្លាក់ចុះនូវភាពរឹងមាំនិងភាពជាប់លាប់បានយូរ ។ សមត្ថភាពអាចធ្វើការបានរបស់ដីក៏មានការប្រសើរឡើងផងដែរ នៅពេលដីក្លាយជាចំណែកដែលងាយនឹងបំបែកបាន ។ ប្រសិនបើបរិមាណកំបោរដែល បន្ថែមលើស ICL នោះសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹង នឹងក្លាយជាសំភារៈមិនមែនប្លាស្ទិក ឬមានប្លាស្ទិកតិចតែប៉ុណ្ណោះ ។

ទាំងប្រតិកម្មផ្លាស់ប្តូរអ៊ីយ៉ុង (ion) និងការផលិតសំភារៈមានជាតិស៊ីម៉ង់ បង្កើនភាពនឹងនរនិងកាត់បន្ថយការផ្លាស់ប្តូរទំហំ នៅខាងក្នុង សមាសភាគចំនែកដីឥដ្ឋ ។ វាមិនមែនជារឿងមិនធម្មតាសំរាប់ការ ឡើងប៉ោងដែលត្រូវកាត់បន្ថយ ពី ៧ ឬ ៨ ភាគរយដល់ ០.១ ភាគរយដោយការបន្ថែមកំបោរ ។ ប្រតិកម្មផ្លាស់ប្តូរអ៊ីយ៉ុង (ion) កើតឡើងយ៉ាងឆាប់រហ័សហើយអាចបង្កើន CBR នៃសំភារៈមានជាតិដីឥដ្ឋដោយកត្តាពីរឬបី ។

ការផលិតសំភារៈមានជាតិស៊ីម៉ង់ អាចបន្តសំរាប់ដប់ឆ្នាំ ឬ ច្រើនជាងប៉ុន្តែភាពរឹងមាំដែលចំរើនលូតលាស់ នឹងត្រូវរងអនុភាពដោយសំភារៈ និងបរិស្ថាន ។ ម៉ូឌុលឡាស់អ៊ីឡាស្ទិច (elastic modulus) បញ្ចេញនូវអកប្បកិរិយាស្រដៀងគ្នាទៅនឹងភាពរឹងមាំ និង បន្តកើនឡើងសំរាប់រយៈពេលជាច្រើនឆ្នាំ ។ នៅចន្លោះអាយុពីមួយខែ ហើយនិង ពីរទៅបីឆ្នាំ វាអាចមានការកើនឡើងបួនដងនៅក្នុងម៉ូឌុលឡាស់អ៊ីឡាស្ទិច ។

៧.៥.២ ប្រភេទកំបោរ

សណ្ឋានកំបោរធម្មតាដែលគេលក់ដូរសំរាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងការធ្វើអោយមានលំនឹងជាមួយនឹងកំបោរគឺថ្មកំបោរដែលជប់ទឹកបានល្អ (រលាយក្នុងទឹក) $Ca(OH)_2$ ប៉ុន្តែកំបោរម៉ូណូហ៊ីក្រាតដូឡូមីទីក (Monohydrated dolomitic) $Ca(OH)_2MgO$ ហាកំបោរកាល់ស៊ីទីក (Cacitic)CaO និងកំបោរដូឡូមីទីក (dolomitic) CaO, MgO ក៏ត្រូវបានប្រើប្រាស់ផងដែរ ។

ចំពោះកំបោរដែលជប់ទឹកបានល្អ ភាគច្រើនជាកំបោរសេរីដែលកំណត់ថាជាកំបោរអុកស៊ីត និងជាកំបោរអ៊ីដ្រូស៊ីត ដែលវាមិនផ្សំជាមួយនឹងធាតុដទៃទៀត ត្រូវបានបង្ហាញថាជាកំបោរអ៊ីដ្រូស៊ីត ។ និយាមអង់គ្លេស ៨៩០ តំរូវការនូវថ្ម កំបោរសេរីអប្បបរមា ហើយនិងចំណុះម៉ាញ៉េស៊ីយ៉ា (CaO+MgO) ចំនួន ៦៥ភាគរយ ។

កំបោរផុង (កំបោររលាយឆាប់រហ័ស) (Quicklime) មានដង់ស៊ីតេជាងខ្ពស់ជាងកំបោរជប់ទឹក ហើយវាអាចត្រូវបានផលិតជាកំទេចថ្មទំហំផ្សេងៗ ។ វាមានធូលីតិចជាងកំបោរជប់ទឹក ប៉ុន្តែធូលីនេះមានគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំងណាស់ ហើយត្រូវការពារ**សុវត្ថិភាពយ៉ាងតឹងរឹង**ជាចាំបាច់ កាលណាវាត្រូវបានយកមកប្រើ ។ ចំពោះកំបោរផុង និយាមអង់គ្លេស៨៩០ តំរូវការនូវកំបោរសេរី អប្បបរមា និងចំណុះម៉ាញ៉េស្យ៉ា (CaO+MgO) ចំនួន៨៥ភាគរយ ។

កំបោរផុង (Quicklime) គឺជាគ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹងដ៏ប្រសើរបំផុត ប្រសិនបើសំភារៈសើមខ្លាំង ។ កាលណាវាទៅប៉ះជាមួយដីសើម កំបោរផុងនេះស្រូបយកបរិមាណទឹកច្រើននៅពេលដែលវារលាយ ។ ដំណើរការនេះគឺផលិតកំដៅខាងក្រៅ ហើយកំដៅដែលផលិតដើរតួ ជាភ្នាក់ងារសំងួតបន្ថែមទៀតសំរាប់ដី ។ ការប្រមូលយកទឹកនិងការបង្កើនដែនកំនត់ប្លាស្ទិកបង្កអោយមានការកើនឡើងយ៉ាងឆាប់ និង យ៉ាងច្រើនទៅលើភាពរឹងមាំ ហើយនិងភាពអាចធ្វើរាចរបាននៃសំភារៈទីក ។

ក្នុងតំបន់ជាច្រើននៃពិភពលោក កំបោរត្រូវបានផលិតក្នុងទ្រង់ទ្រាយតូចចាប់តាំងពីរាប់រយឆ្នាំមកហើយ ដើម្បីធ្វើបាយអរ និងកំបោរលាបសំរាប់អាគារធំៗ ។ ប្រភេទខុសៗគ្នាទៃទៀតត្រូវបានប្រើ ហើយភាគច្រើន ឃើញថាមានប្រសិទ្ធភាព ។ កាសាកល្បងត្រូវបានអនុវត្តធ្វើឡើងដោយ TRRL ក្នុងប្រទេស (Ghana) (Ellis (១៩៧៤)) ដើម្បីកំណត់លទ្ធផលដែលអាចសំរេចបានពីឡតូចៗ ហើយនិងវាយតម្លៃភាព សមស្របនៃកំបោរដែលបានធ្វើឡើងដោយពុំមានការត្រួតពិនិត្យដំណើរ ការនៃការធ្វើអាជីវកម្មសំរាប់ការធ្វើដីអោយមានលំនឹង ។ ចំនួនឡតូចៗជាច្រើន ត្រូវបានប្រើដើម្បីផលិតកំបោរសំរាប់ស្រទាប់ធ្វើអោយមានលំនឹង ក្នុងគំរោងផ្លូវធំៗ ។

៧.៥.៣. ការជ្រើសយកចំណុះកំបោរ

ទំរង់ការសំរាប់ជ្រើសយកចំណុះកំបោរប្រព្រឹត្តតាមជំហានដែលបានប្រើសំរាប់ជ្រើសយកចំណុះស៊ីម៉ង់ហើយដូច្នេះត្រូវបានអនុវត្តដោយអនុលោមតាមនិយាមអង់គ្លេស ១៩២៤ (១៩៩០) ។ រយៈពេលរក្សាទុកសំរាប់សំភារៈដែលធ្វើអោយមានលំនឹងជាមួយនឹងកំបោរគឺ២១ថ្ងៃ សំរាប់ការរក្សាសំណើម និងបន្តដោយត្រាំទឹកចំនួន ៧ថ្ងៃទៀត ។

ក្នុងប្រទេសត្រូពិកឬជាប់ត្រូពិក សំណាកត្រូវរក្សាទុកនៅសីតុណ្ហភាព ២៥°C ដែលស្មើតែដូចសីតុណ្ហភាពខាងក្រៅ ។ ការថែរក្សាដែលបង្កើនសន្ទុះ នៅសីតុណ្ហភាព ខ្ពស់មិនត្រូវបានអោយអនុសាសន៍ឡើយពីព្រោះ ទំនាក់ទំនងជាមួយ នឹងការថែរក្សាសំណើមធម្មតានៅសីតុណ្ហភាព ប្រហាក់ប្រហែលសីតុណ្ហភាពខាងក្រៅអាចខុសគ្នាពីដីមួយទៅដីមួយទៀត ។ នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ផលិតផលប្រតិកម្ម ដែលបានកកើតឡើងដោយកំបោរ និងប្រតិករស៊ីលីការ (Silica) នៅក្នុងដីអាចខុសគ្នាស្រឡះ ពីផលិតផលប្រតិកម្មដែលកកើតឡើងនៅសីតុណ្ហភាពខាងក្រៅ ។

៧.៦. ប៉ូស្សូឡាន (Pozzolands)

ប្រភពចំបងមួយនៃប៉ូស្សូឡានគឺជាម្សៅផេះប្រេងឥន្ធនៈ (PFA) ប្រមូលបានពីផ្ទាំងនៃស្ថានីយអគ្គិសនីដើរដោយការដុតធ្យូង ។

ជាធម្មតាម្សៅផេះប្រេងឥន្ធនៈ (PFA) ត្រូវបានលាយជាមួយកំបោរក្នុងសមាមាត្រកំបោរ ១ និងម្សៅផេះ A នេះ ៣ ឬ៤ដងប៉ុន្តែអត្រា ១ទៅ២ រហូតដល់ ១ទៅ ១០ ត្រូវបានប្រើ ។ ចំនួនសមាមាត្រអាស្រ័យទៅលើប្រតិកម្មនៃម្សៅផេះហើរពិសេសណាមួយដែលប្រែប្រួលយ៉ាងច្រើន ពីប្រភពមួយទៅប្រភពមួយទៀត ។ ស្រទាប់ដែលធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មជាមួយនឹងកំបោរនិងផេះហើរមានការប្រតិបត្តិស្រដៀង គ្នាទៅនឹងស្រទាប់ដែលធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មជាមួយនឹងស៊ីម៉ង់ដែលបានសាងសង់ពីសំភារៈកំទេចថ្មដូចគ្នា ។ ល្បាយចុងក្រោយត្រូវតែជ្រើសយក ក្រោយពេលការសាកល្បងនៅមន្ទីរពិសោធន៍ ជាបន្តបន្ទាប់ត្រូវបានអនុវត្តក្រោយរយៈពេល២១ថ្ងៃនៃការថែរក្សាសំណើម និង ត្រាំទឹក៧ថ្ងៃដើម្បីកំណត់អត្រាប្រសើរបំផុតនៃកំបោរទៅនឹងផេះហើរ ហើយនិងចំណុះកំបោរដែលប្រសើរបំផុត (គិតភាគរយនៃដីស្ងួត) ។

នៅក្នុងប្រទេសត្រូពិកជាច្រើន មានបរិមាណកាកអំពៅយ៉ាងច្រើន (កាកសំណល់សសៃឆ្អារនៅក្នុងដើមអំពៅដែលគេកៀប) និង អង្កាមពីគ្រាប់ស្រូវ ។ របស់ទាំងពីរនេះសំបូរជាតិស៊ីលីកា ។ កាលណាគេដុតផេះ របស់វាមានបរិមាណស៊ីលីកាច្រើនគួរសមដែលគ្មានរូបរាង ពិតប្រាកដ ដែលមានប្រតិកម្មជាមួយកំបោរ (Cook និង Sunwanvitaya (១៩៨២), Mehta (១៩៧៩)) ។

ល្បាយថ្មកំបោរនិងផេះអង្កាមទទួលបានភាពរឹងមាំឆាប់រហ័សក្នុងដំណាក់កាលថែរក្សាសំណើមពីដំបូង ប៉ុន្តែភាពរឹងមាំតិចតួចបន្ថែមទៀតត្រូវទទួលបានក្រោយ២៨ថ្ងៃនៃការថែរក្សាសំណើម ។ ភាពរឹងមាំរយះពេលវែងអាស្រ័យទៅលើភាពនឹងនរនៃសារធាតុជប់ទឹក របស់កំបោរស៊ីលីកាត ។ នៅក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌជាកលាក់ខ្លះការជ្រាបនៃថ្មកំបោរអាចកើតឡើង ហើយជាយថាហេតុភាពរឹងមាំអាចកាត់បន្ថយប៉ុន្តែវត្តមានកំបោរដែលលើស (កំបោរសេរី) អាចធ្វើអោយមានលំនឹងនូវសារធាតុជប់ទឹករបស់កំបោរស៊ីលីកាត ។ ល្បាយថ្មកំបោរនិងផេះអង្កាម ក្នុងសមាមាត្រ ២:៣ គឺមានសភាពនឹងនបំផុត និងមានភាពរឹមាំខ្ពស់បំផុត ប៉ុន្តែភាពជាប់លាប់ប្រើបានយូរអាចត្រូវបានធ្វើអោយប្រសើរឡើង ដោយបង្កើនចំណុះកំបោរអោយបានល្បាយ ១:១ ។

៧.៧ ការសាងសង់

៧.៧.១ វិធីសាស្ត្រទូទៅ

ការសាងសង់ស្រទាប់ធ្វើអោយមានលំនឹងប្រព្រឹត្តតាមទំរង់ការដូចគ្នាទោះជាភ្នាក់ងារធ្វើអោយមានលំនឹងនោះ ជាស៊ីម៉ង់ ជាកំបោរ ឬ ជាល្បាយកំបោរប៉ូស្ហូឡាន ។ ក្រោយពេលដែលផ្ទៃរបស់ស្រទាប់ត្រូវបានធ្វើទ្រង់ទ្រាយរួចហើយគ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹងត្រូវបានពង្រាយ ហើយបន្ទាប់មកត្រូវបានលាយតាមស្រទាប់ ។ បរិមាណទឹកគ្រប់គ្រាន់ ត្រូវបានចាក់បន្ថែមដើម្បីឆ្លើយតបទៅតាមតំរូវការនៃការបង្ហាប់ហើយ សំភារៈត្រូវលាយសាឡើងវិញម្តងទៀត ។ ស្រទាប់នេះត្រូវបាន បង្ហាប់អោយបានឆាប់បំផុតតាមអាចធ្វើទៅបានធ្វើអោយស្មើ កិនសាចុះសាឡើង ហើយបន្ទាប់មកថែរក្សាសំណើម ។ ផលនៃប្រតិបត្តិការនីមួយៗក្នុងគំរោងប្លង់និងការប្រតិបត្តិនៃកំរាលត្រូវបាន ពិភាក្សាខាងក្រោមនេះ ។

ការពង្រាយគ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹង: គ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹងអាចត្រូវបានពង្រាយដោយដៃដោយដាក់ការុងតាម "ចំណុចៗ" នៅចន្លោះដែលបានកំណត់ទុកជាមុន បំបែកការុងហើយបន្ទាប់មក រាស់គ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹងលើផ្ទៃអោយបានស្មើ ។ ថ្មកំបោរមានមាឌដង់ស៊ីតេតិចជាងស៊ីម៉ង់យ៉ាងច្រើនហើយវាអាចសំរេចធ្វើ ទៅបានដើម្បីទទួល បាននូវការបែងចែកស្មើគ្នាល្អដោយដៃ ។វិធីម្យ៉ាងវិញទៀត ម៉ាស៊ីនពង្រាយអាចត្រូវបានប្រើដោយមាននាឡិការវាស់ នូវបរិមាណតំរូវការនៃគ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹងនៅលើផ្ទៃ ។

ការលាយ **:** បរិក្ខាលាយដ៏មាំមានកំលាំងសមស្របសំរាប់ស្រទាប់កំរាលដែលកំពុងបន្តធ្វើ គឺអាចបុកដីអោយម៉ដ្ឋ និងលាយច្របូកគ្នាជាមួយគ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹង និងជាមួយទឹក ។ ប្រសិទ្ធភាពដ៏លើសលប់នៃម៉ាស៊ីនទាំងនេះគឺធ្វើប្រតិបត្តិការក្នុងមួយដានដែល អាចអោយស្រទាប់កំរាលផ្លូវត្រូវបានបង្ហាប់យ៉ាងលឿនហើយកាត់បន្ថយនូវការបាត់បង់ដង់ស៊ីតេ និងភាពរឹងមាំដែលបង្កឡើងដោយ ការពន្យាពេលណាមួយនៅក្នុងការបង្ហាប់ ។ ម៉ាស៊ីនច្រើនដាន ត្រូវបានផ្តល់ជាលទ្ធផលជាទីគាប់ចិត្តប្រសិនបើបណ្តោយកំរាលដែលកំពុងធ្វើ មិនមានលក្ខណៈវែងលើសលប់ពេក ហើយនិងកំណាត់កំរាលនីមួយៗ អាចត្រូវបានបន្តធ្វើក្នុងពេលវេលាដែលអាចទទួលយកបាន ។ ត្រាក់ទ័រ កៀរ ត្រូវបានប្រើសំរាប់លាយសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹង ប៉ុន្តែវាពុំមានប្រសិទ្ធិភាពសំរាប់បំបែកអោយម៉ដ្ឋនូវសំភារៈស្អិតហើយ និងចំនួនដានជាច្រើន ត្រូវបានតំរូវជាចាំបាច់មុននឹងគុណភាពល្បាយអាចទទួលយកបាន ។ ដូច្នេះហើយម៉ាស៊ីនទាំងនេះគឺមានលក្ខណៈយឺត ហើយគួរតែត្រូវបានពិចារណាសំរាប់កំរាលដែលធ្វើអោយមានលំនឹងជាមួយនឹងកំបោរប៉ុណ្ណោះពីព្រោះតែលទ្ធភាពដែលអាចធ្វើការបានដ៏ធំធេងនៃសំភារៈដែលធ្វើអោយមានលំនឹងជាមួយកំបោរ ហើយនិងលទ្ធផលនៃការសាយភាយរបស់ កំបោរតាមរយះការរួមផ្សំគ្នានៃដី (Stocker (១៩៧២)) ។

គ្រឿងចក្រលាយទុកមុនផ្តល់នូវលទ្ធភាព នៃការត្រួតពិនិត្យដ៏ល្អជាងការពង្រាយ និងការលាយនៅនឹងកន្លែងប្រសិនបើថាគ្រឿងចក្រ គឺនៅជិតការដ្ឋានគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីជំនះបាននូវបញ្ហាដែលអាចកើតមាន បង្កដោយការពន្យាពេលក្នុងការផ្គត់ផ្គង់ ។ ជាញឹកញាប់ការធ្វើបែបនេះ អាចត្រូវបានបង្ហាញនូវហេតុផលត្រឹមត្រូវដោយម៉ាជីន (Margin) សុវត្ថិភាពមាន ក៏រិតទាបទៅលើចំណុះគ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹង និងកំរាស់ស្រទាប់ កំរាលជាគោលដៅដែលអាចកើតមាន ។

ការបង្ហាប់ **:** ស្រទាប់ដែលធ្វើអោយមានលំនឹងត្រូវតែបានបង្ហាប់អោយបានឆាប់តាមដែលអាចធ្វើទៅបានក្រោយពេលការលាយ ត្រូវបានបញ្ចប់ ដើម្បីអោយសក្តានុពលនៃភាពរឹងមាំពេញលេញ អាចទទួលដឹងបាន ហើយនិងដង់ស៊ីតេអាចសំរេចបានដោយពុំបាច់ សង្កត់សំភារៈលើសហួសនោះទេ ។ ប្រសិនបើស្រទាប់ត្រូវបានសង្កត់ហួសពេកផ្ទៃរាបកាត់ដាច់ពីគ្នានឹងកកើត មាននៅជិតផ្នែកខាងលើនៃស្រទាប់ ហើយនិងការខូចមុនពេលកំណត់នៅតាម បណ្តោយផ្ទៃរាបនឹងទំនង កើតមានជាពិសេសកាលណាស្រទាប់នោះត្រូវបាន ក្រាលគ្របដោយផ្ទៃក្រាល ។

ការសាងសង់ជាស្រទាប់ច្រើនជាន់: កាលណាការលើកជាពីរ ឬច្រើនជាន់ត្រូវបានតំរូវអោយ ដើម្បីសាងសង់ ស្រទាប់ក្រាស់ធ្វើអំពីសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹង គេត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ការពារនូវចំហេះធ្យូង នៅផ្ទៃជាន់ខាងក្រោមស្រទាប់លើ ។ វាមានសារៈសំខាន់ខ្លាំង ណាស់ដែលថាគ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹងត្រូវបានលាយអោយបានសព្វពេញ ជំរៅក្នុងស្រទាប់នីមួយៗ ។ បន្ទះខ្សោយនៃប្រភេទណាមួយអាចបង្ក អោយមានការសង្កត់ហួសនិងការខូចស្រទាប់លើមុនពេលកំណត់ដែល ធ្វើអោយខូចគុណភាពផ្នែកខាងក្រោមទៀត ។

ជាទូទៅ កំរាស់នៃការលើក កម្ពស់មិនត្រូវធំជាង ២០០ម.ម ឬតិចជាង ១០០ម.ម ទេ ។

ត្រូវយកចិត្តទុក ដាក់ដើម្បីកាត់បន្ថយដង់ស៊ីតេជំរាលក្នុងស្រទាប់ ពីព្រោះសំភារៈជ្រាបទឹកនៅ ផ្នែកខាងក្រោមនៃស្រទាប់ ធ្វើអោយវារីតតែងាយទៅជាចំហេះធ្យូង ចាប់ពី ខាងក្រោម។ ប្រសិនបើចាំបាច់ស្រទាប់មួយ ត្រូវតែបានបង្ហាប់ជាពីរចំណែកដើម្បីធ្វើអោយបាតខាងក្រោម មានលក្ខណៈជ្រាបទឹកតិចតួច ។

ប្រតិបត្តិការបង្ហាប់ត្រូវតែបញ្ចប់រវាងពីរម៉ោង ហើយប្រវែងបណ្តោយផ្លូវដែលត្រូវធ្វើក្នុងពេលណាមួយគឺត្រូវតែតំរូវយ៉ាងណាដើម្បីអោយការបង្ហាប់នេះអាចសំរេចទៅបាន ។

ការថែរក្សាសំណើម: ការថែរក្សាសំណើមអោយបានត្រឹមត្រូវមានសារៈសំខាន់ខ្លាំង ណាស់សំរាប់មូលហេតុ ដូចខាងក្រោម:

- វាធ្វើអោយប្រាកដថាសំណើមគ្រប់គ្រាន់ត្រូវបានរក្សាទុកក្នុងស្រទាប់ដើម្បីអោយគ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹងអាចបន្តជប់ទឹក ។
- វាកាត់បន្ថយការរួមស្វិត
- វាកាត់បន្ថយហានិភ័យនៃចំហេះធ្យូងចាប់ពីស្រទាប់ខាងលើ ។

នៅក្នុងធាតុអាកាសក្តៅនិងស្ងួត ការចាំបាច់សំរាប់ថែរក្សា សំណើមអោយល្អមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់ប៉ុន្តែការការពារ សំណើមកុំអោយបាត់បង់មានការលំបាក ។ ប្រសិនបើផ្ទៃត្រូវបានបាញ់ទឹកជានិច្ចកាល ហើយនិងរក្សាទុកអោយនៅសើមយប់ថ្ងៃ ចំណុះសំណើមនៅក្នុងចំណែកសំខាន់នៃស្រទាប់នឹងស្ថិតនៅនឹងន ប៉ុន្តែប្រតិបត្តិការនេះប្រហែលត្រូវជ្រាបចេញនូវគ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹងពីចំណែកខាងលើនៃស្រទាប់នោះ ។ ប្រសិនបើប្រតិបត្តិការបាញ់ស្រោចនោះធ្វើជាតំណាក់ៗ ហើយផ្ទៃត្រូវបានស្ងួតពីពេលមួយទៅពេលមួយ (ជាការកើតមានជាធម្មតា កាលណាវិធីនេះត្រូវបានប្រើ) ការថែរក្សាសំណើមនឹង ពុំមានប្រសិទ្ធភាពទាំងស្រុងទេ ។

ការបាញ់ស្រោច អាចជាប្រព័ន្ធថែរក្សាសំណើមដ៏មានប្រសិទ្ធភាពខ្លាំងណាស់ ប្រសិនបើស្រទាប់ខ្សាច់កំរាស់ ៣០ ទៅ ៤០ម.ម ត្រូវបានពង្រាយជាមុន នៅលើស្រទាប់ធ្វើអោយមានលំនឹងនោះ ។ ប្រសិនបើ ស្រទាប់ខ្សាច់ត្រូវបាន ធ្វើចំនួនជុំនៃខួបដែលបាញ់ក្នុងមួយថ្ងៃអាច កាត់បន្ថយ និង មានការសន្សំ បានបរិមាណទឹកដែលប្រើយ៉ាងច្រើន ។ ៧ថ្ងៃក្រោយមកខ្សាច់ត្រូវតែបោស យកចេញហើយផ្ទៃនឹងត្រូវលាប ជាមួយនឹងប៊ីទូមកំរីតកាត់បន្ថយ មានភាពស្អិតទាប ។

វិធីថែរក្សាសំណើមម្យ៉ាងវិញទៀតគឺដំបូងត្រូវប្រើទឹកបាញ់តិចៗ បន្ទាប់មក ស្រោចប៊ីទូមកាត់បន្ថយស្អិតអន្ទឹលដូចជា MC ៣០០ ឬក៏តេលូទកា ដែលកករឹងឃឺតៗក៏បាន ។ពុំមានតេលូទកាណាមួយនៃ តេលូទកាទាំងអស់នេះ នឹងជ្រាបចូលទៅក្នុងផ្ទៃនៃស្រទាប់ធ្វើអោយ មានលំនឹងយ៉ាងពេញលេញ ឡើយ ហើយនឹងបន្សល់នូវប៊ីទូមដូចជាហ្វីស ដើម្បីដើរតួជាភ្នាសថែរក្សា សំណើម ។
វាជាការចាំបាច់ដែលថារាល់ចរាចរត្រូវបានហាមបើកបរលើភ្នាសនោះរយៈពេល ៧ថ្ងៃ ។ក្រោយរយៈពេលនោះ ដែលលើសខ្លះៗអាចត្រូវបានជប់ចេញ ដោយដាក់ខ្សាច់លើផ្ទៃនោះ ។ ថ្នាំលាបមិនអាចបំរើការជាភ្នាសថែរក្សា សំណើមទេ ។ការស្រាវជ្រាវ បានបង្ហាញថា ការលាបនេះជ្រាបចូលយ៉ាងជ្រៅ ទៅក្នុងស្រទាប់ ហើយប៊ីទូមមិនគ្រប់គ្រាន់ ត្រូវនៅជាប់លើផ្ទៃ ដើម្បីផ្តល់នូវហ្វីលបន្តបន្ទាប់ទៀត (Bofinger et al (១៩៧៨)) ។

៧.៧.២ ការត្រួតពិនិត្យភាពរួមស្វិត និងស្នាមប្រេះដះត្រឡប់មកវិញ

ពុំមានវិធីសាមញ្ញណាមួយបង្ការភាពរួមស្វិត ស្នាមប្រេះដែលកើតមានក្នុង ស្រទាប់ធ្វើអោយមានលំនឹងទេ ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយគំរោងប្លង់ និងបច្ចេកទេសកសាង អាចត្រូវបានធ្វើឡើងត្រូវតាមបេៀបខ្លះ ដើម្បីលុបបំបាត់នូវបញ្ហានេះ ។

ភាពរួមស្វិត ជាពិសេសក្នុងសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹងដោយស៊ីម៉ង់ ត្រូវបាន បង្ហាញ *(Bofinger et al(១៩៧៨))* ថាបានទទួលរងនូវឥទ្ធិពល ដោយៈ

- ការបាត់បង់ទឹកជាពិសេស នៅពេលថែរក្សាសំណើមដំបូង
- ចំណុះស៊ីម៉ង់
- ដង់ស៊ីតេ នៃសំភារៈដែលបានបង្ហាប់
- វិធីបង្ហាប់
- ចំណុះសំណើមក្នុងពេលធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មជាមុនរបស់សំភារៈ ដែលត្រូវធ្វើអោយមានលំនឹង ។

ការថែរក្សាសំណើមបានត្រឹមត្រូវជាការចាំបាច់ណាស់ វាមិនគ្រាន់តែសំរាប់ ថែរក្សានូវអំពើជប់ទឹកប៉ុណ្ណោះប៉ុន្តែក៏ដើម្បីកាត់បន្ថយការផ្លាស់ប្តូរទំហំ ខាងក្នុងស្រទាប់ផងដែរ ។ រយៈពេលថែរក្សាសំណើម ដំបូងកាន់តែវែង ធ្វើ អោយបានការរួមស្វិតកាន់តែតូច នៅពេលស្រទាប់ត្រូវស្ងួតជាបន្តបន្ទាប់ ។

កាលណាស្រទាប់ស្ងួតជាយថា ហេតុភាពរឹងមាំ ដែលកើនឡើងចូលរួមជាមួយ នឹងចំណុះគ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹងដ៏ខ្ពស់ ហើយនឹងបណ្តាល អោយស្នាម ប្រេះកើតមានឡើងនៅគំលាតដែលកើនឡើងនិងមានទទឹងធំ ។ ជាមួយនឹង ចំណុះស៊ីម៉ង់ទាប ស្នាមប្រេះរួមស្វិតកើតឡើងតាម គំលាតដែលកាត់បន្ថយ ហើយសំភារៈ នឹងឆាប់ប្រេះបែកច្រើនជាងក្រោម ចរាចរពីព្រោះតែភាពរឹងមាំ របស់វាត្រូវបានកាត់បន្ថយ ។ភាពអាចនឹង កើតមានឡើងនូវស្នាមប្រេះល្អិតៗ ទាំងនោះដែលឆ្លុះបញ្ចាំង តាមរយៈផ្ទៃក្រាលត្រូវបានកាត់បន្ថយ ប៉ុន្តែស្រទាប់ដែលធ្វើអោយ មានលំនឹងខ្លួនឯងនឹងមានសភាពទន់ខ្សោយ ហើយនិងមានភាពជាប់លាប់តិច ។

ដើម្បីអោយស្រទាប់កំរាលផ្លូវ មានភាពរឹងមាំ និងជាប់លាប់ប្រើបានយូរអតិបរមា ជាធម្មតាសំភារៈ ត្រូវបានបង្ហាប់អោយដល់ដង់ស៊ីតេអតិបរមាដែលអាចសំរេចបាន ។ ទោះជា យ៉ាងណាក៏ដោយ សំភារៈដែលធ្វើអោយមានលំនឹងមួយចំនួន នៅពេល ខ្លះគេមានការលំបាកដើម្បីសំរេចបាននូវនិយាមបង្ហាប់ធម្មតា ហើយការខិតខំ ព្យាយាមបង្កើនណាមួយនៅក្នុងការបង្ហាប់ ដើម្បីអោយសំរេច បាននិយាម ទាំងនេះ អាចនឹងមានផលប្រឆាំងបង្កធ្វើអោយផ្ទៃរាប ដាច់ចេញនៅក្នុងផ្ទៃ នៃស្រទាប់ ឬបង្កើនការរួមស្វិត ដែលកើតមាន ជាក្រោយទៀត ដោយសារ ដង់ស៊ីតេរបស់វាត្រូវបានកើនឡើង ។ ប្រសិនបើវាស្តែងអោយឃើញមានការ លំបាកនឹងសំរេចបាន នូវដង់ស៊ីតេជាគោលដៅនោះ ចំណុះគ្រឿងធ្វើអោយ មានលំនឹងដ៏ខ្ពស់ គួរត្រូវតែបានយកមកពិចារណា ដើម្បីអោយភាពរឹងមាំ គ្រប់គ្រាន់ និង ស្រទាប់ជាប់លាប់ប្រើបានយូរអាចត្រូវបានធ្វើនៅដង់ស៊ីតេ ទាបជាង ។

ការសាកល្បងនៅមន្ទីរពិសោធន៍ បានបង្ហាញថាសំណាកដីដែល បង្ហាប់ដោយ បន្ទុកប៉ះទង្គិច ការរួមស្វិតមានលក្ខណៈច្រើនជាងសំណាក ដីដែលបង្ហាប់ដោយ បន្ទុកស្តាទីកឬច្របាច់ ។ នៅទីណាស្នាមប្រេះដះត្រឡប់វិញទំនងជាមានបញ្ហា ដូច្នេះគេត្រូវបានអោយអនុសាសន៍ថា ស្រទាប់នោះត្រូវតែបានបង្ហាប់ នឹងរូឡូ មានកង់កៅស៊ូប្រើខ្យល់ ជាជាងបង្ហាប់នឹងរូឡូប្រភេទតន្ត្រំ ។

បញ្ហារួមស្វិតនៅក្នុងគ្រួសមានសារធាតុប្លាស្ទិកអាចត្រូវបានកាត់បន្ថយយ៉ាង ច្រើន ប្រសិនបើគ្រួសស្ងួតត្រូវបានប្រើហើយសំណង់ទាំងមូល ត្រូវបានបញ្ចប់ ក្នុងរវាងពីរម៉ោង ទឹកត្រូវបានបន្ថែមយ៉ាងឃឺតៗ តាមដែលអាចធ្វើបាន ក្នុងរយៈពេលប្រតិបត្តិការលាយ ។ ជាទូទៅគេមិនអាចប្រើគ្រួសនៅក្នុង លក្ខខ័ណ្ឌស្ងួតទាំងស្រុងទេ ប៉ុន្តែចំណុះសំណើម ដំបូងកាន់តែទាប ហើយ និងការលាយនិងការបង្ហាប់កាន់តែបានឆាប់រហ័ស ការរួមស្វិតដែលមាន លក្ខណៈទាញអោយតឹងដែលកើតមានជាក្រោយ នឹងកាន់តែតូច ។

ដោយទទួលស្គាល់ថា ស្នាមប្រេះរួមស្វិតខ្លះមិនអាចជៀសវាងបាន នៅក្នុង ស្រទាប់ធ្វើអោយមានលំនឹងវិធីដែលមានប្រសិទ្ធិភាពជាង គេសំរាប់បង្ការ ស្នាមប្រេះរួមស្វិតពីការជះត្រឡប់មកវិញតាម រយៈផ្ទៃក្រាលប៊ីទូមនោះ គឺត្រូវ គ្របស្រទាប់ស៊ីម៉ង់ជាមួយនឹងកំរាស់ ដ៏ច្រើននៃសំភារៈគ្រាប់តូចៗ ។ នេះជា ទស្សនះវិជ្ជាគំរោងក្នុងតារាងដែល ដាក់លេខ ២៣, ៤, និង ៦ ក្នុងជំពូក ១០ ។ នៅពេលសំភារៈដែលភ្ជាប់ ដោយស៊ីម៉ង់ត្រូវបានប្រើធ្វើជា គ្រឹះថ្នល់(តារាង៨) ផ្ទៃក្រាលដែលប្រែប្រួលបានដូចជា ផ្ទៃក្រាលពីរជាន់ ត្រូវបានផ្តល់ជា អនុសាសន៍ ។ បទពិសោធន៍ក្នុងប្រទេសមួយចំនួនបាន បង្ហាញថាផ្ទៃក្រាល បន្ថែមទៀតដែលបានអនុវត្តធ្វើក្រោយ ២-៣ឆ្នាំ អាចបិទភ្ជិតស្នាមប្រេះ មួយផ្នែក ឬ ទាំងស្រុងដែលកើតមានជាខាងក្រោយ ជាពិសេសនៅទីណាដែល កំបោរត្រូវបានប្រើធ្វើជាភ្នាក់ងារធ្វើអោយមានលំនឹង ។

៧.៧.៣. ចំហេះធ្យូង

ប្រសិនបើសំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹង ដោយស៊ីម៉ង់ ឬកំបោរត្រូវបានដាក់ អោយត្រូវខ្យល់ ផលិតផលជប់ទឹក អាចធ្វើប្រតិកម្មជាមួយ ធ្យូងឌីអុកស៊ីត ដោយហេតុនោះមានការកាត់បន្ថយភាពរឹងមាំ របស់សំភារៈជាមធ្យម ចំនួន ៤០ភាគរយ នៃកំលាំងសង្កត់ ដែលអនុញ្ញាតអោយ (Paige-Gree et al (១៩៩០)) ។ ប្រតិកម្ម នេះត្រូវបានរួមផ្សំគ្នាជាមួយការថយចុះ pH របស់សំភារៈ ពីចំនួនច្រើន ជាង ១២ ទៅប្រហែល ៨,៥ ។ វត្តមាន ហើយនិងជំរៅនៃចំហេះធ្យូងអាច រកឃើញដោយការពិសោធន៍ pH នៃស្រទាប់ដែលធ្វើអោយមាន លំនឹងជាមួយសុជនាករ ហ្វេណូលហ្វតាឡែន

(Phenolphthalein) ហើយពិនិត្យមើលវត្តមានធ្យូងជាមួយអាស៊ីតហ៊ីដ្រូក្លរីក (Hydrochloric) (Netterberg (១៩៨៤)) ។ ការចង្អុលបង្ហាញដ៏សមហេតុផលថា តើសំភារៈដែលកំពង់តែត្រូវបានធ្វើអោយមានលំនឹងនឹងបង្កអោយទទួលរងនូវចំហេះធ្យូងធ្ងន់ធ្ងរយ៉ាងណានោះអាចត្រូវបានទទួលយកពីការពិសោធន៍សើម ឬ ស្ងួត សំរាប់ភាពជាប់លាប់ប្រើបានយូរ (Pige-Green et al (១៩៩០)) ។ ការអនុវត្តន៏ថែរក្សាសំណើមបានល្អដូចបានបញ្ជាក់ក្នុងផ្នែក ៧.៧.១ គឺ ជាមធ្យោបាយដ៏ប្រសើរសំរាប់បង្ការនូវការកើតមានចំហេះធ្យូងក្នុងគ្រឹះថ្នល់ ។ ហានិភ័យនៃការធ្វើអោយមានចំហេះ ធ្យូងអាចត្រូវបានកាត់បន្ថយដោយធ្វើការប្រុងប្រយ័ត្នជាមុនដូចតទៅនេះ:

ជៀសវាងខួបសើមឬស្ងួតក្នុងដំណាក់កាលថែរក្សាសំណើម ។

- គ្របភ្ជិតអោយបានឆាប់បំផុតតាមដែលអាចសំរេចបាន ដើម្បីបំបាត់នូវការកើតមានធ្យូងឱអុកស៊ីត ។
- បង្ហាប់អោយបានឆាប់ពីតំបូងតាមដែលអាចសំរេចបាន ដើម្បីបង្កើនដង់ស៊ីតេហើយនិងកាត់បន្ថយជំរាបទឹក ។
- កាត់បន្ថយភាពអាចកើតមានស្នាមប្រេះជះត្រឡប់វិញ ។

វាអាចមានការប្រឆាំងគ្នាខ្លះរវាងចំណុចទាំងពីរចុងក្រោយនេះ ដូច្នេះហើយត្រូវ យកចិត្តទុកដាក់ប្រុងប្រយ័ត្នដើម្បីកិនស្រទាប់នោះមិនអោយលើសលុបពេក ។

ក្នុងកំលុងពេលកសាងត្រូវពិនិត្យមើលហើយប្រសិនបើជំរៅនៃសំភារៈដែលកើតជាចំហេះធ្យូងមានច្រើនជាង ២ ទៅ ៣ ម.ម ស្រទាប់ធ្យូងនោះ ត្រូវប្រមូល យកចេញដោយបោសនឹងច្រាស់ខ្លាំងៗឬកៀរ ចេញមុននឹងការក្រាលផ្ទៃត្រូវបានប្រតិបត្តិ ។

៧.៨ ការត្រួតពិនិត្យគុណភាព

ការត្រួតពិនិត្យគុណភាព កំរិតខ្ពស់គឺចាំបាច់ណាស់ក្នុងការផលិតសំភារៈដែលធ្វើអោយមានលំនឹងដោយស៊ីម៉ង់ឬកំបោរ ដូចជាមួយនឹង សំភារៈទាំងអស់ផ្សេងទៀតដែលប្រើក្នុងកំរាលផ្លូវថ្នល់ ប៉ុន្តែមានកត្តាជាច្រើនត្រូវការនូវការពិចារណាជាពិសេស ។

ការស្តុក និងការលើកដាក់គ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹង : ប្រសិនបើតែស៊ីម៉ង់ និងកំបោរមិនត្រូវបានទុកក្នុងឃ្លាំងយ៉ាងត្រឹមត្រូវ និងប្រើក្នុងស្ថានភាពលក្ខណៈថ្មីៗទេនោះ គុណភាពនៃស្រទាប់កំរាលនឹងត្រូវបានកាត់បន្ថយយ៉ាងច្រើន ។ ស៊ីម៉ង់ត្រូវតែរទុកក្នុងជំរករឹងមាំមិនអោយ ត្រូវទឹកហើយការរុងគរជាឆ្នឹមអោយបានណែនតាមដែលអាចធ្វើបាន ។ ទ្វារនិងបង្អួចត្រូវបើកជំហរតែនៅពេលណាដែលចាំបាច់ប៉ុណ្ណោះ ។ ស៊ីម៉ង់ដែលបានផ្គត់ផ្គង់ពីអ្នកផលិតមុនគេ ត្រូវតែប្រើមុនគេផងដែរ ។ ទោះជាស៊ីម៉ង់ត្រូវបានគេរទុកសមស្របក៏ដោយការបាត់បង់ភាពរឹងមាំ នឹងកើតមានដូចតទៅនេះ :

ក្រោយពេល ៣ខែ	កាត់បន្ថយ ២០%
ក្រោយពេល ៦ខែ	កាត់បន្ថយ ៣០%
ក្រោយពេល១ឆ្នាំ	កាត់បន្ថយ ៤០%
ក្រោយពេល២ឆ្នាំ	កាត់បន្ថយ ៥០%

កំបោរត្រូវបានដាក់ក្នុងការរុងបិទមាត់ជិត គរជាឆ្នឹមអោយណែន និង ស្តុកទុកនៅក្រោមគំរប ឬយ៉ាងហោចណាស់ ដោយសំពត់កៅស៊ូដែលទឹកមិនអាចជ្រាបចូលបាន ។ ប្រសិនបើវាទៅជាប្រឡាក់ ឬសើមគេអាច ប្រើវាជាគ្រឿងបំពេញប៉ុណ្ណោះ ។ កំបោរដែល មានអាយុចាស់ជាង ៦ខែ ត្រូវតែបោះចោល ។

ការបែងចែកគ្រឿងធ្វើអោយមានលំនឹង : ក្រោយពេលដែលស្រទាប់មួយ ត្រូវបានដំណើរការធ្វើត្រឹមត្រូវហើយ យ៉ាងហោចណាស់ សំណាកដីចំនួន ២០ ត្រូវបានយកមកសំរាប់កំនត់នូវចំណុះគ្រឿងធ្វើ អោយមានលំនឹង ។ ប្រសិទ្ធិភាពនៃការលាយគឺអាចទទួលយកបានប្រសិន បើមេគុណប្រែប្រួលតូចជាង ៣០ ភាគរយ ។គេត្រូវយកចិត្តទុកដាក់យ៉ាងខ្លាំងនៅក្នុងការកសាងស្រទាប់ច្រើនជាន់ដើម្បី អោយប្រាកដថាការលាយដ៏ត្រឹមត្រូវបន្តធ្វើនៅក្នុងជំរៅ ទាំងមូលនៃស្រទាប់ ទាំងអស់ ។

ការបើកអោយធ្វើចរាចរ : ការស្រាវជ្រាវមិនគ្រប់គ្រាន់ត្រូវបានអនុវត្តដើម្បីកំណត់ផលច្បាស់លាស់នៃការបើកផ្លូវអោយធ្វើចរាចរមុនរយៈពេលបញ្ចប់ការថែរក្សាសំណើម ប៉ុន្តែគេត្រូវបានពិចារណាថាការអនុញ្ញាតអោយធ្វើចរាចរនៅលើកំរាលក្នុងកំឡុងពីរថ្ងៃដំបូងអាចមាន គុណប្រយោជន៏សំរាប់ស្រទាប់ធ្វើអោយមានលំនឹងខ្លះក្នុងលក្ខ័ណ្ឌ ដែលចរាចរពុំបានបង្កស្នាមនៅលើផ្ទៃ " បែតង " ហើយចរាចរទាំងអស់ ត្រូវឈប់ធ្វើចរាចរចាប់ពីចុងថ្ងៃទីពីរ រហូតដល់រយៈពេលមួយ សប្តាហ៏ត្រូវបានកន្លងទៅ (Williams (១៩៨៦)) ។ ការធ្វើចរាចរដោយឆាប់រហ័សពេក មានផលប្រហាក់ប្រហែលគ្នាទៅនឹងផលនៃការធ្វើអោយប្រេះបែកស្រទាប់ជាមុនដោយកិនដោយរ៉ូឡូក្នុងរយៈពេលមួយថ្ងៃ ឬ ពីរថ្ងៃនៃការសាងសង់របស់វា ប៉ុន្តែការកិនដោយរ៉ូឡូត្រូវបាននិយមចូលចិត្ត ពីព្រោះវាធានានូវការកិន បានស្មើល្អនៃទទឹងផ្លូវទាំងស្រុង ។

ស្រទាប់កំរាលដែលត្រូវបានធ្វើអោយប្រេះបែកជាមុន ឬ ធ្វើចរាចរ ឆាប់ពីដំបូងត្រូវតែបានអនុញ្ញាតអោយភាពរឹងមាំអភិវឌ្ឍបានគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីទប់ស្កាត់នូវការដាច់រេចរិលចុងគែមនៃស្នាមប្រេះបែកនីមួយៗ មុនពេលដែល ស្រទាប់កំរាលត្រូវបានបើកអោយចរាចរធ្វើដំណើរជាទូទៅ ។ ភាពរឹងមាំនៃបន្ទះរបស់ស្រទាប់កំរាលទាំងនេះគឺត្រូវបាន បំផ្លាញប្រកបដោយប្រសិទ្ធិភាព ហើយគេបានអោយនូវអនុសាសន៏ ថាការធ្វើចរាចរឆាប់ពីដំបូង គឺអាចទទួល យកបានសំរាប់តែ ស្រទាប់កំរាលនៃបាតគ្រឹះស៊ីម៉ង់ប្រភេទ CB2 តែប៉ុណ្ណោះ ។

៨. សំភារៈដែលភ្ជាប់ដោយប៊ីទូម

ជំពូកនេះពិពណ៌នាអំពីប្រភេទសំភារៈដែលលាយជាមួយប៊ីទូមជាធម្មតា សំដៅទៅលើល្បាយលាយទុកជាមុន ដែលត្រូវបានផលិតក្នុងគ្រឿងចក្រលាយអាស្វាល់ហើយយកទៅក្រាលក្តៅៗ ។ ការលាយនៅនឹងកន្លែងទោះជាប្រើបច្ចេកទេសពលកម្មច្រើន ឬ គ្រឿងចក្របំពាក់ ដោយម៉ាស៊ីនក៏ដោយ គេអាចប្រើសំរាប់ធ្វើគ្រឹះថ្នល់ សំរាប់ផ្លូវថ្នល់ មាននិយាមទាបប៉ុន្តែវិធីនេះជាទូទៅមិនត្រូវបានអោយអនុសាសន៍ និង មិនត្រូវបានពិភាក្សាពិស្តារក្នុងជំពូកនេះទេ ។

៨.១. សមាសភាគនៃល្បាយលាយ

កំទេចថ្មគ្រើមដែលប្រើ ធ្វើល្បាយលាយទុកជាមុន ត្រូវតែធ្វើដោយ បំបែកថ្មរឹង ថ្មមិនសឹករិចដោយធាតុអាកាស ឬ ក៏គ្រួសធម្មជាតិ ។ ការកិរិតទំហំល្បាយកំទេចថ្មមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នាទៅនឹងកិរិត ទំហំខ្ទាតថ្មសំរាប់គ្រឹះថ្នល់ដែរ ។ ល្បាយកំទេចថ្មត្រូវតែស្អាត និង មិនមានដីឥដ្ឋ និង ដីសរីរាង្គ ។ ដើម្បីអោយទទួលបានការចាក់ស្រេះ មេកានិចបានល្អនិងហាប់ល្អ គ្រាប់ថ្មត្រូវតែមានរាងមុំស្រួច និង មិនមែនបន្ទះតូចស្តើងទេ ។ សំភារៈដែលមានប្រគំគ្រើម គឺត្រូវបានការ និយមចូលចិត្តជាងគេ ។ គ្រួសត្រូវតែបំបែក ដើម្បីធ្វើអោយបានយ៉ាងតិចណាស់ស្នាមមុខបាក់ពីរ នៅលើគ្រាប់នីមួយៗ ។ ល្បាយកំទេចថ្មត្រូវតែរឹងមាំគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីធន់នឹង ការបាក់បែកក្នុងរយៈពេលលាយ និង ក្រាលក៏ដូចជានៅក្នុងសេវា ។ ល្បាយ កំទេចថ្មដែលដាក់ឱ្យទទួលរងចរាចរត្រូវតែធន់ នឹង សំណឹកហើយនិងការ ដុះខាត់ ។ ល្បាយកំទេចថ្មជប់ទឹកខ្លាំងគឺខ្ចះខ្ចាយប៊ីទូម និង ផ្តល់បញ្ហាច្រើនក្នុង គំរោងផ្សំបញ្ចូលគ្នា ។ កំទេចថ្មបែបនេះគួរត្រូវបានជៀសវាងនៅទីណា ដែលអាចធ្វើបាន ប៉ុន្តែប្រសិនបើគ្មានជំរើសទេ ការស្រូបចូលនៃប៊ីទូម ត្រូវតែ បានយកមកពិចារណានៅក្នុងទំរង់ការគ្រោងផ្សំគ្នា ។ កំទេចថ្មហ៊ីដ្រូហ្វីលីក (Hydrophillic) ដែលក្នុងពេលមានវត្តមានទឹកមានសម្ព័ន្ធខ្សោយបំផុត ទៅនឹងប៊ីទូមនោះ ត្រូវតែជៀសវាងផងដែរ ។ កំទេចថ្មនោះអាចទទួលបានតែ នៅទីណាដែលកិច្ចការពារអោយផុតពីទឹកត្រូវបានធានា ។

ល្បាយកំទេចថ្មផង់ អាចជាថ្មបំបែក ឬ ខ្សាច់ធម្មជាតិហើយក៏ត្រូវតែស្អាត និង គ្មាននូវសារធាតុសរីរាង្គឡើយ ។ គ្រឿងបំពេញ (សំភារៈដែលឆ្លងកញ្ច្រែង ០.០៧៥ ម.ម) អាចជាថ្មបំបែកល្អិតផង់ ស៊ីម៉ង់ត៍ឡង់ ឬកំបោរដែលជប់ទឹក ។ ស៊ីម៉ង់ព័រឡង់ ឬ កំបោរជប់ទឹកជារឿយៗត្រូវបានដាក់បន្ថែមទៅនឹងគ្រឿងបំពេញធម្មជាតិ (១-២ ភាគរយនៃម៉ាស់ល្បាយទាំងអស់) ដើម្បីជួយភាពស្អិតរបស់ប៊ីទូមទៅ នឹងល្បាយកំទេចថ្ម ។ កំបោរជប់ទឹកថ្មីអាចជួយកាត់បន្ថយអត្រាធ្វើ អោយរឹងរបស់ប៊ីទូមក្នុងផ្ទៃក្រាល និងអាចមានផលស្រដៀងគ្នាក្នុង ល្បាយលាយទុកជាមុន ។

កំរិតទំហំដ៏សមស្របសំរាប់សមាសភាគសារធាតុខនិចគ្រើម និង ផង់មានបញ្ជាក់ក្នុង តារាង ៨.១ និង ៨.២ ។

៨.២. ផ្ទៃក្រាលប៊ីទូម

ស្រទាប់កំរាលដែលសំខាន់ជាងគេ គឺផ្ទៃក្រាលប៊ីទូមហើយសំភារៈ ដែលមានគុណភាពខ្ពស់បំផុត គឺជាការចាំបាច់សំរាប់ស្រទាប់នេះ។ នៅទីណាដែលផ្ទៃក្រាលប៊ីទូមក្រាស់ ត្រូវបានតំរូវអោយធ្វើវាត្រូវបានកសាងជា ធម្មតាពីស្រទាប់ សឹកក្រាលពីលើស្រទាប់គ្រឹះ (ជួនកាលហៅថា ស្រទាប់គ្រឿងភ្ជាប់) ដែលអាចធ្វើ ទៅតាមលក្ខណៈបច្ចេកទេសដែល មានការ ធូរស្រាលមិនសូវតឹងរឹង ។

ដើម្បីអោយផ្ទៃក្រាលផ្លូវថ្នល់ប្រតិបត្តិបានជាទីគាប់ចិត្ត ល្បាយផ្សំកំទេចថ្ម និង ប៊ីទូមចាំបាច់ត្រូវមាននូវលក្ខណៈដូចតទៅនេះ :

- ភាពធន់មានកំរិតខ្ពស់ទល់នឹងការខូចរូបរាង ។
- ភាពធន់មានកំរិតខ្ពស់ទល់នឹងការបាក់បែក និង ភាពអាចតស៊ូទ្រាំនឹងការទាញអោយតឹងខ្លាំងគឺ ថាវាត្រូវមានលក្ខណៈបត់បែនបាន ។
- ភាពរឹងស្អិតគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីកាត់បន្ថយទម្ងន់បញ្ជូនទៅអោយស្រទាប់ កំរាលក្រាលខាងក្រោម ។
- ភាពធន់ខ្ពស់ទៅនឹងការធ្វើអោយខូចខាតបរិស្ថាន គឺថាភាពជាប់លាប់យូរបានល្អប្រសើរ ។
- ជំរាបទឹកមានលក្ខណៈទាបដើម្បីបង្ការការជ្រៀតចូលរបស់ទឹក និង ខ្យល់ ។
- លទ្ធភាពធ្វើការបានល្អដើម្បីអនុញ្ញាតអោយការបង្ហាប់អាចទទួលបានគ្រប់គ្រាន់ក្នុងអំឡុងពេលកសាង ។

តំរូវការនៃល្បាយលាយដែលនឹងធានាបាន នូវលក្ខណៈរបស់វានីមួយៗ ជារឿយៗ បង្កនូវទំនាស់រវាងគ្នា និង គ្នា ។ នៅក្នុងធាតុអាកាសមធ្យម វាបានបង្ហាញភស្តុតាងដែលអាចសំរេចបាន ដើម្បីធ្វើគំរោងល្បាយដែលមានតុល្យភាពអាចទទួលយកបានផ្នែកលក្ខណៈសម្បត្តិ ដែលផ្តល់នូវអាយុកាលសេវាកម្មយូរអង្វែងក្រោមលំនាំនៃបន្ទុក និង លក្ខខ័ណ្ឌអាតុអាកាស ។ ក្នុងតំបន់ត្រូពិក សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និង បន្ទុកភ្ញៀយានខ្ពស់ ធ្វើអោយបរិស្ថានកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរ ហេតុដូច្នេះធ្វើអោយតំរូវការ នៃល្បាយមានលក្ខណៈសំខាន់បំផុត ហើយតុល្យភាពរួមនៃគ្រឿងផ្សំរឹតតែលំបាកនឹងទទួលបាន ។

ជាដំបូងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់កាត់បន្ថយភាពរឹងស្អិតនៃល្បាយលាយ ធ្វើអោយវារឹតតែរហ័សខូចរូបរាងយ៉ាងខ្លាំង និង បង្កអោយប៊ីទូមធ្វើប្រតិកម្មជាមួយអុកស៊ីសែន ហើយធ្វើអោយរឹងឆាប់រហ័សណាស់ដូច្នេះកាត់បន្ថយភាពជាប់លាប់របស់វា ។ ជាអកុសលតំរូវការសំរាប់ធ្វើអោយប្រសើរឡើងភាពជាប់លាប់ គឺថាបង្កើន ចំណុះប៊ីទូម និង ធ្វើអោយប្រឡោះខ្យល់ថយចុះជាធម្មតាទំនាស់ទៅនឹង តំរូវការសំរាប់ភាពរឹងស្អិតឡើងខ្ពស់ និង ភាពធន់ទៅនឹង ការខូចទ្រង់ទ្រាយដែលបានធ្វើ អោយប្រសើរឡើង ។ ជាលទ្ធផល ភាពអនុគ្រោះចំពោះលក្ខណៈបច្ចេកទេសគ្រឿងផ្សំចាំបាច់ត្រូវមានកំរិតតូច និង កំរិតខ្ពស់នៃការត្រួតពិនិត្យគុណភាព នៅគ្រប់ដំណាក់កាលផលិត គឺជាការចាំបាច់ ។ តំរូវការនេះគឺមានសារៈសំខាន់បំផុតចំពោះគ្រឿងផ្សំសំរាប់ល្បាយលាយស្រទាប់សឹក ដែលគំរោងលាយបញ្ចូលមានលក្ខណៈខុសៗគ្នា ដែលជាញឹកញាប់ចាំបាច់សំរាប់លក្ខ័ណ្ឌខុសៗគ្នាលើផ្លូវថ្នល់ដូចគ្នា ។ ឧទាហរណ៍ល្បាយលាយសមស្របសំរាប់តំបន់ ដឹកនាំធ្ងន់, ចរាចរផ្លាស់ទីយឺតៗ ដូចជានៅលើខ្សែ ផ្លូវត្រង់កន្លែងឡើងទួល ឬ តំបន់ដែលចរាចរផ្តុំគ្នាច្រើន នឹងមិនសមស្របសំរាប់ផ្ទៃរាបស្មើទីវាលចំហដែលចរាចរផ្លាស់ទីបាន យ៉ាងលឿន ។ ល្បាយលាយដែលសមស្របទៅនឹងចំណុចទីពីរនេះទំនង ជាធ្វើអោយខូចខ្សែផ្លូវត្រង់កន្លែងឡើង ហើយនិងល្បាយដែលសមស្រប ទៅនឹងខ្សែផ្លូវកន្លែងឡើងទំនង ជាមានភាពជាប់លាប់មិនល្អនៅទីវាលរាបស្មើ ។ ក្នុងទីតាំងពិបាក យ៉ាប់យ៉ឺនការប្រើ ប៊ីទូម កែតំរូវជារឿយៗមានអត្ថប្រយោជន៍ (Hoban (១៩៩០)), M.Hizam Harun និង Jones (១៩៩២)) ។

អាយុកាលធ្វើអោយប៊ីទូមឡើងរឹង ក្នុងស្រទាប់សឹក គឺច្រើនសំបើមនៅតាមផ្ទៃដែលផលនៃបរិស្ថាន គឺមានសភាពពិបាកបំផុត ហើយការរឹង ស្បែកផុយស្រួយនេះហើយ ដែលជាធម្មតាធ្វើអោយវាឆាប់ប្រេះមុនពេលកំណត់ នៅក្នុងអាយុកាលនៃផ្ទៃក្រាល (Rott et al (១៩៨៦)) ។ នៅក្នុងតំបន់ ដែលសីតុណ្ហភាពក្នុងពេលមួយថ្ងៃមានលំនាំធំ ជាឧទាហរណ៍ភាគច្រើននៅក្នុងតំបន់រហោស្ថាន បន្ទុកកំដៅអាចបង្កើនយ៉ាងខ្លាំងនូវអត្រា ដែលស្នាមប្រេះកើតមានឡើង ។ ហានិភ័យនៃការប្រេះមុនពេលកំណត់អាចកាត់បន្ថយដោយការក្រាលផ្ទៃ ទៅលើស្រទាប់សឹកឱ្យបានឆាប់ ក្រោយពេលវាត្រូវបានក្រាល ជាការល្អ គឺពីរបីអាទិត្យក្រោយពេលបើកអោយធ្វើចរាចរដោយចរាចរសំណង់ ។ នេះផ្តល់អោយស្រទាប់ដែលសំបូរប៊ីទូមជាមួយនឹងភាព អនុគ្រោះលើការទាញអោយតឹងខ្លាំង នៅចំណុចខ្សោយជាសក្តានុពល ហើយ នៅពេលជាមួយគ្នានេះ ផ្តល់អោយផ្ទៃនូវប្រគុំល្អប្រសើរផងដែរហើយ លក្ខណៈសម្បត្តិធន់នឹង រអិលត្រូវបានធ្វើអោយប្រសើរឡើងដែរ ។

តារាង ៨.១

ល្បាយកំទេចថ្មគ្រាប់ធំៗសំរាប់ល្បាយលាយប៊ីទូម

លក្ខណៈសម្បត្តិ	ការសាកល្បង	ការកំរិតទំហំ
ភាពស្អាត	ដំណើរកករង ឬ ដំណើរការផ្ទេរចាក់ [១.២]	<៥ ភាគរយឆ្លងកព្រែង ០.០៧៥ ម.ម
ទ្រង់ទ្រាយគ្រាប់	សន្ទស្សន៍ភាពតូចស្តើង [៣]	< ៤៥ ភាគរយ
ភាពរឹងមាំ	តម្លៃល្បាយកំទេចថ្ម បំបែក (ACV) [៤]	<២៥ សំរាប់កំទេចថ្មអន់ ការពិសោធន៍តម្លៃផង់ ដប់ភាគរយត្រូវបានប្រើ (TFV)
	តម្លៃផលប៉ះពាល់ កំទេចថ្ម (AIV) [៤]	< ២៥
	តម្លៃសំណឹកឡូសអង់សឺឡេះ (LAA) [៥]	<៣០ (ស្រទាប់សឹក) <៣៥ (ផ្សេងទៀត)
សំនឹក	តម្លៃសឹកល្បាយ កំទេចថ្ម (A.A.V)	<១៥ <១២ (ចរាចរធ្ងន់បំផុត)
ការដុសខាត់ (សំរាប់តែស្រទាប់សឹក)	តម្លៃថ្មដុសខាត់	មិនតិចជាង 50-75 អាស្រ័យទៅតាមទីតាំង
ភាពជាប់លាប់ប្រើបានយូរ	ភាពមាំល្អ [៦] ពិសោធន៍សូឌីយ៉ូម ពិសាធន៍ម៉ាញ៉េស្យូម	<១២ ភាគរយ <១៨ ភាគរយ
ការជប់ទឹក	ការជប់ទឹក [៧]	<២ ភាគរយ
សម្ព័ន្ធរបស់ប៊ីទូម	ពិសាធន៍ថាសពន្លិច [៨] ឥទ្ធិពលទឹកលើភាពស្អិត នៃល្បាយបង្ហាប់	 សន្ទស្សន៍នៃភាពនឹងន រក្សាបាន >៧៥ ភាគរយ

កំណត់សំគាល់
១. និយាមអង់គ្លេស ៨១២ ផ្នែក (១៩៨៥)
២. JC Bullas និង G West (១៩៩១)
៣. និយាមអង់គ្លេស ៨១២ ផ្នែក ១០៥ (១៩៩០)
៤. និយាមអង់គ្លេស ៨១២ ផ្នែក ២ (១៩៨៥)
៥. ASTM C ១៣១ និង C ៥៣៥
៦. និយាមអង់គ្លេស ៨១២ ផ្នែក ១២១ (១៩៨៩)
៧. និយាមអង់គ្លេស ៨១២ ផ្នែក ២ (១៩៧៥)
៨. សៀវភៅក្បួនប៊ីទូមសែល D Whiteoak (១៩៩០)

ប្រសិនបើផ្ទៃក្រាលបែបនេះត្រូវបានប្រើ តម្លៃសន្ទុំមួយចំនួន អាចត្រូវទទួលបានជាញឹកញាប់ដោយប្រើសំភារៈស្រទាប់គ្រឹះជំនួសស្រទាប់សឹក ។ ចំពោះការដ្ឋានដែលផ្ទុកធ្ងន់ធ្ងរ ល្បាយលាយបែបនឹងអាចត្រូវបានគ្រោងដើម្បីអោយទទួលបានភាពធនទៅនឹងការខូចរូបរាង ហើយនៅក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌទាំងនេះផ្ទៃក្រាល គឺមានសារៈសំខាន់បំផុតប្រសិនបើការប្រេះមុនពេលកំណត់នឹងត្រូវធ្វើការបង្ការ ។

គេក៏បានបង្ហាញផងដែរថា (Smith et al (១៩៩០)) ប៊ីទូមកំរិតជ្រាបចូលលេខ ៤០/៥០, ៦០/៧០ និង ៨០/១០០ ទាំងអស់នៅក្នុងផ្ទៃស្រទាប់សឹកមានទំនោរនឹងកករឹងទៅជាភាពស្អិត អន្ទិលស្រដៀងគ្នាក្នុងរយៈពេលខ្លី ។ ហេតុដូច្នេះគេត្រូវបានអោយអនុសាសន៍ប៊ីទូមលេខ ៦០/៧០ pen ត្រូវបានប្រើដើម្បីផ្តល់អោយបានការសំរបសំរួលសមស្របមួយ រវាងលទ្ធភាពអាច ធ្វើការបានភាពធន់នឹងការខូចរូបរាង ហើយនិងការធ្វើអោយរឹងជាសក្តានុពលក្នុងសេវាកម្ម ។ ប្រសិនបើអាច ប៊ីទូមត្រូវតែបានជ្រើសយកប្រភេទណាដែលមានលក្ខណៈឆាប់ប្រែប្រួលនៅសីតុណ្ហភាពទាប និង មានលក្ខណៈធន់យ៉ាងល្អប្រសើរទល់នឹងការធ្វើអោយរឹង ដូចបានចង្អុលបង្ហាញ ដោយនិយាម និង ទំរង់ពន្យានៃការពិសោធន៍ឡកិនជាហ្វីលស្តើង (ASTM. D ២៨៧២. Dickinson (១៩៨២)) ។

៨.៣. ប្រភេទល្បាយលាយទុកជាមុននៅក្នុងការប្រើប្រាស់ធម្មតា

ប្រភេទល្បាយលាយទុកជាមុនដ៏ចំបង គឺបេតុងអាស្វាល់ ម៉ាកាដាំប៊ីទូម និង អាស្វាល់កិនក្តៅ ។ ប្រភេទនីមួយៗអាចត្រូវបានប្រើក្នុងផ្ទៃក្រាល ឬ គ្រឹះថ្នល់ ។ លក្ខណៈសម្បត្តិទូទៅនៃរបស់ទាំងនោះ និង លក្ខណៈបច្ចេកទេសសមស្របសំរាប់បរិស្ថាន ត្រូពិកត្រូវបានពិពណ៌នាខាងក្រោមនេះ ។ ទំរង់ការគ្រោងផ្អែកលើដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋត្រូវបានស្នើរឡើង ដើម្បីធ្វើអោយប្រសើរឡើងទំរង់ការនិយាមម៉ាក់សាល់ (ផ្នែក ៨.៣.៥ និង បរិសិដ្ឋ ឃ) ។

តារាង ៨.២

ល្បាយកំទេចថ្មផង់ សំរាប់ល្បាយលាយ ប៊ីទូម

លក្ខណៈសម្បត្តិ	ការសាកល្បង	ការកំរិតទំហំ		
ភាពស្អាត	ដំណើរកករង ដំណើរការផ្ទេរចាក់ (១.២)	ភាគរយឆ្លងកញ្ច្រែង ០,០៧៥ ម.ម		
		ស្រទាប់សឹក < ៨ ភាគរយសំរាប់ខ្សាច់ម៉ដ្ឋ < ១៧ ភាគរយសំរាប់ថ្មបំបែកម៉ដ្ឋ ស្រទាប់ផ្សេងៗ < ២២ ភាគរយ		
	ខ្សាច់ប៉ុនគ្នា	ចរាចរ	ស្រទាប់សឹក	ស្រទាប់គ្រឹះ
	(សំភារៈឆ្លងកញ្ច្រែង (៤.៧៥ ម.ម)	តិច (< T៣)	> ៣៥%	>៤៥%
	សន្ទស្សន៍ប្លាស្ទិក (សំភារៈឆ្លងកញ្ច្រែង ០,៤២៥ ម.ម)	មធ្យម/ច្រើន < ៤	< ៤០%	>៥០%
ភាពជាប់លាប់ប្រើបានយូរ	សាកល្បងភាពរឹងមាំ (6) (៥ ខួប)	ម៉ាញ៉េស្យូម < ២០ ភាគរយ សូឌីយូម < ១៥ ភាគរយ		

សូមមើលកំណត់សំគាល់នៅតារាង ៨.១

៨.៣.១. បេតុងអាស្វាល់

បេតុងអាស្វាល់ (AC) គឺជាល្បាយលាយណែនដែលខ្នាតគ្រាប់ ត្រូវបានក្រិតជាបន្តជាប់គ្នាដែលសំរាប់ភាពរឹងមាំរបស់វា អាស្រ័យទៅលើការចាក់ស្រេះរវាងបំណែកតូចៗនៃល្បាយកំទេចថ្ម និងក្នុងវិសាលភាពតិចជាងទៅលើលក្ខណៈ សម្បត្តិរបស់ប៊ីទូម និង គ្រឿងបំពេញ ។ ល្បាយលាយបញ្ចូលគ្នា ត្រូវបាន គ្រោងធ្វើយ៉ាងណាដើម្បីអោយមានប្រឡោះខ្យល់តិចបំផុត និង ភាពជ្រាបទឹកមានកំរិតតូចដើម្បីផ្តល់អោយបានភាពជាប់លាប់បានល្អហើយ និងឥរិយាបថងាយប្រេះបែកបានល្អប្រសើរ ប៉ុន្តែលក្ខណៈទាំងនោះ ធ្វើអោយសំភារៈឆាប់ប្រែប្រួលទៅរកកំហុស ក្នុងសមាមាត្រ ហើយដូច្នេះភាពអនុគ្រោះរបស់ល្បាយលាយបញ្ចូល គឺចង្អៀតណាស់ (Jackson និង Brien (១៩៦២), វិទ្យាស្ថានអាស្វាល់ (១៩៨៣) (១៩៨៩) និង (១៩៩១) ។

ការបែងចែកទំហំខ្នាតគ្រាប់តូចៗ ចំពោះសំភារៈស្រទាប់សឹកដែលបានបញ្ជាក់ក្នុងតារាង 8.3 បានបង្កើតឡើងនូវល្បាយលាយធ្វើការបានល្អដែលជាទូទៅមិនទទួលរងការខូចខាតរូបរាង ប៉ុន្តែវាមិនមែនល្អឥតខ្ចោះចំពោះលក្ខខ័ណ្ឌទទួលបន្ទុកយ៉ាប់យ៉ឺន ឧទាហរណ៍ ចរាចរធ្ងន់ធ្វើដំណើរយឺតៗ ហើយនិងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ (សូមមើលផ្នែក ៨.៣.៥) ។ ទាំងនេះព្រោះតែម៉ាទ្រីកបន្តជាប់គ្នាឥតដាច់នៃល្បាយកំទេចថ្មផង់, គ្រឿងបំពេញ និងប៊ីទូមគឺមានចំនួនគ្រប់គ្រាន់ច្រើនជាង ដើម្បីបំពេញប្រឡោះខ្យល់ក្នុងល្បាយកំទេចថ្ម ហើយការនេះកាត់បន្ថយផ្ទៃប៉ះទង្គិចគ្រាប់បំណែក និង គ្រាប់បំណែកក្នុងល្បាយកំទេចថ្ម ហើយធ្វើអោយធ្លាក់ចុះទាបភាពធន់នឹងការខូចរូបរាង ។ ការបែងចែកទំហំខ្នាតគ្រាប់ដែលធ្វើអោយស្របទៅនឹងតំរូវការសំរាប់បេតុងអាស្វាល់ ឬក៏ស្រទាប់គ្រឹះកំរិត ប្រហាក់ប្រហែលនឹងម៉ាកាដាំប៊ីទូម (BC1 ក្នុងតារាង ៨ . ៣ ឬ BC2 ក្នុងតារាង ៨ . ៦) ត្រូវបានអោយអនុសាសន៍ សំរាប់ប្រើជាស្រទាប់សឹកនៅក្នុងលក្ខណៈធ្ងន់ធ្ងរ ប៉ុន្តែល្បាយលាយបែបនេះត្រូវតែក្រាលគ្របភ្ជិត ។

វាជាការប្រតិបត្តិសាមញ្ញ ដើម្បីគ្រោងល្បាយលាយដោយប្រើការសាកល្បងម៉ាកសាល់ និង ដើម្បីជ្រើសយកចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់ គ្រោងដោយធ្វើការគណនាតម្លៃមធ្យមនៃចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់សំរាប់ (i) ភាពនឹងនអតិបរមា (ii) ដង់ស៊ីតេអតិបរមា, (iii) តម្លៃមធ្យមសំរាប់លំនាំ ជាក់លាក់នៃចំណុះប្រឡោះខ្យល់ និង (d) តម្លៃមធ្យមសំរាប់លំនាំ ជាក់លាក់របស់តម្លៃលំហូរ ។ ការប្រព្រឹត្តតាម នៃលក្ខណៈសម្បត្តិនៅ ចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់គ្រោងជាមួយនឹងលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យម៉ាក់សាល់ដែលអោយ អនុសាសន៍បន្ទាប់ត្រូវបានទទួលយក (តារាង ៨.៤) ។

ចំណុះប្រឡោះខ្យល់អតិបរមាចំនួន ៥ភាគរយ ត្រូវបានអោយអនុសាសន៍ដើម្បីកាត់បន្ថយអាយុកាលធ្វើអោយរឹងរបស់ប៊ីទូម ប៉ុន្តែនៅការដ្ឋានយ៉ាប់យ៉ឺន លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលច្រើនហួសកំរិត គឺថាប្រឡោះខ្យល់ អប្បបរមា ៣ភាគរយ នៅដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋ ត្រូវតែសំរេចអោយបាន ។ ការនេះគឺស្មើនឹងលក្ខខ័ណ្ឌដែលនឹងកើតឡើង ក្រោយពេលធ្វើចរាចរធ្ងន់ ហើយត្រូវបានគ្រោងដើម្បីអោយប្រាកដថា ការខូចរូបរាងធ្ងន់ធ្ងរមិនកើតមានទេ ។ ចំពោះល្បាយលាយបែបនេះ វាប្រហែលជាមិនអាច នឹង សំរេចបានផងដែរ ដើម្បីកាត់បន្ថយចំណុះប្រឡោះខ្យល់នៅ 98ភាគរយ នៃដង់ស៊ីតេម៉ាក់សាស់ទៅដល់ ៥ភាគរយ ហើយដូច្នេះ គេត្រូវបានអោយអនុសាសន៍ថា ផ្ទៃក្រាលត្រូវតែបានអនុវត្តទៅលើស្រទាប់សឹកដើម្បីផ្តល់នូវការពារ ជាចាំបាច់ទល់នឹងអាយុកាលធ្វើ អោយរឹង ។

ជារឿយៗ គេបានរកឃើញថា ល្បាយលាយត្រូវបានគ្រោងធ្វើដើម្បីអោយទទួលបាននូវភាពនឹងនខ្ពស់បំផុត ។ ការនេះមានន័យថាចំណុះ គ្រឿងភ្ជាប់ត្រូវបានកាត់បន្ថយដែលជាលទ្ធផលទទួលបាននូវល្បាយលាយ ដែលមានការលំបាកបង្ហាប់យ៉ាងខ្លាំង ហើយមានភាពជាប់លាប់តិច ។ វាមានសារៈសំខាន់ណាស់ដើម្បីកត់សំគាល់ថា វាមានចំណងទាក់ទងធៀបមិនល្អរវាងភាពនឹងនរបស់ម៉ាក់សាល់ និង ការខូចខាតរូបរាងក្នុងសេវា ហើយភាពជាប់លាប់មិនត្រូវបាន បំផ្លិចបំផ្លាញឡើយនៅក្នុងជំនឿថា ល្បាយលាយដែលធន់នឹងការខូចរូបរាងជាច្រើនទៀត នឹងត្រូវបានផលិតឡើង ។

វិធីដែលល្អជាងគេក្នុងការជ្រើសយកចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់តាមគំរោងម៉ាក់សាល់ គឺត្រូវពិនិត្យលំនាំទំហំនៃចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់ដែលនៅក្នុងនោះ លក្ខណៈសម្បត្តិនីមួយៗ មានលក្ខណៈគាប់ប្រសើរនឹងកំណត់លំនាំ ទំហំធម្មតាដែលក្នុងនោះលក្ខណៈសម្បត្តិទាំងអស់អាចទទួលយកបានហើយ និងបន្ទាប់មកជ្រើសយក

តារាង ៨.៣

ផ្ទៃក្រាលអំពីបេតុងអាស្វាល់

ការកំនត់គំរោងល្បាយលាយ	WC1 *ស្រទាប់សឹក*	WC2	BC1 *ស្រទាប់គ្រឹះ*
កញ្រ្ចែងពិសោធន៍ BS (ម.ម)	ភាគរយជាម៉ាស់នៃល្បាយកំទេចថ្មទាំងអស់ដែលឆ្លងកញ្រ្ចែងពិសោធន៍		
២៨	-	-	១០០
២០	១០០	-	៨០ - ១០០
១៤	៨០ - ១០០	១០០	៦០ - ៨០
៥	៥៤ - ៧២	៦២- ៨០	៣៦ - ៥៦
២,៣៦	៤២ - ៥៨	៤៤ - ៦០	២៨ -៤៤
១,១៨	៣៤ - ៤៨	៣៦ - ៥០	២០ - ៣៤
០,៦	២៦ - ៣៨	២៨ - ៤០	១៥ - ២៧
០,៣	១៨ - ២៨	២០ - ៣០	១០ - ២០
០,១៥	១២- ២០	១២ -២០	៥ - ១៣
០,០៧៥	៦ - ១២	៦ - ១២	២ - ៦
ចំណុះប៊ីទូម (១) (ភាគរយជាម៉ាស់នៃល្បាយទាំងអស់)	៥,០ - ៧,០	៥,៥ - ៧,៤	៤,៨ - ៦,១
កំរិតប៊ីទូម (pen)	៦០/៧០ ឬ ៨០/១០០	៦០/៧០ ឬ ៨០/១០០	៦០/៧០ ឬ ៨០/១០០
កំរាស់ (២) (ម.ម)	៤០ - ៥០	៣០ - ៤០	៥០ - ៦៥

កំណត់សំគាល់ ១. ដែលត្រូវបានកំណត់ដោយវិធីគ្រោងរបស់ម៉ាក់ សាល់
២. ក្នុងការអនុវត្ត ដែនកំនត់ខាងលើ ត្រូវបានលើសដល់ ២០ភាគរយ ដោយពុំមានផលប្រឆាំងឡើយ ។

តារាង ៨.៤

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យពិសោធន៍របស់ម៉ាក់សាល់ដែលបានស្នើ

ចរាចរសរុប (10^6 esa)	< ១,៥	១,៥ - ១០,០	> ១០,០	ការដ្ឋានយ៉ាប់យ៉ឺន (១)
ចំណាត់ថ្នាក់ចរាចរ	T១, T២, T៣	T៤, T៥, T៦	T៧, T៨	-
ភាពនឹងនអប្បបរមា (kN at ៦០ °C)	៣,៥	៦,០	៧,០	៩,០
លំហូរអប្បបរមា (ម.ម)	២	២	២	២
កំរិតបង្ហាប់ (ចំនួនអន្លូង)	២ x ៥០	២ x ៧៥	២ x ៧៥	២ x ៧៥
ប្រឡោះខ្យល់ (ភាគរយ)	៣ - ៥	៣ - ៥	៣ - ៥	៣ - ៥ (២)

កំណត់សំគាល់ ១. ចរាចរធ្ងន់ល្បឿន ។ល។ (សូមមើលផ្នែក ៨.៣.៤)
២. ដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋត្រូវតែជាទីពេញចិត្ត

តម្លៃគ្រោងមួយនៅជិតកណ្តាល នៃលំនាំទំហំធម្មតានោះ ។ ប្រសិនបើទំហំធម្មតានេះចង្អៀតពេក ការកិរិតខ្ទាតល្បាយកំទេចថ្ម ត្រូវតែធ្វើអោយត្រូវរហូតដល់ លំនាំទំហំមានលក្ខណៈធំទូលាយ ហើយការអនុគ្រោះអោយមានលក្ខណៈសំខាន់បន្តិចបន្តួច ។

ដើម្បីធានាថាល្បាយជាតិរ៉ែកំទេចថ្ម ដែលបង្ហាប់ក្នុងល្បាយលាយក្រិតជាបន្តបន្ទាប់ មានចំណុះប្រឡោះខ្យល់ដើម្បីផ្ទុកប៊ីទូមគ្រប់គ្រាន់ តម្លៃអប្បបរមានៃប្រឡោះខ្យល់នៅក្នុងល្បាយរ៉ែកំទេចថ្ម (VMA) ត្រូវបានកំណត់ជាក់លាក់ដូចបង្ហាញក្នុងតារាង ៨.៥ ។

តារាង ៨.៥

ប្រឡោះខ្យល់នៅក្នុងល្បាយរ៉ែកំទេចថ្ម

ទំហំខ្ទាតគ្រាប់អតិបរិមានាមករណ៍ (ម.ម)	ប្រឡោះខ្យល់អប្បបរមាក្នុងល្បាយរ៉ែកំទេចថ្ម (ភាគរយ)
៣៧,៥	១២
២៨	១២,៥
២០	១៤
១៤	១៥
១០	១៦
៥	១៨

ទំរង់ការគ្រោងរបស់ម៉ាក់សាល់ ត្រូវបានផ្អែកលើការសន្មត់ថាដង់ស៊ុតេ ដែលសំរេចបានទៅក្នុងសំណាកពិសោធន៍ម៉ាក់សាល់ តំណាងអោយសំណាកដែលនឹងកើតមានឡើងនៅក្នុងដានកង់ ក្រោយពេលពីរបីឆ្នាំនៃការធ្វើចរាចរ ។ ប្រសិនបើខ្យល់ក្នុងប្រឡោះច្រើនពេក អាយុកាលដំរហ័សធ្វើអោយប៊ីទូម រឹងនោះនឹងកើតមានជាក្រោយ ។ ផ្ទុយទៅវិញនៅកន្លែងដែលមានបន្ទុកធ្ងន់ប្រឡោះ ប្រហែលត្រូវកាត់បន្ថយដោយចរាចរ នាំទៅដល់ការខូចតាមរយៈលំហូរប្លាស្ទិក ។ នៅក្នុងស្ថានភាព ចុងក្រោយនេះវិធីគ្រោងសំរាប់ប្រឡោះខ្យល់អប្បបរមា នៅក្នុងល្បាយលាយ (VIM) នៅដង់ស៊ុតេ បដិសេធត្រូវបានប្រើ (សូមមើល ផ្នែក ៨.៣.៥) ។

៨.៣.២. ម៉ាកាដាំប៊ីទូម

ម៉ាកាដាំប៊ីទូមកិរិតគ្រាប់ជិត (ពីមុនហៅថា ម៉ាកាដាំប៊ីទូមហាប់ ឬ DBMs) គឺជាល្បាយដែលត្រូវបានក្រិតលាយជាបន្តបន្ទាប់ ស្រដៀងគ្នានឹងបេតុងអាស្វាល់ ប៉ុន្តែជាធម្មតាមានរចនាសម្ព័នល្បាយកំទេចថ្មមិនសូវហាប់ ។ វាត្រូវបានអភិវឌ្ឍន៍ឡើងនៅក្នុងចក្រភពអង់គ្លេស (និយាមអង់គ្លេស ៤៩៨៧ (១៩៨៤)) ពីការសិក្សាសាកល្បងជាច្រើនឆ្នាំ ហើយត្រូវបានធ្វើដើម្បីរៀបចំនូវលក្ខណៈបច្ចេកទេស ដោយពុំមានការយោងទៅលើទំរង់ការគ្រោងជាផ្លូវការណាមួយឡើយ ។ អ្វីដែលស្នើរឡើងនៅក្នុងគំរោងគឺជាចំណេះដឹងក្នុងនោះសំភារៈទាំងឡាយប្រតិបត្តិជាទីពេញចិត្តនៅក្នុងចក្រភពអង់គ្លេសក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌធាតុអាកាសផ្តល់អោយនិងបន្ទុកយានជំនិះដែលបានត្រួតពិនិត្យដ៏តឹងរឹង ។ ដូច្នេះការសង្ស័យអំពីភាព សមស្រប របស់វាសំរាប់លក្ខខ័ណ្ឌនិងជាមួយសំភារៈខុសៗគ្នា អាចកើតមានឡើង ប៉ុន្តែក្នុងការអនុវត្តជាក់ស្តែងសំភារៈមួយចំនួនរួមមានគ្រួសបំបែក ត្រូវបានប្រើដោយជោគជ័យ ។ គុណសម្បត្តិនៃវិធីនេះ គឺថាការសាកល្បងត្រួតពិនិត្យគុណភាពត្រូវបានធ្វើអោយសាមញ្ញ ហើយការនេះនឹងអនុញ្ញាតអោយការសាកល្បងប្រព្រឹត្តតាមដ៏ច្រើនទៀត ត្រូវបានប្រតិបត្តិឡើង ។ ល្បាយកំទេចថ្ម ដែលបង្ហាញនូវលក្ខណៈជាទីគាប់ចិត្តនៅក្នុងបេតុងអាស្វាល់ នឹងបានជាទីគាប់ចិត្តផងដែរ នៅក្នុងម៉ាកាដាំប៊ីទូមហាប់ ។ លក្ខណៈបច្ចេកទេសសមស្រប សំរាប់ល្បាយលាយស្រទាប់សឹក និងស្រទាប់គ្រឹះមានបញ្ជាក់ក្នុងតារាង ៨.៦ ។ ការក្រាលបិទភ្ជិតស្រទាប់សឹកជាមួយនឹងផ្ទៃក្រាលភ្លាមៗ ក្រោយពេលក្រាល ត្រូវបានអនុសាសន៍សំរាប់អាយុកាលដ៏វែងដោយពុំមានការថែទាំ ។ ល្បាយពាក់កណ្តាលវារ អាចត្រូវបានប្រើផងដែរ ប៉ុន្តែល្បាយនេះ ប្រើបានល្អបំផុតក្នុងការផ្សំជាមួយនឹងផ្ទៃក្រាលធ្វើជាស្រទាប់គ្របភ្ជិត ។

ល្បាយលាយម៉ាកាដាំប៊ីទូមកិរិតគ្រាប់ប្រហាក់ប្រហែលគ្នាផ្តល់នូវមូលដ្ឋានដ៏ល្អសំរាប់ការគ្រោងនូវសំភារៈធន់នឹងការខូចរូបរាងសំរាប់ ការដ្ឋានយ៉ាប់យ៉ឺន និងក្នុងករណីទាំងឡាយនោះវាត្រូវតែបានគ្រោងដោយ ផ្អែកលើមូលដ្ឋានដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋ ។ ល្បាយលាយតាមក្បួនមិនត្រូវ បានអោយអនុសាសន៍នៅក្នុងកាលៈទេសៈទាំងនេះឡើយ ហើយលក្ខណៈ វិនិច្ឆ័យរបស់គំរោងម៉ាក់សាល់ក្នុងតារាង ៨.៧ ត្រូវតែបានប្រើ ។ នៅក្នុងពេលសាងសង់ ចំណុះប្រឡោះខ្យល់គឺពិតប្រាកដ ជាលើសពីប្រាំភាគរយ ហើយហេតុនេះផ្ទៃក្រាលត្រូវធ្វើអោយបានឆាប់រហ័ស ក្រោយពេលកសាង ។

៨.៣.៣ អាស្វាល់កិន

អាស្វាល់កិនគឺជាល្បាយលាយមួយដែលខ្ទាតគ្រាប់មានចន្លោះ ដែលសំរាប់លក្ខណៈសម្បត្តិរបស់វាពឹងពាក់ជាបឋមលើបាយអរប៊ីទូម គ្រឿងបំពេញ (<0,0៧៥ ម.ម) និង ល្បាយកំទេចថ្មផង់ (0,0៧៥-២.៣៦ម.ម) ។ ល្បាយកំទេចថ្មគ្រាប់ធំ (>២,៣៦ម.ម) ដើរតួជាគ្រឿងពន្លាត ប៉ុន្តែឥទ្ធិពលរបស់វាទៅលើភាពនឹងន ហើយដង់ស៊ីតេកើនឡើងនៅខណៈដែលសមាមាត្រ នៃកំទេចថ្មគ្រើមក្នុងល្បាយកើនឡើងលើសប្រហែល ៥៥ភាគរយ ។ ប្រសិនបើចំណុះល្បាយកំទេចថ្មគ្រាប់គ្រើមមានតិចជាងប្រហែល ៤0ភាគរយ ថ្មគ្រាប់ល្អិតដែលបានលាបថ្នាំជាមុន ត្រូវតែកិនបញ្ចូលទៅក្នុងផ្ទៃ ដើម្បីអោយបានប្រគុំមានលក្ខណៈធន់នឹងរអិលល្អប្រសើរនៅទីណាចាំបាច់ ។

អាស្វាល់កិនត្រូវបានអភិវឌ្ឍន៍ឡើងនៅចក្រភពអង់គ្លេស ដើម្បីរៀបចំនូវលក្ខណៈបច្ចេកទេសប៉ុន្តែអាចត្រូវបានគ្រោង ដោយប្រើការសាកល្បងម៉ាក់សាល់ផងដែរ ដើម្បីអោយចរិកលក្ខណៈរូបវន្តនៃល្បាយកំទេចថ្មផង់អាចត្រូវបានយកមកពិចារណា (និយាមអង់គ្លេស ៥៩៤(១៩៨៥)) ។ ស្រទាប់សឹកធ្វើទៅតាមការបែងចែកទំហំខ្ទាតគ្រាប់ នៅក្នុងនិយាមអង់គ្លេសនិងជាមួយអត្រាគ្រឿងបំពេញ ទៅនឹងគ្រឿង ភ្ជាប់ក្នុងលំនាំពី 0,៨-១.0 ត្រូវបានប្រតិបត្តិបានល្អនៅក្នុងតំបន់ត្រូពិក ។ សាមាសភាគនៃល្បាយលាយសមស្របត្រូវបានសង្ខេបក្នុងតារាង ៨.៨ ។ ល្បាយលាយ ធ្វើជាមួយខ្សាច់ធម្មជាតិមានភាពអនុគ្រោះលើកិរិតសមាមាត្រកំហុសឆ្គង ច្រើនជាងបេតុងអាស្វាល់ ហើយងាយស្រួលបង្ហាប់ជាង ។ ថ្វីបើប្រឡោះខ្យល់ទំនងជាធំជាងបេតុងអាស្វាល់បន្តិចវាមិនបន្តជាប់គ្នាឥតដាច់ហើយល្បាយលាយនោះមិនជ្រាបទឹកទេ ។

៨.៣.៤. ផ្ទៃក្រាលប៊ីទូមអាចប្រែប្រួល

វាជាការសំខាន់ណាស់ដែលផ្ទៃក្រាលប៊ីទូមស្តើង (៥0ម.ម) ដែលអោយអនុសាសន៍សំរាប់រចនាសម្ព័នដូចបានពិពណ៌នាក្នុង តារាង ៣.៤ និង ៧ នៃសៀវភៅរចនាសម្ព័នគឺមានសភាពប្រែប្រួលអាចបត់បែនបាន ។ ការនេះមានសារៈសំខាន់ជាពិសេសសំរាប់ផ្ទៃផ្លូវ ថ្នល់ដែលក្រាលលើគ្រឹះថ្នល់ធ្វើអំពីដីមានខ្ទាតគ្រាប់ ។ ល្បាយលាយដែលត្រូវបានគ្រោងដើម្បីអោយមានភាពជាប់លាប់បានល្អប្រសើរជាងភាពនឹងនខ្ពស់ គឺអាចពត់បត់បែនបាននិងទំនងជាមានចំណុះខ្សាច់ និងប៊ីទូមនៅខាងចុងខ្ពស់ ក្នុងលំនាំដែលត្រូវបានអនុញ្ញាត ។ ក្នុងតំបន់ដែលការផលិតសំភារៈខ្សាច់ មានគ្រាប់ធំៗ មានតម្លៃខ្ពស់ ហើយជាទីដែលពុំមានជំរើសផ្សេងទៀត ប៉ុន្តែត្រូវប្រើល្បាយលាយ ដែលមានភាពនឹងនខ្ពស់នោះ ការបន្ថែមគ្រឿងធ្វើអោយរឹងមាំ តាមរយៈការធ្វើអោយឆាប់ចាស់និងការធ្វើអោយងាយប្រេះបែករបស់ប៊ីទូម ត្រូវតែបង្ការដោយ ធ្វើផ្ទៃក្រាល ។

៨.៣.៥. គំរោងដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋ

នៅក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌបន្ទុកធ្ងន់ធ្ងរ ល្បាយលាយអាស្វាល់ត្រូវតែរំពឹងថា នឹងទទួលរងនូវការបង្ហាប់បន្ទាប់បន្សំយ៉ាងច្រើននៅក្នុងដានកង់ ។ លក្ខខ័ណ្ឌធ្ងន់ធ្ងរមិនអាចកំណត់បានច្បាស់លាស់ ប៉ុន្តែនឹងមាននូវសមាសធាតុរួមផ្សំគ្នាពីរឬច្រើនជាងដូចតទៅនេះ :

តារាង ៨.៦

ការក្រាលផ្ទៃដោយម៉ាកាដាំប៊ីទូម

ការកំនត់គំរោងល្បាយលាយ	WC3	WC4	BC`2
	ស្រទាប់សឹក		*ស្រទាប់គ្រឹះ*
កញ្រ្ចែងពិសោធន៍ BS (ម.ម)	ភាគរយជាម៉ាស់នៃល្បាយកំទេចថ្មទាំងអស់ដែលឆ្លងកញ្រ្ចែងពិសោធន៍		
២៨	-	-	១០០
២០	១០០	-	៩៥ - ១០០
១៤	៩៥ - ១០០	១០០	៦៥ - ៨៥
១០	៧០ - ៩០	៩៥- ១០០	៥២ - ៧២
៦,៣	៤៥ - ៦៥	៥៥ - ៧៥	៣៩ - ៥៥
៣,៣៥	៣០ - ៤៥	៣០ - ៤៥	៣២ - ៤៦
១,១៨	១៥ - ៣០	១៥ - ៣០	-
០,៣	-	-	៧ - ២១
០,០៧៥	៣ - ៧	៣ - ៧	២ - ៨
កំរិតប៊ីទូម [២] (pen)	៨០/១០០ ឬ ៦០/៧០	៨០/១០០ ឬ ៦០/៧០	៨០/១០០ ឬ ៦០/៧០
ចំណុះប៊ីទូម [៣] ភាគរយជាម៉ាស់នៃល្បាយទាំងអស់	៥,៣ ± ០,៥	៥,៥ ± ០,៥	៥,០ ± ០,៦
កំរាស់ [៤] (ម.ម)	៤០ - ៥៥	៣០ - ៤០	៥០ - ៨០

កំណត់សំគាល់ ១. កាលណាគេប្រើគ្រួសក្រៅពីថ្មកំបោរ លក្ខណៈសម្បត្តិដែលប្រឆាំងនឹងការរបើកស្រទាប់នឹង បានធ្វើអោយប្រសើរឡើងដោយការបញ្ចូលស៊ីម៉ង់២ភាគរយ ឬកំបោរជប់ទឹកក្នុងសំភារៈ ឆ្លងកញ្រ្ចែង ០,០៧៥ ម.ម ។

២. ប៊ីទូមកំរិត ៦០/៧០ ត្រូវបាននិយមចូលចិត្តជាង សូមមើលអត្ថបទ ។

៣. ចំពោះល្បាយកំទេចថ្មជាមួយនឹងប្រគុំតូចៗ ល្អិតផង់ឧទាហរណ៍ថ្មកំបោរ ចំណុះប៊ីទូម ត្រូវតែ កាត់បន្ថយចំនួន ពី០.១ ទៅ ០.៣ ភាគរយ ។

៤. ក្នុងការអនុវត្តជាក់ស្តែង ដែនកំនត់ខាងលើមាន លើសពី ២០ភាគរយ ដោយគ្មានផលប្រឆាំង ។

៥. ថ្មកំបោរ និងគ្រួសមិនត្រូវបានអោយអនុសាសន៍ សំរាប់ស្រទាប់សឹកនៅទីណាគេត្រូវការភាពធន់ ទៅនឹងរអិលខ្ពស់ ។

តារាង ៨.៧

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យរបស់ម៉ាក់សាល់ដែលស្នើឡើងសំរាប់ម៉ាកាដាំប៊ីទូម មានខ្នាតគ្រាប់ទំហំប្រហាក់ប្រហែលគ្នា

គំរោងចរាចរ ($១០^៦$ esa)	< ១,៥	១,៥ - ១០,០	> ១០,០	ការដ្ឋានយ៉ាប់យ៉ឺន
ចំណាត់ថ្នាក់ចរាចរ	T១, T២, T៣	T៤, T៥, T៦	T៧, T៨	-
ភាពនឹងនអប្បបរមា (kN at ៦០ °C)	៣,៥	៦,០	៧,០	៩,០
លំហូរ (ម.ម)	២ - ៤	២ - ៤	២ - ៤	២ - ៤
កំរិតបង្ហាប់ (ចំនួនអន្លូង)	២ x ៥០	២ x ៧៥	រហូតដល់លែងទទួល	រហូតដល់លែងទទួល

តារាង ៨.៨

ការក្រាលផ្ទៃធ្វើអំពីអាស្វាល់កិន

ការកំនត់គំរោងល្បាយលាយ	WC5	WC6	BC3	BC4
	ស្រទាប់សឹក[1,2]		*ស្រទាប់គ្រឹះ*	
កញ្ច្រែងពិសោធន៏ BS (ម.ម)	ភាគរយជាម៉ាស់នៃល្បាយកំទេចថ្មទាំងអស់ដែលឆ្លងកញ្ច្រែងពិសោធន៏			
២៨	-	-	-	១០០
២០	១០០	១០០	១០០	៩០ - ១០០
១៤	៩០ - ១០០	៩០ - ១០០	៩០ - ១០០	៦៥ - ១០០
១០	៥០ - ៨៥	៥០ - ៨៥	៦៥ - ១០០	៣៥ - ៧៥
២,៣៦	៥០ - ៦២	៥០ - ៦២	៣៥ - ៥៥	៣៥ - ៥៥
០,៦	៣៥ - ៦២	២០ - ៤០	១៥ - ៣៥	១៥ - ៥៥
០,២១២	១០ - ៤០	១០ - ២៥	៥ - ៣០	៥ - ៣០
០,០៧៥	៦ - ១០	៦ - ១០	២ - ៩	២ - ៩
ប្រភេទគ្រាប់ផង់	ខ្សាច់ធម្មជាតិ	ថ្មបំបែក	ខ្សាច់ ឬ ថ្មបំបែក	
កំរិតប៊ីទូម[២] (pen)	៤០/៥០ ឬ ៦០/៧០	៦០/៧០	៤០/៥០ ឬ ៦០/៧០	
កំរាស់[៥] (ម.ម)	៥០	៥០	៤០ - ៦៥	៥០ - ៨០
ចំណុះប៊ីទូម[៣] (ភាគរយជាម៉ាស់នៃល្បាយទាំងអស់)	តំលៃគោលដៅអប្បបរមា ៦,៣ ± ០,៩[៣]		៦,៩ ± ០,៦ (ថ្មបំបែក) ៦,៣ ± ០,៦ (គ្រួស)	

កំណត់សំគាល់ ១. គោលដៅដែលត្រូវបាននិយមជ្រើសរើស សំរាប់ល្បាយកំទេចថ្មគ្រើមគឺ ៥០ ភាគរយ

២. ចំពោះ WC5 ល្បាយកំទេចថ្មចំនួន ១២ ភាគរយអតិបរមាត្រូវនៅលើកញ្ច្រែងចន្លោះ ០,៦មម និង ២,៣៦មម

៣. ជាមួយនឹងល្បាយកំទេចថ្មគ្រើម ៥០ ភាគរយ (សូមមើល B5594)

- សីតុណ្ហភាពអតិបរមាខ្ពស់
- បន្ទុកភ្លៅយានធ្ងន់បំផុត
- ចរាចរមានគន្លងច្រើនបំផុត
- យានជំនិះធ្ងន់ៗបរយឺតៗឬឈប់

កំហុសឆ្គងដោយការខូចរូបរាងប្លាស្ទិកនៅក្នុងល្បាយលាយដែលទំហំគ្រាប់ត្រូវបានក្រិតជាបន្តបន្ទាប់កើតមានយ៉ាងរហ័ស នៅពេលដែលប្រឡោះខ្យល់នៅក្នុងល្បាយលាយ (VIM) ស្ថិតក្រោម ៣ភាគរយ ហេតុដូច្នេះគោលបំណងនៃគំរោងដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ធគឺធ្វើអោយប្រាកដថា នៅពេលបដិសេដ្ធវានៅតែមានប្រឡោះខ្យល់យ៉ាងតិច ៣ភាគរយ នៅក្នុងល្បាយលាយ ។

ចំពោះការដ្ឋានដែលមិនស្ថិតនៅក្នុងប្រភេទធ្ងន់ធ្ងរ វិធីនេះអាចត្រូវបានប្រើដើម្បីអោយប្រាកដថា ចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់អតិបរមាសំរាប់ភាពជាប់លាប់ប្រើបានយូរអាចទទួលបាន ។ ភាពជាប់លាប់នេះអាចខ្ពស់ជាង វិធីប្រសើរបំផុតរបស់ម៉ាក់សាល់ ប៉ុន្តែតំរូវការភាពធន់នឹងការខូចរូបរាងអាចរក្សាបាន ។ នៅទីណាដែលបន្ទុកភ្លៅយានស្រាលនិងល្បឿន ជំនិះខ្ពស់មានការទាក់ទិននោះប្រឡោះខ្យល់នៅក្នុងល្បាយលាយ (VIM) អប្បបរមាក្នុងពេលបដិសេដ្ធអាចកាត់បន្ថយដល់២ភាគរយ ។

ដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ធអាចត្រូវបានកំណត់ដោយវិធីពីរយ៉ាង :

(ក) ការបង្ហាប់តាមម៉ាក់សាល់ពន្លាត

(ខ) ការបង្ហាប់ដោយជើងដីឥដ្ឋ

ការសាកល្បងពិស្តារ និងព្រំដែនកំនត់របស់វាមានបញ្ជាក់នៅក្នុងបរិសិដ្ឋ ឃ ។

៨.៤. គ្រឹះថ្នល់អំពីប៊ីទូម

គ្រឹះថ្នល់អំពីប៊ីទូមសំរាប់ប្រើនៅក្នុងបរិស្ថានត្រូពិក អាចធ្វើដោយប្រើលក្ខណៈបច្ចេកទេសច្រើនបែប ។ វាតំរូវអោយមានលក្ខណៈសម្បត្តិស្រដៀងគ្នាទៅនឹងល្បាយលាយផ្ទៃក្រាលប៊ីទូម ប៉ុន្តែនៅពេលណា ក៏ដោយដែលវាត្រូវបានប្រើស្របគ្នាជាមួយផ្ទៃក្រាលណាមួយនោះ លក្ខខ័ណ្ឌបន្ទុកគឺមិនសូវធ្ងន់ធ្ងរ ដូច្នេះតំរូវការល្បាយលាយមិនសូវសំខាន់ ។ យ៉ាងណាក៏ដោយសីតុណ្ហភាព គ្រឹះថ្នល់ក្នុងតំបន់ត្រូពិក មានកំរិតខ្ពស់ជាងតំបន់ធាតុអាកាសមធ្យម ដូច្នេះហើយល្បាយលាយងាយនឹងខូចរូបរាង មុនអាយុកាលហើយបន្ថែមទៀតធ្វើអោយឆាប់ចាស់និងមានភាពរឹងងាយបែក ។

៨.៤.១. ប្រភេទល្បាយលាយសំខាន់ៗ

ការបែងចែកទំហំខ្នាតគ្រាប់ និង លក្ខណៈបច្ចេកទេសទូទៅសំរាប់ល្បាយលាយមានខ្នាតគ្រាប់ក្រិតជាបន្តបន្ទាប់មានផ្តល់អោយនៅក្នុងតារាង ៨.៩ ។ ពុំមានវិធីគ្រោងជាផ្លូវការណាមួយដែលអាចរកបានជាទូទៅ សំរាប់កំណត់សមាសភាគប្រសើរបំផុតចំពោះសំភារៈទាំងឡាយនោះទេ ពីព្រោះទំហំគ្រាប់អតិបរមា ហើយនិងសមាមាត្រល្បាយកំទេចថ្មធំជាង ២៥ម.ម ទប់ស្កាត់នូវការប្រើការសាកល្បងម៉ាក់សាល់ ។ លក្ខណៈបច្ចេកទេសសមស្របសំរាប់គ្រឹះថ្នល់ធ្វើអំពីអាស្វាល់កិនដែលខ្នាត គ្រាប់មានចន្លោះត្រូវបានផ្តល់អោយនៅក្នុងតារាង ៨.១០ ។

លក្ខណៈបច្ចេកទេសទាំងអស់នេះគឺជាក្បួនដែលត្រូវបានអភិវឌ្ឍន៍ឡើងពីការពិសោធន៏ ហើយនិងពឹងពាក់លើទិន្នន័យប្រតិបត្តិ

តារាង ៨.៩

គ្រឹះថ្មល់ធ្វើអំពីម៉ាកាដាំប៊ីទូម

ការកំណត់ជ្រើសរើសគំរោងល្បាយ	RB1
កញ្ច្រែងពិសោធន៍ BS (ម.ម)	ភាគរយនៃម៉ាស់ល្បាយកំទេចថ្ម ទាំងអស់ដែលឆ្លងកញ្ច្រែងពិសោធន៍
៥០	១០០
៣៧.៥	៩៥ - ១០០
២៨	៧០ - ៩៤
១៤	៥៦ - ៧៦
១០	៤៤ - ៦០
៥	៣២ - ៤៦
០.៣	៧ - ២១
០.០៧៥	២ - ៨ (១)
ចំណុះប៊ីទូម (ភាគរយនៃម៉ាស់ល្បាយទាំងអស់)	៤០ (២) ± ០.៥
កំរាស់ (ម.ម)	៦៥ - ១២៥
ប្រឡោះខ្យល់ (ភាគរយ)	៤ - ៨
កំរិតប៊ីទូម (pen)	៦០/៧០ ឬ ៨០/១០០

កំណត់សំគាល់ ១. នៅទីណា គ្រួសត្រូវបានប្រើក្រៅពីថ្មកំបោរ លក្ខណៈសម្បត្តិដែលប្រឆាំងនឹងការបើកស្រទាប់នឹងត្រូវបានធ្វើអោយប្រសើរឡើង ដោយបញ្ចូលស៊ីម៉ង់ត៍កឡង់ ២ ភាគរយ ឬ ថ្មកំបោរជប់ទឹក ទៅក្នុងសំភារៈឆ្លងកញ្ច្រែងពិសោធន៍ ០.០៧៥ ម.ម ។

២. ប៊ីទូមបន្ថែមចាប់ពី ១ភាគរយអាចតំរូវអោយបន្ថែមសំរាប់ល្បាយកំទេចថ្ម ។

តារាង ៨.១០

គ្រឹះថ្មល់ដែលកិនអាស្វាល់ពីលើ

ការកំនត់គំរោងល្បាយលាយ	RB2	RB3
កញ្ច្រែងពិសោធន៍ BS (ម.ម)	ភាគរយជាម៉ាស់នៃល្បាយកំទេចថ្មទាំងអស់ដែលឆ្លងកញ្ច្រែងពិសោធន៍	
៥០	-	១០០
៣៧.៥	១០០	៩០ - ១០០
២៨	៩០ - ១០០	៧០ - ១០០
២០	៥០ - ៨០	៤៥- ៧៥
១៤	៣០-៦០	៣០-៦៥
២.៣៦	៣០ - ៤៤	៣០ - ៤៤
០.៦	១០ - ៤៤	១០ - ៤៤
០.២១២	៣ - ២៥	១៥ - ៣០
០.០៧៥	៣ - ៧	៣ - ៧
ចំណុះប៊ីទូម (ភាគរយនៃម៉ាសល្បាយទាំងអស់)	៥.៧ ± ០.៦	
កំរាស់ស្រទាប់ (មម)	៦០ - ១២០	៧៥ - ១៥០
គ្រឿងបំពេញអត្រាគ្រឿងភ្ជាប់	០.៦ - ១.២	
កំរិតប៊ីទូម (pen)	៤០/៥០ ឬ ៦០/៧០	

សំរាប់ការយកលំនាំតាមយ៉ាងប្រសើរបំផុត តាមលក្ខខ័ណ្ឌក្នុងស្រុក ។ គោលការណ៍ដូចតទៅនេះត្រូវបានអនុម័តយកសំរាប់ស្រទាប់ប៊ីទូមទាំងអស់ ប៉ុន្តែសំខាន់ជាពិសេសសំរាប់ប្រភេទលក្ខណៈបច្ចេកទេសតាមក្បួនៈ

(i) ការសាកល្បងសំរាប់ការផលិតល្បាយលាយ ការក្រាល និងការបង្ហាប់ត្រូវតែអនុវត្តដើម្បីកំណត់សមាមាត្រ និងទំរង់ការ ល្បាយលាយ ។

(ii) ល្បាយលាយដែលមានលក្ខណៈជាប់លាប់យូរអង្វែង តំរូវនូវការបង្ហាប់កំរិតខ្ពស់ហើយការនេះអាចសំរេចបានផលល្អបំផុត ដោយការបញ្ជាក់ដង់ស៊ីតេក្នុងន័យដង់ស៊ីតេអតិបរមាតាមទ្រឹស្តី នៃល្បាយលាយឬការនិយមចូលចិត្តដោយប្រើកំណែប្រែភាគរយ នៃការសាកល្បងបដិសេដ្ឋជាមួយនឹងពេលវេលាពន្យាបង្ហាប់ (និយាមអង់គ្លេស ៥៩៨ ផ្នែក ១០៤ (១៩៨៩) Powell និង Leech (១៩៨២)) ។

(iii) ពេលវេលា ហើយនិងសីតុណ្ហភាពនៃការលាយត្រូវតែកំណត់តាមតំរូវការអប្បបរមា ដើម្បីអោយសំរេចការរុំស្រោបកំទេចថ្មបានល្អ និងការបង្ហាប់ជាទីគាប់ចិត្ត ។

(iv) ចំណុះប៊ីទូមខ្ពស់បំផុតសមស្របជាមួយនឹងភាពធ្វើអោយមានលំនឹងគ្រប់គ្រាន់ត្រូវតែប្រើ ។

៨.៤.២. ល្បាយលាយប៊ីទូមនិងខ្សាច់

ចំពោះផ្លូវមានចរាចរតិច និង មធ្យម (ដែលត្រូវបានកំណត់ជាផ្លូវទទួលចរាចរតិចជាង ៣០០គ្រឿង នៃយានជំនិះធ្វើអាជីវកម្មក្នុងមួយថ្ងៃ និងជាមួយនឹងភ្លៅនិយាមសមមូលជាមធ្យមចំនួន ០,៥ ឬតិចជាង ក្នុងមួយគ្រឿង) ហើយនៅក្នុងតំបន់ពុំមានល្បាយកំទេចថ្មគ្រាប់ធំទេនោះ ខ្សាច់ធ្វើអោយមានលំនឹងដោយប៊ីទូមអាចនឹងជំនួសបាន ។ លទ្ធផលប្រសើរបំផុតទទួលបានជាមួយនឹងខ្សាច់ចំរុះគ្នាល្អ ដែលនៅក្នុងនោះ សមាមាត្រនៃសំភារៈឆ្លងកញ្ច្រែងទំហំ ០,០៧៥ ម.ម មិនលើសពី ដប់ភាគរយនិងដែលមិនមានលក្ខណៈប្លាស្ទិក ។ ប៊ីទូមអាចមានលំនាំពីកំរិតកាត់បន្ថយខាប់ដែលនឹងតំរូវអោយកំដៅដើម្បីអោយទៅជាកំរិតកាត់បន្ថយរាវ ឬតេលូទកា ដែលអាចប្រើបានក្នុងសីតុណ្ហភាពខាងក្រៅ ។ ប៊ីទូមកំរិតកាត់បន្ថយខាប់ជាងគេបំផុតដែលអាចលាយបញ្ចូលគ្នាយ៉ាងត្រឹមត្រូវក្នុងសីតុណ្ហភាពខាងក្រៅ គឺ RC ឬ MC ៨០០ ឬសមមូលគ្នា ។ ជាទូទៅប៊ីទូមដែលស្អិតខ្លាំង ភាពនឹងរបស់ល្បាយលាយរឹតតែខ្ពស់ ។ ការប្រើប៊ីទូមកំរិតជ្រាបចូល នឹងផលិតបានភាពនឹងខ្ពស់បំផុត ប៉ុន្តែការនេះនឹងតំរូវអោយមានការចាំបាច់កំដៅខ្សាច់ និងប៊ីទូមផងដែរ ។ ឧទាហរណ៍មួយត្រូវបានផ្តល់អោយដោយ Harris et al (១៩៨៣) ។

បរិមាណប៊ីទូម ត្រូវការជាទូទៅ នឹងស្ថិតនៅក្នុងចន្លោះ ៣ និង ៦ភាគរយនៃទម្ងន់ខ្សាច់ស្ងួត ជាសមាមាត្រខ្ពស់ដែលតំរូវការអោយមានជាមួយនឹងសំភារៈមានគ្រាប់ល្អិត ។

ការសាកល្បងម៉ាក់សាល់អាចត្រូវបានប្រើសំរាប់កំណត់បរិមាណប៊ីទូម ដែលត្រូវការ (វិទ្យាស្ថានអាស្វាល់ MS-2(១៩៨៨)) ។ លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ ត្រូវបានផ្តល់អោយនៅក្នុងតារាង ៨.១១ សំរាប់ល្បាយលាយប៊ីទូម ខ្សាច់ដែលប្រើធ្វើជាសំភារៈគ្រឹះថ្នល់សំរាប់ផ្លូវនៅតំបន់ត្រូពិក ដឹក នាំចរាចរពីមធ្យមទៅស្រាល ។

៨.៥. ការផលិតនិងការសាងសង់

សេចក្តីណែនាំទូទៅអំពីគំរោងការផលិត និងការពិសោធន៍ម៉ាកាដាំប៊ីទូម ហើយនិងអាស្វាល់កិន អាចរកឃើញក្នុងនិយាមអង់គ្លេស BS 4987 (១៩៨៨)

តារាង ៨.១១

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសំរាប់សំភារៈគ្រឹះថ្នល់អំពីខ្សាច់លាយប៊ីទូម

	ចំណាត់ថ្នាក់ចរាចរ	
	T1	T2
ភាពធ្វើអោយមានលំនឹងតាមម៉ាក់សាល់នៅ ៦០ °C (អប្បបរមា)	១ គីឡូញូតោន	១,៥ គីឡូញូតោន
តម្លៃលំហូរម៉ាក់សាល់នៅ ៦០ °C (អតិបរមា)	២,៥០ ម.ម	២ ម.ម

សំរាប់ម៉ាកាដាំ ហើយនិង BS 594 (១៩៨៥) និង BS ៥៩៨ (១៩៨៥) សំរាប់អាស្វាល់កិន ។ សេចក្តីណែនាំស្រដៀងគ្នានេះសំរាប់បេតុង អាស្វាល់ត្រូវបានផ្តល់អោយនៅក្នុងឯកសារបោះពុម្ពផ្សាយនៃវិទ្យាស្ថានអាស្វាល់ SS-1 (១៩៨០), MS-2 (១៩៨៨) និង MS-22 (១៩៨៣) ហើយនិងសាជីវកម្មវិស្វករកងទ័ព US (១៩៩១) ។

វាជាទំលាប់ធម្មតាក្នុងការអនុវត្តការសាកល្បងគំរោងដំបូង ដើម្បីកំណត់ភាពសមស្របនៃល្បាយកំទេចថ្មដែលរកបាន ហើយនិងការផ្សំធាតុដែលមានតម្លៃទាបជាងគេ ដើម្បីធ្វើជារូបមន្តល្បាយនៃមុខងារសំភារៈ ។ ការបែងចែកនូវទំហំខ្នាតគ្រាប់នៃល្បាយមុខងារ ត្រូវតែស្របទៅនឹងស្រោមកំរិតខ្នាតគ្រាប់ជាក់លាក់ ហើយគឺជាទិសដៅកំរិតខ្នាតគ្រាប់សំរាប់ល្បាយលាយ ដែលនឹងត្រូវបានផលិតដោយគ្រឿងចក្រលាយអាស្វាល់ ។ ការបាត់បង់គ្រាប់ផង់ អាចនឹងកើតមានក្នុងអំឡុងដំណាក់កាលធ្វើអោយស្ងួត ហើយនឹងដុតកំដៅ ហេតុដូច្នេះការសាកល្បងលើល្បាយកំទេចថ្ម ដែលបានឆ្លងតាមគ្រឿងចក្រលាយអាស្វាល់ក្នុងរបៀបធម្មតាត្រូវតែបានប្រើ ដើម្បីបង្កើតរូបមន្តល្បាយមុខងារដែលតំរូវទៅតាមលក្ខខ័ណ្ឌ សាកល្បងរបស់ម៉ាក់សាល់ជាក់លាក់ ។

សារៈសំខាន់នៃការសាកល្បងបង្ហាប់ពិស្តានៅពេលចាប់ផ្តើមការងារសាងសង់មិនអាចត្រូវបានមើលរំលងឡើយ ។ ក្នុងអំឡុងពេលនៃការសាកល្បងនោះ ទំរង់ការបង្ហាប់ ហើយនិងការឱវាទប្រតិបត្តិតាមដំណើរ ការផលិតអាស្វាល់ជាមួយមុខការសំភារៈត្រូវតែបង្កេបង្កើតឡើង ។ ការកែតំរូវទៅលើរូបមន្តល្បាយមុខងារ ហើយនិងប្រសិនបើចាំបាច់ការធ្វើគំរោង ជាថ្មីឡើងវិញត្រូវបានអនុវត្តនៅដំណាក់កាល នេះដើម្បីអោយប្រាកដថាល្បាយលាយមុខការសំភារៈចុងក្រោយ ត្រូវនឹងតំរូវការគំរោង ហើយនិងអាចផលិតបានដោយគ្រឿងចក្រដោយមិនផ្លាស់ប្តូរ ។

ភាពអនុគ្រោះត្រូវបានបញ្ជាក់ចំពោះសំណុះប៊ីទូម និងចំពោះខ្នាតគ្រាប់ល្បាយកំទេចថ្មដើម្បីអនុញ្ញាតអោយសំរាប់ការប្រែប្រួលធម្មតា នៅក្នុងផលិតផលរបស់គ្រឿងចក្រ និងការធ្វើជាសំណាក ។ ភាពអនុគ្រោះជាតួយ៉ាងចំពោះការសាកល្បងតែមួយលើកមានបញ្ជាក់ក្នុងតារាង ៨.១២ ។ ការត្រួតពិនិត្យគុណភាពអោយបានល្អជាការចាំបាច់ណាស់ ដើម្បីអោយអាស្វាល់ប្រើជាប់បានយូរ ហើយតម្លៃមធ្យម សំរាប់ការសាកល្បងបន្តបន្ទាប់គ្នាត្រូវតែមានលក្ខណៈប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ទៅនឹងរូបមន្តល្បាយនៃមុខការសំភារៈ ដែលតាមលំដាប់លំដោយត្រូវតែមានការកំរិតខ្នាតគ្រាប់ទាំងស្រុងនៅក្នុងស្រោមជាក់លាក់ ។

ការលាយបញ្ចូលគ្នាត្រូវតែបំពេញអោយបាននៅសីតុណ្ហភាពទាបបំផុត និងក្នុងអំឡុងពេលខ្លីបំផុតដែលនឹងផលិតបាននូវល្បាយមួយដែលមានល្បាយកំទេចថ្មលាបសព្វទាំងអស់ និងដែលមានសីតុណ្ហភាពកំដៅសមស្រប ដើម្បីធានាការបង្ហាប់បានត្រឹមត្រូវ ។ លំនាំនៃការលាយ បញ្ចូលគ្នាដែលអាចទទួលយកបាននិងសីតុណ្ហភាពកំដៅសំរាប់កិនបង្ហាប់ មានបង្ហាញក្នុងតារាង ៨.១៣ ។

តារាង ៨.១២

ភាពអនុគ្រោះនៃល្បាយលាយមុខការសំរាប់ការពិសោធន៍ទោល

ល្បាយកំទេចថ្មផ្សំគ្នា ដែលឆ្លងកញ្ច្រែងពិសោធន៍ (ម.ម)		ចំណុះប៊ីទូម	
កញ្ច្រែងពិសោធន៍ BS	ភាគរយ	ប្រភេទល្បាយលាយបញ្ចូលគ្នា	ភាគរយ
១២.៥	± ៥		
១០.០	± ៥	ស្រទាប់សឹក	± ០.៣
២.៣៦	± ៥		
០.៦០	± ៤		
០.៣០	± ៣	ស្រទាប់គ្រឹះ	± ០.៤
០.១៥	± ២		
០.០៧៥	± ២	គ្រឹះថ្នល់	± ០.៤

តារាង ៨.១៣

ការផលិតហើយនិងសីតុណ្ហភាពកំដៅសំរាប់កិន (°C)

កំរិតរបស់ប៊ីទូម (pen)	ការលាយ ប៊ីទូម	ការលាយ ល្បាយកំទេចថ្ម	ល្បាយលាយ ការកិន (អប្បបរមា)
៨០ - ១០០	១៣០ - ១៦០	១៣០ - ១៥៥	៨០
៦០ - ៧០	១៥០ - ១៧៥	១៥០ - ១៧០	៩០
៤០ - ៥០	១៦០ - ១៧៥	១៦០ - ១៧០	១០០

ការបង្ហាប់តិចតួចបំផុតបន្ថែមទៀត ត្រូវធ្វើអោយសំរេចនៅសីតុណ្ហភាពកំដៅកិនអប្បបរមាដែលបង្ហាញ នៅក្នុងតារាងហើយត្រូវប្រើតែរ៉ូឡូកង់កៅស៊ូស៊ិប់ខ្យល់នៅសីតុណ្ហភាព នេះ ។

អាស្វាល់កិនងាយស្រួលនឹងបង្ហាប់ជាងប៉ុន្តែម៉ាកាដាំប៊ីទូម និងបេតុង អាស្វាល់មានលក្ខណៈពិបាកជាង និង តំរូវអោយមានការព្យាយាមក្នុងការបង្ហាប់ ។ ជាធម្មតា គេប្រើរ៉ូឡូកង់កៅស៊ូមានខ្យល់ធ្ងន់ៗ ។ អំពើច្របាច់របស់កង់កៅស៊ូមានសារៈសំខាន់ណាស់ ក្នុងការតំរង់ទឹសបំណែក គ្រាប់ ។ ការបង្ហាប់តន្រ្តំត្រូវបានប្រើដោយជោគជ័យ ប៉ុន្តែត្រូវចាំបាច់យកចិត្ត ទុកដាក់នៅក្នុងការជ្រើសរើសចំនួនដង និង ចង្វាក់តន្រ្តំ ហើយការត្រួតពិនិត្យ កំដៅល្បាយលាយគឺសំខាន់ច្រើនជាងជាមួយរ៉ូឡូកង់កៅស៊ូមានខ្យល់ ។ រ៉ូឡូ មានកង់ដែកទម្ងន់ងាប់ពុំមានប្រសិទ្ធភាពប៉ុន្មានទេ ហើយធ្វើផ្ទៃអោយរលោង ជាមួយនឹងប្រគុំអន់ ប៉ុន្តែគេត្រូវការសំរាប់អោយមុខតំណបានល្អជាទីគាប់ចិត្ត ។ ការកិនចាប់ផ្តើមពីក្បែរចិញ្ចើមថ្នល់ និងខិតបន្តិចម្តងៗ ឆ្ពោះទៅកណ្តាលថ្នល់ ។ វាមានសារៈសំខាន់ដែលថាការប្តូ ទីសរ៉ូ ឡូ ត្រូវតែធ្វើ នៅលើល្បាយបង្ហាប់ដែលត្រជាក់ ហើយដានទីមួយៗត្រូវតែមានប្រវែងខុសគ្នាបន្តិចៗ ដើម្បី ជៀសវាងការកើតជាស្នាមទ្រនង់នៅតាមចន្លោះគន្លង ។ ចំនួនមុខតំណទៅនឹងជាយបញ្ចប់ត្រជាក់ ត្រូវកាត់បន្ថយអោយនៅទាបបំផុត ដោយប្រើប្រដាប់ក្រាលពីរជាខ្នាតឬ ប្រដាប់ក្រាលពេញទទឹងថ្នល់ ដើម្បីជៀសវាងមុចតំណត្រជាក់នៅចន្លោះ ស្រទាប់ជាប់គ្នា ។ ប្រសិនបើមុខតំណនេះមិនអាចធ្វើបានទេ ការដាក់ប្រដាប់ក្រាលសារឡើងវិញ ពីខ្សែផ្លូវមួយទៅខ្សែផ្លូវមួយទៀតនៅតាមចន្លោះអោយបានញឹក គឺជាជំរើស មួយផ្សេងទៀត ។

ប្រសិនបើស្រទាប់ នោះត្រូវបានទុកអោយត្រជាក់ មុននឹងចាក់ស្រទាប់ជិតគ្នានៅពេលនោះវិធីនៃវិទ្យាស្ថានអាស្វាល់អំពីការបង្កើតមុខតំណ ត្រូវបានអោយអនុសាសន៏ ។ គែមរបស់ស្រទាប់ទីមួយត្រូវកិនលើ និងបង្ហាប់យ៉ាងហ្មត់ចត់ ។ មុននឹងក្រាលខ្សែផ្លូវទីពីរ មុខតំណត្រជាក់ ត្រូវតែបោសជាចាំបាច់ហើយលាបជ័របន្ទី ។

ក្រដាសក្រាលត្រូវដាក់គងលើ កំរាលទីមួយដោយមានបរិមាណ គ្រប់គ្រាន់ដើម្បីអោយគែមនៃស្រទាប់កិនសំរេចបានកំពស់ត្រឹមត្រូវ ។ ល្បាយកំទេចថ្មគ្រាប់ធំនៅក្នុងសំភារៈ ក្រាលជាន់ពីលើមុខតំណត្រជាក់ត្រូវតែប្រមូលយកចេញ ។ សំភារៈគ្រាប់ផង់ដែលនៅសល់នឹងធ្វើអោយមុខតំណដែលត្រូវសាងសង់នោះទទួលបានលទ្ធផលជាទីគាប់ចិត្ត ។

៩. ប្រព្រឹត្តិកម្ម លើផ្ទៃ

៩.១. ស្រទាប់លាបដំបូង និង ការលាបបន្សី

ស្រទាប់លាបដំបូង គឺជាស្រទាប់ប៊ីទូមស្តើងបាញ់ទៅលើផ្ទៃនៃស្រទាប់ដែលមានស្រោប់ជាធម្មតាលើសំភារៈមិនមានគ្រឿងភ្ជាប់ ឬ ស៊ីម៉ង / សំភារៈលាយជាមួយថ្មកំបោរ ។ គោលបំណងរបស់វាអាចសង្ខេបដូចតទៅនេះ :

- វាជួយជំរុញ និង ថែទាំភាពស្អិតរវាងគ្រឹះថ្នល់ និងផ្ទៃក្រាលមានប៊ីទូមដោយលាបផ្ទៃគ្រឹះជាមុន ហើយជ្រាបចូលប្រឡោះខ្យល់នៅជិតៗ ផ្ទៃនោះ ។
- វាជួយបិទភ្ជិតរន្ធផ្ទៃដែលមានក្នុងគ្រឹះថ្នល់ ដូចនេះកាត់បន្ថយការបឺតស្រូបយកការបាញ់ប៊ីទូម លើកដំបូងរបស់ផ្ទៃក្រាល ។
- វាជួយភ្ជាប់បំណែកតូចៗនៃល្បាយកំទេចថ្មជាមួយគ្នា នៅក្នុងផ្ទៃគ្រឹះថ្នល់ ។
- ប្រសិនបើការចាក់ផ្ទៃក្រាលត្រូវបានពន្យាពេលដោយ ប្រការណាមួយវាផ្តល់ឱ្យគ្រឹះថ្នល់នូវការការពារបណ្តោះអាសន្នទល់នឹង ឥទ្ធិពលវិនាសអន្តរាយនៃការធ្លាក់ភ្លៀង ហើយនិងចរាចរ ស្រាលៗ ។

ភាពស្អិតទាប ប៊ីទូមកាត់បន្ថយ ដែលមានរយៈពេលថែរក្សាសំណើមជាមធ្យមដូចជា MC-៣0, MC-៧0 ឬ នៅក្នុង កាលៈទេសៈដែលកម្រមាន MC-២៥0 អាចត្រូវបានប្រើសំរាប់ស្រទាប់ដំបូង (ជំរើសម្យ៉ាងវិញទៀតជ័រតា ផ្លូវដែលមានភាពស្អិតទាបអាចប្រើបានប្រសិនបើអាចរកបាន) ។ ជំរៅនៃការជ្រាបចូលត្រូវមានប្រហែល ៣-១០ ម.ម ហើយបរិមាណបាញ់ត្រូវតែមានចំនួនមួយដែលធ្វើឱ្យផ្ទៃនោះស្ងួតក្នុងរវាងពីរថ្ងៃ ។ ភាពស្អិតដែលត្រឹមត្រូវនឹងអត្រាចាក់អាស្រ័យជាចំបងទៅលើប្រគុំ និង ដង់ស៊ីតេនៃផ្ទៃដែលត្រូវលាប ។ អត្រាចាក់ក្រាលគឺប្រហែល ស្ថិតនៅក្នុង លំនាំរវាង 0,៣-១,១ គ.ក្រ/ម² ។

ភាពស្អិតទាបរបស់ប៊ីទូមកាត់បន្ថយ គឺចាំបាច់ចំពោះផ្ទៃដែលធ្វើឱ្យនឹងដោយកំបោរ ឬ ស៊ីម៉ង់យ៉ាងច្រើន ហើយភាពស្អិតប៊ីទូមកាត់បន្ថយខ្ពស់សំរាប់ផ្ទៃមានប្រគុំគគ្រាត ដែលពុំត្រូវធ្វើប្រព្រិត្តិកម្ម ។ វាមានប្រយោជន៍ នឹងបាញ់ទឹកបន្តិចៗលើផ្ទៃលើផ្ទៃមុននឹងលាបស្រទាប់ដំបូងដែល វាអាចជួយបំបាត់ធូលី និង អនុញ្ញាតិឱ្យថ្នាំលាបអាចស្រោចទៅលើផ្ទៃបានងាយស្រួលលើផ្ទៃ និង ដើម្បីជ្រាបចូល ។ តេលូទកាប៊ីទូម មិនសមស្របសំរាប់ការលាបស្រទាប់ដំបូងនេះទេ ពីព្រោះវាមានទំនោបង្កើតជាស្រទាប់ស្បែកលើផ្ទៃ ។

មុខងារចំបងរបស់ការលាបបន្សីគឺធ្វើជាស្រទាប់ស្អិតជួយភ្ជាប់ស្រទាប់ផ្ទៃថ្មីទៅនឹងផ្ទៃលាបពីដំបូង គ្រឹះផ្លូវជាប៊ីទូម ឬ ស្រទាប់គ្រឹះដែលត្រូវបានទុកចោលមួយរយៈកាល ។ ការលាបបន្សីត្រូវតែស្តើងជាទីបំផុត ហើយវាសមស្របនឹងប្រើតេលូទកាប៊ីទូមខ្សោយ ពង្រាយឱ្យបានតិចជាង 0,២ គ.ក្រ/ម² នៃកាកប៊ីទូមជាគំរបបន្តគ្នាឥតដាច់ ។ កាលណាលក្ខខ័ណ្ឌសីតុណ្ហភាពមានគ្រប់គ្រាន់ គេអាចសំរេចបានដោយទទួលបានស្រទាប់ស្តើងហើយនិង ពង្រាយស្រទាប់នោះ ដោយរ៉ូឡូកង់កៅស៊ូមានខ្យល់ដើម្បីឱ្យបានគំរបពេញលេញ ។

៩.២. ការក្រាលផ្ទៃ

គំរោងក្រាលផ្ទៃត្រូវបានពណ៌នាពិស្តាក្នុង កំណត់ផ្លូវថ្នល់ក្រៅប្រទេស លេខ ៣ (TRRL (១៩៨២)) ។ គំរោងនេះត្រូវតែគិតពិចារណា អំពីប្រភេទផ្ទៃផ្លូវដែលមានស្រោប់ ចរាចរ ថ្មល្អិតដែលអាចរកបានហើយនិងធាតុអាកាស ។

៩.២.១. ការក្រាលផ្ទៃមួយជាន់ និង ពីរជាន់

ផ្ទៃក្រាលមួយជាន់ជាធម្មតា គឺ គ្រប់គ្រាន់កាលណាត្រូវបានក្រាលនៅលើស្រទាប់ប៊ីទូម ។ ដើម្បីឱ្យបានគាប់ចិត្តសំរាប់ផ្ទៃមិនមានប៊ីទូម គុណភាពរបស់ផ្ទៃក្រាលបិទភ្ជិតមួយជាន់ត្រូវមានគុណភាពខ្ពស់ខ្លាំងណាស់ ហើយការថែទាំតូចតាចដែលកើតមានឡើងជាក្រោយត្រូវតែអនុវត្តភ្លាមៗនៅពេលណាចាំបាច់តំរូវអោយ ។

គេបានឱ្យអនុសាសន៏ថា ផ្ទៃក្រាលពីរជាន់ត្រូវបានប្រើ ជានិច្ចកាលនៅលើស្រទាប់មិនមែនប៊ីទូម ។ គុណភាពនៃផ្ទៃក្រាលពីរជាន់ នឹងធ្វើឱ្យប្រសើរយ៉ាងច្រើនប្រសិនបើចរាចរត្រូវបានអនុញ្ញាតឱ្យរត់នៅលើផ្ទៃក្រាលទីមួយក្នុងអំឡុងពេលអប្បបរមា ២-៣ អាទិត្យ (ហើយយកល្អវែង ជាងនេះ) មុននឹងចាក់ក្រាលស្រទាប់ទីពីរ ។ ការនេះអនុញ្ញាតឱ្យកំទេចថ្មនៃស្រទាប់ទីមួយដើម្បីទទួលយកនូវការចាប់ចាក់ស្រេះគ្រាប់តូចៗដែលផ្តល់ឱ្យគ្រឹះរឹងមាំសំរាប់ផ្ទៃក្រាលទីពីរ ។ ប្រសិនបើចរាចរបង្កឱ្យប្រឡាក់ផ្ទៃក្រាលជាន់ទីមួយជាមួយនឹងដី ឬភក់ ដី ឬ ភក់នោះត្រូវតែសំអាតចេញយ៉ាង ហ្មត់ចត់មុននឹងក្រាលផ្ទៃក្រាលជាន់ទីពីរ ។

ជួនកាលខ្សាច់អាចត្រូវបានប្រើជំនួសថ្មគ្រាប់ល្អិតបានដែរ សំរាប់ផ្ទៃក្រាលជាន់ទីពីរ ។ ទោះបីជាខ្សាច់មិនអាចរួមវិភាគទាន ផ្តល់ដល់កំរាស់ផ្ទៃក្រាលទាំងមូលក៏ដោយ ការផ្សំគ្នារវាងគ្រឿងភ្ជាប់ហើយនិងខ្សាច់ផ្តល់ឱ្យបានល្បាយខាប់មធ្យមសំរាប់ថ្មល្អិត នៃស្រទាប់ក្រាលភ្ជិកទីមួយ និងជួយទប់ឱ្យវានៅនឹងកន្លែងបានយ៉ាងជាប់ល្អជាទីបំផុត ប្រសិនបើថ្មនោះមានរូបរាងមិនល្អ ។ ល្បាយពាក់កណ្តាលរាវអាចត្រូវបានប្រើសំរាប់គោលបំណងដូចគ្នានេះដែរ ។

ផ្ទៃក្រាលដែលចាក់នៅលើចិញ្ចើមផ្លូវក្រាលអាចជាវិធីមាន ប្រសិទ្ធិភាពសំរាប់ធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងដល់ប្រព័ន្ធទឹកហូរ និង កាត់បន្ថយការច្រោះ និង ខូចគែមកំរាលថ្នល់ ។ មានកត្តាជាច្រើនដែលចាំបាច់ត្រូវពិចារណា ហើយសារៈសំខាន់របស់វាអាស្រ័យទៅលើអាំងតង់ស៊ីតេបស់ចរាចរ :

- សំភារៈចិញ្ចើមថ្នល់ត្រូវតែសមស្របសំរាប់ផ្ទៃក្រាល និង ត្រូវតែមាំមួនគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីទ្រនូវការចតនៅនឹងកន្លែង បន្ទុកកង់ធ្ងន់ៗ ។
- បន្ទះតូចៗហើយវែងដ៏មានប្រសិទ្ធិភាពគឺជាការចាំបាច់ ដើម្បីផ្តល់ឱ្យនូវការបិទផ្ចិតដល់ការផ្លាស់ប្តូរបន្ទុកធ្ងន់រវាងចិញ្ចើមថ្នល់ និងផ្ទៃក្រាល ។
- ចិញ្ចើមថ្នល់ថែទាំដោយត្រាក់ទ័រកៀរមិនអាច សំរេចបានឡើយ ។ អាយុកាលធ្វើឱ្យរឹងនៃចិញ្ចើមថ្នល់ក្រាលបិទភ្ជិត នឹង មានន័យថាការថែទាំក្រាលភ្ជិតសាឡើងវិញនឹងតំរូវ អោយធ្វើនៅរាល់ចន្លោះប្រហាក់ប្រហែលប្រាំឆ្នាំម្តង ។
- គំនូសចិញ្ចើមថ្នល់ ឬការប្រើល្បាយកំទេចថ្មមានពណ៌ខុសៗគ្នានឹងត្រូវ ការជាចាំបាច់ដើម្បីកំណត់គែមនៃផ្ទៃបើកបរ ។
- នៅលើចំណោទឡើងភ្នំ គេប្រហែលចាំបាច់ប្រើបន្ទះបន្លឺ សំឡេងដាក់នៅលើចិញ្ចើមថ្នល់ ដើម្បីបង្ការការប្រើប្រាស់ចិញ្ចើមថ្នល់សំរាប់ជែងគ្នា ។

៩.២.២. ប្រភេទផ្ទៃ

ការបញ្ចុះថ្មគ្រាប់ល្អិត ក្រោមចរាចរគឺអាស្រ័យទៅនឹងភាពរឹងរបស់ស្រទាប់ដែលត្រូវក្រាលភ្ជិតហើយនិងទំហំថ្មគ្រាប់ល្អិត ។ ការវាយតម្លៃភាពរឹងរបស់ស្រទាប់អាចផ្អែកលើនិយមន័យពិពណ៌នា ឬ វាស់វែងដោយប្រើប្រដាប់ស្ទង់សាកល្បងវាយទម្លុះសាមញ្ញ ។ ប្រភេទផ្ទៃពិស្តារ តម្លៃជ្រៀបចូល

តារាង ៩.១

ប្រភេទនៃភាពរឹងរបស់ផ្ទៃផ្លូវថ្នល់

ប្រភេទផ្ទៃ	ការជ្រៀបចូល* នៅ ៣០°C (ម.ម)	និយមន័យ
រឹងណាស់	០-២	ផ្ទៃដូចជាបេតុង ឬ គ្រឹះថ្នល់ដែលធ្វើឱ្យមានលំនឹង ដោយជាតិគីមីដែលក្នុងនោះការជ្រៀបចូលដោយមិនចាប់អារម្មណ៍នៃថ្មគ្រាប់ល្អិតនឹងកើតមានឡើងក្រោមចរាចរធ្ងន់ ។
រឹង	២-៥	គ្រឹះថ្នល់មានខ្នាតគ្រាប់ដែលក្នុងនោះថ្មគ្រាប់ល្អិតនឹងជ្រៀបចូលតែបន្តិចក្រោមចរាចរធ្ងន់ ។
ធម្មតា	៥-៨	គ្រឹះថ្នល់ធ្វើអំពីប៊ីទូម ឬ ស្រទាប់គ្រឹះដែលក្នុងនោះថ្មគ្រាប់ល្អិតជ្រៀបចូលដោយងាយស្រួលក្រោមចរាចរមធ្យម និង ធ្ងន់ ។
ទន់	៨-១២	ប៊ីទូម សម្បូរណ៍អាស្វាល់ដែលក្នុងនោះថ្មគ្រាប់ល្អិតនឹងជ្រៀបចូលយ៉ាងច្រើនគួរសមក្រោមចរាចរមធ្យម និង ធ្ងន់ ។

* សូមមើលបរិសិដ្ឋ ង

ហើយនិងនិយមន័យពិពណ៌នាមានបញ្ជាក់ក្នុងតារាង ៩.១ ។ ការពិសោធន៍សាកល្បងស្ទង់រក ការជ្រៀបចូលមាន ពិពណ៌នាក្នុងបរិសិដ្ឋ ង ។

៩.២.៣. ប្រភេទចរាចរ

ទំហំចរាចរត្រូចបានគិតជាចំនួនយានជំនិះជំនួញក្នុងមួយថ្ងៃក្នុងចំណែកផ្លូវមួយខ្សែដែលកំពុងត្រូវបានយកមកពិចារណា ។ ប្រភេទចរាចរ ត្រូវបានកំណត់ក្នុងតារាង ៩.២ ។ គេត្រូវតែកត់សំគាល់ថាប្រភេទទាំងឡាយ នោះខុសគ្នាពីចំណាត់ថ្នាក់ចរាចរដែលប្រើក្នុងការជ្រើសយករចនាសម្ព័ន្ធ កំរាលក្នុងជំពូក ១០ ។

៩.២.៤. ថ្មគ្រាប់ល្អិត

ថ្មគ្រាប់ល្អិតត្រូវកែគោរពទៅតាមរាល់ទិដ្ឋភាពជាមួយ នឹងតំរូវការនិយាមអង់គ្លេស ៦៣ ផ្នែក ២ (១៩៨៧) ។ ទំហំខ្នាតនៃថ្មគ្រាប់ល្អិត ត្រូវតែជ្រើសរើសឱ្យត្រូវនឹងកំរិតកំពស់ចរាចរហើយនិង ភាពរឹងរបស់ ផ្ទៃក្រាលពីលើដូចបានបង្ហាញក្នុងតារាង ៩.៣ ។

តារាង ៩.២

ប្រភេទចរាចរសំរាប់ការក្រាលផ្ទៃ

ប្រភេទ	ចំនួនប្រហាក់ប្រហែលនៃយានជំនិះគ្មានផ្ទុកទម្ងន់ធំជាង ១.៥តោន (ក្នុងមួយថ្ងៃ)
១	លើស ២០០០
២	១០០០-២០០០
៣	២០០-១០០០
៤	២០-២០០
៥	តិចជាង ២០

ក្នុងការជ្រើសយកថ្មគ្រាប់ល្អិតដែលបានកំណត់សំរាប់ការក្រាលផ្ទៃពីរជាន់ ទំហំខ្នាតថ្មគ្រាប់ល្អិតសំរាប់ ស្រទាប់ទីមួយត្រូវតែជ្រើសយក ដោយផ្អែកលើមូលដ្ឋាននៃភាពរឹងរបស់ផ្ទៃដែលមានស្រាប់ហើយ ប្រភេទចរាចរដូចបានចង្អុលបង្ហាញក្នុងតារាង ៩.៣ ។ ទំហំថ្មគ្រាប់ល្អិត ដែលបានកំណត់ ជ្រើសយកសំរាប់

តារាង ៩.៣

ទំហំថ្មគ្រាប់ល្អិតអតិបរមាដែលបានអនុសាសន៍ (ម.ម)

ប្រភេទផ្ទៃ	ប្រភេទចរាចរ				
	១	២	៣	៤	៥
រឹងណាស់	១០	១០	៦	៦	៦
រឹង	១៤	១៤	១០	៦	៦
ធម្មតា	២០	១៤	១៤	១០	៦
ទន់	*	២០	១៤	១៤	១០

* ពុំសមស្របសំរាប់ការក្រាលផ្ទៃ

ស្រទាប់ទីពីរត្រូវតែប្រហែលពាក់កណ្ដាលទំហំដែលបានកំណត់នៃស្រទាប់ទីមួយដើម្បីជួយជំរុញដល់ការចាក់ស្រះបានល្អរវាងស្រទាប់ទាំងឡាយ ឧទាហរណ៍ស្រទាប់ទីមួយមាន២០ម.ម ស្រទាប់ទីពីរបន្ទាប់មកទៀតត្រូវតែ ១០ម.ម ឬក៏ស្រទាប់ទីមួយមាន ១៤ម.ម បន្ទាប់មកទៀតស្រទាប់ទីពីរត្រូវតែ១០ម.មឬ៦ម.ម។

ក្នុងករណីផ្ទៃដែលមានស្រោប់មានលក្ខណៈរឹង ស្រទាប់ជាទីដែលការបញ្ចុះបន្តិចបន្តួចនៃថ្មគ្រាប់ល្អិតរបស់ស្រទាប់ទីមួយអាច សំរេចបានដូចជាគ្រឹះថ្នល់ធ្វើឱ្យមានលំនឹងដោយស៊ីម៉ងដែលទើបតែកសាងថ្មី ៗ ឬគ្រឹះថ្នល់ធ្វើអំពីថ្មបំបែកហាប់ល្អ ការក្រាលថ្មគ្រាប់ល្អិត៦ម.ម ត្រូវតែចាក់ជាមុនដំបូង បន្ទាប់មកក្រាលថ្មគ្រាប់ល្អិត១០ម.មឬ ១៤ម.មក្នុងស្រទាប់ទីពីរ។ ស្រទាប់ទីមួយដែលមានថ្មគ្រាប់ល្អិតតូចនឹងស្អិតជាប់ល្អទៅនឹងផ្ទៃរឹងហើយនិងផ្ដល់ជា"គន្លឹះ"សំរាប់ថ្មធំនៃការក្រាលស្រទាប់ទីពីរ។

បរិមាណនៃថ្មគ្រាប់ល្អិត ត្រូវតែមានចំនួនគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីគ្របលើផ្ទៃគ្រឿងភ្ជាប់ជាហ្វីលទាំងមូល ក្រោយពីកិនបង្ហាប់។ អត្រាដែលថ្មគ្រាប់ល្អិតត្រូវក្រាលអាស្រ័យទៅលើទំហំរបស់វា រូបរាង និង ទម្ងន់ជាក់លាក់តែអត្រាអាចត្រូវបានប៉ាន់ប្រមាណដោយប្រើរូបទី ៧។

ទំហំយ៉ាងតូចនៃថ្មគ្រាប់ល្អិតយ៉ាងតិច ២០០ដុំត្រូវបានវាស់វែងនិង ទំហំយ៉ាងតូចជាមធ្យម (ALD) ត្រូវបានកំណត់។វិធីជំរើសម្យ៉ាងទៀត ផ្អែកលើទំហំខ្នាតកណ្ដាលហើយនិង សន្ទស្សន៍ តូចស្ដើងត្រូវ បានពិពណ៌នា ក្នុងកំណត់ផ្លូវថ្នល់ក្រៅប្រទេសទី៣ (TRRL(១៩៨២)) ។បន្ទាប់មក ALD ត្រូវបានប្រើក្នុងរូបជាមួយនឹងបន្ទាត់ដែលមានឈ្មោះ AB ហើយនិងអត្រាប្រហាក់ប្រហែលនៃការក្រាលថ្មគ្រាប់ល្អិតស្រង់យកចេញពីមាត្រដ្ឋានខាងលើ ។ អត្រានេះត្រូវតែប្រើជាមគ្គុទ្ទេសក៏សំរាប់គោលបំនងផ្គត់ផ្គង់។ អត្រាពង្រាយជាក់ស្ដែងត្រូវ តែកែតម្រូវនៅការដ្ឋាន នៅពេលដែលលក្ខណៈចរិកនៃការពង្រាយរបស់ថ្មគ្រាប់ល្អិតត្រូវបានពិនិត្យឃើញ។

៩.២.៥. គ្រឿងភ្ជាប់

រូបទី ៨ បង្ហាញអំពីទំនាក់ទំនងរវាង ភាពស្អិត និង សីតុណ្ហភាពរបស់ផ្លូវសំរាប់លំនាំដ៏ទូលំទូលាយនៃគ្រឿងភ្ជាប់ ។ក្នុងតំបន់ត្រូពិកសីតុណ្ហភាពពេលថ្ងៃមានលំនាំពី ២០ °C ទៅ ៧០ °C ។ រូបនេះចង្អុលបង្ហាញថា គ្រឿងភ្ជាប់ដែលសមស្របបំផុត ប្រហែលជាមាន MC ៣០០០ ឬក៏ដែល មានកីរីតជ្រាបចូលចាប់ពី ៨០/១០០។ ប្រសិនបើ គ្រឿងភ្ជាប់ត្រឹមត្រូវមិនអាចរកបានទេជួនកាលគេអាចសំរេចបាន ដោយលាយផ្សំសំភារៈសមស្របនៅការដ្ឋាន (Hitch និង Stewart (១៩៨៧)) ។

ដើម្បីកំណត់អត្រានៃការចាក់ក្រាលគ្រឿងភ្ជាប់ កត្តាសមស្របមួយត្រូវបានជ្រើសយកពីតារាង ៩.៤ សំរាប់លក្ខខណ្ឌនីមួយៗក្នុងលក្ខខណ្ឌទាំងបួនដែលបានចុះបញ្ជី។ បន្ទាប់មកកត្តាទាំងបួននោះត្រូវបាន បូកបញ្ចូលជាមួយគ្នាដើម្បីផ្ដល់ឱ្យនូវកត្តាថ្លឹងថ្លែងសរុប។ ទំហំយ៉ាងតូចជាមធ្យមនៃថ្មគ្រាប់ល្អិត ហើយនិងកត្តាថ្លឹងថ្លែងសរុបទទួលបានពីលក្ខខណ្ឌមិនផ្លាស់ប្ដូរក្នុងតារាង ៩.៤ បន្ទាប់មកត្រូវបានប្រើជាមួយនឹងរូបទី ៧ ដើម្បីទទួលបានអត្រាចាក់ក្រាលគ្រឿងភ្ជាប់ ។ ការស្រាវជ្រាវនៅប្រទេស កេនីញ៉ា (Hitch (១៩៨១)) បានបង្ហាញថា អត្រាពង្រាយគ្រឿងភ្ជាប់ត្រូវតែបានកែតំរូវដើម្បីគិតគូរពិចារណា ទៅលើជម្រាលនិងល្បឿនចរាចរដូចបានចង្អុលបង្ហាញក្នុងរូបនោះ ។

នៅទីបញ្ចាប់អត្រាពង្រាយគ្រឿងភ្ជាប់ត្រូវការកែប្រែដើម្បីអនុញ្ញាតសំរាប់សមាមាត្រខុសគ្នានៃកាកបីទូមក្នុងគ្រឿងភ្ជាប់ផ្សេងៗគ្នា ។ ពុំមានការកែតំរូវចាំបាច់សំរាប់ MC ៣០០០ ប៉ុន្តែចំពោះបីទូមកីរីត ជ្រាបចូលអត្រាបាញ់ត្រូវតែកាត់បន្ថយ១០ ភាគរយសំរាប់កីរីតជ្រាបចូល ៨០/១០០ហើយនិង ៥ ភាគរយសំរាប់កីរីតជ្រាបចូល ៣០០ ។ ចំពោះតេលូទកាវាត្រូវតែបានបង្កើនដោយកត្តា (៩០/ ចំណុះបីទូមនៃ តេលូទកាជាភាគរយ) ។

៩.៣. ល្បាយពាក់កណ្ដាលរាវ

ល្បាយពាក់កណ្ដាលរាវគឺជាល្បាយធ្វើអំពីកំទេចថ្មគ្រាប់ល្អិត គ្រឿងបំពេញស៊ីម៉ង់ពរ័តឡង់ តេលូទកាបីទូម និង ទឹក បន្ថែម (ASTM D 3910-84 (១៩៩០); BS 434 ផ្នែក ១ និង ២ (១៩៨៤)) ។ កាលណាល្បាយទើប និងលាយថ្មីៗវាមានភាពមិនប្រែប្រួល កំរាស់ហើយអាចត្រូវបានពង្រាយជាកំរាស់ ៥ម.ម ទៅ ១០ម.ម។ វិធីក្រាលផ្ទៃនេះ មិនត្រូវបានប្រើសំរាប់សំណង់ថ្មីទេពីព្រោះ វាមានតម្លៃខ្ពស់ជាងផ្ទៃក្រាល វាមិនបានផ្ដល់ឱ្យនូវផ្ទៃមានប្រគុំល្អទេនិងវា មិនសូវជាប់លាប់ប្រើបានយូរផង ។

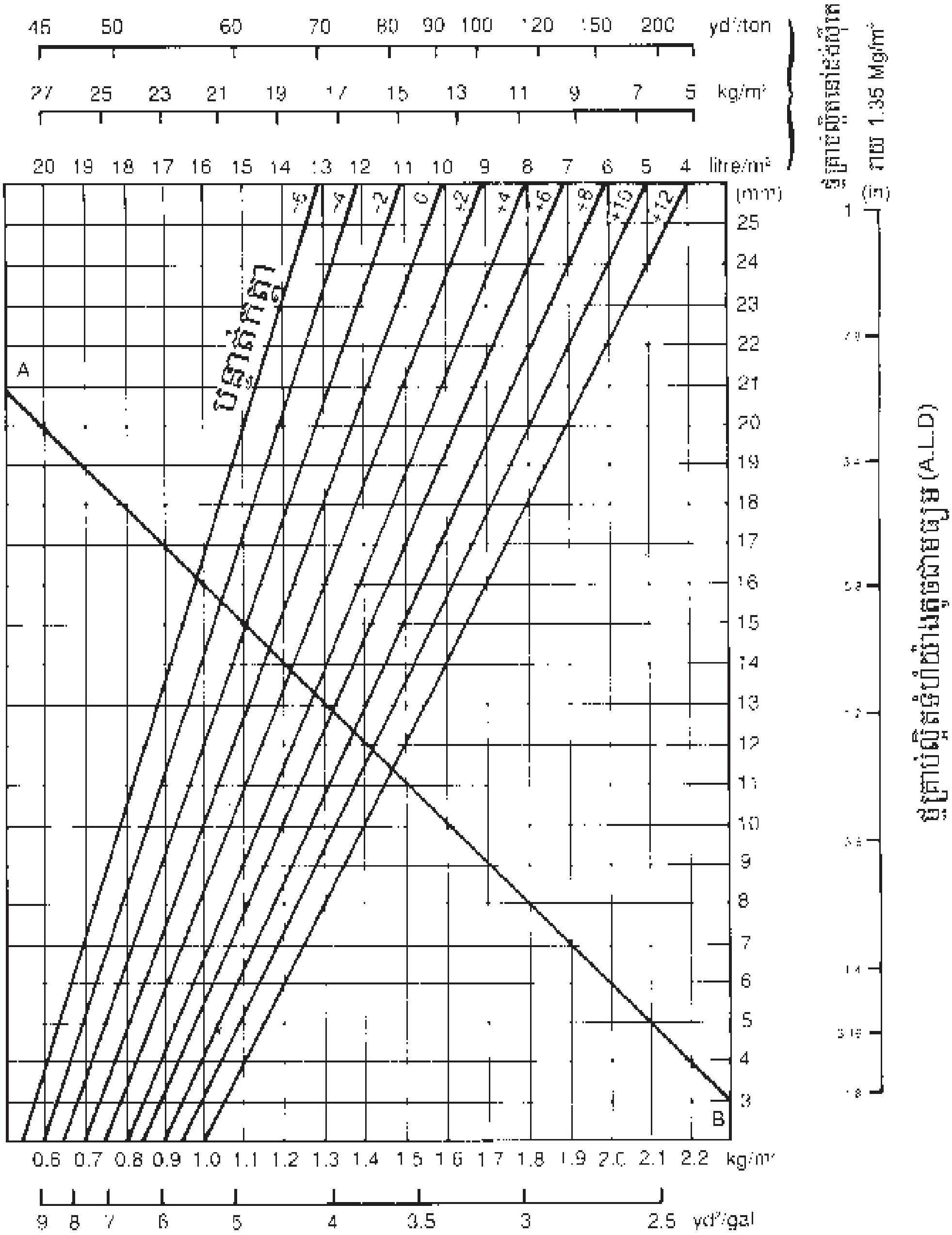
តារាង ៩.៤

លក្ខខ័ណ្ឌថេរសំរាប់កំណត់អត្រាក្រាលគ្រឿងភ្ជាប់

ចរាចរ	យានជំនិះ/ថ្ងៃ*	សន្ទស្សន៍ថេរ	ប្រភេទថ្មគ្រាប់ល្អិត	សន្ទស្សន៍ថេរ
តិចណាស់	0-៥0	+៣	មូល/ប្រឡាក់ដី	+២
តិច	៥0-២៥0	+១		
មធ្យម	២៥0-៥00	0	រាងគីប	0
ច្រើនមធ្យម	៥00-១៥00	-១		
ច្រើន	១៥00-៣000	-៣	ស្ដើងសំប៉ែត	-២
ច្រើនណាស់	៣000+	-៥		
			លាបជាមុន	-២
ផ្ទៃមានស្រោប់			**លក្ខខ័ណ្ឌធាតុអាកាស**	
ពុំមានប្រព្រឹត្តិកម្ម/គ្រឹះថ្នល់ដំបូង		+៦	សើមហើយត្រជាក់	+២
បីទូមតិចណាស់		+៤	ត្រូពិក (សើមហើយក្ដៅ)	+១
បីទូមតិច		0	មិនក្ដៅមិនត្រជាក់	0
បីទូមមធ្យម		-១	ពាក់កណ្ដាលសោះកក្រោះ (ស្ងួត និង ក្ដៅ)	-១
បីទូមសំបូរណាស់		-៣	សោះកក្រោះ (ស្ងួតណាស់ក្ដៅណាស់)	-២

* យានជំនិះទាំងអស់ក្នុងមួយទិស

អត្រាក្រាលថ្មគ្រាប់ល្អិត



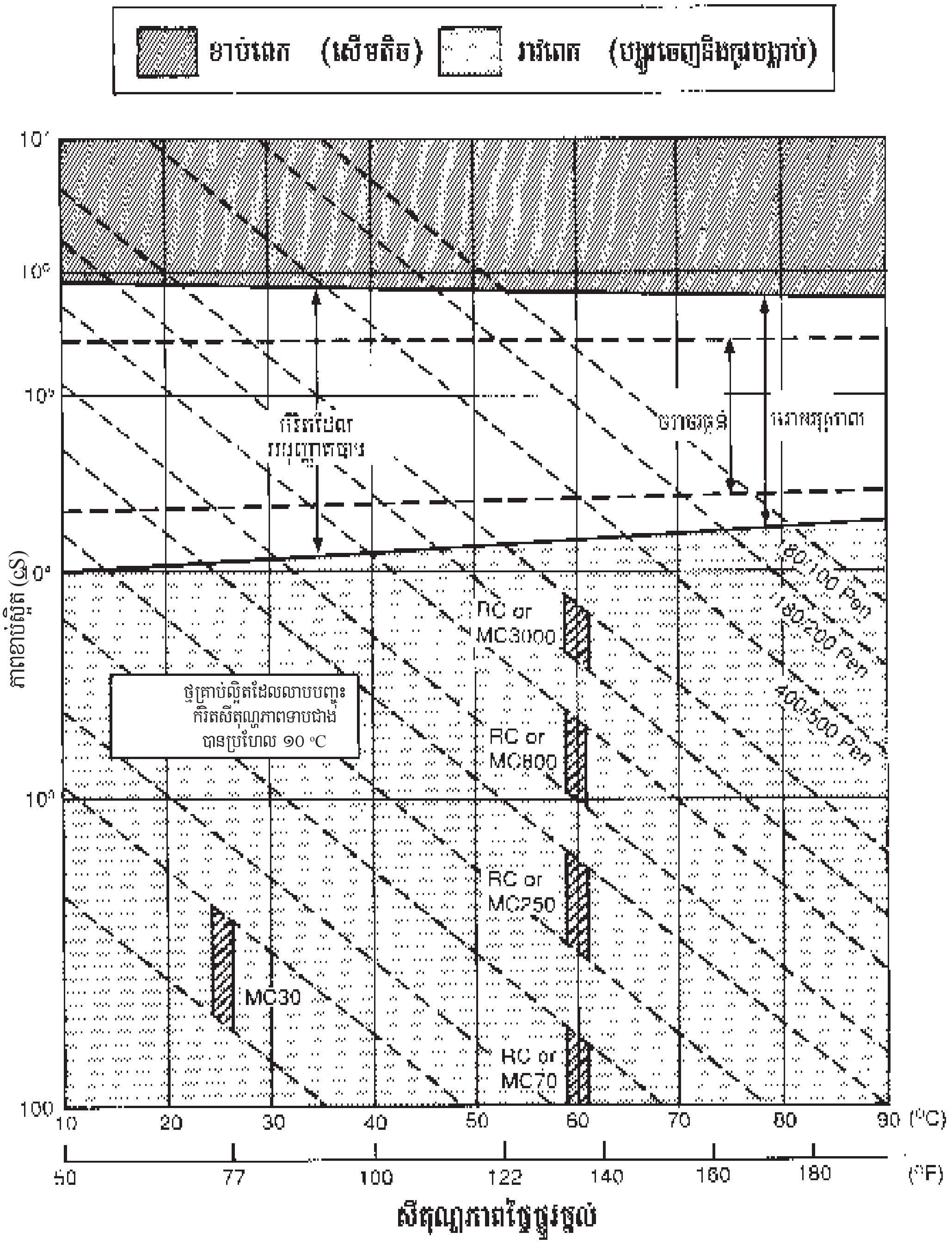
អត្រាស្រោចគ្រឿងភ្ជាប់

(កំរិតកាត់បន្ថយមានភាពស្អិតធំជាង ២X១០Cs នៅ ៦០°C)

១. សំរាប់ចរាចរយឺត ឬ កំរិតឡើងចោតជាង ៣ ភាគរយ ត្រូវកាត់បន្ថយអត្រាស្រោចគ្រឿងភ្ជាប់ពី ១០ភាគរយ

២. សំរាប់ចរាចរលឿន ឬ កំរិតចុះចោតជាង ៣ ភាគរយ ត្រូវបង្កើនអត្រាស្រោចគ្រឿងភ្ជាប់ពី ១០ភាគរយ ទៅ ២០ភាគរយ

រូបភាពទី៧ : តារាងគំរោងប្លង់ក្រាលផ្ទៃ



រូបទី ៨: សីតុណ្ហភាពលើផ្ទៃ និង ជម្រើសគ្រឿងភ្ជាប់សំរាប់ការក្រាលផ្ទៃ

ល្បាយពាក់កណ្តាលរាវត្រូវបានប្រើជារឿយៗក្នុងការរួមផ្សំជាមួយការក្រាលផ្ទៃធ្វើជា"គំរបបិទភ្ជិត"។ក្នុងបច្ចេកទេសនេះល្បាយពាក់កណ្តាលរាវត្រូវបានលាប នៅខាងលើនៃកំរាលផ្ទៃក្រាលតែមួយជាន់ ដើម្បីធ្វើបានប្រគុំផ្ទៃដែលមានគំរើមតិចជាងការក្រាលផ្ទៃតែឯកឯង ហើយជាផ្ទៃមួយដែលបន់បែនបាន និង ជាប់លាប់ប្រើបានយូរ ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយការរួមគ្នានោះមាន តម្លៃខ្ពស់ជាងការក្រាលផ្ទៃពីរជាន់ ហើយតំរូវឱ្យមានការត្រួតពិនិត្យដោយយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងអំឡុងពេលកសាង ។

ទាំងតេលូទកា អានីញ៉ូនីក និង តេលូទកា កាស្យូនីត អាចត្រូវបានប្រើក្នុងល្បាយពាក់កណ្តាលរាវ ប៉ុន្តែតេលូទកា កាស្យូនីត ជាធម្មតាត្រូវបានប្រើក្នុងល្បាយពាក់កណ្តាលរាវមានល្បាយកំទេចថ្ម មានជាតិជូហើយលក្ខណៈរហ័សបែករបស់វាគឺ មានគុណសម្បត្តិ នៅពេលដែលភ្លៀងខ្លាំងទំនងជាកើតមានឡើង ។ លក្ខណៈបច្ចេកទេសសមស្របសំរាប់ល្បាយពាក់កណ្តាលរាវមានបញ្ជាក់ក្នុងតារាង ៩.៥ ។

តារាង ៩.៥

លក្ខណៈបច្ចេកទេសសំរាប់ល្បាយពាក់កណ្តាលរាវ

ការបែងចែកទំហំខ្នាតគ្រាប់

កញ្រ្ចែងពិសោធន៍ BS (ម.ម)	ភាគរយជាម៉ាស់នៃកំទេចថ្មទាំងអស់ដែលឆ្លងកញ្រ្ចែងពិសោធន៍		
	ផង់ល្អិត	ទូទៅ	គ្រាប់ធំ
១០	-	១០០	១០០
៥	១០០	៩០-១០០	៧០-៩០
២,៣៦	៩០-១០០	៦៥-៩០	៤៥-៧០
១.១៨	៦៥-៩០	៤៥-៧០	២៨-៥០
0.៦	៤០-៦០	៣០-៥០	១៩-៣៤
0.៣	២៥-៤២	១៨-៣០	១២-២៥
0.១៥	១៥-៣០	១០-២១	៧-១៨
0.0៧៥	១០-២០	៥-១៥	៥-១៥
ចំណុះប៊ីទូម (ភាគរយជាម៉ាស) នៃកំទេចថ្មស្ងួត	១០-១៦	៧.៥-១៣.៥	៦.៥-១២.0

កំណត់សំគាល់ : គំរោងល្បាយផ្សំប្រសើរបំផុតសំរាប់ល្បាយកំទេចថ្ម គ្រឿងបំពេញ ទឹក និង ល្បាយតេលូទកា ប៊ីទូម ត្រូវតែកំណត់ដោយប្រើ ASTM D3910-84 (១៩៩០) ។

ការក្រាលគ្របពីលើ

ផ្ទៃល្បាយកំទេចថ្ម	ការក្រាលគ្រប (ម²/ម³)
២០ ម.ម	១៣០-១៧០
១៤ ម.ម	១៧០-២៤០
១០ ម.ម	១៨០-២៥០
គ្រឹះថ្មល់លាប	១៥០-១៨០ (ជាពីរស្រទាប់)

១០. សៀវភៅរាយនាមរចនាសម្ព័ន

មូលដ្ឋាននៃសៀវភៅរាយនាមនេះត្រូវបានពិពណ៌នាក្នុងផ្នែក ១.៧ និង ពត៌មានចាំបាច់ជាច្រើនសំរាប់ប្រើវាគឺមានក្នុងជំពូកសំខាន់ៗ នៃកំណត់ផ្លូវថ្នល់នេះ ។ ក្រុមបន្ទប់នៃសៀវភៅរាយមុខរចនាសម្ព័ននេះត្រូវបានកំណត់ដោយលំនាំនៃចរាចរ (ជំពូក ២) និង (ភាពរឹងមាំនៃស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ (ជំពូក ៣) ហើយនិង សំភារៈទាំងអស់ត្រូវបានពិពណ៌នាក្នុងជំពូក ៦ ដល់ ៩ ។ ការសង្ខេបនូវតំរូវការ និង ជំពូកឯកសារយោងទាក់ទងនឹងតារាងគំរោងប្លង់ នីមួយៗត្រូវបានបញ្ជាក់ ក្នុងតារាង ១០.១ ។

ទោះបីថា កំរាស់ស្រទាប់ត្រូវតែធ្វើទៅតាមគំរោងប្លង់នៅពេលណាក៏ដោយដែលសំរេចធ្វើបាន សំភារៈដែលយកមកជំនួសមានកំរិតខ្លះរវាងបាតគ្រឹះថ្នល់ និងដីចាក់បំពេញត្រូវបានអនុញ្ញាតិផ្អែកលើគោលការណ៍លេខរចនាសម្ព័នដែលគូសបញ្ជាក់ក្នុងមគ្គុទេសក៏ AASHTO សំរាប់គំរោងរចនាសម្ព័នកំរាល (AASTO (១៩៨៦)) ។នៅទីណាដែលការយកមកជំនួស ត្រូវបានអនុញ្ញាតិ កំណត់សំគាល់ត្រូវបានដាក់ភ្ជាប់ជាមួយនឹងតារាងប្លង់គំរោង ។

តារាងត្រូវបានគ្រោងឡើងដើម្បីថា នៅទីណាអាចសំរេចទៅបានកំរាស់នៃការលើកឡើងនៃសំភារៈនីមួយគឺមានលក្ខណៈជាក់ស្តែង ។ ដូចនេះស្រទាប់ទាំងអស់តិចជាង ២០០ ម.ម នឹងត្រូវកសាងក្នុងការលើកឡើងមួយដង ហើយស្រទាប់ទាំងអស់ក្រាស់ជាង៣០០ម.ម នឹងត្រូវបានកំណត់កសាងក្នុងការលើកឡើងពីរដង ។ យូៗម្តងស្រទាប់ គឺជាកំរាស់មធ្យម ហើយការសំរេចចិត្តអំពីកំរាស់ស្រទាប់លើកឡើងអាស្រ័យ ទៅលើគ្រឿងចក្រសំរាប់កសាងដែលរកបាន និង ភាពងាយស្រួលនៃដង់ស៊ីតេក្នុងកំរិតទាបនៃការលើកឡើងដែលអាចសំរេចបាន ។ កំរាស់នៃការលើកឡើងនីមួយៗមិនត្រូវការចាំបាច់អោយដូចគ្នានោះទេ និង យកល្អជាញឹកញាប់ ត្រូវកែតំរូវកំរាស់អោយស្របទៅកំរាស់ទាំងអស់ដែលតំរូវអោយ ហើយនិងទំហំខ្នាតគ្រាប់អតិបរមា ដោយប្រើការរួមផ្សំកំរិតខ្នាតគ្រាប់ពីតារាង ៦.២ ។

ក្នុងតារាងលេខ ៣,៤ និង ៧ ដែលផ្ទៃរចនាសម្ព័នពាក់កណ្តាល ត្រូវបានកំណត់វាមានសារៈសំខាន់ណាស់ដែលថា សំភារៈផ្ទៃក្រាលត្រូវតែ អាចប្រែប្រួលបាន (ជំពូក ៨) និង ខ្នាតគ្រាប់គ្រឹះថ្នល់ត្រូវតែមានគុណភាព ខ្ពស់បំផុតជាការចូលចិត្តគឺ GB1,A ។ ក្នុងចំណាត់ថ្នាក់ចរាចរ T6, T7 និង T8 មានតែខ្នាត់គ្រាប់គ្រឹះថ្នល់ប្រភេទ GB1 ឬ GB2 ទេ ដែលត្រូវប្រើ GB3 គឺអាចទទួលយកបានក្នុងចំណាត់ថ្នាក់ចរាចរទាប ។ ចំពោះសំភារៈដែលធ្វើឱ្យនឹងដោយកំបោរ ឬ ស៊ីម៉ង់ តារាងបានកំណត់ស្រទាប់រួចហើយដែលមានសំភារៈបីប្រភេទអាចត្រូវប្រើបាន ។

ការជ្រើសយកតារាងនឹងអាស្រ័យទៅលើកត្តាច្រើនបែប ប៉ុន្តែត្រូវតែផ្អែក លើការកាត់បន្ថយនូវតម្លៃដឹកជញ្ជូនសរុប ដូចបានពិភាក្សា

តារាង ១០.១

សង្ខេបតំរូវសំភារៈសំរាប់តារាងប្លង់គំរោង

តារាង លេខ	ផ្ទៃក្រាល	គ្រឹះថ្នល់	ជំពូកយោង
១	ការក្រាលផ្ទៃពីរជាន់	T១-T៤ ប្រើ GB1, GB២ ឬ CB3 T៥ ប្រើ GB1, A ឬ GB១, B T៦ ត្រូវតែប្រើ GB១, A	៦និង៩
២	ការក្រាលផ្ទៃពីរជាន់	T១-T៤ ប្រើ GB១, GB២ ឬ GB៣ T៥ ប្រើ GB១ T៦, T៧, T៨ ប្រើ GB១, A	៦, ៧ និង ៨
៣	អាស្វាល់ "បត់បែនបាន"	T១-T៤ ប្រើ GB១, GB២ T៥ ប្រើ GB១ T៦ ប្រើ GB១, A	៦ និង ៨
៤	អាស្វាល់ "បត់បែនបាន"	T១-T៤ ប្រើ GB១ ឬ GB២ T៥ ប្រើ GB១ T៦ -T៨ ប្រើ GB១, A	៦, ៧ និង ៨
៥	ស្រទាប់សឹក និង ស្រទាប់គ្រឹះ	GB១, A	៦ និង ៨
៦	ស្រទាប់សឹក និង ស្រទាប់គ្រឹះ	GB១ ឬ GB២	៦, ៧ និង ៨
៧	ការក្រាលភ្ជិតមួយជាន់ឬពីរជាន់ ដោយមានគុណភាពខ្ពស់ សំរាប់ T៤ ។ អាស្វាល់" បត់បែនបាន" សំរាប់ T៥-T៨	RB១, RB២ ឬ RB៣	៨ និង ៩
៨	ការក្រាលផ្ទៃពីរជាន់	CB១, CB២	7 និង 9

ក្នុងផ្នែក ១.៣ ។ កត្តាដែលនឹងត្រូវការចាំបាច់យកមកពិចារណា ក្នុងការវាយតម្លៃពេលលេញមានៈ

- កំរិតកំពស់ និង ការកំណត់ពេលថៃទាំ
- អត្តចារឹក ដែលអាចកើតមាន នៃរចនាសម្ព័ន
- បទពិសោធន៏ និង ជំនាញរបស់អ្នកម៉ៅការ ហើយនឹងភាពអាចរកបានគ្រឿងចក្រសមស្រប
- តម្លៃសំភារៈខុសគ្នាដែលអាចត្រូវបានប្រើប្រាស់
- កត្តាហានិភ័យផ្សេងៗទៀត

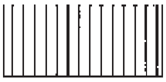
គេមិនអាចសំរេចធ្វើបាន ដើម្បីផ្តល់ការណែនាំពិស្តារ លើបញ្ហាទាំងឡាយនោះទេ ។ តារាងត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយឈរលើមូលដ្ឋាន សន្មត់ដ៏សមហេតុផលទាក់ទិនទៅនឹងចំនុចបីដំបូងនៃកត្តាទាំងនេះ ដូចបានពិពណ៌នាក្នុងអត្ថបទនេះ ហើយដូច្នេះជំរើសដំបូងត្រូវតែផ្អែកលើតម្លៃក្នុងស្រុកនៃជំរើសដែលអាចធ្វើបាន ។ ប្រសិនបើពតិមានណាមួយ ដែលអាចរកបានជាប់ទាក់ទង នឹង អត្តចារឹកដែលអាចកើតមាននៃរចនាសម្ព័នក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌក្នុងស្រុក នៅពេលនោះការវិភាគហានិភ័យដ៏សាមញ្ញអាចអនុវត្តដើម្បី ជ្រើសយករចនាសម្ព័នសមស្របបំផុត (ឧទាហរណ៏ Ellis (១៩៧៥)) ។ ជាមួយនឹងពតិមានពិស្តារយ៉ាងច្រើនគេត្រូវតែអាចសំរេចបានដើម្បីក្រឹត ជាខ្នាតនូវវិធីវិនិយោគផ្លូវថ្នល់មួយដូចជា HDM-III (Watanatada et al (១៩៨៧)) ឬ RTIM-2 (Parsley និង Robinson (១៩៨២)) ហើយបន្ទាប់មកប្រើប្រាស់គំរូនេះដើម្បីគណនាតំលៃអាយុកាលទាំងមូលដែលជាប់ទាក់ទងនឹងរចនាសម្ព័នទីមួយៗដែលអាចមាន ដែលការនេះអនុញ្ញាតិអោយ មានជំរើសប្រសើរបំផុតនឹងត្រូវធ្វើបាន ។ ចំពោះផ្លូវជាច្រើន ជាពិសេស ផ្លូវដែលមានចរាចរតិចពិសោធន៏ក្នុងស្រុក នឹងកំនត់បាននូវរចនាសម្ព័ន ដ៏សមស្របបំផុត ហើយការវិភាគដ៏ជឿនលឿនមួយនឹងមិនអាចធានាបានឡើយ ។

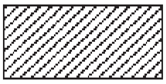
គន្លឹះសំខាន់ៗចំពោះសៀវភៅរាយមុខរចនាសម្ព័ន្ធ

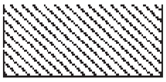
ថ្នាក់ចរាចរ	ថ្នាក់ភាពរឹងមាំស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់
(១០^{៦}esa)	(CBR%)
T១ = < 0.៣	
T២ = 0.៣ - 0.៧	S១ = ២
T៣ = 0.៧ - ១.៥	S២ = ៣ , ៤
T៤ = ១.៥ - ៣.0	S៣ = ៥ -៧
T៥ =៣.0 - ៦.0	S៤ = ៨ - ១៤
T៦ = ៦.0 - ១0	S៥ = ១៥ - ២៩
T៧ = ១0 - ១៧	S៦ = ៣0 +
T៨ = ១៧ - ៣0	

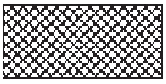
និយមន័យសំភារៈ

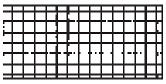
ការក្រាលផ្ទៃពីរជាន់

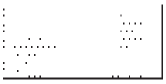

ផ្ទៃប៊ីទូមអាចប្រែប្រួល

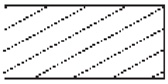

ផ្ទៃធ្វើអំពីកឺម្ហូម
(ធម្មតាជាស្រទាប់សឹក, WC និង ស្រទាប់គ្រឹះ,BC)

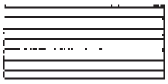

គ្រឹះថ្នល់ធ្វើអំពីកឺម្ហូម

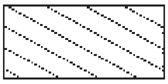

គ្រឹះថ្នល់ធ្វើអំពីខ្លាតគ្រាប់ GB1-GB3


បាតគ្រឹះថ្នល់ធ្វើអំពីខ្លាតគ្រាប់ GS


ស្រទាប់គំរបមានខ្លាតគ្រាប់ ឬ គ្រឿងចាក់បំពេញបាតគ្រឹះថ្នល់


គ្រឹះថ្នល់ធ្វើអោយមានលំនឹងដោយស៊ីម៉ង់ ឬ កំបោរ 1,CB1


គ្រឹះថ្នល់ធ្វើអោយមានលំនឹងដោយស៊ីម៉ង់ ឬ កំបោរ 2,CB2


បាតគ្រឹះថ្នល់ធ្វើអោយមានលំនឹងដោយស៊ីម៉ង់ ឬ កំបោរ CS

តារាងរូបភាពទី១ : គ្រឹះថ្នល់រំពឹកគ្មានគ្រាប់/ការព្រាលផ្ទៃត្រូវដេរល្បាប់

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
S1	SD 150 175 300	SD 150 225* 300	SD 200 200 300	SD 200 250* 300	SD 200 300* 300	SD 225 325* 300		
S2	SD 150 150 200	SD 150 200 200	SD 200 175 200	SD 200 225* 200	SD 200 275* 200	SD 225 300* 200		
S3	SD 150 200	SD 150 250	SD 200 225	SD 200 275*	SD 200 325*	SD 225 350*		
S4	SD 150 125	SD 150 175	SD 200 150	SD 200 200	SD 200 250	SD 225 275		
S5	SD 150 100	SD 150 100	SD 175 100	SD 200 125	SD 225 150	SD 250 175		
S6	SD 150	SD 150	SD 175	SD 200	SD 225	SD 250		

កំណត់សំគាល់ :១. * បាតគ្រឹះថ្នល់ចាប់ពី ១០០ ម.ម ឡើងទៅប្រហែលអាចដាក់ជំនួសដោយសំភារៈចាក់បំពេញដែលបានជ្រើសរើស ប្រសិនបើបាតគ្រឹះថ្នល់មិនត្រូវបានកាត់បន្ថយអោយតិចជាង កំរាស់គ្រឹះថ្នល់ ឬ ២០០ម.ម មួយណាក៏ដោយដែលធំជាង ។ អត្រាជំនួសនៃបាតគ្រឹះថ្នល់ទៅនឹង សំភារៈចាក់បំពេញដែលបានជ្រើសរើស គឺ ២៥ ម.ម : ៣២ ម.ម ។

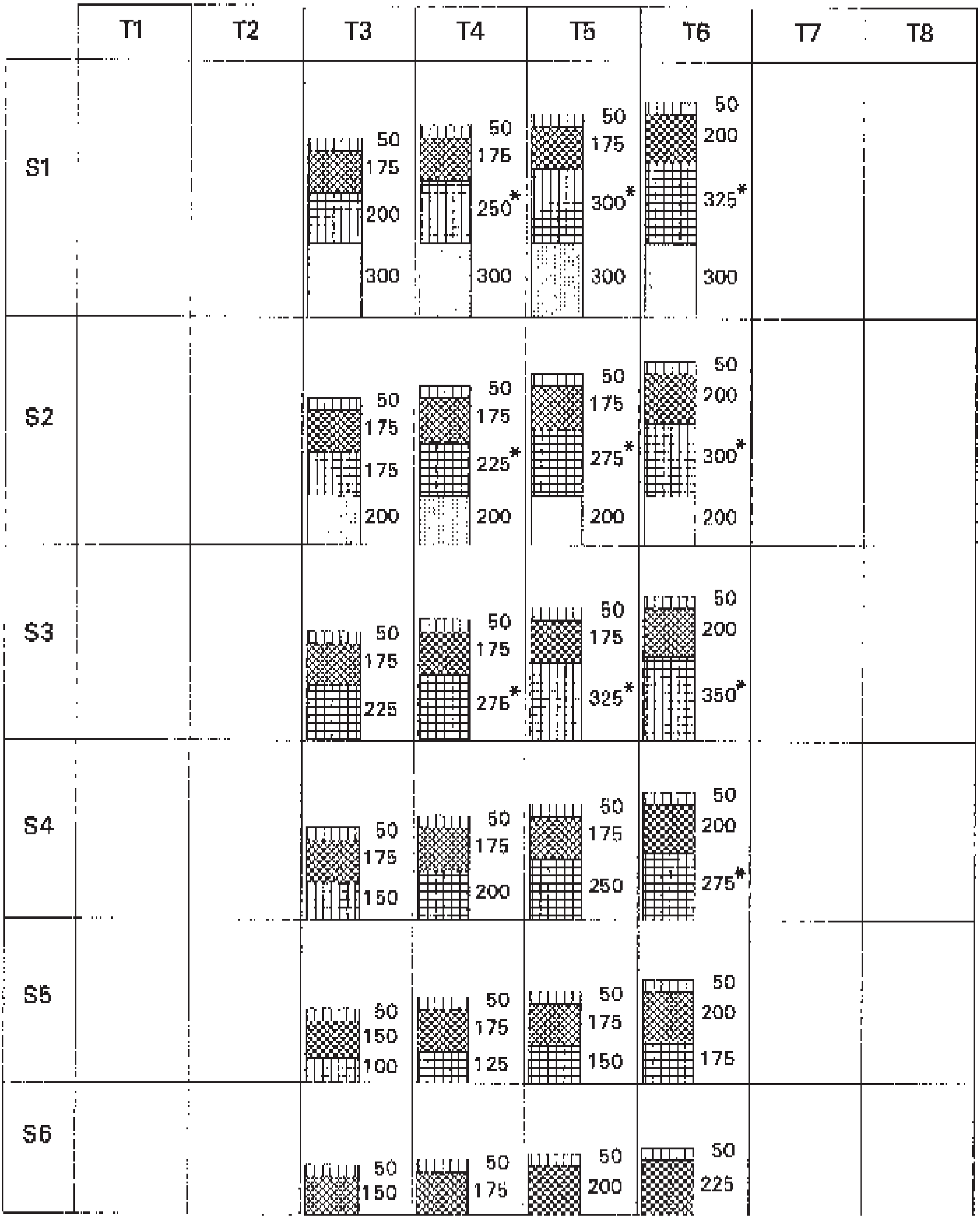
២. បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលបានធ្វើអោយមានលំនឹងដោយស៊ីម៉ង់ ឬ កំបោរអាចត្រូវបានប្រើផងដែរ ។

តារាង២ : គ្រឹះផ្លូវដែលមានសមាសធាតុផ្សំ (មិនភ្ជាប់និងភ្ជាប់ដោយស៊ីម៉ង់) / ការក្រាលផ្ទៃ

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
S1	SD 150 150 300	SD 150 175 300	SD 150 200 300	SD 150 225 300	SD 150 275 300	SD 150 125 150 300	SD 150 125 175 300	
S2	SD 125 150 200	SD 150 150 200	SD 150 175 200	SD 150 200 200	SD 150 250 200	SD 150 125 125 200	SD 150 125 175 200	
S3	SD 125 150 100	SD 125 150 125	SD 150 150 125	SD 150 175 150	SD 150 225 150	SD 150 125 125 150	SD 150 125 150 150	
S4	SD 125 150	SD 125 175	SD 150 175	SD 150 200	SD 150 250	SD 150 125 125	SD 150 125 175	
S5	SD 125 125	SD 125 125	SD 150 125	SD 150 150	SD 150 175	SD 150 200	SD 150 250	
S6	SD 150	SD 150	SD 175	SD 200	SD 225	SD 125 150	SD 150 175	

ចំណាំសំគាល់ : បាតគ្រឹះថ្មល្បាយមិនត្រូវបានអនុញ្ញាតអោយចាក់បំពេញសំរាប់ការជំនួសទេ

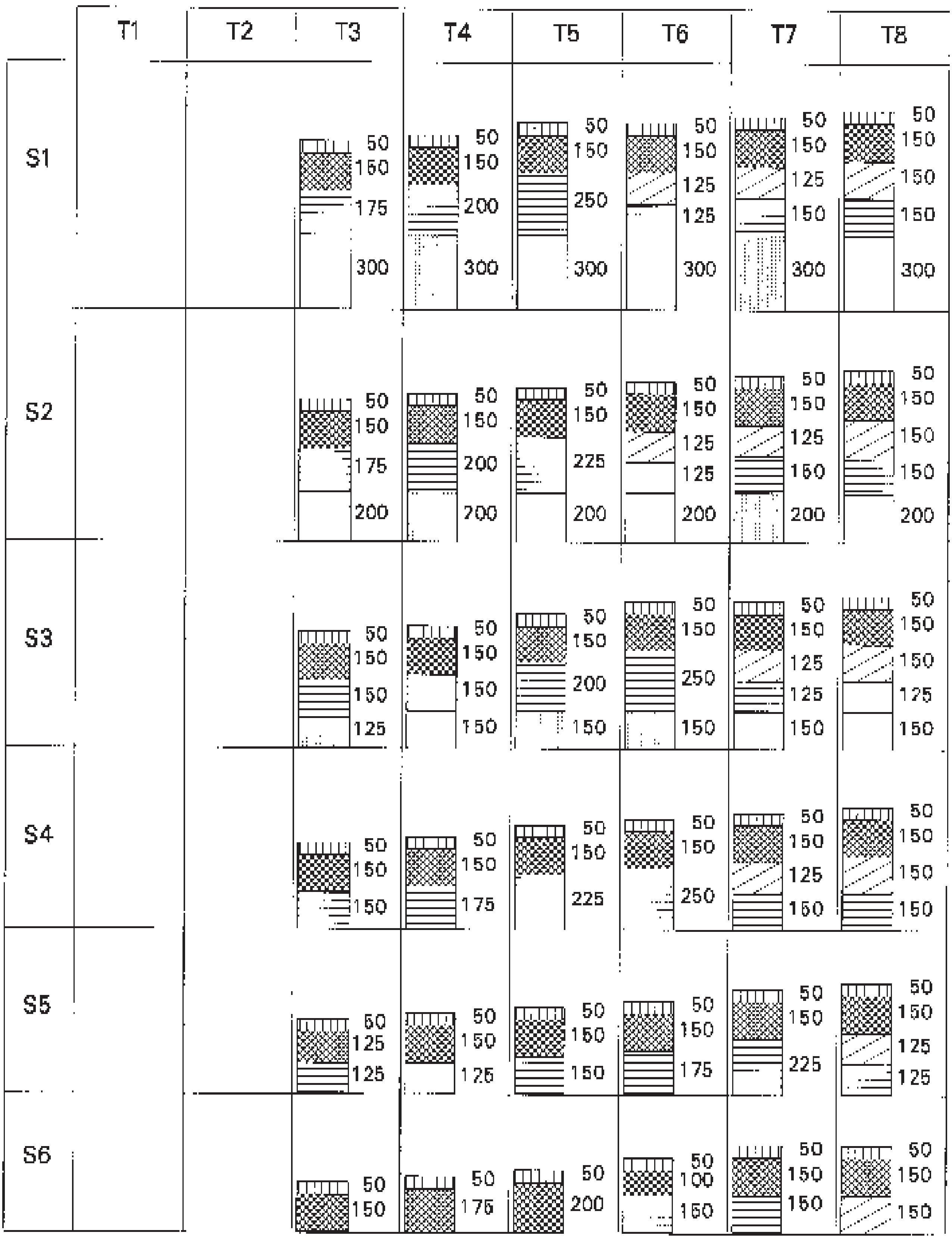
តារាង៦៧ : គ្រឹះថ្នល់ធ្វើអំពីថ្មបាក់គ្រាប់/ផ្ទៃពាក់កណ្ដាលរឹង រចនាសម្ព័ន្ធ



កំណត់សំគាល់: ១. * បាតគ្រឹះថ្នល់ចាប់ពី ១០០ម.ម ឡើងទៅប្រហែលអាចដាក់ជំនួសដោយសំភារៈចាក់បំពេញដែលបានជ្រើសរើសប្រសិនបើបាតគ្រឹះថ្នល់ មិនត្រូវបានកាត់បន្ថយអោយតិចជាងកំរាស់គ្រឹះថ្នល់ ឬ ២០០ម.ម មួយណាក៏ដោយដែលធំជាង ។ អត្រាសមាមាត្រនៃបាតគ្រឹះថ្នល់ទៅនឹងសំភារៈចាក់បំពេញដែលបានជ្រើសរើសគឺ ២៥ ម.ម : ៣២ ម.ម ។

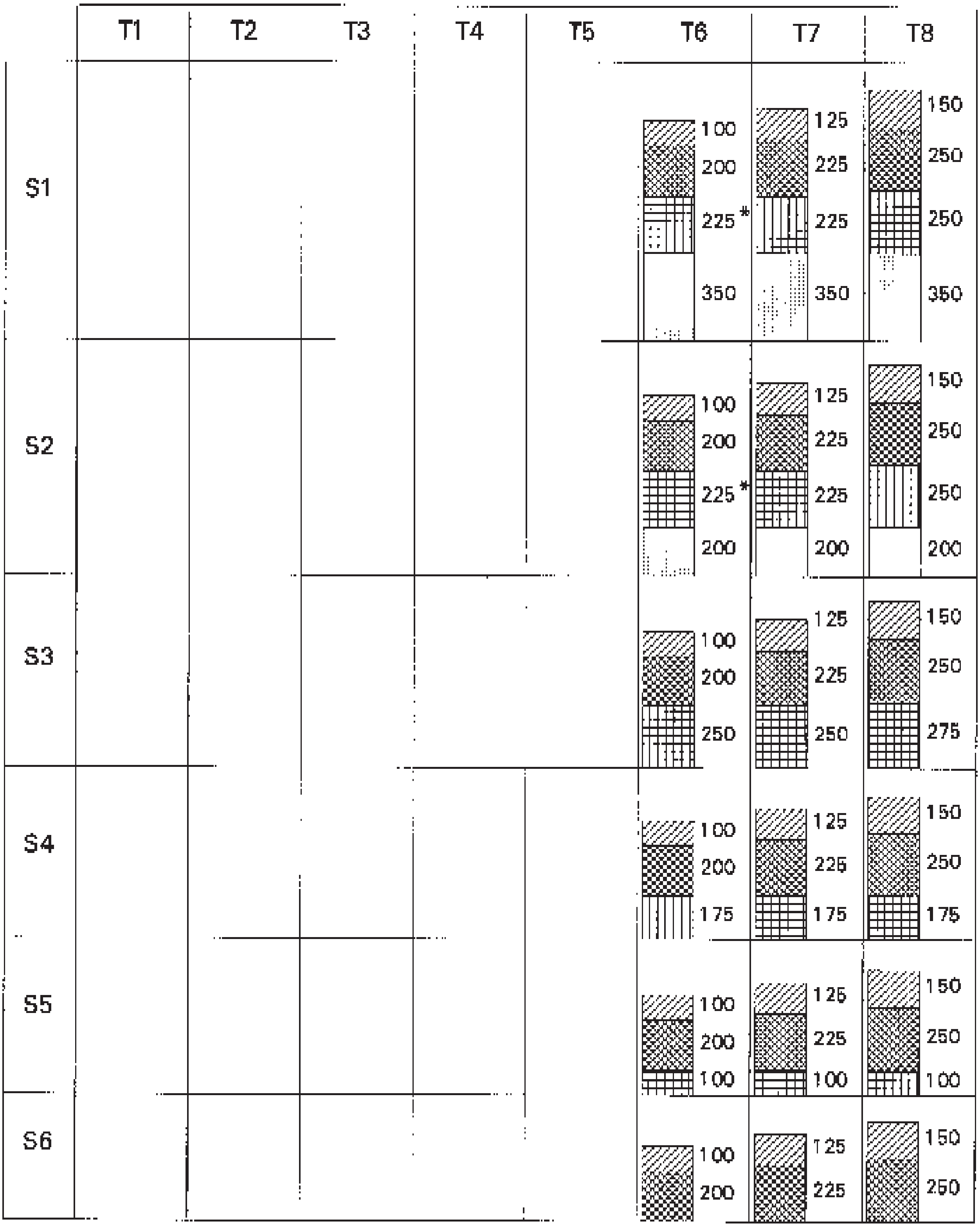
២. បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលធ្វើអោយមានលំនឹងដោយស៊ីម៉ង់ ឬ កំបោរប្រហែលត្រូវបានប្រើផងដែរ ។

តារាង៦៩ : គ្រឹះថ្នល់ដែលការពារការកកតាមតុល្យ/ផ្ទៃកាត់កណ្តាលរបស់ទ្រនាប់ក្រាល



កំណត់សំគាល់ : បាតគ្រឹះថ្នល់មិនត្រូវបានអនុញ្ញាតអោយធ្លាក់ចំពេញផ្លូវសំភារៈជំនួសទេ

តារាង៦៩ : គ្រឹះថ្នល់អំពីខ្សាច់គ្រាប់/ក្រួសក្រហមផ្ទៃ



កំណត់សំគាល់: ១. * បាតគ្រឹះថ្នល់ចាប់ពី ១០០ម.ម ឡើងទៅប្រហែលអាចដាក់ជំនួសដោយសំភារៈចាក់បំពេញដែលបានជ្រើសរើសប្រសិនបើ បាតគ្រឹះថ្នល់ មិនត្រូវបានកាត់បន្ថយអោយតិចជាងកំរាស់គ្រឹះថ្នល់ ឬ ២០០ម.ម មួយណាក៏ដោយដែលធំជាង ។ អត្រាសមាមាត្រនៃបាតគ្រឹះថ្នល់ទៅនឹងសំភារៈចាក់បំពេញដែលបានជ្រើសរើសគឺ ២៥ ម.ម : ៣២ ម.ម ។

២. បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលធ្វើអោយមានលំនឹងដោយស៊ីម៉ង់ ឬ កំបោរប្រហែលត្រូវបានប្រើផងដែរ ។

តារាង៦ : គ្រឹះផ្លូវដែលមានកម្រាស់ស្រទាប់ / ផ្ទៃរាបផ្លូវ

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
S1						100 150 200 350	125 150 250 350	150 150 175 125 350
S2						100 150 200 200	175 150 250 200	150 150 125 125 200
S3						100 150 175 125	125 150 200 125	150 150 225 125
S4						100 150 175	125 150 200	150 150 225
S5						100 150 150	125 150 150	150 150 150
S6						100 100 150	125 100 150	150 100 150

<u>**កំណត់សំគាល់ :**</u> បាតគ្រឹះផ្លូវមិនត្រូវមានបញ្ហាទឹកលិចដែលធ្វើឲ្យខូចការដឹកជញ្ជូនទេ

តារាង៦៨ : គ្រឹះថ្នល់អំបិចចិត្តូប/ផ្ទៃរមនាសប្រើចាក់កណ្ដាល

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
S1				SD 150 200 350	50 125 225* 350	50 150 225* 350	50 175 225* 350	50 200 250* 350
S2				SD 150 200 200	50 125 225* 200	50 150 225* 200	50 175 225* 200	50 200 250* 200
S3				SD 150 250	50 125 250	50 150 275*	50 175 275*	50 200 275*
S4				SD 150 175	50 125 200	50 150 200	50 175 200	50 200 200
S5				SD 150 125	50 125 125	50 150 125	50 175 125	50 200 125
S6				SD 150	50 125	50 150	50 175	50 200

កំណត់សំគាល់: ១. * បាតគ្រឹះថ្នល់ចាប់ពី ១០០ម.ម ឡើងទៅប្រហែលអាចដាក់ជំនួសដោយសំភារៈចាក់បំពេញដែលបានជ្រើសរើសប្រសិនបើបាតគ្រឹះថ្នល់ មិនត្រូវបានកាត់បន្ថយអោយតិចជាងកំរាស់គ្រឹះថ្នល់ ឬ ២០០ម.ម មួយណាក៏ដោយដែលធំជាង ។ អត្រាសមាមាត្រនៃបាតគ្រឹះថ្នល់ទៅនឹងសំភារៈចាក់បំពេញដែលបានជ្រើសរើសគឺ ២៥ ម.ម : ៣២ ម.ម ។

២. បាតគ្រឹះថ្នល់ដែលធ្វើអោយមានលំនឹងដោយស៊ីម៉ង់ ឬ កំបោរប្រហែលត្រូវបានប្រើផងដែរ ប៉ុន្តែមើលផ្នែក ៧.៧.២ ។

តារាង៦៨ : គ្រឹះផ្តល់អំពីស៊ីម៉ង់/ការក្រាលផ្ទៃ

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
S1	SD 150 150 350	SD 150 175 350	SD 175 175 350	SD 200 200 350	SD 200 225 350	SD 200 250 350		
S2	SD 150 150 225	SD 150 175 225	SD 175 175 225	SD 200 175 225	SD 200 225 225	SD 200 275 225		
S3	SD 150 150 125	SD 150 150 125	SD 175 150 125	SD 200 175 125	SD 200 200 125	SD 200 225 125		
S4	SD 150 150	SD 150 150	SD 175 150	SD 200 100 100	SD 200 150 100	SD 200 200 100		
S5	SD 150 100	SD 150 100	SD 175 100	SD 175 150	SD 200 175	SD 200 200		
S6	SD 150	SD 150	SD 175	SD 200	SD 225	SD 250		

កំណត់សំគាល់ : ក្បាលគ្រឹះផ្តល់មានភ្ជាប់គ្រោងប្រវែងកាត់ត្រូវការប្រើផងដែរ

໑໑. ເອກະສານອ້າງອີງ

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (1987). Test D559, *Annual Book of ASTM Standards, Vol. 4.08.* Philadelphia.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (1990). D391 0, *Annual Book of ASTM Standards, Vol. 4.03.* Philadelphia.

ANDERSON, M G and D M LLOYD (1991). Using a combined slope hydrology-stability model to develop cut slope design charts. Proc. Institution of Civil Engineers, Part 2, 91, London.

ASPHALT INSTITUTE (1980). Model construction specifications for asphalt concrete and other plant-mix types. *Specification Series No 1 (SS-1).* The Asphalt Institute, College Park, Maryland.

ASPHALT INSTITUTE (1983). Principles of construction of hot-mix asphalt pavements. *Manual Series No. 22* (MS-22). The Asphalt Institute, College Park, Maryland.

ASPHALT INSTITUTE (1988). Mix design methods for asphalt concrete and other hot-mix types. *Manual Series No. 2* (MS-2). The Asphalt Institute, College Park, Maryland.

ASPHALT INSTITUTE (1989). The Asphalt Handbook. *Manual Series No. 4* (MS-4). The Asphalt Institute, College Park, Maryland.

ASPHALT INSTITUTE (1991). Marshall Mix Design Criteria Changes. *The Magazine of the Asphalt Institute. Vol 5,* No. 3. The Asphalt Institute, College Park, Maryland.

BELL, F G (1987). Ground Engineers Reference Book. Butterworth and Co Ltd, Publishers.

BISHOP, A W (1955). The use of slip circles in the stability analysis of slopes. *Geotechniques, Vol 3.* London.

BOFINGER, H E, H 0 HASSAN and R I T WILLIAMS (1978). The shrinkage of fine grained soil cement. *TRRL Supplementary Report SR 398.* Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.

BRUNTON, J M, S F BROWN and P 5 PELL (1987).

Developments to the Nottingham Analytical Design Method for Asphalt Pavements. Proc. 6th nt. Conf. on the Structural Design of Asphalt Pavements. University of Michigan, Ann Arbor.

BULLAS, J C and G WEST (1991). Specifying clean, hard and durable aggregate for bitumen macadam roadbase. *TRRL Research Report RR 284.* Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.

CHESHER, A and R HARRISON (1987). Vehicle operat-ing costs: evidence from developing countries. The Highway Design and Maintenance Standards Series. The International Bank for Reconstruction and Development, Washington, DC.

CIRIA (1988). Laterite in road pavements. *Special Publication 47.* Construction Industry Research and Information Association, London, UK.

COOK, D J and P SUWANVITAYA (1982). Properties and behaviour of lime-rice husk ash cements. *UNCIV Report No R208.* University of New South Wales, Australia.

DEPARTMENT OF TRANSPORT (1986). Specification for Highway Works. Part 2, Earthworks and Part 3, Pavements. Her Majesty's Stationery Office, London.

DICKINSON, E J (1982). The performance of thin bituminous pavement surfacings in Australia. Proc. 11th ARRB Conf 11(3) pp. 35-51.

ELLIS, C 1(1974). Village-scale production of lime in Ghana. *TRRL Supplementary Report SR 42.* Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.

ELLIS, C 1(1975). Risk and pavement design decisions in developing countries. *TRRL Laboratory Report LR 667.* Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.

ELLIS, C 1(1980). Soil compaction at low moisture contents: Field trials in the Sudan. Proc. 7th Regional Conf. for Africa on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Accra, Ghana. A A Balkema, Rotterdam.

GERRITSEN, A H and R C KOOLE (1987). Seven years experience with the structural aspects of the Shell Pavement Design Manual. Proc. 6th nt. Conf. on the Structural Design of Asphalt Pavements. University of Michigan, Ann Arbor.

HARRIS, V A P, L S HITCH and J M JOWETT (1983). Bituminous stabilisation of fine sands: construction of the Baiomori - Gashua road, Nigeria. Proc. Institution of Civil Engineers, Part 1, 74 pp 277-300. London.

HIGHWAY RESEARCH BOARD (1962). The AASHO Road Test. Report 5, Pavement Research. Highway Research Board Special Report No. 61 E. National Research Council, Washington, DC.

HITCH, L 5 (1981). Surface dressing in developing countries: research in Kenya. *TRRL Laboratory Report*

LR 1019, Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.

HITCH, L S and M STEWART (1987). The preparation of cut-back bitumens to ASTM specifications by blending readily available constituents. *TRRL Research Report RR 104,* Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.

M. HIZAM HARUN and C R JONES(1992). The perform-ance of polymer modified asphaltic concrete on climbing lanes in Malaysia. Proc. 16th Australian Road Research Board Conf. ARRB, Melbourne.

HOBAN, T (1990). Modified bitumen binders for surface dressing. *Chemistry and Industry (J. Society of the Chemical Industry), No 17,* pp 538-542. London.

HOWE, J D G F (1972). A review of rural traffic counting methods in developing countries. *RRL Report LR 427,* Road Research Laboratory, Crowthorne.

HOWELL, J H, J E CLARKE, C J LAWRANCE and I SUNWAR (1991). Vegetation structures for stabilising highway slopes. A manual for Nepal. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.

JACKSON, G P and D BRIEN (1962). Asphaltic concrete. Shell International Petroleum Company Ltd., London.

LAWRANCE, C J, R J BYARD and P J BEAVE'N (1993). The Terrain Evaluation Manual. Transport Research Laboratory State of the Art Review. Her Majesty's Stationery Office, London.

LEWIS, W A, R T MURRAY and I F SYMONS (1975). Settlement and stability of embankments constructed on soft alluvial soils. Proc. Institution of Civil Engineers, Part 2. London.

LIONJANGA, A V, T TOOLE and D NEWILL (1987). The development of specifications for the use of low-grade calcretes in lightly trafficked roads in Botswana. *Trans-portation Research Record 1106,* Vol 1, pp 281-304. National Research Council, Washington, DC.

MEHTA, P K (1979). The chemistry of cements made from rice husk ash. Proc. of Workshop on Production of Cement-Like Materials from Agro-Wastes. UNIDO-ESCAP-RCTT-PCSIR. Peshawar, Pakistan.

MILLARD, R 5 (1993). Roadmaking in the tropics: materials and methods. Transport Research Laboratory State of the Art Review. Her Majesty's Stationery Office, London.

NATIONAL ASSOCIATION OF AUSTRALIAN STATE ROAD AUTHORITIES (1983). Guide to the control of moisture in roads. NAASRA, Sydney.

NATIONAL ASSOCIATION OF AUSTRALIAN STATE ROAD AUTHORITIES (1986). Guide to stabilisation in roadworks. NAASRA, Sydney.

NATIONAL INSTITUTE FOR TRANSPORT AND ROAD RESEARCH (1978). The Construction of road embank-ments. *Technical Recommendations for Highways TRH* 9. Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria.

NATIONAL INSTITUTE FOR TRANSPORT AND ROAD RESEARCH (1984). Determination of the initial consump-tion of lime in soil (gravel CL test). *Test method CA 34-83.* Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria.

NATIONAL INSTITUTE FOR TRANSPORT AND ROAD RESEARCH (1986). Cementitious stabilisers in road construction. *Technical Recommendations for Highways TRH 13.* Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria.

NATIONAL INSTITUTE FOR TRANSPORT AND ROAD RESEARCH (1987a). The design of road embankments. *Technical Recommendations for Highways TRH 10.* Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria.

NATIONAL INSTITUTE FOR TRANSPORT AND ROAD RESEARCH (1987b). The investigation, design, con-struction and maintenance of road cuttings. *Technical Recommendations for Highways TRH 18.* Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria.

NETTERBERG, F (1984). Rapid field test for carbonation of lime or cement-treated materials. National Institute for *Transport and Road Research Report RS/2/84.* Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria.

NETTERBERG, F and M I PINARD (1991). Derivation of interim performance-related specifications for coarsely-graded plastic calcrete basecourse gravels. Proc. 10th Regional Conference for Africa on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Maseru.

NEWILL, D, R ROBINSON and KASSAYE AKLILU (1987). Experimental use of cinder gravel on roads in Ethiopia. Proc 9th Regional Conference for Africa on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Lagos, Nigeria. A A Balkema, Rotterdam.

O'CONNELL, M J, J H G WAMBURA and D NEWILL (1987). Soil compaction at low moisture content in dry areas in Kenya. Proc. 9th Regional Conf. for Africa on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Lagos, Nigeria. A A Balkema, Rotterdam.

PAIGE-GREEN, P. (1981). Current techniques in groundwater control applied to cut slopes. *Trans. Geol. Soc. S. Africa, Vol 84,* pp 161-167.

PAIGE-GREEN, P, F NETTERBERG and L R SAMPSON (1990). The carbonation of chemically stabilised road construction materials: A guide to its identification and treatment. Division of Roads and Transport Technology. *Research Report DPVT - 123.* Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria.

PARSLEY, L L and R ROBINSON (1982). The TRRL Road Investment Model for developing countries (RTIM 2). *TRRL Laboratory Report LR 1057,* Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.

PARSONS, A W (1976). The rapid measurement of moisture conditions of earthwork material. *TRRL*

Labora-tory Report LR 750. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.

PARSONS, A W (1993). Compaction of soils and granu-lar materials: a review of research performed at the Transport Research Laboratory. Her Majesty's Stationery Office, London.

PARSONS, A W and A F TOOMBS (1987). The precision of the moisture condition test. *TRRL Research Report RR 90.* Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.

PATERSON, W D 0 (1987). Road deterioration and maintenance effects: models for planning and management. The Highway Design and Maintenance Standards Series. The International Bank for Reconstruction and Development, Washington, DC.

POWELL, W D, J F POTTER, H C MAYHEW and M E NUNN (1984). The structural design of bituminous roads. *TRRL Laboratory Report LR 1132.* Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.

POWELL, W D and D LEECH (1982). Standards for compaction of dense roadbase macadam. *TRRL Supple-mentary Report SR 717.* Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.

ROLI, J, S G WILLIAMS, C R JONES and H R SMITH (1987). Performance of a full scale pavement design experiment in Jamaica. *Transportation Research Record 1117.* Transportation Research Board, Washington DC.

ROLT, J, H R SMITH and C R JONES (1986). The design and performance of bituminous overlays in tropical environments. Proc. 2nd nt. Conf. on the Bearing Capacity of Roads and Airfields. Plymouth, UK.

RUSSAM, K and D CRONEY (1960). The moisture conditions beneath ten overseas airfields. Conf. on Civil Engineering Problems Overseas, London, July 1960, Paper 9. Institution of Civil Engineers, London. pp 199-206 and discussion pp 217-234.

SAMESHIMA, T and P M BLACK (1979). Clay index - a simple method of assessing the quality and performance of roading aggregate. Proc. New Zealand Roading Symposium, A3, pp 1-10.

SAMPSON, L R and F NETTERBERG (1989). The durability mill: A new performance-related durability text for basecourse aggregates. *The Civil Engineer in South Africa, September 1989,* pp 287-294.

SHERWOOD, PT (1993). Soil stabilisation with lime and cement. Transport Research Laboratory State of the Art Review. Her Majesty's Stationery Office, London.

SMITH, H R, J ROLT and J H G WAMBURA (1990). The durability of bituminous overlays and wearing courses in tropical environments. Proc. 3rd nt. Conf. on the Bearing Capacity of Roads and Airfields. The Norwegian Institute of Technology, Trondheim, Norway.

STOCKER, P T (1972). Diffusion and diffuse cementation in lime and cement-stabilised clayey soils. *Special Report No 8.* Australian Road Research Board, Victoria, Aus-tralia.

STRAUSS, P J, V P SERVAS and G P MARAIS (1984). Unexpected surface cracking of asphaltic wearing courses. Proc. 4th Conf. on Asphalt Pavements for Southern Africa, Cape Town. CAPSA, South Africa.

TRANSPORT AND ROAD RESEARCH LABORATORY (1976). Settlement and stability of earth embankments on soft foundations. *TRRL Supplementary Report SR 399.* TRRL, Crowthorne.

TRANSPORT AND ROAD RESEARCH LABORATORY (1978). Guide to the measurement of axle loads in developing countries using a portable weighbridge. *TRRL Road Note No 40.* Her Majesty's Stationery Office, London.

TRANSPORT AND ROAD RESEARCH LABORATORY (1982). A guide to surface dressing in tropical and sub-tropical countries. *Overseas Road Note No 3.* TRRL, Crowthorne.

TRANSPORT AND ROAD RESEARCH LABORATORY (1988). A guide to road project appraisal. *Overseas Road Note No 5,* TRRL, Crowthorne.

TRANSPORT AND ROAD RESEARCH LABORATORY (1988). A guide to geometric design. *Overseas Road Note No 6.* TRRL, Crowthorne.

US ARMY CORPS OF ENGINEERS (1991). Hot-mix asphalt paving handbook. US Army Corps of Engineers and National Asphalt Pavement Association. Vicksberg and Maryland, USA.

WATANATADA, T, C G HARRAL, W D 0 PATERSON, A M DHARESH WAR, A BHANDARI and K TSUNOKAWA (1987). *The Highway Design and Maintenance Standards Model. Volume 1, Description of the HDM-III Model. Volume 2,* User's manual for the HDM-III Model. Highway Design and Maintenance Standards Series, The Interna-tional Bank for Reconstruction and Development, Wash-ington, DC.

WEINERT, H H (1980). The natural road construction materials of Southern Africa. Academica, Pretoria.

WHITEOAK, D (1990). The Shell Bitumen Handbook. Shell Bitumen UK, London.

WILLIAMS, R I 1 (1986). Cement treated pavements. Elsevier Applied Science Publishers, London.

១២. ប្រភពឯកសារ

CHEN, F H (1988). Foundations on expansive soils. Pub. Elsevier.

CRONEY, D and P CRONEY (1991). The design and performance of road pavements. Second Edition. McGraw Hill International. Maidenhead, UK.

DICKINSON, E J (1985). Bituminous roads in Australia. Australian Road Research Board, Victoria.

HEAD, K H (1984). Manual of soil laboratory testing. ELE International Ltd. Pub. Pentech Press, London and Plymouth.

INGLES, 0 G AND J B METCALF (1972). Soil stabilization - Principles and practice. Butterworths, Sydney, Melbourne and Brisbane.

LIME STABILISATION (1987). *State of the Art Report No 5.* Transportation Research Board, Washington,'DC.

LIME STABILISATION MANUAL (1986). British Aggre-gate and Construction Materials Industries, London.

NATIONAL ASSOCIATION OF AUSTRALIAN STATE ROAD AUTHORITIES (1987). Pavement design. A guide to the structural design of road pavements. NAASRA, Sydney.

SHELL INTERNATIONAL PETROLEUM CO. (1978). Shell Pavement Design Manual. London.

បរិសិដ្ឋ ក : និយាមអង់គ្លេសដែលអាចអនុវត្តបាន

វិទ្យាស្ថាននិយាមអង់គ្លេស គឺជាស្ថាប័នជាតិឯករាជ្យសំរាប់រៀបចំនិយាមអង់គ្លេស ។ ការសាកសួរពត៌មានត្រូវធ្វើទៅកាន់ BSI, Linford Wood, Milton Keynes, MK14 6LE ។

BS 63 ផ្នែកទី ២ (១៩៨៧)	ល្បាយកំទេចថ្មមានទំហំខ្នាតតែមួយសំរាប់ការក្រាលផ្ទៃ ។
BS 434	តេលូទកាផ្លូវប៊ីទូម (anionic និង cationic) ។
ផ្នែកទី ១ (១៩៨៤)	តេលូទកាផ្លូវប៊ីទូម ។
ផ្នែកទី ២ (១៩៨៤)	ក្បួនប្រតិបត្តិសំរាប់ប្រើតេលូទកាផ្លូវប៊ីទូម ។
BS 594	អាស្វាល់កិនក្តៅសំរាប់ផ្លូវថ្នល់និងផ្ទៃក្រាលដទៃទៀត ។
ផ្នែកទី ១ (១៩៨៥)	ភាគសំខាន់នៃសំភារៈនិងល្បាយអាស្វាល់ ។
ផ្នែកទី ២ (១៩៨៥)	ការដឹកជញ្ជូន ការក្រាលនិងការបង្ហាប់អាស្វាល់កិន ។
BS 598	ការធ្វើជាសំណាកនិងការត្រួតពិនិត្យមើលល្បាយប៊ីទូមសំរាប់ផ្លូវថ្នល់ និងផ្ទៃក្រាលដទៃទៀត ។
ផ្នែកទី ២ (១៩៧៤)	វិធីសំរាប់វិភាគការសាកល្បង ។
ផ្នែកទី ៣ (១៩៨៥)	វិធីសំរាប់គ្រោង និងការសាកល្បងជាក់ស្តែង ។
ផ្នែកទី ១០០ (១៩៨៧)	វិធីសំរាប់ធ្វើសំណាកសំរាប់ធ្វើវិភាគ ។
ផ្នែកទី ១០១ (១៩៨៧)	វិធីសំរាប់រៀបចំធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មនូវសំណាកសំរាប់ធ្វើវិភាគ ។
ផ្នែកទី ១០២ (១៩៨៩)	វិធីសាកល្បងដោយវិភាគ ។
ផ្នែកទី ១០៤ (១៩៨៩)	វិធីសាកល្បងដើម្បីកំនត់ដង់ស៊ីតេ និងការបង្ហាប់ ។
ផ្នែកទី ១០៧ (១៩៩០)	វិធីសាកល្បងដើម្បីកំណត់សមាសភាគប្លង់នៃគំរោង ស្រទាប់សឹកធ្វើអំពីអាស្វាល់កិន ។
ផ្នែកទី ១០៩ (១៩៩០)	វិធីសំរាប់ប៉ាន់តម្លៃនៃការប្រតិបត្តិកិនរបស់រ៉ូឡូមួយនិងទំរង់ការដែលអោយអនុសាសន៍លើការវាស់វែងសីតុណ្ហភាពល្បាយប៊ីទូម ។
BS 812	ការសាកល្បងល្បាយកំទេចថ្ម ។
ផ្នែកទី ១ (១៩៧៥)	វិធីកំណត់ទំហំបំណែកគ្រាប់ និង រូបរាង ។
ផ្នែកទី ២ (១៩៧៥)	លក្ខណៈសម្បត្តិរូបវន្ត ។
ផ្នែកទី ១០០ (១៩៩០)	តំរូវការទូទៅចំពោះបរិធាន និងការក្រឹតខ្នាត ។
ផ្នែកទី ១០១ (១៩៨៤)	មគ្គុទេសក៍ក្នុងការធ្វើសំណាកដី និងទំរង់ការសាកល្បង ។
ផ្នែកទី ១០២ (១៩៨៩)	វិធីធ្វើសំណាកដី ។
ផ្នែកទី ១០៣ (១៩៨៥)	វិធីកំណត់ការបែងចែកទំហំខ្នាតគ្រាប់ ។
វគ្គទី ១០៣.២ (១៩៨៩)	ការសាកល្បងអំពីដំណើរការកករង ។
ផ្នែកទី ១០៥	វិធីកំណត់រូបរាងបំណែកគ្រាប់ ។
វគ្គទី ១០៥.១ (១៩៨៩)	សន្ទស្សន៍ភាពតូចស្តើង ។
ផ្នែកទី ១០៩ (១៩៩០)	វិធីកំណត់ចំណុះសំណើម ។
ផ្នែកទី ១១០ (១៩៩០)	វិធីកំណត់តម្លៃល្បាយកំទេចថ្មបំបែក (ACV) ។
ផ្នែកទី ១១១ (១៩៩០)	វិធីកំណត់តម្លៃដីផង់ដប់ភាគរយ (TFV) ។

ផ្នែកទី ១១២ (១៩៩០)	វិធីកំណត់តម្លៃផលប៉ះពាល់ល្បាយកំទេចថ្ម (AIV) ។
ផ្នែកទី ១១៣ (១៩៩០)	វិធីកំណត់តម្លៃសឹកល្បាយកំទេចថ្ម ។
ផ្នែកទី ១១៤ (១៩៨៩)	វិធីកំណត់តម្លៃដុះខាត់របស់ថ្ម ។
ផ្នែកទី ១១៧ (១៩៨៨)	វិធីកំណត់អំបិលក្លរលាយក្នុងទឹក ។
ផ្នែកទី ១១៨ (១៩៨៨)	វិធីកំណត់ចំណុះស្ងួលហ្វាត ។
ផ្នែកទី ១២១ (១៩៨៩)	វិធីកំណត់ភាពរឹងមាំ ។
BS 890 (១៩៧២)	កំបោរសាងសង់ ។
BS 1377 (១៩៩០)	វិធីសាកល្បងដីសំរាប់គោលបំណងវិស្វកម្មស៊ីវិល ។
ផ្នែកទី ១	តំរូវការទូទៅ និងការរៀបចំសំណាក ។
ផ្នែកទី ២	ចំណាត់ថ្នាក់ពិសោធន៏ ។
ផ្នែកទី ៣	ការសាកល្បងតាមគីមី ឬអេឡិចត្រូគីមី ។
ផ្នែកទី ៤	ការសាកល្បងទាក់ទងនឹងការបង្ហាប់ ។
ផ្នែកទី ៥	ការសាកល្បងភាពសង្កត់អោយណែន ភាពមិនជ្រាបទឹក និងភាពជាប់លាប់អាចប្រើបានយូរ ។
ផ្នែកទី ៦	ការសាកល្បងភាពស្រុតចុះ និងការសាកល្បងភាពមិនជ្រាបទឹកក្នុងបន្ទប់ជលសាស្ត្រ និងជាមួយនឹងការវាស់សំណាករន្ធញើស ។
ផ្នែកទី ៧	ការសាកល្បងកំលាំងបំបាក់ (ការសង្កត់ទាំងស្រុង) ។
ផ្នែកទី ៨	ការសាកល្បងកំលាំងបំបាក់ (ការសង្កត់ដ៏មានប្រសិទ្ធិភាព) ។
ផ្នែកទី ៩	ការសាកល្បងនៅនឹងកន្លែង ។
BS 1924 (១៩៩០)	សំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹងសំរាប់គោលបំណងវិស្វកម្ម ។
ផ្នែកទី ១	តំរូវការទូទៅ ការធ្វើសំណាក ការរៀបចំសំណាក និង ការសាកល្បងលើសំភារៈមុននឹងធ្វើអោយ មានលំនឹង ។
ផ្នែកទី ២	វិធីសាកល្បងសំរាប់ សំភារៈធ្វើអោយមានលំនឹង ដោយស៊ីម៉ង់ និងសំភារៈធ្វើអោយ មានលំនឹងដោយកំបោរ ។
BS 2000	ប្រេងកាតឆៅ និងផលិតផលរបស់វា ។
ផ្នែក ៤៩ (១៩៨៣)	ការជ្រៀបចូលនៃសំភារៈប៊ីទូម ។
ផ្នែក ៥៨ (១៩៨៨)	ចំណុចទន់របស់ប៊ីទូម (ចិញ្ចៀនឬបាល់) ។
ផ្នែក ៧២ (១៩៨៨)	ភាពស្អិតរបស់ប៊ីទូមកាត់បន្ថយ ។
ផ្នែក ១០៥ (១៩៩១)	ការប្រមែលប្រមូលគ្រឿងភ្ជាប់ប៊ីទូម ដោយការយកតាមរបៀបឌីក្លរ៉ូម៉េតាន ។
BS 3690	ប៊ីទូមសំរាប់សាងសង់និង វិស្វកម្មស៊ីវិល ។
ផ្នែកទី ១ (១៩៨៩)	ប៊ីទូមសំរាប់ផ្លូវថ្នល់ និង ផ្ទៃក្រាលផ្សេងទៀត ។
BS 4987	លាបម៉ាក់កាដាំសំរាប់ផ្លូវថ្នល់ និងផ្ទៃក្រាលផ្សេងទៀត ។
ផ្នែកទី ១ (១៩៨៨)	លក្ខណៈបច្ចេកទេសសំរាប់សំភារៈសំខាន់និងសំរាប់ល្បាយ ។
ផ្នែកទី ២ (១៩៨៨)	ការដឹកជញ្ជូន ការក្រាលនិងការបង្ហាប់ ។

បរិសិដ្ឋ ខ : ការប៉ាន់ប្រមាណ ចំណុះសំណើមគ្រឹះថ្នល់ សំរាប់លក្ខខ័ណ្ឌប្រភេទ១

ចំណុះសំណើមស្រទាប់គ្រឹះថ្នល់ខាងក្រោមកំរាលផ្លូវថ្នល់មិនជ្រាបទឹកអាចកើនឡើង ក្រោយពេលសាងសង់នៅទីណាដែលកំពស់ទឹកក្នុងដីមាននៅជិតស្រទាប់ផ្ទៃខាងលើ ។ ចំណុះសំណើមខ្ពស់បំផុត អាចទស្សន៍ទាយបានពីទំនាក់ទំនងដែលបាន វាស់វែងការស្រូបរបស់ដី និងចំណុះសំណើម សំរាប់ដីជាក់លាក់ណាមួយនិងចំណេះដឹង នៃជំរៅកំពស់ទឹកក្នុងដី ។

ការវាស់ទំនាក់ទំនង ពេញលេញទាំងស្រុងរវាងការស្រូប និងចំណុះសំណើម គឺស៊ីពេលវេលាហើយទំរង់ការវាស់វែងសាមញ្ញតែឯកឯងអាចត្រូវ បានប្រើ ។ សំណាកដីតូចមួយ ដែលបានបង្ហាប់អោយដល់ដង់ស៊ីតេនៅការដ្ឋាន ហើយនិងចំណុះ សំណើមត្រូវបានដាក់នៅក្នុងបរិក្ខា មន្ទីពិសោធន៍ដ៏សមស្រប ដែលអាច អនុវត្តន៍ សំពាធសមមូលទៅនឹងជំរៅដែលមានប្រសិទ្ធិភាព នៃកំពស់ ទឹកក្នុងដី (ឧទាហរណ៏ ថាសសំរង់សំពាធ) ។

ជំរៅដ៏មានប្រសិទ្ធិភាព នៃកំពស់ទឹកក្នុងដី សំរាប់គោលបំណងគ្រោងមាន ជំរៅជាក់ស្តែងពីស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ដល់កំពស់ទឹកក្នុងដីបូកនឹងដំណើរស្រុត ចុះនៃកំពស់ទឹកក្នុងដី ដោយសារសំពាធស្រទាប់ក្រាលពីលើ ។ ដំណើរស្រុតដែលអាចមើលឃើញនោះប្រែប្រួលជាមួយនឹង ប្រភេទដី ហើយកត្តាកែតំរូវប្រហាក់ប្រហែលត្រូវបានបញ្ចូលក្នុងតារាង B1 ។

តារាង B1

កត្តាកែតំរូវសំរាប់ប្រភេទដី (PI) ប្រើក្នុងការគណនា ជំរៅដ៏មានប្រសិទ្ធិភាពនៃកំពស់ទឹកក្នុងដី ។

P1	កត្តាកែតំរូវ SF
0	0
១០	0.៣
១៥	0.៥៥
២0	0.៨0
២៥	១.១
៣0	១.៤
៣៥	១.៦
>៣៥	២.0

ដើម្បីគណនា ជំរៅដ៏មានប្រសិទ្ធិភាព D ដែលត្រូវបានប្រើដើម្បីកំណត់ការស្រូបអនុវត្តឡើងនៅក្នុងថាសសំរង់សំពាធសមត្ថកម្ម តទៅនេះត្រូវបានប្រើៈ

$$D = WT + (SF \times t)$$

ដែលមាន WT = ជំរៅកំពស់ទឹកក្នុងដី នៅខាងក្រោមស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ (ចំណុចកំពស់ខ្ពស់បំផុតតាមរដូវដែលរំពឹងទុក)

SF = កត្តាកែតំរូវពីតារាង B1

T = កំរាស់កំរាលជាមួយនឹងឯកត្តាដែលមិនផ្លាស់ប្តូរសំរាប់ WT, t, D.

កាលណា លំនឹងត្រូវទទួលបាននៅក្នុងថាសសំរង់សំពាធ សំណាកដីត្រូវបានប្រមូលយក ហើយចំណុះសំណើមរបស់វាត្រូវបានវាស់ ។ ចំណុះសំណើម នេះគឺជាតំលៃ ដែលក្នុងនោះ CBR សំរាប់គំរោងត្រូវតែបានប្រមាណ បន្ទាប់ពីការសាកល្បងដីនិយាម ដែលបានគូសបញ្ជាក់ក្នុងផ្នែក ៣.២ ។

ឧបសម្ព័ន្ធ គ : TRL ឧបករណ៍វាយទម្លុះដោយប្រើកោណឌីណាមិច

TRL ឧបករណ៍ (DCP) បានបង្ហាញក្នុងរូប C1 គឺជាឧបករណ៍ដែលបានគ្រោងឡើង សំរាប់វាស់ដ៏រហ័សនូវលក្ខណះសម្បត្តិ រចនាសម្ព័ន កំរាលផ្លូវថ្នល់នៅនឹងកន្លែង ដែលមានស្រោប់ធ្វើអំពីសំភារៈមានខ្នាតគ្រាប់មិនមានគ្រឿងភ្ជាប់ ។ ការវាស់វែងជាបន្តបន្ទាប់ អាចធ្វើដល់ជំរៅ ៨០០ ម.ម ឬ ១២០០ ម.ម នៅពេលដែលដងពន្លូតត្រូវបានតភ្ជាប់ ។

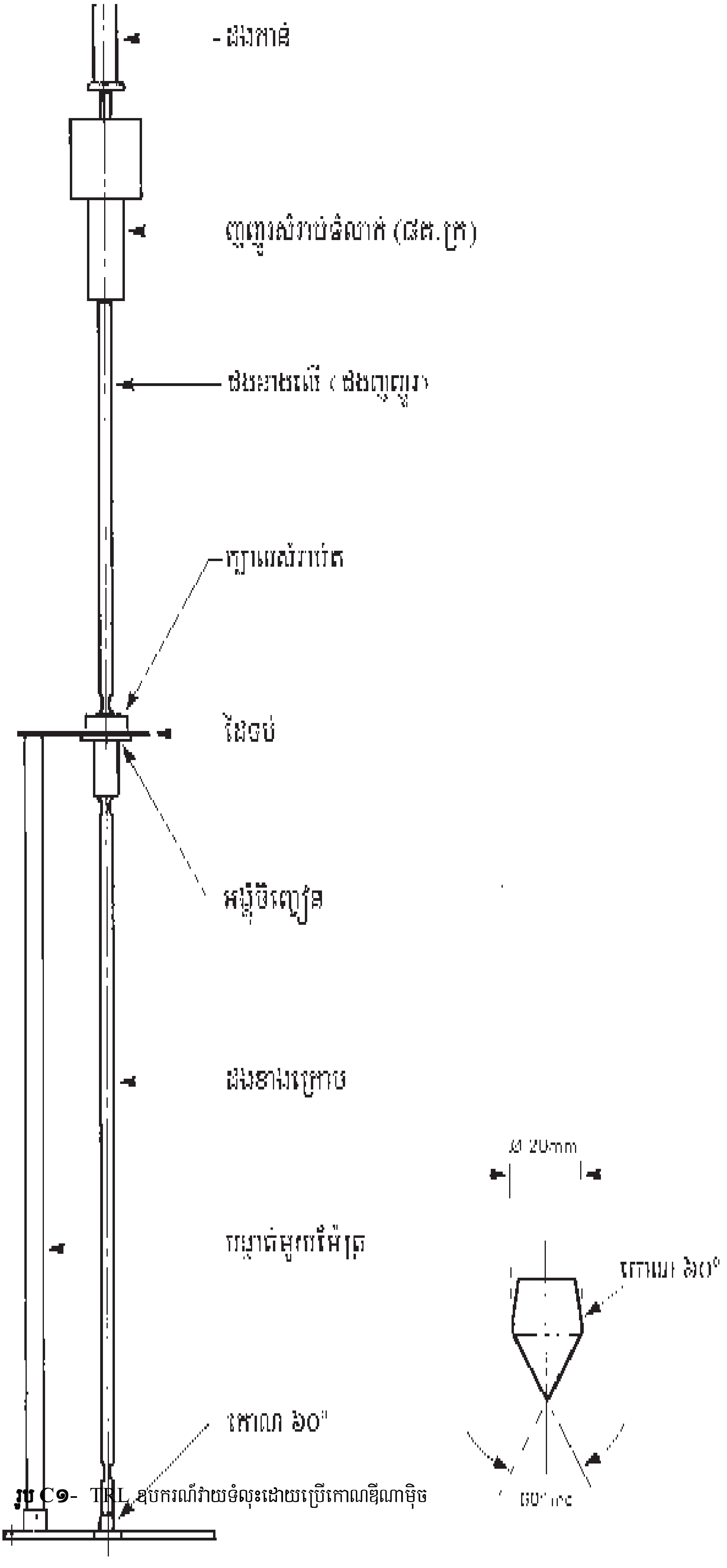
គោលការណ៍សំខាន់របស់ DCP គឺថាអត្រានៃការទម្លុះរបស់ដុំដែករាងជាកោណ កាលណាគេវាយដោយកំលាំង និយាមគឺមានទំនាក់ទំនងបញ្ច្រាសទៅនឹងភាពមាំទាំរបស់សំភារៈដែលវាស់ដោយ, ជាឧទាហរណ៍ការសាកល្បងអំពីអត្រាកំលាំងទ្រកាលីហ្វ័រនីញ៉ា (CBR) (សូមមើលរូប C2) ។ នៅទីណាស្រទាប់កំរាលមានភាពរឹងមាំ ខុសៗគ្នា, ព្រំដែនខ័ណ្ឌរវាងស្រទាប់អាចត្រូវបានកំណត់អត្តសញ្ញាណ ហើយនិងកំរាស់របស់ស្រទាប់ក៏ត្រូវបានកំណត់ ។ លទ្ធផលជាតួយ៉ាង ត្រូវបានបង្ហាញក្នុងរូប C3 ។

ឧបករណ៍ DCP ត្រូវការអ្នកបញ្ជាបីនាក់ ។ ម្នាក់កាន់ឧបករណ៍ ម្នាក់លើក និងទម្លាក់កូនទម្ងន់ និងអ្នកបច្ចេកទេសកត់ត្រាលទ្ធផល ។ ឧបករណ៍ត្រូវបានដាក់បញ្ឈរ ហើយនិងកូនទម្ងន់ លើកតាមដងរហូតដល់ប្រដាប់កាន់ ។ ត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ដើម្បីឱ្យប្រាកដថា កូនទម្ងន់គ្រាន់តែប៉ះនឹងប្រដាប់កាន់ តែមិនលើកឧបករណ៍ទេ មុននឹងឱ្យវាធ្លាក់ ហើយអ្នកបញ្ជារលែងឱ្យវាធ្លាក់ដោយសេរី និងមិនត្រូវច្រានទំលាក់វាដោយដៃរបស់គាត់ឡើយ ។ ប្រសិនបើក្នុងងំឡុងពេលធ្វើការសាកល្បង DCP ទ្រេតចេញពីខ្សែបន្ទាត់ឈរ, មិនត្រូវប៉ុនប៉ងកែទេ ដោយសារថាផ្ទៃប៉ះរវាងដងដៃកាន់ និងជាយរន្ធនឹងផ្តល់ឱ្យលទ្ធផលនូវកំហុសឆ្គងកាន់តែច្រើនឡើង ។ ប្រសិនបើមុំរបស់ឧបករណ៍ប្រែជាអាក្រក់បង្កឱ្យកូនទំងន់រអឹលប៉ះលើដងកូនទំងន់ ហើយមិនធ្លាក់ដោយសេរី ការសាកល្បងត្រូវបោះបង់ចោល ។

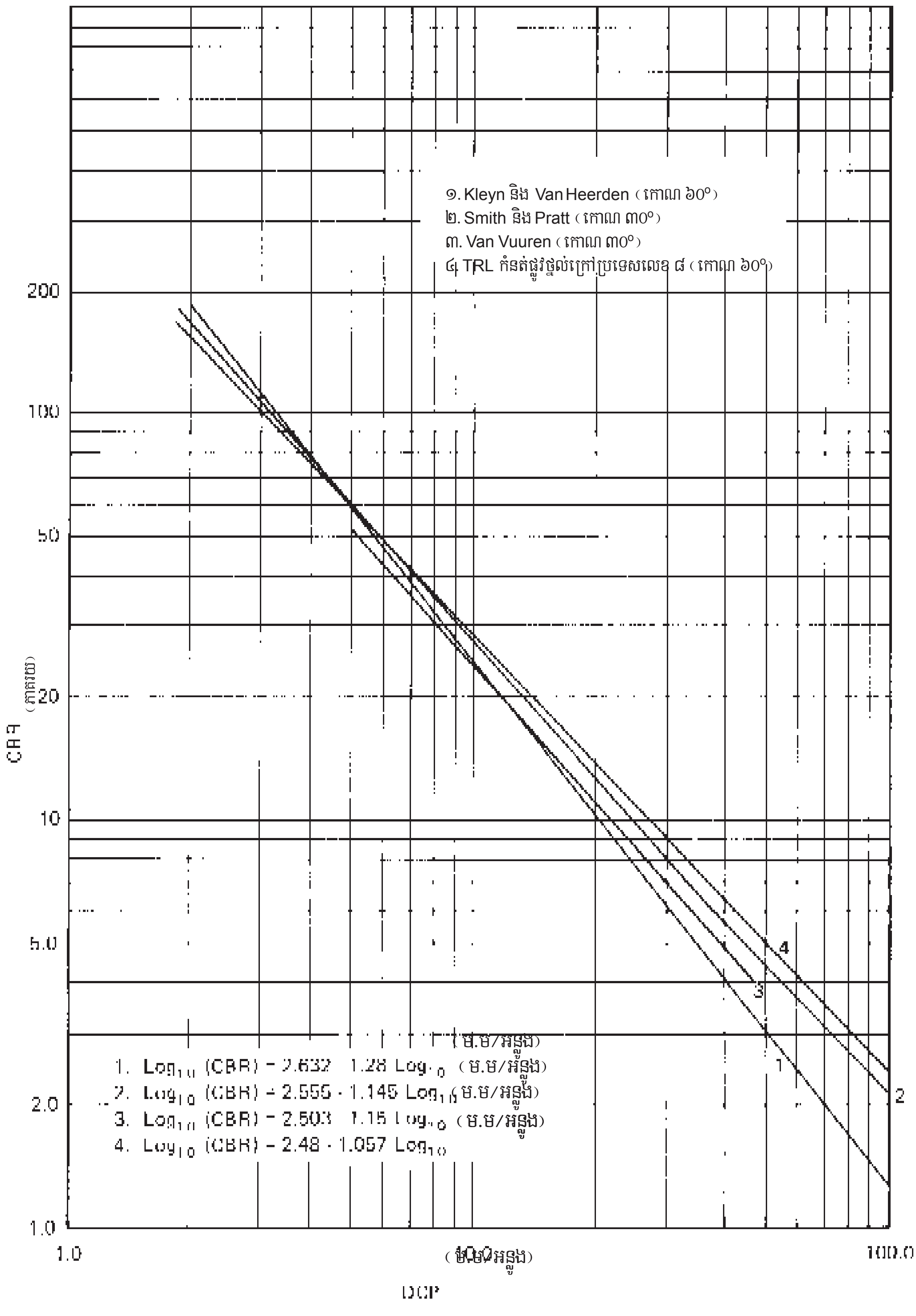
គេបានឱ្យអនុសាន៏ថា ការអានលទ្ធផល ត្រូវតែបានយកតាមចំនួនកើនឡើងនៃការស្រុតធ្លាក់ចុះប្រហែល ១០ ម,ម ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ជាធម្មតាវាមានភាពងាយស្រួលជាង ដើម្បីអានលទ្ធផល ក្រោយពេលទំលាក់កូនទំងន់មួយចំនួនមក ។ ដូច្នេះគេចាំបាច់ ត្រូវប្តូរចំនួនវាយរវាងការអានលទ្ធផល អោយស្របទៅតាមភាពរឹងមាំ នៃស្រទាប់ដែលកំពុងទំលុះ ។ ចំពោះគ្រឹះថ្នល់មានគុណភាព ខ្នាតគ្រាប់ល្អ ការអានលទ្ធផលរៀងរាល់ ៥ ទៅ ១០អន្លូងម្តង គឺល្មមគ្រប់គ្រាន់ល្អ ប៉ុន្តែ ចំពោះស្រទាប់បាតគ្រឹះថ្នល់ និងបាតស្រទាប់កំរាលថ្នល់ខ្សោយការ អានលទ្ធផលរៀងរាល់ ១ ឬ ២ អន្លូងម្តង ប្រហែលសមស្រប ។

ការលំបាកតិចតួចជាធម្មតា ត្រូវបានជួបប្រទះជាមួយនឹង ការទំលុះប្រភេទសំភារៈជាច្រើន ដែលមានខ្នាតគ្រាប់ធ្វើឱ្យមានលំនឹង ។ វាមានការលំបាកផង ដែរ ក្នុងការទំលុះស្រទាប់ដែលធ្វើឱ្យមានលំនឹងដ៏រឹងមាំ សំភារះមានខ្នាតគ្រាប់ បំណែកធំៗ ហើយហាប់ ថ្មបំបែកមានគុណភាពខ្ពស់ ។ ឧបករណ៍ TRL ត្រូវ បានគ្រោងឡើង សំរាប់សំភារះមាំៗទាំងនោះ ហើយហេតុដូច្នេះ អ្នកបញ្ជារត្រូវ ខំព្យាយាមជាមួយនឹងការសាកល្បងនេះ ។ អត្រាទំលុះយ៉ាងទាបគឺ ០,៥ ម.ម ក្នុងមួយអន្លូងគឺអាចទទួលយកបាន ប៉ុន្តែប្រសិនបើពុំមានការស្រុតធ្លាក់ អាចវាស់បានក្រោយពេលវាយ ២០ អន្លូងរៀងលំដាប់គ្នា គេអាចសន្មត់បានថាឧបករណ៍ DCP នឹងមិនអាចទំលុះសំភារះនោះទេ ។ ក្នុងកាលៈទេសៈនោះ គេត្រូវខួងរន្ធក្នុងស្រទាប់ ដោយប្រើស្វានអេឡិចត្រូនិច ឬ ប្រើខ្យល់ ឬ ដោយការខួងយកបណ្តូលចេញ ។ បន្ទាប់មកស្រទាប់ ដែលទាបជាងគេ នៃកំរាលអាចត្រូវបានសាកល្បងតាមរបៀបធម្មតា ។

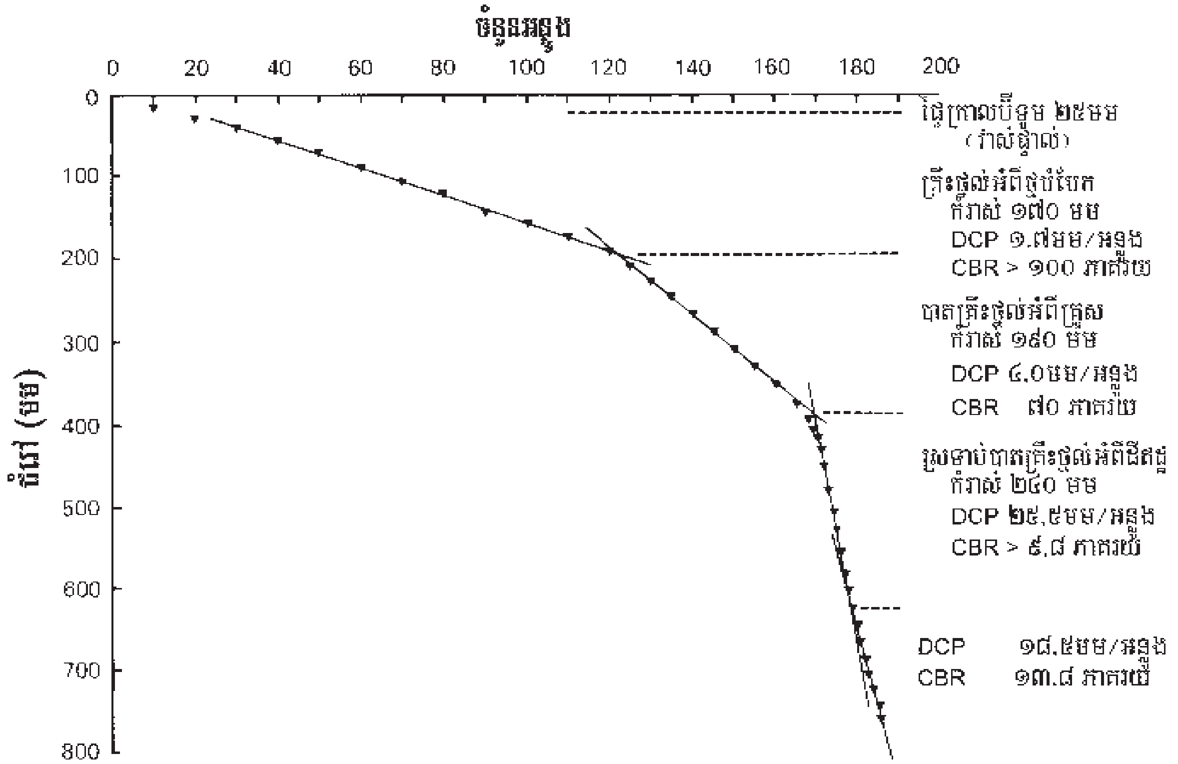
លទ្ធផល DCP ត្រូវបានដាក់បញ្ចូលអោយដំណើរការបានងាយស្រួល ដោយកុំព្យូទ័រ ហើយកម្មវិធីត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយ (TRRL (១៩៩០)) ដែលត្រូវបានគ្រោងឡើង ដើម្បីជួយក្នុងការបកស្រាយ និងបង្ហាញទិន្នន័យ DCP ។



រូប C១- TRL ឧបករណ៍វាយទំលុះដោយប្រើកោណឌីណាមិច



រូប ៤២: ទំនាក់ទំនងរវាង DCP-CBR



រូប C៣: លទ្ធផលការសាកល្បង DCP

បរិសិដ្ឋ ឃ : គំរោងដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋ

១. សេចក្តីផ្តើម

អជ្ញាធរខ្លះបានអនុមតិយកទំរង់ការបង្ហាប់របៀប ម៉ាក់សាល់ ពន្យាទៅលើគំរោងអាស្វាល់ដែលវានឹងរក្សាបាននូវប្រឡោះខ្យល់ អប្បបរមាតំរូវការអោយមានក្នុងល្បាយ (VIM) ក្រោយពេលកិនបង្ហាប់ជាលើកទីពីរដោយចរាចរ ។ វិធីម្យ៉ាងទៀតផ្អែកលើទំរង់ពន្យានៃទំរង់ការបង្ហាប់ដែលប្រើក្នុងការសាកល្បង ភាគរយនៃដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋ (PRD) (BS 598 ផ្នែក ១០៤ (១៩៨៩)) ប្រើជើងដីតត្រ្ទំសំរាប់បង្ហាប់ ។ វិធីទាំងឡាយនោះសមស្របចំពោះការដ្ឋាន ដែលត្រូវទទួលរងនូវបន្ទុកធ្ងន់ធ្ងរ ដែលការស្រាវជ្រាវបង្ហាញថា វាជាការចង់បាន ដើម្បីរក្សាឱ្យមានប្រឡោះខ្យល់អប្បបរមាល្បាយចំនួនបីភាគរយ ដើម្បីកាត់បន្ថយហានិភ័យ នៃកំហុសឆ្លងដោយការខូចរូបរាងប្លាស្ទិក ។ ពុំមានវិធីណាមួយអាចផលិតឡើងវិញដូចនូវរបៀបបង្ហាប់ដែលកើតឡើង ក្រោមចរាចរធ្ងន់ ប៉ុន្តែទំរង់ការក្រោយនេះគឺរហ័សជាង ហើយនិងអាចតំណាងអោយបានច្រើនផង ។ វាពុំមាននិយាមជាតិ ឬអន្តរជាតិសំរាប់ទំរង់ការទាំងនេះទេ ហេតុដូច្នេះហើយរបៀបទាំងពីរទំនងជានឹងត្រូវបានធ្វើការអភិវឌ្ឍន៏បន្តទៀតទៅអនាគត ។

២. ការបង្ហាប់តាមរបៀបម៉ាក់សាល់ពន្យា

ចំពោះការដ្ឋានយ៉ាប់យឺន ស្រទាប់គ្រឹះមានគីរតខ្ចាតគ្រាប់, BC1 និង BC2 ដែលបានបញ្ជាក់ក្នុងតារាង ៨.៣ និង ៨.៦ ប្រហែលទំនង ជាមានលក្ខណៈសមស្របបំផុត ។ ទំរង់ការគំរោងម៉ាក់សាល់ធម្មតា ប្រើ ៧៥ អន្លូងលើផ្ទៃមុខនីមួយៗ ត្រូវតែបំពេញជាដំបូង ដើម្បីផ្តល់អោយនូវការ ចង្អុលបង្ហាញថា ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ គំរោងម៉ាក់សាល់ នឹងត្រូវបានគោរពតាម ។

ចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់ស៊ីគ្នា ទៅនឹង៦ភាគរយ VIM ដែលទទួលបានក្នុងការសាកល្បងម៉ាក់សាល់ ត្រូវតែធ្វើការកត់សំគាល់ ហើយការសាកល្បងសំណាកដីបន្ថែមទៀត ដែលរៀបចំតាម ចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់នីមួយៗទាំបីបែប គឺថា ចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់ស៊ីគ្នាទៅនឹង ៦ ភាគរយ VIM ហើយនិងចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់ ដែលមាន ០.៥ ភាគរយ ខាងលើ និង ០.៥ភាគរយខាងក្រោម តម្លៃនេះ ។ សំណាកទាំងអស់នោះត្រូវតែបង្ហាប់ឱ្យ ដល់គីរតបដិសេដ្ឋ ។

ចំនួនអន្លូង ដែលតំរូវការ ដើម្បីធ្វើឱ្យបានលក្ខខ័ណ្ឌបដិសេដ្ឋនឹងប្រែប្រួលពីល្បាយមួយទៅល្បាយមួយទៀត ។ វាជាកាល្អត្រូវធ្វើការសាកល្បង ដោយប្រើចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់ទាបជាងគេ ហើយបង្ហាប់ដោយប្រើចំនួនអន្លូង កើនឡើងដូចជា ២០០.៣០០.៤០០ ។ ល ។ រហូតដល់ការកើនឡើងថែមទៀតនៃដង់ស៊ីតេនឹងមិនកើតមានឡើងទៀត ។ ជាធម្មតា ៥០០ អន្លូងនៅលើមុខម្ខាងៗ ដែលបានវាយនោះគឺត្រូវបានឃើញថាគ្រប់គ្រាន់ហើយ ។

ដោយធ្វើរូបក្រាហ្វិក នៃ VIM ទៅដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋទល់នឹង ចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់ចំណុះគំរោងគ្រឿងភ្ជាប់ដែលស៊ីគ្នានឹង VIM ចំនួន ៣ ភាគរយ អាចត្រូវបានកំណត់ ។ តម្លៃនេះត្រូវតែទទួលបានដោយធ្វើការដាក់បន្ថែមមិនមែនដោយគណនាប្រហែលៗនោះទេ ។ ប្រសិនបើចាំបាច់លំនាំចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់ត្រូវតែពន្យាទៅខាងលើ ឬ ខាងក្រោមជាការសមស្រប ដើម្បីអនុញ្ញាត្តិឱ្យនូវការថែមថយនេះ ។

៣. ការបង្ហាប់ពន្យាដោយជើងដីតត្រ្ទំ

៣.១. ទំរង់ការគំរោងនៅមន្ទីរពិសោធន៏

ក្នុងវិធីប្រើជើងដីតត្រ្ទំ សំណាកត្រូវបានបង្ហាប់ក្នុងពុម្ពមានបន្ទាត់ផ្ចិត ១៥២-១៥៣ ម.ម កំរាស់ប្រហែលគ្នា ទៅនឹងកំរាស់ដែលក្រាលលើផ្លូវថ្នល់ ។ ទំរង់ការបង្ហាប់ BS 598 សំរាប់ការសាកល្បង PRD ត្រូវធ្វើម្តងហើយម្តងទៀតប្រសិនបើ ចាំបាច់ ដើម្បីឱ្យសំរេចបានដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋ ដាច់ខាត ។ ជើងដីតត្រ្ទំអេឡិចទ្រិច ត្រូវមានកំលាំងថាមពល ៧៥០ វ៉ាត់ ឬ ច្រើនជាងហើយប្រតិបត្តិទៅប្រេកង់ ពី ២០ ទៅ ៥០ Hz ។ ជើងបង្ហាប់ពីរត្រូវបានប្រើជើងបង្ហាប់មួយមានអង្កត់ផ្ចិត ១០២ ម.ម ហើយនិងមួយទៀតមានអង្កត់ផ្ចិត ១៤៦ ម.ម ។ សំណាកត្រូវតែលាយ ដើម្បីវាអាចត្រូវបានបង្ហាប់ភ្លាមៗក្រោយមក នៅក្នុងសីតុណ្ហភាពដំបូង ១៤០ ± ៥^{o} C សំរាប់ប៊ីទូមគីរតជ្រាបចូល ៨០/១០០ ឬ ១៤៥± ៥^{o} C សំរាប់ប៊ីទូមគីរតជ្រាបចូល ៦០/៧០ ។

ពុម្ពនិងជើងបង្ហាប់ ត្រូវតែកំដៅទុកជាមុន នៅក្នុងឡមុននឹងចាប់ផ្តើម ធ្វើការសាកល្បង ។ ការធ្វើឱ្យត្រជាក់សំណាកយ៉ាងច្រើនត្រឹម ១៥ ទៅ ២០^{o} C ក្នុងអំឡុងពេលបង្ហាប់ នឹងមិនរារាំងដល់ការធ្វើឱ្យសំរេចបាននូវដង់ស៊ីតេ បដិសេដ្ឋត្រឹមត្រូវនោះទេ ។ ជើងបង្ហាប់តូចត្រូវបានប្រើសំរាប់ការបង្ហាប់យ៉ាងច្រើន បន្តគ្នា ។ ជើងដីត្រូវទប់ឱ្យជាប់ក្នុងជំហ៊រ បញ្ឈរ ហើយផ្លាស់ទីកន្លែង ពីមួយទៅមួយ ទៅតាមលំដាប់លំដោយដែលបានកំនត់ គឺថាប្រើប្រាស់ចំណុចរបស់ដែកឈាន ។ ដើម្បីបញ្ជាក់ទីតាំងទាំងនោះ លំដាប់នោះ ត្រូវតែ N,S,W,E, NW, SE, SW, NE ឬក៏សមមូលគ្នា ។ នៅតាមចំណុច នីមួយៗ ការបង្ហាប់ត្រូវបន្តធ្វើរវាង ២ និង ១០ វិនាទី ។ កត្តាកំរិតគឺថា សំភារៈមិនត្រូវបានអនុញ្ញាតឱ្យខ្វាយជុំវិញជើងបង្ហាប់ ។ លំដាប់លំដោយនៃ ការបង្ហាប់ត្រូវបានធ្វើបន្តគ្នាឥតដាច់ រហូតដល់ទទួលបានពេលវេលាបង្ហាប់ សរុប ២នាទី ± ៥ វិនាទី ។ ជើងបង្ហាប់ធំត្រូវបានប្រើដើម្បីធ្វើឱ្យស្មើផ្ទៃមុខសំណាក ។

បន្ទះសំប៉ែតបន្ទាស់មួយ ដែលកំដៅជាមុននៅក្នុង ឡ ត្រូវបានដាក់ខាងលើពុម្ព ដែលបន្ទាប់មកពុម្ពត្រូវបានត្រឡប់ចុះក្រោម ។ សំណាក ត្រូវបានបណ្តើរអោយឋិតទៅលើបន្ទះសំប៉ែតថ្មីជាមួយនឹងញញួរ ឬ ជើងបង្ហាប់ធំ ។ លំដាប់លំដោយបង្ហាប់បន្ទាប់មក ត្រូវបានធ្វើម្តងហើយ ម្តងទៀត ។ ទ្រទាប់សំប៉ែតទំនេរត្រូវបញ្ចូនត្រឡប់ទៅឡវិញក្នុងចន្លោះ ខួបបង្ហាប់ ។

នេះជាទំរង់ការបង្ហាប់និយាម PRD ប៉ុន្តែដើម្បីឱ្យប្រាកដថាដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋអាចសំរេចបាន វាប្រហែលជាចាំបាច់នឹងធ្វើទំរង់ការ នេះសារឡើងវិញជាលើកទីពីរ ។ គេត្រូវស្នើឡើងថា ការសាកល្បង លាយជាមួយចំណុះប៊ីទូមមួយដែលស៊ីគ្នាប្រហាក់ប្រហែលទៅនឹង ៦ ភាគរយ VIM ក្នុងការសាកល្បងម៉ាក់សាល់ត្រូវបានប្រើដើម្បី :

(i) កំណត់ ម៉ាស់សំភារៈដែលតំរូវឱ្យបានកំរាស់បង្ហាប់ប្រហាក់ប្រហែល ដូចគ្នាទៅនឹងកំរាស់សំរាប់ស្រទាប់ក្រាលផ្លូវថ្នល់ ។

(ii) កំណត់ ចំនួនខួបបង្ហាប់ ដែលនឹងធ្វើឱ្យប្រាកដថា ដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋដាច់ខាតអាចសំរេចធ្វើបាន ។

ក្រោយការសាកល្បងត្រូវបានបញ្ចប់ សំណាកត្រូវបានធ្វើជាមួយនឹងចំណុះប៊ីទូមដោយចាប់ផ្តើមក្នុងម៉ាក់សាល់ប្រសើរបំផុត ហើយបន្ថយចុះក្នុងជំហ៊ាន ០.៥ ភាគរយ រហូតដល់ចំណុះប៊ីទូម ដែលមានប្រឡោះខ្យល់ ៣ ភាគរយ នៅដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋដាច់ខាតអាចកំណត់បាន ។

៣.២ ការផ្ទេរគំរោងនៅមន្ទីរពិសោធន៍ទៅជាការសាកល្បងបន្ទាប់

ក្រោយខួប នៃការបង្ហាប់តាមនិយាម PRD សំណាកសាកល្បងរបស់ស្រទាប់គ្រឹះ ឬ គ្រឹះថ្មល់ដែលត្រូវបានបង្ហាប់ពីស្ថានភាពរាយអាចត្រូវបានសង្ឃឹមថាមានដង់ស៊ីតេ រវាង ១,៥ និង ៣ ភាគរយ ទាបជាងសំភារៈដូចគ្នា នេះដែលបានបង្ហាប់ ក្នុងផ្លូវថ្នល់ប៉ុន្តែត្រូវតែខួងយកចេញ និងត្រូវធ្វើការសាកល្បង PRD ។នេះជាការបង្ហាញផលនៃរបបបង្ហាប់ខុស១គ្នា និងដែលបានបង្កដោយការតំរង់ទីស ជាលទ្ធផលផ្សេង១នៃបំណែកតូច១ ។ ការខុសគ្នារវាងដង់ស៊ីតេសំរាប់សំណាកនៅមន្ទីរពិសោធន៍ និងនៅការដ្ឋានក្រោយពេលបង្ហាប់បដិសេដ្ឋត្រូវបានវាស់វែង ដើម្បីបញ្ជាក់បន្ថែមថាតើមានការខុសគ្នានេះកើតឡើង ឬ ទេ។

ការសាកល្បង យ៉ាងហោចណាស់ប្រវែងបីកំណាត់ ត្រូវបានធ្វើជាមួយចំណុះប៊ីទូមនៅឯមន្ទីរពិសោធន៍ដែលមានលក្ខណៈប្រសើរបំផុតសំរាប់ដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋ (VIM ៣ភាគរយ) ហើយនិង នៅ ០,៥ ភាគរយ ខាងលើ និង ០,៥ ភាគរយ ខាងក្រោមចំណុះដែលប្រសើរបំផុត ។ ការសាកល្បងនេះត្រូវបានប្រើសំរាប់:

(i) កំណត់លំនាំគំរូការកិន ដែលតំរូវ ដើម្បីឱ្យទទួលបានដង់ស៊ីតេជាទីគាប់ចិត្ត ។

(ii) បង្កើតបានល្បាយ ដែលមានលទ្ធភាពធ្វើការបានល្អ ដើម្បីឱ្យមាន PRD អប្បបរមា ៩៣ ភាគរយ (ការបង្ហាប់តាមនិយាម (BS ៥៩៨: ១៩៨៩)) ដែលអាចនឹងសំរេចបានក្រោយពេលកិន ។

(iii) ទទួលបានបណ្តូល ដើម្បីឱ្យចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់អតិបរមាដែលអនុញ្ញាតិអោយ VIM យ៉ាងហោចណាស់ ៣% នឹងត្រូវបានរក្សាទុក នៅដង់ស៊ីតេបដិសដ្ឋអាចអះអាងបាន ។

ចំពោះល្បាយកំទេចថ្ម ដែលបានផ្តល់អោយ ហើយនិង កំរឹតខ្នាតគ្រាប់បណ្តូលដែលកាត់ពីស្រទាប់បង្ហាប់ អាចត្រូវបានរំពឹងផ្តល់ឱ្យតម្លៃថេរនៃប្រឡោះខ្យល់ក្នុងរ៉ែល្បាយកំទេចថ្ម (VMA) នៅដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋ ដោយគ្មានគិតដល់ចំណុះប៊ីទូម ។ ការនេះនិងអនុញ្ញាតឱ្យចំណុះគ្រឿងភ្ជាប់សមស្របត្រូវបានជ្រើស យក ដើម្បីឱ្យបាន VIM ៣ភាគរយអប្បបរមា នៅដង់ស៊ីតេបដិសេដ្ឋ ។

ចំនួនអប្បបរមា ៩៣ភាគរយ ហើយនិង តម្លៃមធ្យម ៩៥ ភាគរយ នៃ ដង់ស៊ីតេនិយាម PRD ត្រូវបានឱ្យអនុសាសន៍ជាលក្ខណៈបច្ចេកទេស សំរាប់ដង់ស៊ីតេនៅគ្រាបញ្ចប់ នៃការបង្ហាប់ស្រទាប់នោះ ។ ពីការសាកល្បង ទាំងនេះ ហើយនិងលទ្ធផលសាកល្បងនៅមន្ទីរពិសោធន៍ គេអាចសំរេចបង្កើតរូបមន្តគ្រឿងផ្សំជាមុខការបាន ។ ទំរង់ការដំបូងនេះគឺ ស៊ីពេលច្រើន ប៉ុន្តែវាផ្តល់នូវហេតុផលត្រឹមត្រូវ ដោយមានការសន្សំសំចៃរយៈពេលវែងក្នុងការពន្យាអាយុកាល សេវាកំរាលដែលអាចនឹងទទួលបាន ។ ក្រោយការងារដំបូងនេះ ការសាកល្បង ប្រតិបត្តិតាមជាបន្តបន្ទាប់ ផ្អែកលើការវិភាគសមាភាគល្បាយ និងដង់ស៊ីតេ បដិសេដ្ឋ ត្រូវតែរហ័ស ជាពិសេសប្រសិនបើការបង្ហាប់នៅការដ្ឋាន អាចត្រូវបាន ត្រួតពិនិត្យមើលជាមួយនឹងប្រដាប់វាស់ដង់ស៊ីតេនុយក្លេអ៊ែរ ។

វាជាការសំខាន់ណាស់ដើម្បី ផ្តល់ឱ្យនូវការក្រាលផ្ទៃ សំរាប់ប្រភេទល្បាយលាយស្រទាប់គ្រឹះថ្មល់ ដែលមានលក្ខណៈសមស្របបំផុតទៅនឹងស្ថានភាពយ៉ាប់យ៉ឺនទាំងនោះ ។ ការនេះការពារល្បាយលាយពីការធ្វើឱ្យរឹង ក្នុងអំលុងពេលថេរវេលានៅពេលដែលការបង្ហាប់ទីពីរ កើតមានឡើងក្នុងដានកង់ ហើយក៏ការពារផ្ទៃ ទាំងឡាយណាដែលមិនបានធ្វើចរាចរផងដែរ ហើយប្រហែលជារក្សាទុក ប្រឡោះខ្យល់ខ្ពស់ជាង ៥ ភាគរយ ។

៤. បញ្ហាដែលអាចកើតមានជាមួយនឹងទំរង់ការសាកល្បង

ការបង្ហាប់របៀបម៉ាក់សាល់ ច្រើនអន្លូង និងការបង្ហាប់តន្រ្តំអាចបង្កឱ្យបែកបំណែកល្បាយកំទេចថ្ម ។ ប្រសិនបើការនេះកើតមានឡើងក្នុងវិសាលភាពធំធេង នៅពេលនោះ ការសាកល្បងមិនទំនងយកជាការបានទេ ។

ពីព្រោះតែត្រូវចំណាយពេលវេលាប្រើ ដើម្បីបញ្ចប់ទំរង់ការម៉ាក់សាល់ យើងត្រូវយកចិត្តទុកដាក់យ៉ាងធំធេង ដើម្បីបង្ការភាពត្រជាក់ហួសប្រមាណរបស់សំណាកក្នុងអំឡុងពេលបង្ហាប់ ។

វាមានសារៈសំខាន់ណាស់នឹងកត់ សំគាល់ថា ការតំរង់ទីសបំណែកតូច១ខុស១គ្នា ដែលធ្វើឡើងដោយវិធីបង្ហាប់ ទាំងនោះនៅក្នុងការប្រៀបធៀបជាមួយការបង្ហាប់ ធ្វើឡើងដោយរ៉ូឡូ បានកំហិតនូវការប្រើសំណាកដែលបានរៀបចំក្នុងការសាកល្បងទាំងនោះ ទៅនឹងការកំណត់ VIM នៅក្នុងការបង្ហាប់បដិសេដ្ឋ ។ វានឹងមិនមានលក្ខណៈ គតិបណ្ឌិតទេដើម្បីប្រើសំណាកដែលរៀបចំក្នុងរបៀបនេះ សំរាប់ការសាកល្បងដំនើរយហត់ ឬទៅមុខយឺត១នោះទេ ។

បរិសិដ្ឋ ខ : ការសាកល្បងដោយប្រើដងស្ទង់វាយទំលុះ

១. ការពិពណ៌នាទូទៅ

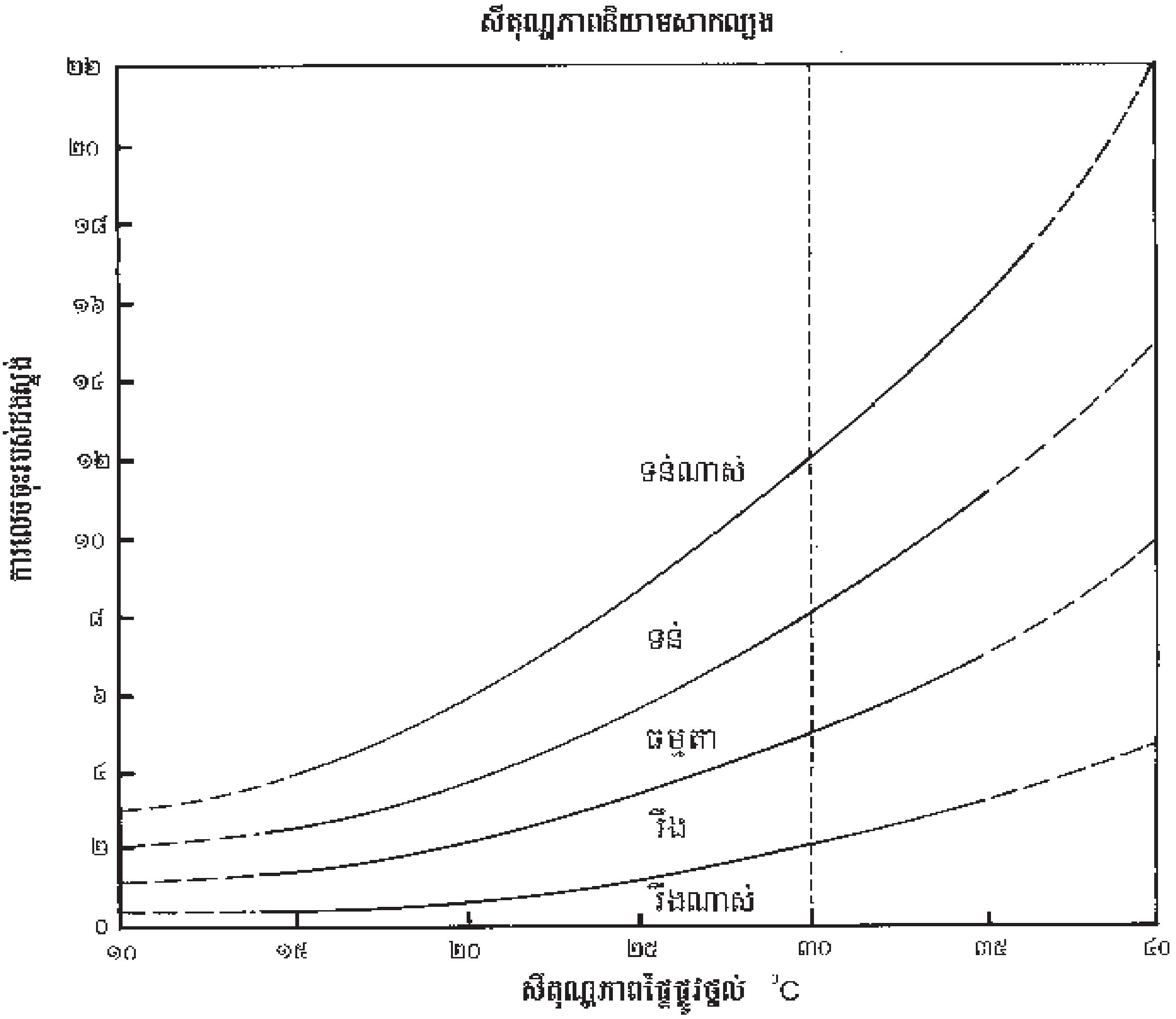
ក្នុងការសាកល្បងនេះ គេប្រើឧបករណ៏កោណវាយទម្លុះ ដើម្បីវាយតម្លៃដីដែលបានកែប្រែ ដែលគ្រោងឡើជាដំបូងដោយវិទ្យាស្ថានពិសោធន៏វិស្វកម្មរបស់ទាហានចក្រភពអង់គ្លេស សំរាប់វាយ តម្លៃភាពរឹងមាំនៃដីនៅនឹងកន្លែង ។ កោណនិយាមដែលធម្មតា ត្រូវបានប្រើជាមួយនឹងប្រដាប់វាយទម្លុះ ត្រូវបានដាក់ជំនួសដោយដងស្ទង់វែង មានវិជ្ជមាឌ ៤ ម.ម មានចុងជារាងអឌ្ឍគោល ធ្វើអំពីដែកថែបលត់ឱ្យរឹង ។ ប្រដាប់ស្ទង់នេះត្រូវបានវាយចុះឱ្យចូលទៅក្នុងផ្ទៃផ្លូវថ្នល់ ក្រោមទម្ងន់ ៣៥ $k_g f$ (៣៤៣N) អនុវត្តរយៈពេលដប់វិនាទី ហើយជំរៅលេខចុះធ្លុះ ត្រូវបានវាស់វែងដោយកាសក្រវ៉ាត់កសំរាប់វាស់បន្ទុក ដែលរអឺលចុះក្រោមជាមួយនឹងដងប្រដាប់ស្ទង់ ។ ប្រវែងកាសក្រវ៉ាត់ក ដែលបានផ្លាស់កន្លែង ត្រូវបានវាស់នឹងនាឡិកាវាស់ ។ កំដៅនៃផ្ទៃផ្លូវថ្នល់ ត្រូវបានកត់ត្រាហើយនិងវិធីធ្វើក្រាហ្វិក ត្រូវបានប្រើដើម្បីកែតំរូវរង្វាស់ប្រដាប់ស្ទង់នេះទៅនឹង តំលៃសមមូលគ្នារបស់វានៅសីតុណ្ហភាពនិយាម ៣0° C ។

២. វិធីប្រតិបត្តិការ

ការវាស់វែងទាំងអស់ ត្រូវបានធ្វើ នៅជិតជាយដានកង់ នៃចំណែកខ្សែផ្លូវចរាចរនីមួយៗ ជាទីដែលការបញ្ចុះថ្មគ្រាប់ល្អិតអតិបរមា អាចត្រូវបានរំពឹង ទុក ។ ការវាស់នៅលើទីតាំងនីមួយៗត្រូវមានចំនួន ១០ អប្បបរមា ។ ទីតាំងនីមួយៗត្រូវមានគំលាតស្មើគ្នា តាមបណ្ដោយផ្លូវថ្នល់ ក្នុងចន្លោះ 0,៥ ម ដោយមិនអើពើជាមួយផ្ទៃផ្លូវជូសជុល ឬប៉ះបិទថ្មីៗឡើយ ។ សំរាប់ការងាយស្រួលចំនុចវាស់វែង អាចគូសសញ្ញាខ្វែងដោយប្រើដីស ។ ចុងប្រដាប់ស្ទង់មិនត្រូវដាក់ចំកណ្ដាលថ្មធំណាមួយ ដែលមានវត្តមាននៅក្នុងផ្ទៃផ្លូវថ្នល់ឡើយ ។

មុននឹងធ្វើការវាស់ម្ដងៗ កាសក្រវ៉ាត់ក ត្រូវរអឺលចុះក្រោមតាមដងស្ទង់រហូតដល់វាប៉ះនឹងចុងប្រដាប់ស្ទង់ ។ ប្រដាប់ស្ទង់ត្រូវដាក់ចំកណ្ដាលលើសញ្ញាវាស់ និងការសង្កត់កំលាំង ៣៥kgf ត្រូវបានអនុវត្តសំរាប់រយៈពេល ១0 វិនាទី ត្រូវយកចិត្តទុកដាក់រក្សាដងប្រដាប់ស្ទង់ឱ្យនៅតាមខ្សែបញ្ឈរ ។ បន្ទាប់ មកប្រដាប់ស្ទង់ ត្រូវបានលើកឱ្យស្រឡះ ហើយប្រវែងទ្រនាប់កដែលបានរអឺល ឡើងតាមប្រដាប់ស្ទង់ត្រូវបានកត់ត្រាជាមីលីម៉ែត្រ ។ ជួនកាលចំណុច ដែលជ្រើសយកសំរាប់ធ្វើការសាកល្បង គឺនៅក្រោមចំណុចកំពស់ទូទៅនៅជុំវិញផ្ទៃផ្លូវថ្នល់ ។ នៅពេលនោះវាជាការចាំបាច់ ដើម្បីនឹងដកចេញ ការវាស់ចំណោលដំបូងនៃ ចុងប្រដាប់ស្ទង់ពីតួលេខបញ្ចប់ ។

ស៊ីតុណ្ហភាពផ្ទៃផ្លូវត្រូវតែវាស់នៅពេលជាមួយគ្នា ដែលប្រដាប់ស្ទង់ត្រូវបានប្រើហើយការសាកល្បងមិនត្រូវធ្វើនៅពេល ស៊ីតុណ្ហភាពផ្ទៃផ្លូវលើសពី ៣៥° C ទេ ។ នៅប្រទេសត្រូពិចជាច្រើន ការនេះនឹងតំរូវអោយការសាកល្បង ដងស្ទង់ធ្វើឡើងនៅពេលព្រឹកព្រលឹម ។ ការអានប្រដាប់ស្ទង់ ត្រូវបានកែតំរូវ ទៅតាមស៊ីតុណ្ហភាពនិយាម ៣៥° C ដោយប្រើរូប E1 ហើយតួលេខមធ្យម នៃការវាស់វែងប្រដាប់ស្ទង់ចំនួន ១0 ត្រូវបានគណនា និងរាយការណ៏ ជាលទ្ធផលលេចចុះជាមធ្យមនៅ ៣0° C ។ ប្រភេទនៃភាពរឹងរបស់ផ្ទៃផ្លូវ ហើយនិង លំនាំដែលស៊ីគ្នាទៅនឹងតម្លៃលេចចុះត្រូវបានបង្ហាញក្នុងជំពូក ៩.២ ។



រូប E1: ការកែតំរូវភាពរឹងផ្ទៃផ្លូវថ្នល់ទៅតាមសីតុណ្ហភាពនិយាមសាកល្បងនៅ ៣០ °C