MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND TRANSPORT

General Directorate of Techniques
Road Infrastructure Department

វិធីសាស្ត្រត្រួតពិនិត្យស្ពាន

February 2018

មាតិកា

ជំពូកទី១ ការណែនាំ

១.១ គោលបំណងនៃការត្រួតពិនិត្យស្ពាន ... 1-1
១.២ ដំណើរការនៃការថែទាំ ... 1-3
១.៣ ការវិនិច្ឆ័យទៅលើលទ្ធផលត្រួតពិនិត្យ ... 1-5
១.៤ សទ្ទានុក្រម ... 1-6

ជំពូកទី២ ការរៀបចំសម្រាប់គំហែងាំស្ពាន

២.១ គម្រោងសង្ខេប ... 2-1
២.២ កាលវិភាគ ... 2-3
២.៣ ដែនសមត្ថកិច្ច ... 2-4
    ២.៣.១ ការត្រួតពិនិត្យស្ពាន ... 2-4
    ២.៣.២ ការកត់ត្រាអំពីការត្រួតពិនិត្យស្ពាន ... 2-9
    ២.៣.៣ សិក្ខាសាលា និងវគ្គបណ្តុះបណ្តាលពីការត្រួតពិនិត្យស្ពាន ... 2-11

ជំពូកទី៣ គម្រូចការណែនាំសម្រាប់ធ្វើការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

៣.១ មាតិកា ... 3-1
៣.២ វិសាលភាពនៃការត្រួតពិនិត្យស្ពាន ... 3-2
៣.៣ ការរៀបចំមុនពេលធ្វើការត្រួតពិនិត្យ ... 3-3
៣.៤ ការគិតគូរចំពោះកិច្ចការសុវត្ថិភាព ... 3-4
    ៣.៤.១ ទូទៅ ... 3-4
    ៣.៤.២ សុវត្ថិភាពលើផ្លូវ ... 3-4
    ៣.៤.៣ សុវត្ថិភាពការងារ ... 3-4
៣.៥ ការបែងចែកការត្រួតពិនិត្យ ... 3-6
    ៣.៥.១ និយមន័យនៃការត្រួតពិនិត្យ ... 3-6
    ៣.៥.២ ការត្រួតពិនិត្យញឹកញាប់ ... 3-8
៣.៦ កំណត់ត្រាការត្រួតពិនិត្យ ... 3-9

៣.៧ វិធីសាស្ត្រក្នុងការត្រួតពិនិត្យ 3-10
៣.៨ ទស្សនៈទូទៅសម្រាប់ធ្វើការត្រួតពិនិត្យស្ពាន 3-13
៣.៨.១ ទូទៅ 3-13
៣.៨.២ រចនាសម្ព័ន្ធខាងក្រោម 3-15
៣.៨.៣ រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ 3-18
៣.៨.៤ ប្រឡាយលូ 3-22
៣.៨.៥ ស្ពានដែក Bailey Bridge 3-24
៣.៩ ការវាយតម្លៃលើការត្រួតពិនិត្យ 3-28

ជំពូកទី៤ កំណត់ត្រាការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

៤.១ សេចក្តីផ្តើម 4-1
៤.២ របៀបប្រើប្រាស់ "ប្រព័ន្ធទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពាន" 4-2
ឯកសារយោង

ជំពូកទី ៥ ការធ្វើតេស្តដែលគ្មានភាពបាក់បែក

៥.១ សេចក្តីផ្តើម 5-1
៥.២ ការធ្វើតេស្តដែលគ្មានភាពបាក់បែក 5-2
៥.២.១ ប្រភេទនៃការធ្វើតេស្តដែលគ្មានភាពបាក់បែក 5-2
៥.២.២ ភាពជឿជាក់នៃ NDT 5-3
៥.៣ តេស្តសមត្ថភាពបេតុង 5-4
៥.៣.១ ការធ្វើតេសត្តញញូរវង 5-4
៥.៣.១.១ គោលការណ៍គ្រឹះ 5-4
៥.៣.១.២ ពិពណ៌នាឧបករណ៍ 5-4
៥.៣.១.៣ ដំណើរការ 5-5
៥.៣.១.៤ដំណើរការ និងការវិភាគការវាស់ស្ទង់ញញូរតេស្តបេតុងប្រភេទធម្មតា 5-7
៥.៣.១.៥ដំណើរការ និងការវិភាគការវាស់ស្ទង់ញញូបតេស្តប្រភេទឌីជីថល 5-9
៥.៣.១.៦ វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-17
៥.៣.២ ការធ្វើតេស្តវាស់ស្ទង់ជម្រៅកំណាកកាបូន 5-18

៥.៣.២.១ គោលការណ៍គ្រឹះ 5-18
៥.៣.២.២ ការពិពណ៌មានពីឧបករណ៍ 5-18
៥.៣.២.៣ ដំណើរការ 5-18
៥.៣.២.៤ ការវិភាគ 5-19
៥.៣.២.៥ វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-20
៥.៣.៣ ការធ្វើសេត្តល្បឿនសន្ទុះសូរអ៊ុលត្រា 5-21
៥.៣.៣.១ គោលការណ៍គ្រឹះ 5-21
៥.៣.៣.២ ការពិពណ៌នាពីឧបករណ៍ 5-22
៥.៣.៣.៣ ដំណើរការ 5-22
៥.៣.៣.៤ ការវិភាគ 5-26
៥.៣.៣.៥វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-27
៥.៣.៤ តេស្តប៉ូតង់ស្យែលអេឡិចត្រូនិចពាក់កណ្ដាលធាតុ 5-28
៥.៣.៤.១ គោលការណ៍គ្រឹះ 5-28
៥.៣.៤.២ ពិពណ៌នាឧបករណ៍ 5-28
៥.៣.៤.៣ ដំណើរការ 5-28
៥.៣.៤.៤ ការវិភាគ 5-30
៥.៣.៤.៥ វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-31
៥.៣.៥ តេស្តត្រួតពិនិត្យសសៃដែក 5-32
៥.៣.៥.១ ប្រភេទម៉ាញេទិច 5-32
៥.៣.៥.២ ប្រភេទរ៉ាដា 5-38
៥.៣.៦ តេស្តរូបភាពកំដៅអ៊ីនហ្វ្រា 5-45
៥.៣.៦.១ គោលការណ៍គ្រឹះ 5-45
៥.៣.៦.២ ពិពណ៌នាឧបករណ៍ 5-47
៥.៣.៦.៣ ដំណើរការ 5-47
៥.៣.៦.៤ ការវិភាគ 5-48
៥.៣.៦.៥ វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-49
៥.៣.៧ តេស្តកំលាំងសង្កត់ 5-51
៥.៣.៧.១ គោលការណ៍គ្រឹះ 5-51

៥.៣.៧.២ ពិពណ៌នាពីឧបករណ៍ 5-51
៥.៣.៧.៣ដំណើរការ 5-52
៥.៣.៧.៤ ការវិភាគ 5-55
៥.៣.៧.៥ វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-56
៥.៤ តេស្ត NDT សម្រាប់កម្លាំងដែក 5-57
៥.៤.១ តេស្តកម្រាស់ថ្នាំលាប 5-57
៥.៤.១.១ គោលការណ៍គ្រឹះ 5-57
៥.៤.១.២ពិពណ៌នាឧបករណ៍ 5-58
៥.៤.១.៣ ដំណើរការ 5-59
៥.៤.១.៤ ការវិភាគ 5-60
៥.៤.១.៥ វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-60
៥.៤.២តេស្តកម្រាស់លោហៈធាតុ 5-62
៥.៤.២.១គោលការណ៍គ្រឹះ 5-62
៥.៤.២.២ពិពណ៌នាឧបករណ៍ 5-63
៥.៤.២.៣ ដំណើរការ 5-63
៥.៤.២.៤ ការវិភាគ 5-64
៥.៤.២.៥ វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-65
៥.៤.៣ តេស្តភាគម៉ាញេទិច (MT) 5-66
៥.៤.៣.១ គោលការណ៍គ្រឹះ 5-66
៥.៤.៣.២ ដំណើរការ 5-67
៥.៤.៣.៣ គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ 5-68
៥.៤.៤ តេស្តចរន្តកួចជុំវិញ (ET) 5-69
៥.៤.៤.១ គោលការណ៍គ្រឹះ 5-69
៥.៤.៣.២ គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ 5-69
៥.៥ ការធ្វើតេស្តភាពមិនបែកបាក់ពិសេស 5-70
៥.៥.១ តេស្តស្វែងរកភាពខូចខាតដោយអ៊ុលត្រាសូនិច 5-70
៥.៥.១.១គោលបំណង 5-70
៥.៥.១.២ ពិពណ៌នាឧបករណ៍ 5-70

៥.៥.១.៣ ដំណើរការតេស្ត 5-70
៥.៥.១.៤វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-72
៥.៥.២ តេស្តទ្រូបន្ទុកស្តាទិច 5-73
៥.៥.២.១ គោលបំណង 5-73
៥.៥.២.២ ដំណើរការតេស្ត 5-73
៥.៥.២.៣ ការវាស់ស្ទង់ការខូចខាតទ្រង់ទ្រាយ 5-74
៥.៥.២.៤ អត្រានៃការស្រោចស្រង់ភាពផ្តៀង 5-75
៥.៥.២.៥វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-75
៥.៥.៣ តេស្តបន្ទុកឌីណាមីច 5-76
៥.៥.៣.១ គោលបំណង 5-76
៥.៥.៣.២ ដំណើរការតេស្ត 5-76
៥.៥.៣.៣ អនុសាសន៍ 5-78
៥.៥.៤ តេស្តរញ្ជួយជុំវិញ 5-79
៥.៥.៤.១ គោលបំណង 5-79
៥.៥.៤.២ ដំណើរការតេស្ត 5-79
៥.៥.៤.៣វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-80
៥.៥.៥ តេស្តរញ្ជួយប៉ះ 5-81
៥.៥.៥.១ គោលបំណង 5-81
៥.៥.៥.២ អនុវត្តន៍ 5-81
៥.៥.៥.៣ ដំណើរការតេស្ត 5-81
៥.៥.៥.៤ សុខសុវត្ថិភាព 5-83
៥.៥.៥.៥វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-84
៥.៥.៦ តេស្តស្វូណារ (សម្រាប់សំណឹក) 5-85
៥.៥.៦.១ គោលបំណង 5-85
៥.៥.៦.២ គម្រោងនៃការធ្វើតេស្ត 5-85
៥.៥.៦.៣ វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍ 5-86
៥.៥.៧ តេស្តស្វូរខ្វែរ 5-87
៥.៥.៧.១ គោលបំណង 5-87

៥.៥.៧.២ គ្រោងតេស្ត 5-88
៥.៥.៧.៣វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍........ 5-88
៥.៥.៨ តេស្តកាំរស្មី X........ 5-89
៥.៥.៨.១ គោលបំណង 5-89
៥.៥.៨.២ ពិពណ៌នាឧបករណ៍........ 5-89
៥.៥.៨.៣ ដំណើរការតេស្ត........ 5-89
៥.៥.៨.៤ អនុសាសន៍ 5-90
៥.៥.៩ តេស្តវាស់កម្លាំងសង្កត់ជាក់ស្តែង........ 5-91
៥.៥.៩.១ គោលបំណង 5-91
៥.៥.៩.២ ពិពណ៌នាពីបច្ចេកទេស និងនំណើរការ........ 5-91
៥.៥.៩.៣ អនុសាសន៍ 5-93

ឧបសម្ព័ន្ធ

AP-1……គំរូស្ពានដែលមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ
AP-2……ការដាក់ពិន្ទុលើលទ្ធផលត្រួតពិនិត្យស្ពាន

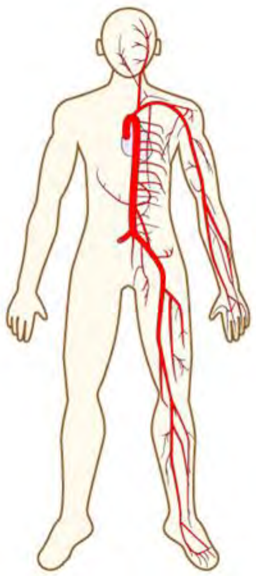
ជំពូកទី១ ការណែនាំ

១.១ គោលបំណងនៃការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

ប្រើប្រាស់ពាក្យប្រៀបធៀប បណ្តាញផ្លូវគឺសម្រាប់បម្រើដល់សកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ចសង្គម ជាតិដូចជាការដឹកជញ្ជូន ការធ្វើដំណើរ និងការប្រាស្រ័យទាក់ទងផ្សេងៗ ដែលដូចជាបណ្តាញ សរសៃឈាមនៅក្នុងរាងកាយមនុស្ស **(រូបភាព ១.១.១)** ។ ដើម្បីថែរក្សារាងកាយឲ្យមានសុខភាពល្អ មនុស្សត្រូវតែធ្វើការពិនិត្យស្ថានភាពរាងកាយជារៀងរាល់ថ្ងៃ ហើយត្រូវទទួលដំបូន្មានពីវេជ្ជបណ្ឌិតឲ្យបានទៀងទាត់ ហើយក៏ត្រូវរក្សារាងកាយពួកគេឲ្យស្ថិតឲ្យមានសុខភាពល្អដែរ ហើយពេលខ្លះពួកគេអាចនឹងទទួលការព្យាបាល ឬក៏ការវះកាត់ដែរ។

ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវក៏ដូចគ្នាដែរសម្រាប់ការដឹកជញ្ជូន។ ដូច្នេះ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ពិតជាសំខាន់សម្រាប់សេដ្ឋកិច្ចប្រទេសកម្ពុជា **(រូបភាព ១.១.២)** ។

ស្ពានគឺជាផ្នែកមួយនៃហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ ហើយជាតំណតភ្ជាប់មួយដ៏សំខាន់ក្នុងបណ្តាញផ្លូវថ្នល់។ ហើយស្ពានទាំងនេះត្រូវតែទទួលការថែរក្សាឲ្យបានល្អប្រសើរ សម្រាប់ សេដ្ឋកិច្ចរបស់ប្រទេសកម្ពុជា។



រូបភាព ១.១.១ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ និងសរសៃឈាម

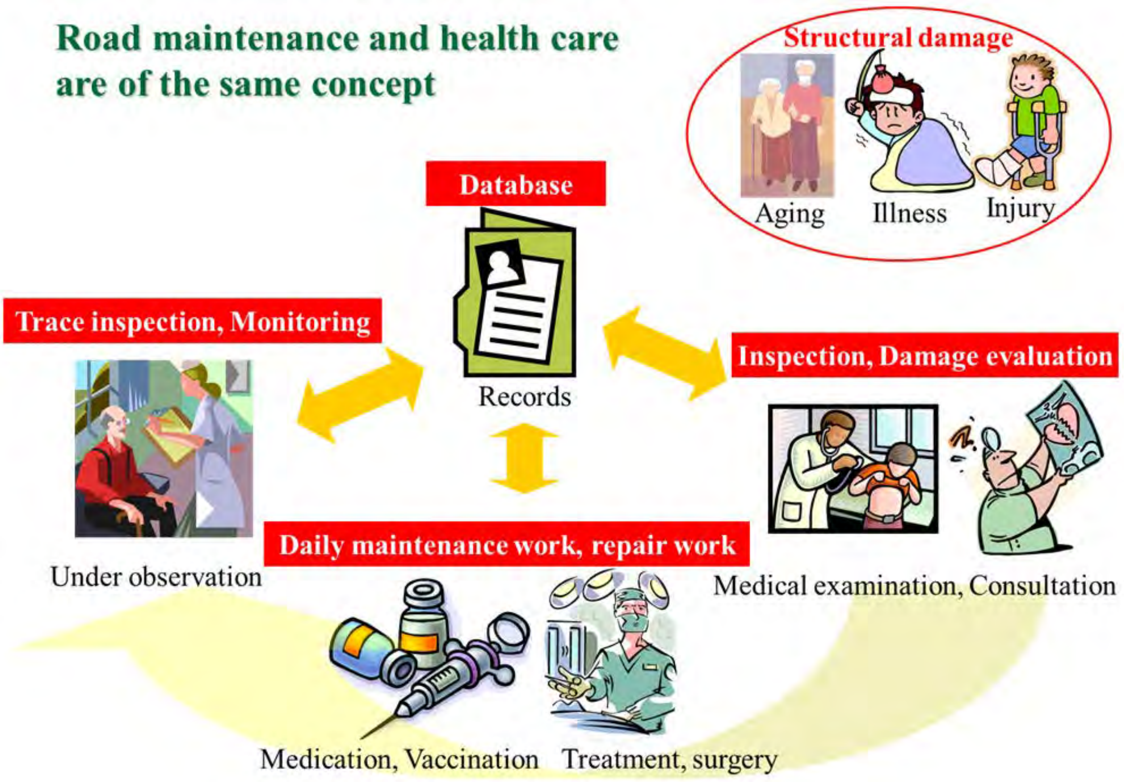
<u>គោលបំណងនៃការត្រួតពិនិត្យស្ពាន</u> ត្រូវធ្វើដូចខាងក្រោម៖

១) ត្រូវបញ្ជាក់ពីលទ្ធផលរបស់<u>ស្ថានភាពការត្រួតពិនិត្យស្ពាន</u>

២) ត្រូវបញ្ជាក់ថាបានសាងសង់ដូចដែលបានគំរូគ្រោងទុក និងឯកសារឌីសាញ

៣) ត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យបន្ថែមប្រសិនបើចាំបាច់ សម្រាប់ការវាយតម្លៃលើផ្នែកដែលខូះខាត រួមមានការធ្វើតេស្តសាកល្បងលើស្ពាន និង/ឬក៏វិភាគរចនាសម្ព័ន្ធ និងឯកសាររបស់ការអង្កេត លើផ្នែកដែលខូះខាត ដោយអមមកជាមួយនឹងព័ត៌មានសម្រាប់គម្រោងនាពេលអនាគតក្នុងការងារថែរក្សាចំបងៗ។

៤) កំណត់ពីមូលហេតុ/យន្តការដែលបណ្តាលឲ្យខូចខាត៖



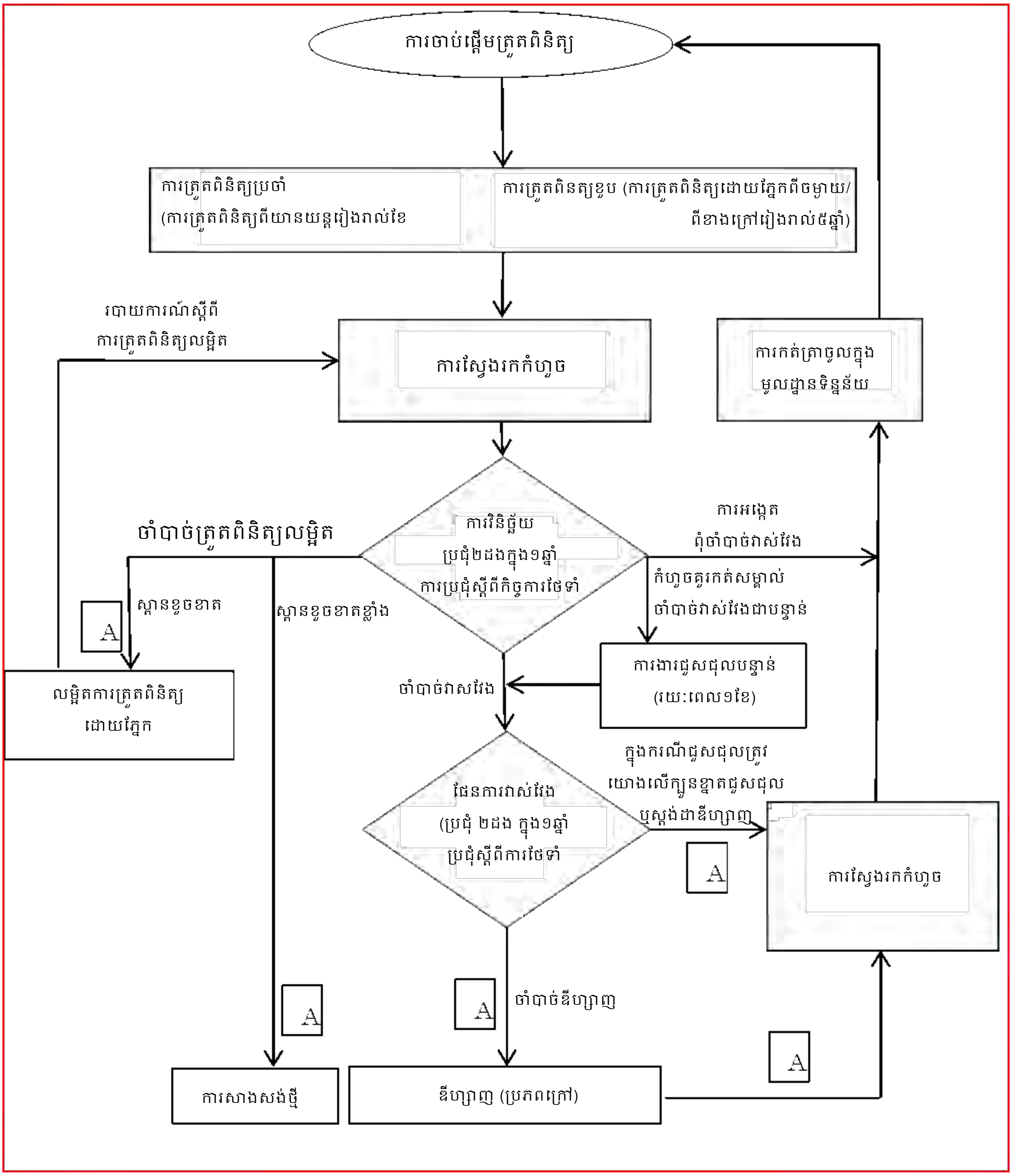
រូបភាព ១.១.២ ការថែរក្សាជួសជុលផ្លូវ និងការថែរក្សាសុខភាពមនុស្ស

៥) ត្រូវវាយតម្លៃស្ថានភាព ឥរិយាបទ និងសមត្ថភាពផ្ទុកទំងន់ រចនាសម្ព័ន្ធស្ពាននាពេល បច្ចុប្បន្ន
៦) ត្រូវវាយតម្លៃអត្រានៃការធ្លាក់ចុះខ្សោយ និងអាយុកាលក្រោយការបញ្ចប់សាងសង់ និង
៧) ត្រូវវាយតម្លៃពីតម្រូវការនៃការជួសជុល និងការស្តារឡើងវិញ
៨) ត្រួតពិនិត្យការខូចខាត ដើម្បី ធ្វើការប៉ាន់ស្មានលើការចំណាយក្នុងការជួសជុល

គោលបំណងនៃសៀវភៅណែនាំនេះ គឺចង់បកស្រាយ និងណែនាំអំពីស្តង់ដារនៃការថែរក្សា ដើម្បីការពារកុំឲ្យមានការខូចខាតដែលភាគច្រើនត្រូវបានរកឃើញនៅលើស្ពាន ហើយការថែ រក្សាដោយក្រសួងសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន និងនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន។

១.២ ដំណើរការនៃការថែទាំ

ការថែទាំរចនាសម្ព័ន្ធគឺជាសកម្មភពតគ្នាដែលមាននូវការត្រួតពិនិត្យ ការកំណត់ពីមូលហេតុដែលបណ្តាលឲ្យខូចខាត ការកំណត់ទៅលើការធ្លាក់ចុះខ្សោយ វាយតម្លៃទៅលើគុណភាព កំណត់ទៅលើ ការជួសជុលដែលចាំបាច់ ការអនុវត្តការងារ និងការកត់ត្រាលើការថែទាំ។ ការថែទាំត្រូវធ្វើឲ្យបានត្រឹមត្រូវ ដោយយោងទៅតាមគម្រោងថែទាំ ដើម្បីធានាលើគុណភាពរចនាសម្ព័ន្ធ តាមរយៈតម្រូវការសេវាកម្ម។



រូបភាព ១.២.១(ក) ដំណើរការ នៃការថែទាំស្ពាន និងផែនការសម្រាប់ថែទាំ

A	វិធីត្រួតពិនិត្យបន្តបន្ទាប់

ស្ថានភាពកំហូច	វិធីត្រួតពិនិត្យ
ក្នុងករណីដែលអាចមើលឃើញការវិវត្តកំហូចដោយការត្រួតពិនិត្យដោយភ្នែកពីចម្ងាយ/ពីក្រៅ	ការត្រួតពិនិត្យដោយភ្នែកពីចម្ងាយ/ពីក្រៅ
ក្នុងករណីដែលមិនអាចមើលឃើញការវិវត្តកំហូចដោយការត្រួតពិនិត្យដោយភ្នែកពីចម្ងាយ/ពីក្រៅ	ការត្រួតពិនិត្យដោយភ្នែកជិត/លម្អិត

ស្ថានភាពកំហូច	ភាពញឹកញាប់នៃការត្រួតពិនិត្យ
ការខូចខាតដែលជះឥទ្ធិពលដល់សុវត្ថិភាពអ្នកប្រើប្រាស់ផ្លូវ	១ដង/១ខែ
ការខូចខាតដែលជះឥទ្ធិពលសម្លេងនៃគ្រឿងបង្គុំ	១ដង/៣ខែ
ផ្សេងៗ	1ដង/១ឆ្នាំ

រូបភាព ១.២.១(ខ) ដំណើរការនៃការត្រួតពិនិត្យ និងផែនការសម្រាប់ថែទាំ (ការត្រួតពិនិត្យបន្តមកទៀត)

ការត្រួតពិនិត្យស្ពាន គឺជាការតាមដាន និង វាយតម្លៃលម្អិតពី ការខូចខាត និង/ឬលក្ខណៈរូបធាតុជុំវិញជាក់លាក់។ ការខូចខាតអាចបណ្តាលមកពីកត្តាបរិស្ថាន (អាកាសធាតុ ដីមានជាតិប្រៃ ។ល។) សំណឹកវិចរិល (ការថែទាំមិនគ្រប់គ្រាន់) ការគូរ និងការសាងសង់ ខុសបច្ចេកទេស និងការផ្ទុកទម្ងន់លើសកម្រិត ឬក៏កត្តាស្រដៀងគ្នាផ្សេងៗទៀត។

វិសាលភាពនៃ "ការត្រួតពិនិត្យស្ពាន" រួមមាន៖

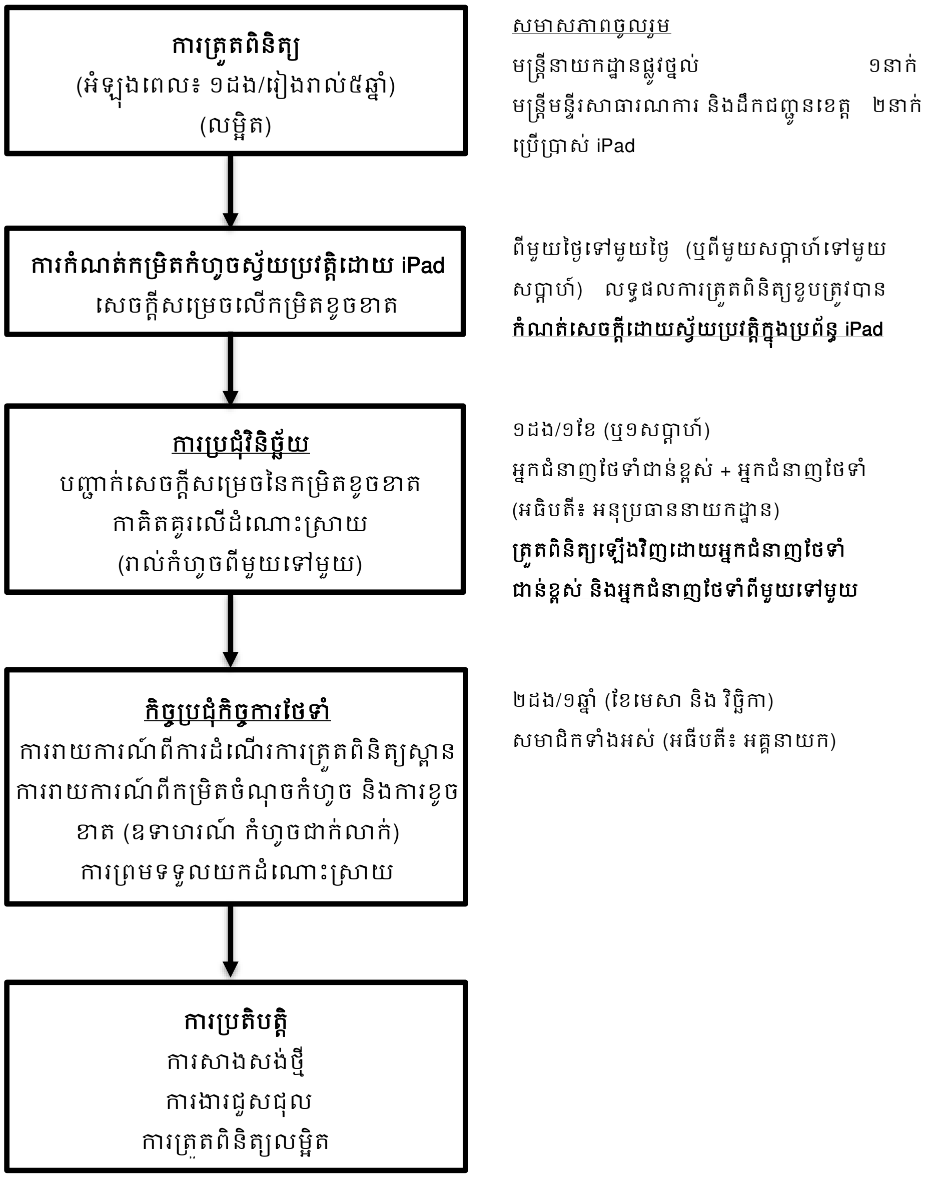
១) ការពិនិត្យឡើងវិញទៅលើរបាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យស្ពានកន្លងមក

២) ការកំណត់ និងការផ្គត់ផ្គង់សម្ភារៈ និងធនធានដែលត្រូវការសម្រាប់ធ្វើការត្រួតពិនិត្យ រួមទាំង ការរៀបចំលើផែនការសុវត្ថិភាព

៣) បន្ថែមពីលើការត្រួតពិនិត្យជាក់ស្តែង ការអនុវត្តលើការត្រួតពិនិត្យស្ពាន រួមទាំង ការវាស់វែង ការធ្វើតេស្តសាកល្បង និងការវិភាគដែលចាំបាច់

១.៣ ការវិនិច្ឆ័យទៅលើលទ្ធផលត្រួតពិនិត្យ

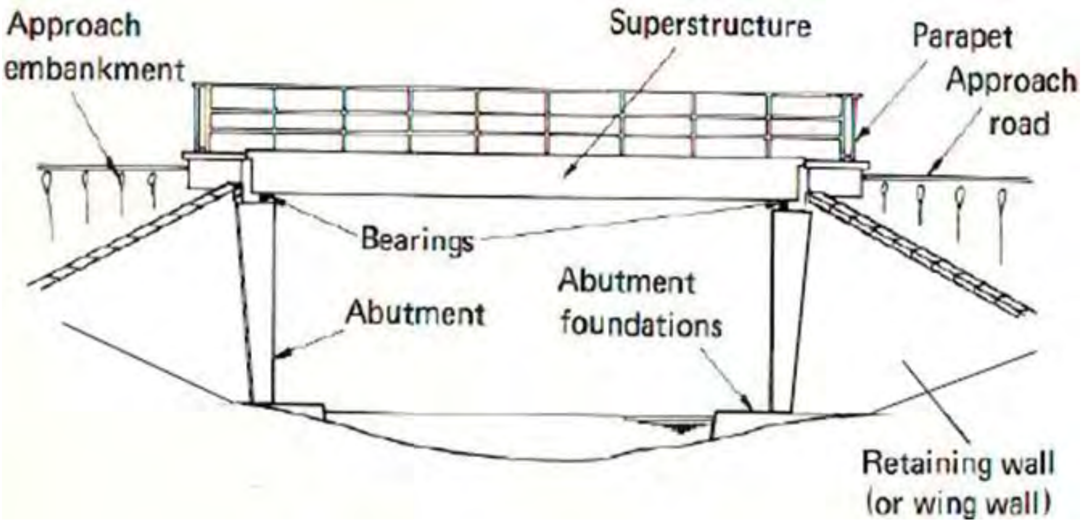
វាមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់សម្រាប់កិច្ចការថែទាំស្ពាននៅពេលលទ្ធផលត្រួតពិនិត្យត្រូវបានសន្និដ្ឋានត្រឹមត្រូវ។ បន្ទាប់មកវិធានការ ត្រូវបានកំណត់ និងបង្កើតឡើង។ វដ្តនៃការសន្និដ្ឋានលទ្ធផលត្រួតពិនិត្យ ត្រូវបានបង្ហាញដូចក្នុង **រូបភាព ១.៣.១** ។ លទ្ធផលត្រួតពិនិត្យ ដែលបានបញ្ចូលទៅក្នុង iPad ត្រូវបានវាយតម្លៃដោយប្រព័ន្ធ iPad ដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ នៅក្នុងកិច្ចប្រជុំនៃការវិនិច្ឆ័យ លទ្ធផលវាយតម្លៃ ត្រូវបានបញ្ជាក់រាល់ចំណុចកំហូចពីមួយទៅមួយដោយវិស្វករនៃក្រសួង/មន្ទីរ ហើយវិធានការត្រូវបានគិតគូរ។ កិច្ចប្រជុំការវិនិច្ឆ័យ ត្រូវបានធ្វើឡើងរៀងរាល់ខែ (ឬសប្តាហ៍)។ ចំពោះកិច្ចប្រជុំប្រតិបត្តិការថែទាំ ត្រូវបានធ្វើឡើង២ដងក្នុងមួយឆ្នាំ។ វិធានការឆ្លើយតបការខូចខាតត្រូវអនុម័តក្នុងកិច្ចប្រជុំនេះ។ វិធានការដែលបានអនុម័ត ត្រូវបានបង្កើតឡើងមានដូចជាការសាងសង់ឡើងវិញ ការជួសជុល ការត្រួតពិនិត្យលម្អិត។



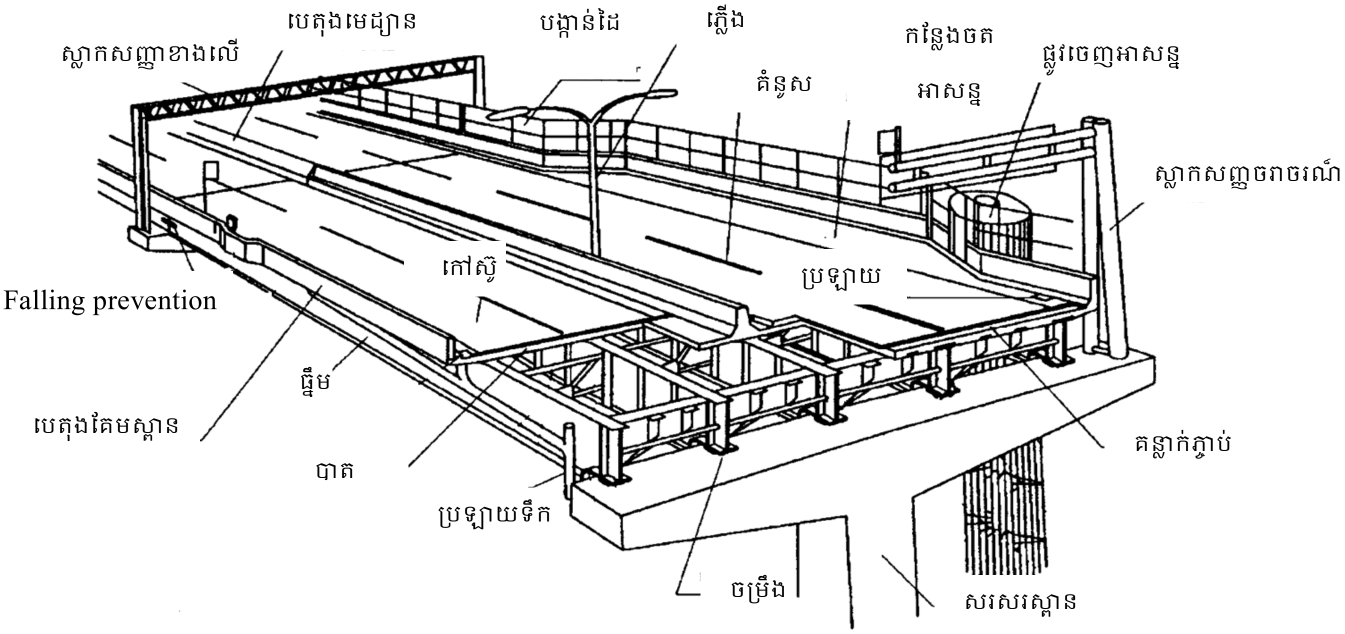
រូបភាព ១.៣.១ លំហូរនៃការវិនិច្ឆ័យ

១.៤ សទ្ទានុក្រម

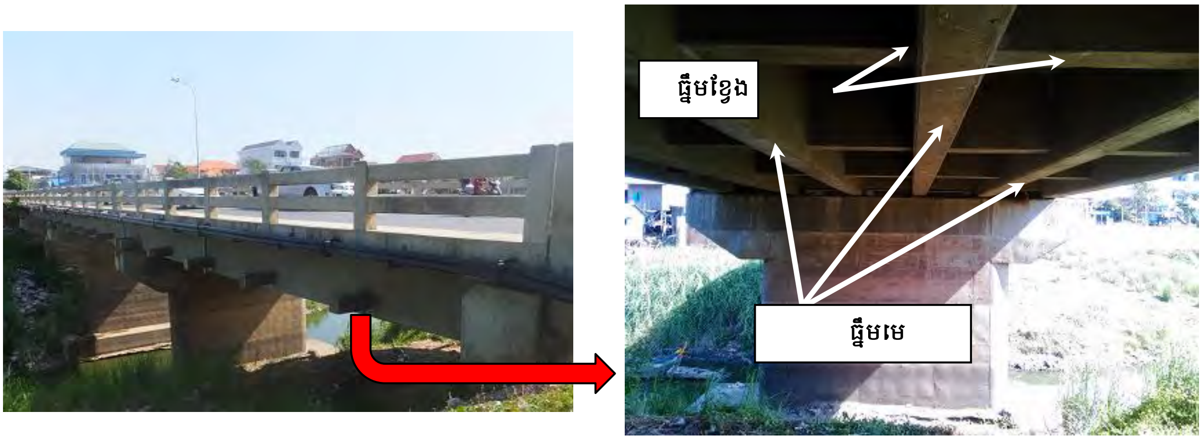
សមាសភាគស្ពានរួមមានប្លង់សេផ្ទៃស្ពាន(deck slab) រចនាសម្ព័ន្ធផ្នែកខាងលើ(superstructure) រចនាសម្ព័ន្ធផ្នែកខាងក្រោម (substructure) (សរសរស្ពាន ជន្ទល់ និងគ្រឹះ) និងផ្លូវតភ្ជាប់ដូចដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងរូបភាព ១.២.១ និង១.២.២។



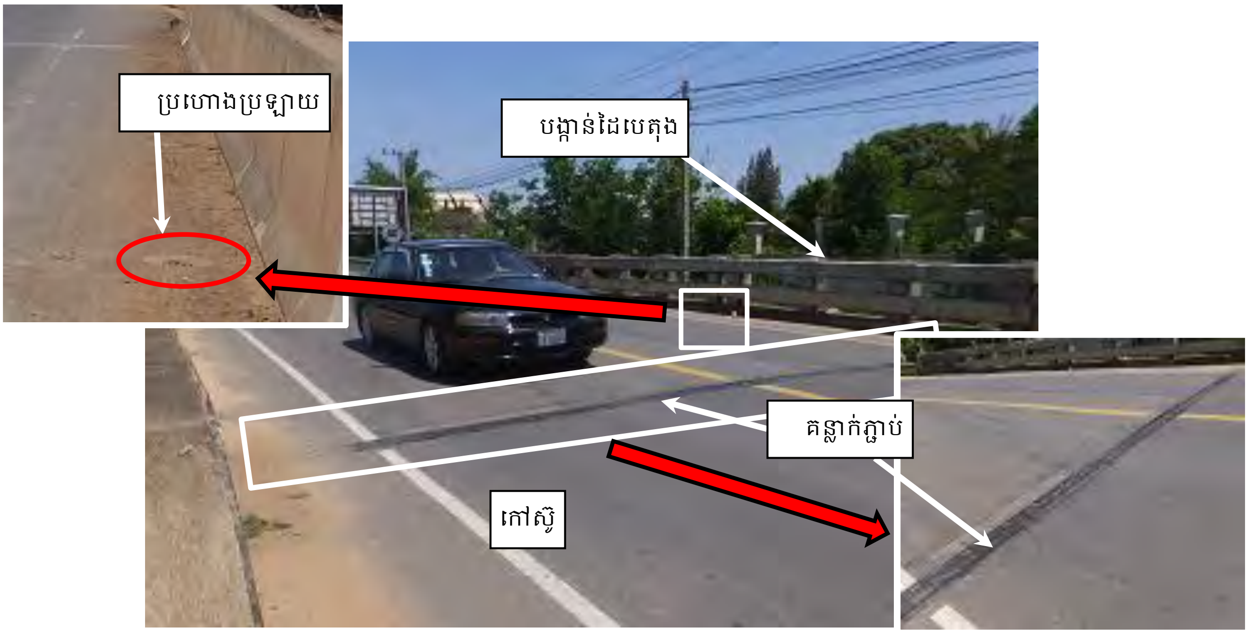
រូបភាព ១.៤.១ ស្ពានដៃមួយ



រូបភាព ១.៤.២ សទ្ទានុក្រមរចនាសម្ព័ន្ធស្ពាន



រូបថត ១.៤.១ សទ្ទានុក្រមធ្នឹម



រូបថត ១.៤.២ សទ្ទានុក្រមរចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ superstructure (នៅផ្ទៃខាងលើ)

១.៤.១ ប្រភេទស្ពាន

រូបសណ្ឋានស្ពានរួមមាន២ផ្នែក៖ រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើរួមមាន ផ្ទៃខាងលើ deck/floor និងធ្នឹម/រនូត ហើយរចនាសម្ព័ន្ធខាងក្រោម substructure ទ្រូរចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ ។ ប្រភេទនៃរចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ ត្រូវបានបែងចែកទៅតាម រូបធាតុ របៀបនៃការទ្រទ្រង់ និងសណ្ឋាននៃ រចនាសម្ព័ន្ធដូចខាងក្រោម៖

(ក) ការបែងចែករូបធាតុ៖

១) ស្ពានដែក៖ ស្ពានដែលបានធ្វើឡើងដោយដែកថែបភាគច្រើន

២) ស្ពានបេតុងអាម៉េ (RC)៖ ស្ពានដែលបានធ្វើឡើងដោយបេតុងអាម៉េ

៣) ស្ពានបេតុងប្រេ៉កុងត្រាំង Pre-stressed (PC)៖ ស្ពានដែលបានបង្កើតឡើងដោយទាញដែកមុនរួចទើបចាក់បេតុងចូល

(ខ) ការបែងចែកជាសណ្ឋានរចនាសម្ព័ន្ធ

១) ស្ពានធ្នឹម

រូបថត ១.៤.៣ ស្ពានធ្នឹមប្រអប់ Box girder bridge

លក្ខណៈមេកានិកនៃ ស្ពានធ្នឹមគឺជាធ្នឹមដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់ការពារលំនឹង និងកម្លាំងទម្ងន់។ ដែកមានរាងជាអក្សរ I និងអក្សរ H ត្រូវបានគេប្រើភាគច្រើនសម្រាប់ស្ពានដែក ហើយត្រូវបានគេហៅវាថា "ស្ពានធ្នឹមបន្ទះ Plate girder bridge" (**រូបថត ១.៤.១**)។ "សមាសធាតុធ្នឹមស្ពាន "Composite girder bridge" គឺត្រូវបានគ្រោងឡើងជាប្លង់សេបេតុងអាម៉េ ហើយធ្នឹមជួយទប់ផ្ទៃងទាំងស្រុងនៃស្ពានសម្រាប់យានយន្តធ្វើដំនើរឆ្លងកាត់។ ស្ពានដែលមានរាងជាប្រអប់ ធ្នឹមស្ពានត្រូវបានគេហៅវាថា "ស្ពានធ្នឹមប្រអប់ "Box girder bridge" (**រូបថត ១.៤.២**)

២) ស្ពានបេតុងប្លង់បង់សេ

ស្ពានបេតុងប្លង់សេត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ស្ពានមានប្រវែងខ្លី ដោយសារតែកន្លែងផ្លូវខូច មានសភាពកាន់តែធ្ងន់ធ្ងរដោយសារតែប្រវែងរបស់វា។ ម្យ៉ាងទៀត វាមានអត្ថប្រយោជន៍ ដោយសារតែរយៈពេលនៃការសាងសង់មានរយៈពេលខ្លី ហើយអាចសន្សំសំចៃទៅលើការងារ នៅការដ្ឋាន ដោយសារតែរចនាសម្ព័ន្ធ និងការងាររបស់វាមានភាពសមញ្ញ។

រូបភាព ១.៤.៤ ស្ពានបាតបេតុង

៣) ស្ពានដែក Bailey bridge

រូបថត ១.៤.៥ ស្ពានដែក Bailey bridge

ស្ពានដែក Bailey bridge គឺជាប្រភេទមានប្រហោងដែក ស្ពានខ្វែង។ ស្ពាននេះត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយជនជាតិ អង់គ្លេស ក្នុងអំឡុងពេលសង្គ្រាមលោកលើកទី២ សម្រាប់ឲ្យទាហានធ្វើការឆ្លងកាត់ ហើយត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងច្រើន ទាំងវិស្វករអង់គ្លេសនិងអាមេរិច។

ធ្នឹមដែកប្រភេទ "ប្រហោង" ផ្លូវធ្វើចរាចរណ៍ត្រូវបានទប់នៅចន្លោះធ្នឹម មេទាំងពីរ។ ធ្នឹមមេ ត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយផ្នែកផ្សេងៗដែលមានប្រវែង ៣ម ចងភ្ជាប់គ្នាពីចុង ម្ខាងដល់ចុងម្ខាងទៀត។

៤) ស្ពានខ្សែកាប Cable stayed bridge

ស្ពានខ្សែកាបតភ្ជាប់ធ្នឹមដោយខ្សែកាបដែលត្រូវបាន រៀបចំពីចុងកំពូលនៃបង្គោលសសរស្ពាន។ កម្លាំង សង្កត់ទៅលើធ្នឹម និងកម្លាំង ទាញខ្សែកាបត្រូវមានភាព ស្មើគ្នាទាំងសងខាង។ ស្ពានប្រភេទនេះអាចជួយសន្សំ សំចៃ គន្លងស្ពានបានរហូតដល់ ៤០០ម។ សព្វថ្ងៃនេះ ចំ ងាយស្ពានត្រូវបានពន្យា ឆ្ងាយជាង ៨០០ម។ ដែក បញ្ឈរ Orthotropic steel plate ជាទូទៅត្រូវកែសម្រួល សម្រាប់កម្រាលតម្រៀបគ្នា។

រូបថត ១.៤.៦ ស្ពានខ្សែកាប Cable stayed bridge (ស្ពាន Tsubasa)

៥) ស្ពានដែកខ្វែង Truss bridge

ស្ពានខ្វែងមានតែមរចនាសម្ព័ន្ធ អមមកជាមួយគ្នា មានរង ជាងត្រីកោណ ហើយតភ្ជាប់គ្នាដោយខ្ចៅ។ ស្ពានខ្វែងប្រើ ដែកខ្វែងជារចនាសម្ព័ន្ធមេ។ លក្ខណៈមេកានិចគឺជា គ្រោង ដែកទប់ទម្ងន់ត្រូវមានចាត់ទុកថាមានឥទ្ធិពលតែលើការ សង្កត់ ឬសម្ពាធនៃកម្លាំងអ័ក្សប៉ុណ្ណោះ។

.

រូបថត ១.៤.៧ ស្ពានដែកខ្វែង Truss bridge

៥) ស្ពានកោង Arch bridge

រចនាសម្ព័ន្ធកំណោងទ្រផ្នែកទាំងសងខាងនៃធ្នឹម ឬក៏រនូតខ្វែងឲ្យតឹងមាំ។ ឆ្អឹងកោងគឺជារចនាសម្ព័ន្ធ គោលសម្រាប់ ទប់កម្លាំងសង្កត់ និងការបត់។ រចនាសម្ព័ន្ធស្ពានដែលត្រូវទប់កម្លាំងដេកត្រូវបាន គេហៅថា "ស្ពាន កោង"។

រូបថត ១.៤.៨ ស្ពានកោង Arch bridge

១.៤.២ រូបសណ្ឋានស្ពាន

(ក) រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ និងខាងក្រោម

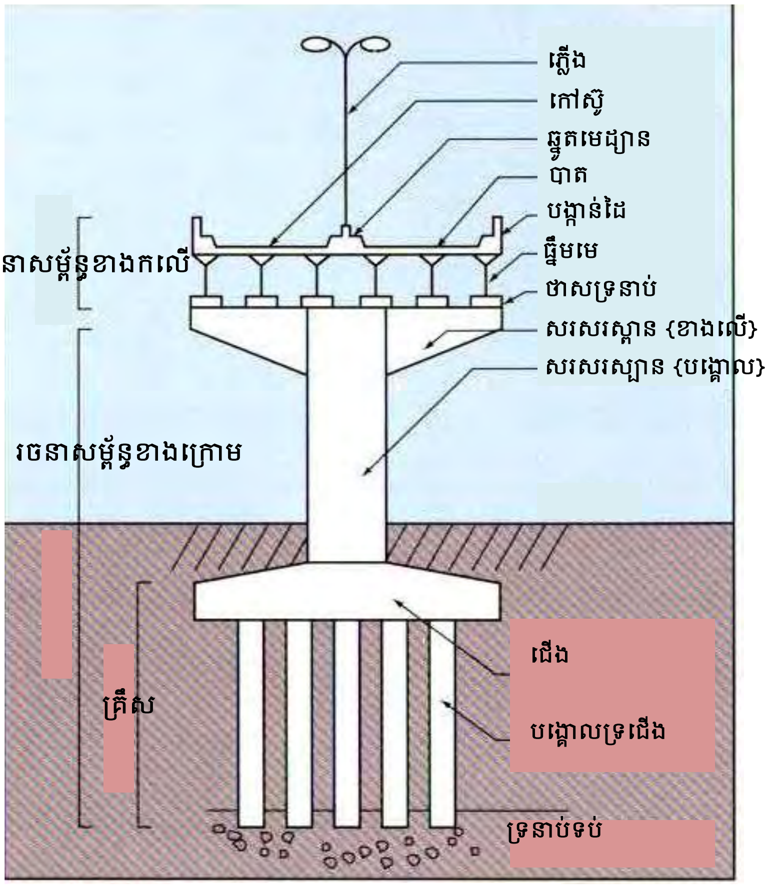
រូបសណ្ឋានស្ពានត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុង **រូបភាព ១.៣.៣** រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ គឺជាផ្នែកមេនៃស្ពានដែលតភ្ជាប់ ដំបូល/ផ្ទៃលើផ្លូវ និងធ្នឹម/រនូត។

រចនាសម្ព័នខាងក្រោមទ្រទ្រង់រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ ហើយបញ្ជូនទម្ងន់ទៅ លើដី។ វាតភ្ជាប់ជន្ទល់ សសរ និងគ្រឹះ។ ស្រទាប់បំនែកតូច ថ្មតូចៗសម្រាប់ធ្វើផ្លូវ ឬក៏ DBST ឬក៏បេតុងផ្តល់ភាពរលូនដល់ការធ្វើដំណើរលើផ្ទៃខាងលើ។

Layer of asphalt or DBST or concrete provides smooth riding surface.

(ផ្ទៃខាងលើដែលរងសំណឹក)

(Wearing Surface)



រូបភាព ១.៤.៣ រូបសណ្ឋានស្ពាន

(a) (ខ) ទ្រនាប់ Bearing

ជាទូទៅទ្រនាប់តភ្ជាប់ធ្នឹមស្ពាន និសរសេរស្ពាន។ ថាទ្រនាប់ត្រូវបានដាក់បញ្ឈរឲ្យនៅនឹងថ្កល់ ឬក៏ឲ្យស្ពានមានចលនា និងរើម្រាស់បានដោយ សារតែខ្យល់ និងរញ្ជួយផែនដី។

រូបថត ១.៤.៨ ទ្រនាប់ Bearing

(គ) បន្ទះដែក និងប្រព័ន្ធផ្នែកម្រាល

បន្ទះដែកគឺជាសមាសធាតុមួយនៅក្នុងរចនាសម្ព័នខាងលើដែលទប់ទម្ងន់យានយន្តដោយ ផ្ទាល់ ហើយបញ្ជូនទៅកាន់ធ្នឹមដោយផ្ទាល់ ឬក៏តាមរយៈប្រព័ន្ធផ្នែកម្រាល។ វារួមផ្សំដោយ ប្លង់សេបេតុងអាម៉េ ប្លង់សេបេតុងប្រ៉េកុងត្រាំង និងដែកបញ្ឈរប្លង់សេ។ ផ្លូវកៅស៊ូត្រូវបានអ៊ុតលើវា។

(ឃ) គ្រឿងទាមពង្រឹងចំហៀង និងគ្រឿងពង្រឹងលំនឹង

ធ្នឹមនីមួយៗត្រូវបានតភ្ជាប់ជាមួយនឹងរចនាសម្ព័ន្ធខ្វែងដូចជាគ្រឿងទាមពង្រឹងចំហៀង ឲ្យឈរដោយផ្ទាល់ និងគ្រឿងពង្រឹងលំនឹងនៅតាមផ្នែក។ គ្រឿងទាមពង្រឹងចំហៀងទប់កម្លាំង ដែលបណ្តាលមកពីខ្យល់ និង រញ្ជួយ ដី ហើយគ្រឿងពង្រឹងលំនឹង គឺដើម្បីបញ្ចៀសការខូចខាតតាមផ្នែក។

(ង) គ្រឿងបំពាក់ផ្លូវ

១) គ្រឿងបរិក្ខាបង្ហូរទឹក

ដើម្បីនាំទឹកភ្លៀងដែលនៅលើស្ពានឲ្យនៅតែហូរទៅបំពង់លូលើដី បំពង់ទុយោត្រូវដាក់ឲ្យបាន ត្រឹមត្រូវនៅផ្ទៃលើស្ពាន។ ទឹកភ្លៀងហូរពីបំពង់ ទុយោទៅលើដីតាមរយៈធ្នឹម និងសសរស្ពាន ជាមួយនឹងបំពង់បង្ហូរទឹក។

រូបថត ១.៤.៩ គ្រឿងបរិក្ខាបង្ហូរទឹក

២) តន្លាក់ភ្ជាប់ Expansion joint

តំណរីករួមអាចឲ្យធ្នឹមបំលាស់ទីដោយសារតែមានការផ្លាស់ប្តូរអាកាសធាតុ និងរក្សាភាពស្មើលើផ្លូវ។ បន្ថែមពីនេះទៅទៀត វាមានមុខងារដូចជាបំពង់ប្រឡាយទឹកនាំទឹកភ្លៀង។ ជាទូទៅ ប្រភេទតំណត្រូវបានជ្រើស រើសទៅតាមបំលាស់ទីរបស់ធ្នឹម តំណងកៅស៊ូ និង ដែក ដែលមានការប្រើប្រាស់ភាគច្រើន។

រូបថត ១.៤.១០ Expansion joint

១.៤.៣ សន្ទានុក្រមស្ពាន

មានបញ្ជីពាក្យវិស្វកម្មដែលត្រូវបានប្រើនៅក្នុងសៀវភៅណែនាំនេះ និងអត្ថន័យ។

(_______ ៖ ពាក្យសំខាន់)

__ជន្ទល់__ - កន្លែងទប់រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើស្ពាន ហើយជាទូទៅមានមុខងារបន្ថែម ក្នុងការទប់ដីផ្លូវ ភ្ជាប់ស្ពាន (**រូប ១.៣.១**)

ទំនប់ទប់ផ្លូវតភ្ជប់៖ ទំនប់ ឬការចាក់ដីបំពេញដើម្បីបង្កើតផ្លូវតភ្ជាប់ទៅជន្ទល់ស្ពាន (**រូបភាព ១.៤.១**)

ផ្លូវភ្ជាប់៖ ផ្លូវក្បែរជន្ទល់ស្ពាន (**រូបភាព ១.៤.១**)

ជន្ទល់មាត់ច្រាំង៖ ជន្ទល់ដែលដំឡើងពីលើមាត់ច្រាំងទន្លេ ពីលើកម្ពស់ទូទៅនៃទឹកទន្លេ (**រូបភាព ១.៤.១**)

ទម្រកោង៖ ផ្នែកសំខាន់នៃផ្នែកកោងដែលទប់ដី និងនៅពេលជួលជុលផ្លូវថ្នល់។

ធ្នឹម៖ ផ្នែកមួយនៃរចនាសម្ព័ន្ធរួមតូច ដូចជា ឃ្នាប ទ្រនង់ ធ្នឹមផ្នែកម្រាល ធ្នឹមខ្វែង (ចន្ទល់ជ្រែង) ធ្នឹមគែម ។ល។

__ទ្រនាប់៖__ ផ្នែកចន្លោះរចនាសម្ព័ន្ធលើ និងការរងបន្ទុកនៃសសរ ឬចន្ទល់។ ថាសទ្រនាប់ផ្ទេរ បន្ទុកពីរចនាសម្ព័ន្ធលើទៅរចនាសម្ព័ន្ធក្រោម ហើយអាចនឹងធ្វើចលនាបាន ឬនៅជាប់មួយកន្លែង អាស្រ័យទៅលើកម្រិតនៃចលនាដែលត្រូវបានអនុញ្ញាត។ (**រូបថត ១.៤.៨**)

ប៊ូឡុងទ្រនាប់៖ ប្រភេទនៃគ្រឿងភ្ជាប់តំណដែក ឬឈើ។

ធ្នើរទ្រនាប់៖ ផ្នែកនៃចន្ទល់ស្ពានសម្រាប់ទ្ររចនាសម្ព័ន្ធលើ។

គ្រឿងធ្នឹម៖ មេធ្នឹមខាងលើ និងខាងក្រោមដែលលាតសន្ធឹងបណ្តោយគ្រោងដែស្នា។

ឃ្នាបប្រអប់៖ ធ្នឹមប្រហោងដែលមានរាងជាប្រអប់ **(រូបថត ១.៤.២)**

មេពង្រឹង៖ ផ្នែកនៃស្ពានដែលជួយទប់កម្លាំងពីចំហៀង និងជួយឲ្យមាំ ដើម្បីកុំឲ្យប្រែប្រួលទ្រង់ ទ្រាយ ឧទា. មេខ្វែងចំហៀង និងទទឹងក្នុងគ្រោងដែស្នា និងស្ពានធ្នឹមដែក។

ការប៉ោង៖ ទីកន្លែងដែលរាបស្មើនិងប្តូរទ្រង់ទ្រាយ ដោយ កោង។

កំណោង៖ ការកោងឡើងបន្តិចក្នុងការសាងសង់ស្ពាន ដើម្បីទប់ទល់នឹងកម្លាំងនៃទម្ងន់ងាប់។

គ្រឿងបំពង់លូ៖ ប្រភេទនៃគ្រឹះឥដ្ឋ ឬបេតុង ដែលសាងសង់ដូចជាបំពង់លូ។

ខ្នល់៖ ធ្នឹមដែលបានភ្ជាប់នៅជ្រុងម្ខាង ហើយម្ខាងទៀតអាចធ្វើចលនាបាន។

ការសង្កត់៖ ការបង្ហាប់ចូលគ្នា។

សំណឹក៖ ការសឹករិចរិលនៃសម្ភារៈសំណង់ (ជាទូទៅគ្រឿងដែក) ដោយសារប្រតិកម្មគីមី (អុកស៊ីតដែលមានស្លេរភាពជាង)។

ដែកស័ង្កសី៖ បន្ទះដែកស្តើងដែលត្រូវបានពត់ឲ្យមានភាពរឹងមាំ។

ធ្នឹមខ្វែង៖ ជាទូទៅត្រូវបានហៅថាធ្នឹមកម្រាល ជាធ្នឹមដែលភ្ជាប់គ្រោងដែស្នា ដែលទ្រនឹងតភ្ជាប់ គ្នា។

សំណឹក

កម្ទេចសំណល់៖ សំរាម និងវត្ថុផ្សេងទៀតដែលមិនត្រូវការ។

ការពុកផុយ៖ ការពុកផុយនៃឈើ ដែលធ្វើឲ្យវាទន់ខ្សោយ ដែលបណ្តាលមកពីភាពសើម និង ផ្សិត។

ប្លង់សេកម្រាល៖ ផ្នែកលើនៃរចនាសម្ព័ន្ធខាងលើនៃស្ពាន។ប្លង់សេនេះជួយឲ្យស្ពានអាចទ្រទម្ងន់បន្ទុកដោយផ្ទាល់។ **(រូបភាព ១.៤.៣)**

ការខូចទ្រង់ទ្រាយ៖ ការខូចទ្រង់ទ្រាយជាអចិន្ត្រៃយ៍នៃផ្នែកនីមួយៗនៃដែកថែប អាចមានទ្រង់ ទ្រាយកោង ប៉ោង រមួល ឬរីកវែង ឬការរួមផ្សំនៃសកម្មភាពទាំងនេះ។

ការផុយរបេះ៖ ត្រូវបានកំណត់ថាជាដំណើរនៃការដាច់ពីគ្នានៃបេតុងផ្ទៃលើ ដែលត្រូវបានញែកចេញពីគ្នាយ៉ាងខ្លាំង ប៉ុន្តែមិនដាច់គ្នាទាំងស្រុងពីបេតុងខាងក្រោម ឬខាងលើទេ។

សន្ទះ៖ ធ្នឹមដែលភ្ជាប់ឃ្នាប់បេតុង និងស្ពានធ្នឹមដែក។

ការដាច់៖ តំណរលុង ឬខូចដែលអាចប៉ះពាល់ធ្ងន់ធ្ងរទៅលើកម្លាំងនៃស្ពានឈើ។

ការធ្លាក់ខ្សោយ៖ ការចុះខ្សោយនៃរូបធាតុ ឬការខូចខាតនៃបេតុងទៅជាបំណែកតូចៗ ឬភាគ ល្អិត។

ខ្សែទឹកហូរចុះក្រោម៖ ចំណុចដែលទឹកទន្លេហូរចេញពីស្ពាន។

បំពង់រំដោះទឹក៖ ប្រព័ន្ធលូ រឺបំពង់ដែលដោះទឹកចេញពីស្ពាន (ជាទូទៅគឺជាទឹកភ្លៀង)។ **(រូបថត ១.៤.៩)**

ឃឿនក្បាលស្ពាន៖ ការលើកដីដើម្បីការពារផ្លូវថ្នល់។

ការចាក់បំពេញ៖ ដីដែលចាក់នៅពីមុខក្បាលស្ពាន។

នឹងថ្កល់ (ថាសទ្រនាប់នឹងថ្កល់)៖ មិនអាចធ្វើចលនាបាន

ក្រចាប់តំណះ បន្ទះឃ្នាបខាងលើ និងខាងក្រោម, ផ្នែកខាងលើ/ខាងក្រោមដែលរីកធំនៃស្ពានធ្នឹមបេតុង ឧទា. AASHTO Standard I-section និង steel I-Beam សម្រាប់សាងសង់ស្ពានធ្នឹមដែក។

គ្រឹះ៖ ផ្នែកក្រោមបំផុតនៃស្ពានដែលស្ថិតនៅក្នុងដី **(រូបភាព ១.៤.៣)**

ការស៊ីច្រោះ៖ ការខូចខាតដែលបណ្ដាលមកពីការបាត់បង់ស៊ីម៉ង់ ឬភ្នាក់ងារតភ្ជាប់ ដោយសារ ការជ្រាបទឹកដែលហូរកាត់រចនាសម្ព័ន្ធ។

ការពាសសំណាប៉ាហាំង

សំណាញ់លួស៖ សំណាញ់លួសដែលមានថ្ម។

ការពាសសំណាប៉ាហាំង៖ ស្រទាប់ស្តើងនៃស័ង្កសីដែលពាសលើដែក ដើម្បីការពារច្រែះស៊ី។

ធ្នឹមស្ពាន៖ ធ្នឹមដែលជាទូទៅធ្វើពីដែក និងបេតុងអាម៉េ (រូបភាព ១.៤.២)

ជញ្ជាំងខណ្ឌទឹក៖ ជញ្ជាំងដែលសាងសង់ឡើងដើម្បីបញ្ចៀសលំហូរទឹកទន្លេ និងការច្រាំងទន្លេ ពីសំណឹក។

ក្បាលជញ្ជាំងទប់ដី៖ ជញ្ជាំងនៅខាងចុងនៃលូទឹក ដើម្បីទប់ការចាក់ដីដែលនៅពីលើបំពង់លូ។

សំបុកឃ្មុំ

សំបុកឃ្មុំ៖ បេតុងដែលលាយមិនបានល្អ ដែលមានប្រហោងតូចៗជាច្រើន។

ការប៉ះទង្គិច៖ ការបុកខ្លាំង នៅពេលយានយន្តបុកបង្កាន់ដៃស្ពាន។

ឃើប៖ គែមចន្លោះផ្លូវថ្នល់ និងផ្លូវដើរ។

ការបាក់ដី៖ ការបាក់ដី និងថ្មពីលើភ្នំ។

តំណភ្ជាប់រលុង៖ តំណដែលចាប់បណ្ដឹងដោយប៊ូឡុង ឬមីនមានភាពរលុង ឬមិនបានចាប់ភ្ជាប់ ។

ឃើប

ប្រព័ន្ធប្រេងរំអិល៖ ប្រព័ន្ធផ្គត់ផ្គង់ប្រេង ឬខ្លាញ់រំអិលទៅលើថាសកំណល់ស្ពានមេកានិច។

ការថែទាំ៖ មើលថែយ៉ាងល្អ និងជួសជុលនៅពេលចាំបាច់។

សំណង់បាយអរ៖ ឥដ្ឋ ឬថ្មដែលរៀបបញ្ចូលគ្នាដោយប្រើបាយអរ មិនមានសសៃដែក។

បេតុងឡប់ខ្សែ៖ បេតុងដែលគ្មានបង្កប់សសៃដែក។

សំណើម៖ មានជាតិទឹក ឬសើម។

<u>ការផ្ទុកលើសទម្ងន់</u>៖ ផ្ទុកទម្ងន់ធ្ងន់ពេក។

<u>ផ្ទុកលើសទម្ងន់</u>

ផ្ទាំង៖ គ្រោង ឬបន្ទះសំប៉ែត។

បង្កាន់ដៃស្ពាន៖ ជញ្ជាំង ឬបង្កាន់ដៃតាមបណ្តោយគែមស្ពាន។

សសៃដែក៖ សសៃរដែកនៅក្នុងបេតុងអាម៉េ ដើម្បីធ្វើឲ្យបេតុងរឹងមាំ។

សសរស្ពាន៖ ទម្រចន្លោះចន្ទល់ស្ពាន ដែលមានលើសពីមួយចន្លោះ។ **(រូបភាព ១.៤.២)**

បង្គោលគ្រឹះសសរ៖ គ្រឹះវែង ស្តើងដែលបានចាក់ចូលទៅដីជ្រៅ, បង្គោលខួងចាក់ **(រូបភាព ១.៤.៣)**

គ្រឹះជាជញ្ជាំង៖ ជញ្ជាំងសង់ពីចំណែកសម្ភារៈវែងៗចាក់ចូលទៅក្នុងដី។

បន្ទះ៖ បន្ទះដែកសំប៉ែតរឹង។

ការប៉ាតបាយអរ៖ បាយអរចន្លោះឥដ្ឋ ឬថ្មក្នុងការតម្រៀបឥដ្ឋ។

ប្រេ៉កុងត្រាំង៖ វិធីធ្វើឲ្យបេតុងរឹងមាំដោយប្រើសសៃរដែកពង្រឹង ឬខ្សែកាបដែលបានទាញមុនចាក់បេតុង។

PTFE៖ សារធាតុព័ណ៌សរអិលប្រើទៅលើថាសទ្រនាប់។

ការលាបស្រទាប់បាយអរ៖ ស្រទាប់បាយអរស្តើងប៉ាតទៅលើឥដ្ឋ ដើម្បីការពារវា។

Reno Mattress៖ សំណាញ់លួសវែង ហើយស្តើង។

ជញ្ជាំងទប់៖ ជញ្ជាំងទប់ដី

បាតទន្លេ៖ ទីបាតនៃទន្លេ

Riprap៖ ស្រទាប់ថ្មដែលឥតជាប់គ្នា ដើម្បីការពារច្រាំងទន្លេមិនអោយបាក់ រឺច្រោះ។

ច្រេះ៖ អុកស៊ីតក្រហមដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយប្រតិកម្មរីដុកនៃរ៉ែដែក និងអុកស៊ីសែននៅ ពេលមានទឹក ឬសំណើមខ្យល់។

កន្លាស់សុវត្ថិភាព៖ ប៊ូឡុងតូចៗដែលប្រើនៅលើស្ពានដែក ដែលទប់មិនឲ្យបន្ទះដែកជ្រុះ។

ការប្រេះបែក៖ ការរបក ឬបាត់បង់ផ្នែកផ្ទៃលើនៃបេតុង ឬបាយ អរ។

សំណឹក៖ ការសឹករឹលនៃបាត ឬច្រាំងទន្លេ ដែលបណ្តាលមកពីការហូរទឹកទន្លេ។

ទម្រ៖ ទីកន្លែងដែលផ្នែកមួយស្ថិតនៅពីលើផ្នែកមួយទៀត។ ឧទា. ទីកន្លែងដែលថាសទ្រនាប់ ស្ថិតនៅពីលើសសរ ឬចន្ទល់។

ការប្រេះបែក

សំណឹក

សេវាផ្គត់ផ្គង់៖ ខ្សែកាប និងបំពង់លូដើម្បីផ្គង់ ទឹក ភ្លើងអគ្គីសនី និងទូរគមនាគមន៍ ដែលជាការ គ្រប់គ្រងរបស់រដ្ឋាករផ្សេងទៀត។

សំរុត៖ ចលនាស្រុតចុះក្រោមម្តងបន្តិចៗនៃរចនាសម្ព័ន្ធ។

ជញ្ជាំងគ្រឹះបន្ទះ៖ ជញ្ជាំងធ្វើពីផ្ទាំងដែក បង្គោលគ្រឹះបេតុង ឬឈើដែលខួងចូលទៅក្នុងដី ដើម្បី បង្កើតជាជញ្ជាំង។

ភាពរួញ (នៃឈើ)៖ ភាពរួញកើតឡើង នៅពេលដែលឈើក្រៀមស្វិតដោយភាពឆ្អែតនៃឈើ។

កម្រាលបេតុង៖ ផ្ទាំងបេតុងដ៏ធំ (ឧទា. កម្រាលបេតុងស្ពាន)

បន្ទះចន្លោះ៖ បន្ទះដាក់ចន្លោះផ្នែកពីរ

បែក៖ បែកជាចម្រៀក

កន្លែងប្រេះបែក៖ កន្លែងដែលបេតុងប្រេះបែក ឧទា. ដោយសារច្រិះស៊ីដែកសរសៃក្នុងបេតុង។

ចន្លោះ៖ ផ្នែកនៃស្ពាន ឬចម្ងាយរវាងទម្រពីរ, ប្រវែងចន្លោះសំដៅទៅលើប្រវែងនៃស្ពាន។

ជញ្ជាំង Spandrel៖ ជញ្ជាំងចំហៀងនៃស្ពានកោង។

ការញែកចេញពីគ្នា៖ ការញែកចេញកើតឡើងនៅពេលដែលផ្នែកខាងក្នុងស្ថិតនៅពីលើចំណុច សរសៃឆ្អែត នៅពេលស្រទាប់ខាងលើរួញ។

គ្រឹះលាត៖ គ្រឹះធំសម្រាប់សសរ ឬចន្ទល់ ដែលជាទូទៅធ្វើពីបេតុងអាម៉េ។

ចន្ទល់ជ្រែង៖ នៅក្នុងឃ្នាបបន្ទះដែក វាជួយទប់កុំឲ្យមានការប៉ោងផ្នែកកណ្តាល ដោយសារការកម្លាំងពត់កោង ក៏ដូចជាទ្រនង់ទ្រទម្ងន់ដែលត្រូវបានផ្តល់ដោយផ្ទាល់ពីលើថាសទ្រនាប់នៅក្នុងឃ្នាបស្ពានបន្ទះដែក ដើម្បីការពារការប៉ោងនៃផ្នែកកណ្តាល ក៏ដូចជាការពារមិនការកោងនៃក្រចាប់ តំណផ្នែកខាងក្រោម។

ការក្រាលថ្ម៖ ថ្មរៀបនៅលើកំបោរស៊ីម៉ង់ ដើម្បីក្រាលពីលើជម្រាល។

ទ្រនង់៖ ផ្នែកមួយនៃផ្នែកម្រាលដេក។

ធាតុបង្គុំរចនាសម្ព័ន្ធ៖ ធាតុបង្គុំទាំងអស់ដែលរួមផ្សំបង្កើតជារចនាសម្ព័ន្ធពេញលេញនៃស្ពាន។

រចនាសម្ព័ន្ធផ្នែកខាងក្រោម៖ គ្រប់គ្រឿងបង្គុំខាងក្រោមស្ពានទាំងអស់ ឬស្ថិតនៅក្រោមខ្សែបន្ទាប់ស្នាប់នៃអ័ក្ស និងរួមបញ្ចូលទាំងក្បាលស្ពាន សសរ ជញ្ជាំងក្បាលស្ពាន និងកំណោងខាងក្រោមកម្រិតខាងលើនៃទ្រនាប់ក្បាលសសរ។ (រូបភាព ១.៤.៣)

រចនាសម្ព័ន្ធផ្នែកខាងលើ៖ ផ្ទៃក្រាលស្ពានទាំងមូល រួមទាំង បង្កាន់ដៃស្ពាន ដែកខ្វែង ធ្នឹម និងផ្លូវធ្វើដំណើរ (រូបភាព ១.៤.៣)

ចន្លោះយោល (ឬ ចន្លោះសំយាក)៖ ផ្នែកកណ្តាលនៃស្ពានខ្ពស់។

កម្លាំងទំនាញ៖ ការទាញចេញពីគ្នា

ប្រភពដើមទឹក៖ ទិសដៅដែលទឹកហូរមក

ការរញ្ជួយ៖ ចលនារញ្ជួយបន្តគ្នា ដែលបណ្តាលមកពីយានយន្តធ្ងន់ ឬរញ្ជួយដី។

ផ្នែកភ្ជាប់៖ ផ្នែកនៃឃ្នាបដែលភ្ជាប់ក្រចាប់តំណខាងក្រោមភ្ជាប់ខាងលើ។

រន្ធបង្ហូរទឹក៖ រន្ធបង្ហូរទឹកចេញ

ជញ្ជាំងក្បាលស្ពាន៖ ជញ្ជាំងដែលស្ថិតនៅចំហៀងនៃចន្ទល់ និងផ្នែកចន្ទល់។

និយមន័យពាក្យបច្ចេកទេស៖

តំហែទាំ៖ កិច្ចការវិស្វកម្មដែលធ្វើឡើងដើម្បីរក្សាដំណើរការនៃរចនាសម្ព័ន្ធស្ពាននៅកម្រិតដែល បានតម្រូវ ឬនៅកម្រិតដែលខ្ពស់ជាង ដែលកិច្ចការនេះត្រូវបានហៅជាសាមញ្ញថា "ការថែទាំ"

ដំណើរការដែលបានតម្រូវ៖ ដំណើរការដែលត្រូវបានតម្រូវសម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធ ដោយផ្អែកលើ គោលបំណង និងមុខងារ។

កាលវិភាគថែទាំ៖ វិធានចាំបាច់ដែលត្រូវបានជ្រើសរើសស្របតាមការវាយតម្លៃ និងការកំណត់ ដែលផ្អែកលើការត្រួតពិនិត្យ និងការថែទាំទៅលើរចនាសម្ព័ន្ធដែលចាំបាច់ ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធ ភាពនៃតម្លៃដើមនៃវដ្តជីវិត LCC (life cycle cost)។ ការថែទាំត្រូវបានកំណត់ក្នុងកាលវិភាគ ដើម្បីបញ្ចៀសការប្រមូលផ្តុំការងារក្នុងពេលណាមួយ។ (រួមបញ្ចូលទាំងតំហែទាំបង្ការ និង តំហែទាំកែតម្រូវ)

តម្លៃដើមនៃវដ្តជីវិត LCC (life cycle cost)**៖** តម្លៃដើមសរុបសម្រាប់ការងារ និងប្រតិបត្តិការថែទាំនៅពេលអនាគត។

ការបង្ការតំហែទាំ៖ ប្រតិបត្តិការ និងការថែទាំដែលត្រូវបានអនុវត្តក្នុងគោលបំណងបង្ការការចុះខ្សោយ ដែលធ្វើឲ្យមានការខូចខាតទៅលើដំណើរការនៃរចនាសម្ព័ន្ធ។

ការកែតម្រូវតំហែទាំ៖ ប្រតិបត្តិការ និងការថែទាំដែលត្រូវបានអនុវត្តស្របតាមការខូចខាតនៃដំណើរការនៃរចនាសម្ព័ន្ធ។

រយៈពេលកំណត់ឲ្យប្រើប្រាស់៖ រយៈពេលដែលបានកំណត់ឲ្យរចនាសម្ព័ន្ធប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ដែលអាចនឹងមានការផ្លាស់ប្តូរ ដោយយោងទៅលើផែនការថែទាំដែលបានពិនិត្យឡើងវិញ។

រយៈពេលបើកឲ្យប្រើប្រាស់៖ រយៈពេលដែលរចនាសម្ព័ន្ធ ឬធាតុបង្គុំដែលអាចដំណើរការពេញលេញ។ រយៈពេលនេះត្រូវបានកំណត់ក្នុងអំឡុងពេលសាងសង់។

រយៈពេលកំណត់ឲ្យប្រើប្រាស់ដែលនៅសល់៖ រយៈពេលចាប់ពីការត្រួតពិនិត្យ ឬការសិក្សា រហូតដល់បញ្ចប់រយៈពេលកំណត់ឲ្យប្រើប្រាស់។

រយៈពេលបើកឲ្យប្រើប្រាស់ដែលនៅសល់៖ រយៈពេលចាប់ពីការត្រួតពិនិត្យ ឬការសិក្សា រហូតដល់បញ្ចប់រយៈពេលបើកឲ្យប្រើប្រាស់។

មុខងារនៃរចនាសម្ព័ន្ធ (ធាតុបង្គុំ)៖ មុខងារដែលរចនាសម្ព័ន្ធ (ធាតុបង្គុំ) អនុវត្តស្របតាមគោល បំណង ឬតម្រូវការ។

ដំណើរការនៃរចនាសម្ព័ន្ធ (ធាតុបង្គុំ)៖ ដំណើរការនៃរចនាសម្ព័ន្ធ (ធាតុបង្គុំ) ស្របតាមគោល បំណង ឬតម្រូវការ។

ភាពធន់៖ ភាពធន់នៃរចនាសម្ព័ន្ធទៅនឹងការខូចខាតក្នុងពេលខាងមុខ ដែលបណ្តាលមកពីការ ធ្លាក់ចុះនៃសម្ភារៈនៃរចនាសម្ព័ន្ធក្រោមលក្ខខណ្ឌធម្មតា។

សុវត្ថិភាព៖ ដំណើរការរចនាសម្ព័ន្ធដែលការពារជីវិតមនុស្ស និងទ្រព្យសម្បត្តិរបស់អ្នកប្រើប្រាស់ និងភាគីទីបីពីការខូចខាត។

ភាពដែលអាចប្រើប្រាស់បាន៖ ដំណើរការនៃរចនាសម្ព័ន្ធដែលជួយឲ្យអ្នកប្រើប្រាស់បញ្ហារចនា សម្ព័ន្ធដោយសេរី ឬដែលការពារផលប៉ះពាល់អវិជ្ជមានទៅកាន់បរិដ្ឋានជុំវិញ និងដំណើរការ សម្រាប់គោលបំណងថែទាំឲ្យបានត្រឹមត្រូវដល់មុខងារផ្សេងទៀត ដែលតម្រូវចាំបាច់សម្រាប់ រចនាសម្ព័ន្ធ។

ផលប៉ះពាល់លើភាគីទីបី៖ កម្រិតនៃផលប៉ះពាល់ទៅលើទ្រព្យសម្បត្តិ ឬរបួសស្នាមរបស់បុគ្គល ម្នាក់ ដែលបណ្តាលមកពីបំណែកបេតុងដាច់ពីរចនាសម្ព័ន្ធដែលធ្លាក់លើ។

ការត្រួតពិនិត្យ៖ ពាក្យរួមសម្រាប់ការពិនិត្យវិភាគ ដើម្បីស្វែងរកមើលភាពមិនប្រក្រតីនៅលើ រចនាសម្ព័ន្ធ ឬធាតុបង្គុំ។

<u>ការតាមដាន</u>៖ ដើម្បីសង្កេតអំពីលក្ខខណ្ឌនៃរចនាសម្ព័ន្ធ និងធាតុបង្គុំតាមរយៈអង្គញាណ (sensor) ដែលបាន តម្លើងនៅលើរចនាសម្ព័ន្ធ និងធាតុបង្គុំ។

<u>ការជួសជុល</u>៖ វិធាននានាដែលត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីដកចេញនូវការប៉ះទង្គិចទៅលើភាគីទីបី ឬ ស្តារ/លើកកម្ពស់សម្រស់នៃរចនាសម្ព័ន្ធ ឬលើកកម្ពស់ភាពធន់។ វិធានទាំងនេះរួមមាន វិធាន ដើម្បីស្តារសុវត្ថិភាព ឬភាពអាចប្រើប្រាស់បាន (ដំណើរការមេកានិច) ទៅដល់កម្រិតមួយដែលរចនាសម្ព័ន្ធមាន នៅពេលទើបតែសាងសង់រួច។

<u>ការពង្រឹង</u>៖ វិធានក្នុងការស្តារសុវត្ថិភាព ឬភាពអាចប្រើប្រាស់បាន (ដំណើរការមេកានិច) ឲ្យ ដល់កម្រិតមួយខ្ពស់ជាងនៅពេលសាងសង់ដំបូង។

<u>ភាពខ្វះចន្លោះ</u>៖ ពាក្យរួមមួយសម្រាប់កំហុសបឋម ការខូច និងការធ្លាក់ខ្សោយ។

កំហុសបឋម៖ ស្នាមប្រេះ ប្រហោងខ្វត និងការប៉ះប៉ូវបេតុង ដែលកើតឡើងនៅពេលសាងសង់

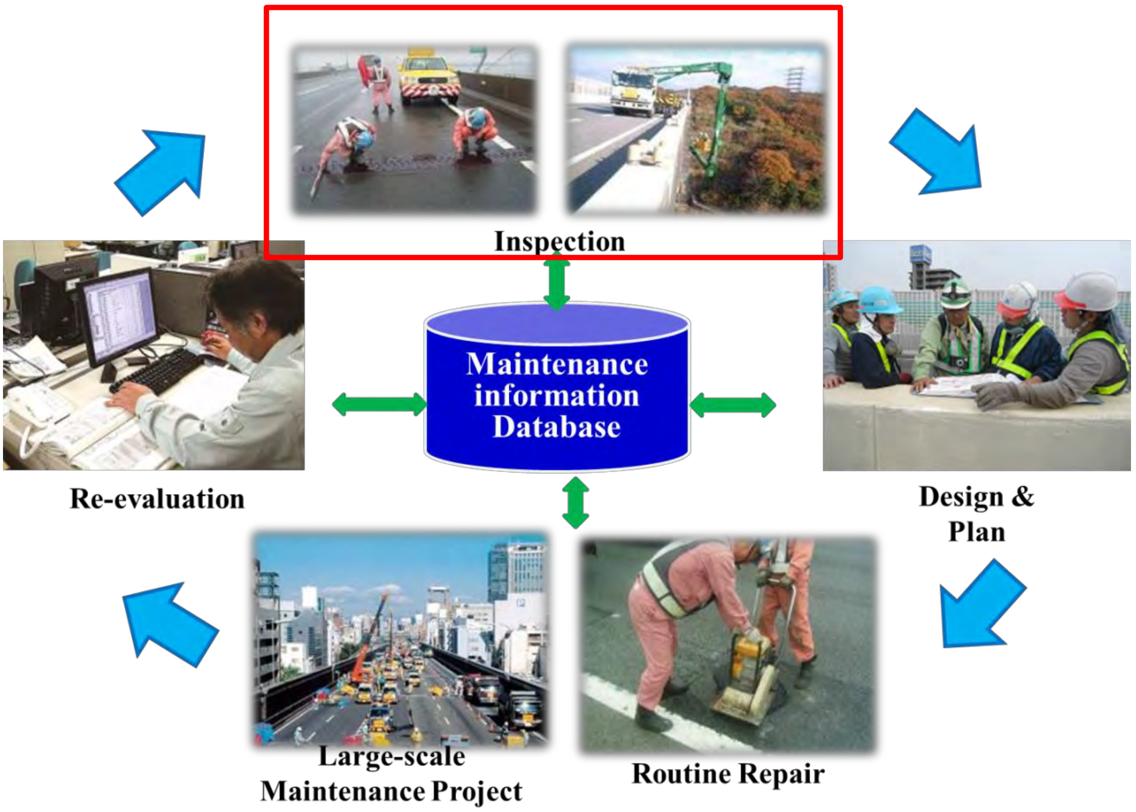
<u>ការខូចខាត</u>៖ ការខូចខាតដែលកើតឡើងក្នុងរយៈពេលខ្លី ដោយសាររញ្ជួយដី ឬការប៉ះទង្គិច ហើយមិនបន្តខូចខាតទៅមុនទៀត នៅពេលពេលវេលាកន្លងទៅមុខ។

<u>ការចុះខ្សោយ</u>៖ ការចុះខ្សោយនៅពេលពេលវេលាចេះតែធ្វើដំណើរទៅមុខ។
ភាពរឹងមាំ៖ កម្រិតនៃដំណើរការបច្ចុប្បន្នធៀបនឹងដំណើរការដែលត្រូវការចាំបាច់ សម្រាប់រចនា សម្ព័ន្ធ។

ជំពូក ២ ការរៀបចំសម្រាប់តំហែទាំស្ពាន

២.១ គម្រោងសង្ខេប

ដូចបានរៀបរាប់ក្នុងជំពូក ១ អញ្ចឹង វាគឺជាការសំខាន់ដែលត្រូវធ្វើការថែទាំរចនាសម្ព័ន្ធស្ពានជាប្រចាំ ដើម្បីឲ្យមាននិរន្តភាព ហើយវាជាការចាំបាច់ដែលយើងត្រូវបង្កើតវដ្តគ្រប់គ្រងមួយជាមូលដ្ឋាន និងអាចធ្វើបាន ដូចមានបង្ហាញក្នុង **រូបភាព ២.១.១** ។



រូបភាព ២.១.១ វដ្តនៃការថែទាំស្ពានជាប្រចាំ

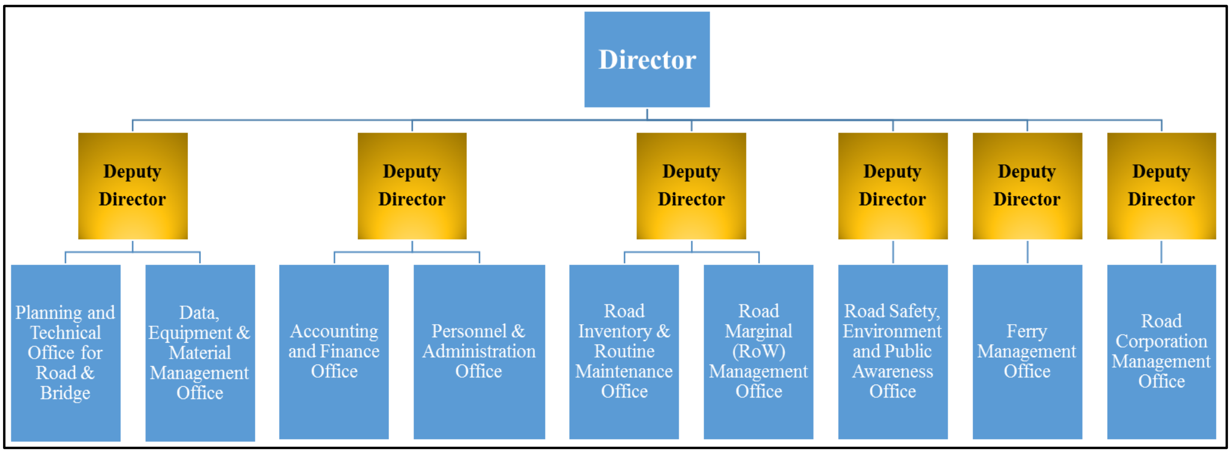
ដើម្បីអនុវត្តវដ្តនៃការថែទាំស្ពានជាប្រចាំក្នុងលក្ខណៈមួយដែលមាននិរន្តភាព វាជាការសំខាន់ ដែលយើងត្រូវកំណត់ទុកជាមុនអំពីអង្គភាពដែលមានទំនួលខុសត្រូវ នៅក្នុងនាយកដ្ឋានដែលពាក់ព័ន្ធសម្រាប់ផ្នែកនីមួយៗនៃវដ្តថែទាំ។ បន្ថែមពីលើនេះទៀត ទំហំនៃទំនួលខុសត្រូវ និង កាលវិភាគថែទាំប្រចាំឆ្នាំគួរតែមានចែងនៅក្នុងឯកសារជាផ្លូវការមួយ ដែលមានប្រយោជន៍ក្នុងការផ្សព្វផ្សាយចំណេះដឹងក្នុងចំណោមអង្គភាពដែលទទួលខុសត្រូវ។

ជំពូកបន្តបន្ទាប់ចែងអំពីផ្នែកនៃការត្រួតពិនិត្យដែលជាផ្នែកស្នូលមួយនៃការថែទាំស្ពាន និងបញ្ជាក់ប្រាប់អំពីអង្គភាពដែលទទួលខុសត្រូវ លើកិច្ចការត្រួតពិនិត្យនីមួយៗ និងនីតិវិធីបទដ្ឋាន។

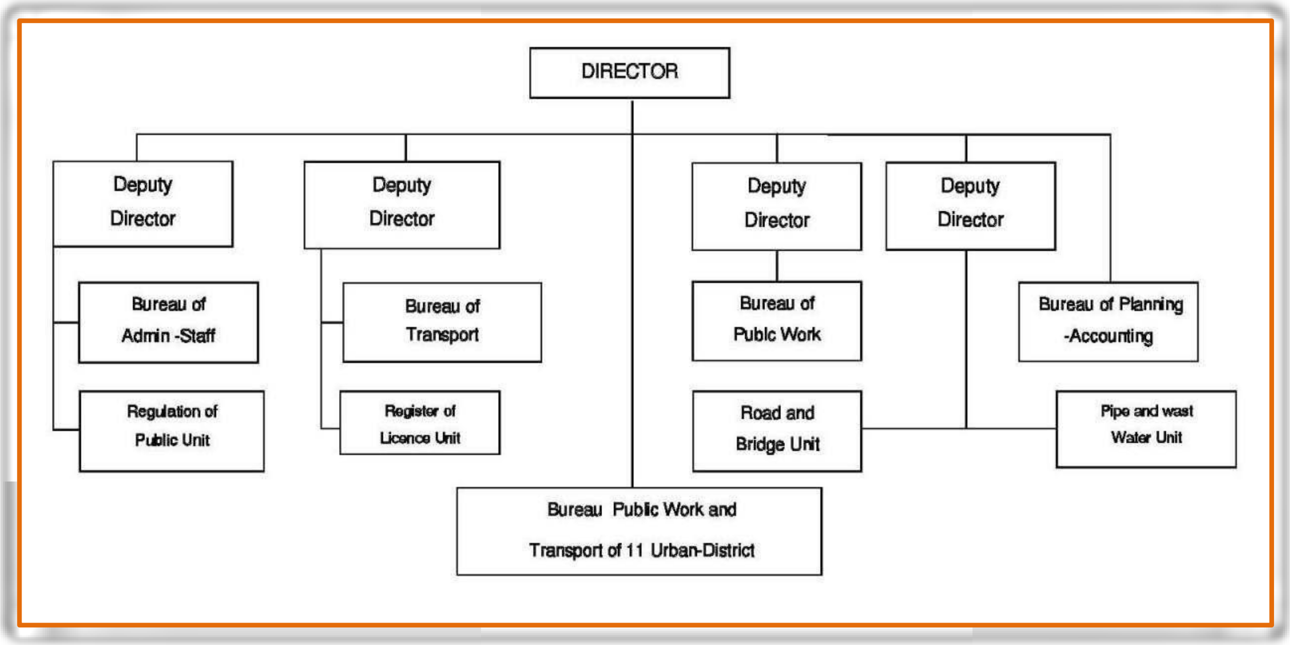
គួរកត់សម្គាល់ថា អង្គភាពនីមួយៗមិនឯករាជ្យពីអង្គភាពដទៃទេ ហើយការសហការរួមគ្នាគឺជាគន្លឹះដើម្បីទទួលបានលំហូរនៃវដ្តត្រួតពិនិត្យដែលរលូន។ អង្គភាពនីមួយៗគួរតែឆ្លើយតបឲ្យ បានត្រឹមត្រូវ និងស្មោះពីចិត្ត ចំពោះសំណើរពីអង្គភាពពាក់ព័ន្ធ។ សំណើរនេះគួរតែបង្ហាញដោយមានកាលវេលាកំណត់ និងមានភាពច្បាស់លាស់តាមតែអាចធ្វើទៅបាន។

បន្ថែមពីលើនេះទៀត ដើម្បីផ្លាស់ប្តូរព័ត៌មាន បញ្ហាពិបាក និងវិធានការដែលចាំបាច់ត្រូវធ្វើក្នុង ចំណោមអង្គភាពពាក់ព័ន្ធ យើងមានការណែនាំខ្ពស់ចំពោះការរៀបចំការប្រជុំរួមគ្នាជាប្រចាំ។ ព័ត៌មានអំពីបច្ចេកវិទ្យាត្រួតពិនិត្យត្រូវបានផ្សព្វផ្សាយ មានការផ្តល់ព័ត៌មានអំពីការខូចខាត និងមានការរៀបផែនការទៅលើប្រភេទចាំបាច់ដែលត្រូវជួសជុល។

តារាងនៃការរៀបចំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ និងនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន ត្រូវបានបង្ហាញក្នុង **រូបភាព ២.១.២** និង **រូបភាព ២.១.៣** ។



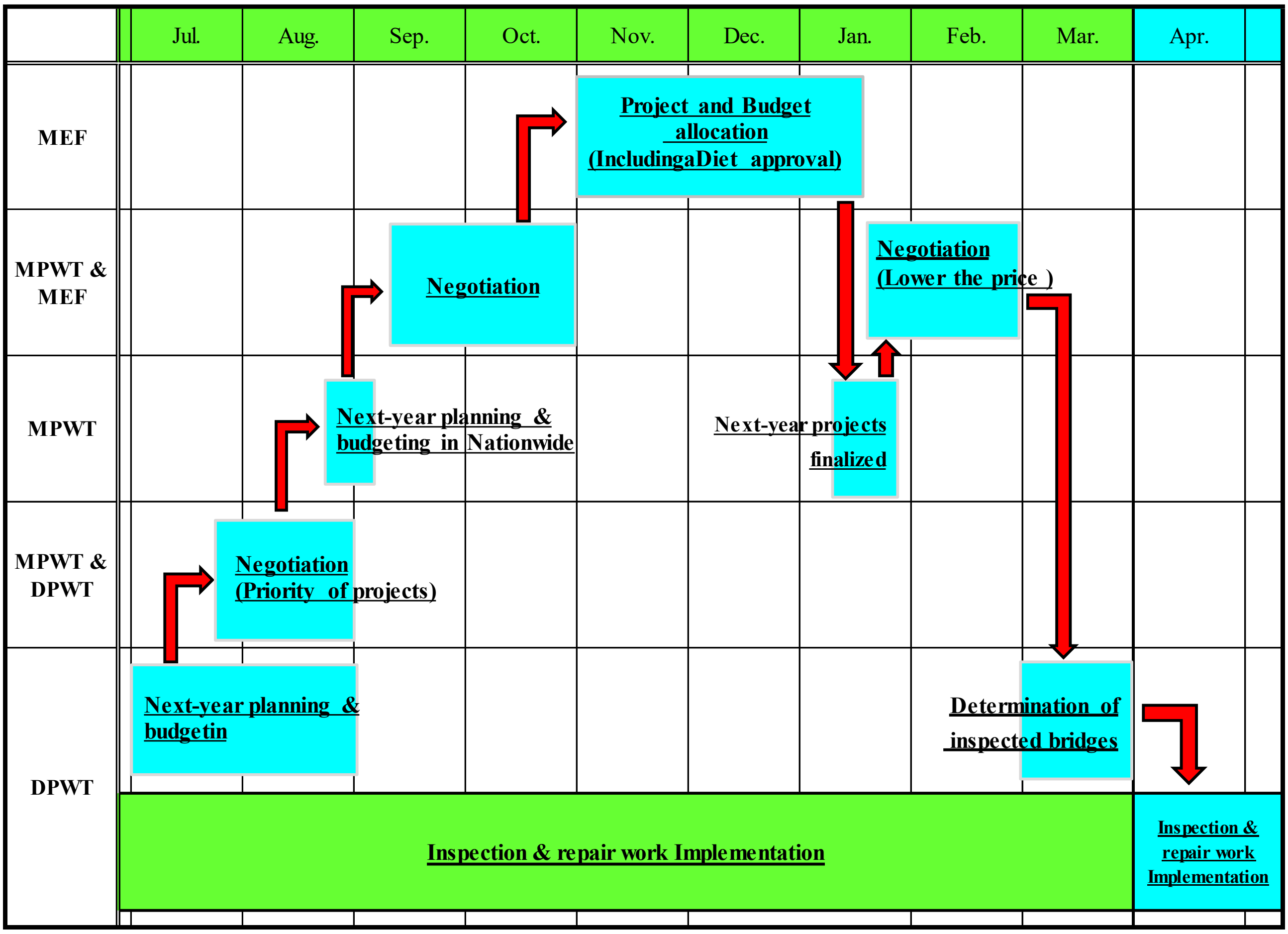
រូបភាព ២.១.២ អង្គការលេខនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់



រូបភាព ២.១.៣ អង្គការលេខនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូនក្នុងខេត្តកណ្តាល

២.២ កាលវិភាគ

ផែនការសកម្មភាពប្រចាំឆ្នាំសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យត្រូវបានបង្ហាញក្នុងរូបភាព ២.២.១។ វាគឺជាការល្អដែលយើងត្រូវបំពេញសកម្មភាពនីមួយៗ ដោយឆ្លុះបញ្ចាំងទៅលើកាលវិភាគនេះ។



រូបភាព ២.២.១ កាលវិភាគចាត់ចែងថវិកាដើម្បីធ្វើការត្រួតពិនិត្យ និងថែទាំ

MPWT: ក្រសួងសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន

DPWT: នាយកដ្ឋានសាធារការ និងដឹកជញ្ជូន

MEF: ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ

២.៣ ផែនសមត្ថកិច្ច

២.៣.១ ការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

នៅពេលធ្វើការត្រួតពិនិត្យស្ពាន ទំនួលខុសត្រូវខាងក្រោមក្នុងការត្រួតពិនិត្យស្ពានមានភាពចាំ បាច់ ដែលត្រូវចាត់តាំងដល់អង្គភាពជាក់លាក់ណាមួយ។

(ក) **ផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំ**

(ខ) **ការប៉ាន់ស្មានថ្លៃចំណាយ**

(គ) **ការគ្រប់គ្រងថវិកា**

(ឃ) **ការអនុវត្ត**

(ង) **ទីប្រឹក្សាបច្ចេកទេស**

(ក) ផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំ

ផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំរួមបញ្ចូល "ទីតាំងត្រួតពិនិត្យស្ពាន ទំហំ វិធីសាស្រ្ត និងកាលវិភាគ" និង រួមទាំងថវិកាប៉ាន់ស្មានសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យ ដែលត្រូវបានរៀបចំនៅក្នុងផ្នែក (ខ)។ ផែនការនេះត្រូវបានប្រើដើម្បីស្នើសុំថវិកា និងសម្រាប់ធ្វើការចរចាជាមួយក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ។ ផែនការនេះត្រូវពិចារណាអំពីលក្ខខណ្ឌមាត្រសាស្រ្ត ដូចជា ព្យុះ និងទឹកជំនន់ និងត្រូវត្រៀមអនុវត្តឲ្យមានប្រសិទ្ធផល។

អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរការរៀបចំមានដូចខាងក្រោម៖

១) ផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំត្រូវបានរៀបចំដោយ**ការិយាល័យសាធារណការនីមួយៗ នៃនាយកដ្ឋានសាធារណៈ និងដឹកជញ្ជូន** ដោយពិនិត្យមើលឯកសារយោងស្តីពីការត្រួតពិនិត្យ និង កំណត់ត្រាត្រួតពិនិត្យពីមុន។ ផែនការនេះត្រូវបញ្ជូនទៅ**ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ នៃក្រសួងសាធារណៈការ និងដឹកជញ្ជូន**។

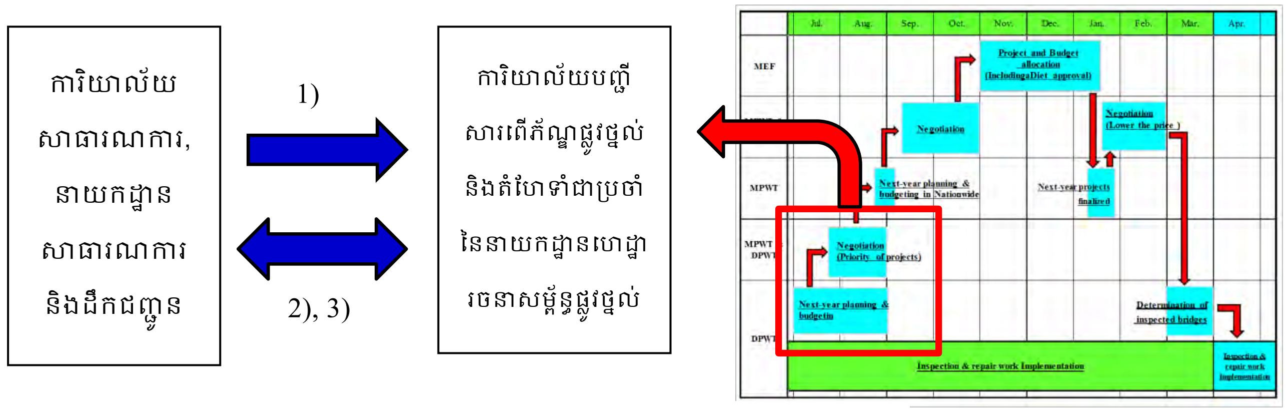
២) ដើម្បីប្រមូលព័តិមានចាំបាច់ សម្រាប់ធ្វើការចរចាជាមួយក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ **ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំ**សួរសំណួរ និងទទួលចម្លើយពី **ការិយាល័យសាធារណៈការនីមួយៗ** អំពីព័តិមានទាំងនោះ ប្រសិនបើមាន។

៣) **ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំ**សង្ខេបទៅលើព័តិមានដែលប្រមូលបាន និងកែសម្រួលវា ដើម្បីធ្វើជាផែនការ។

ការកំណត់ពេលវេលាត្រួសៗអំពីសកម្មភាពដែលបានរៀបរាប់ខាងលើ ត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុង **រូបភាព ២.២.១**។ កាលបរិច្ឆេទកំណត់ជាក់លាក់នៃការបញ្ជូនឯកសារត្រូវផ្តល់ព័តិមានដោយ**ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំ** ជារៀងរាល់ឆ្នាំ។

តារាង ២.៣.១ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវលើផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំ

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
១) ដើម្បីរៀបចំផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំ	ការិយាល័យសាធារណការ, នាយកដ្ឋានសាធារណការ និង ដឹកជញ្ជូន	ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់
២)ដើម្បីសួរសំណួរ និងទទួលចម្លើយ អំពីផែនការ	ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ការិយាល័យសាធារណការ, នាយកដ្ឋានសាធារណការ និង ដឹកជញ្ជូន
៣) ដើម្បីប្រមូលព័ត៌មាន និងកែសម្រួល	ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ការិយាល័យសាធារណការ, នាយកដ្ឋានសាធារណការ និង ដឹកជញ្ជូន



រូបភាព ២.២.២ រូបភាពនៃផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំ

(ខ) ការប៉ាន់ស្មានថ្លៃចំណាយ

ថ្លៃចំណាយដែលត្រូវបានប៉ាន់ស្មានត្រឹមត្រូវ គឺជាឯកសារយោងគន្លឹះសម្រាប់ការចរចាជាមួយ ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរការរៀបចំមានដូចខាងក្រោម៖

១) ថ្លៃចំណាយត្រូវធ្វើការប៉ាន់ស្មានដោយ**ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន** ផ្អែកលើផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំ។ ថ្លៃចំណាយប៉ាន់ស្មានត្រូវ បញ្ជូនទៅ**ការិយាល័យគណនេយ្យ និងហិរញ្ញវត្ថុនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់**។

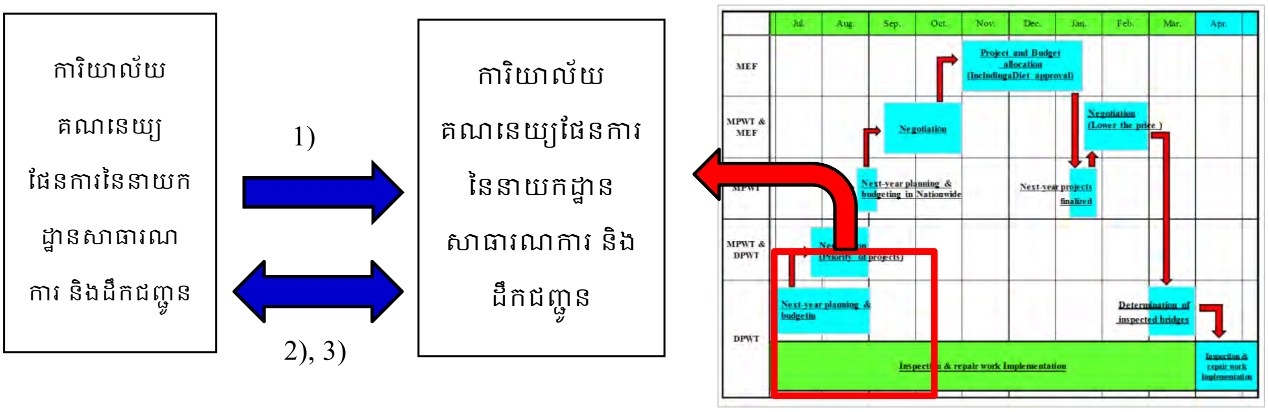
២) **ការិយាល័យគណនេយ្យ និងហិរញ្ញវត្ថុ**សួរសំណួរ និងទទួលចម្លើយពី**ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការ**នីមួយៗ ទៅលើកិច្ចការដែលទាក់ទងនឹងថ្លៃចំណាយ ប្រសិនបើមាន។

៣) **ការិយាល័យគណនេយ្យ និងហិរញ្ញវត្ថុ**សង្ខេប និងកែសម្រួលប័ណ្ណឯកសារបរិមាណ។

ការកំណត់ពេលវេលាត្រួសៗអំពីសកម្មភាពដែលបានរៀបរាប់ខាងលើ ត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុង **រូបភាព ២.២.១**។ កាលបរិច្ឆេទកំណត់ជាក់លាក់នៃការបញ្ជូនឯកសារត្រូវផ្តល់ព័ត៌មានដោយ**ការិយាល័យគណនេយ្យ និងហិរញ្ញវត្ថុ**ជារៀងរាល់ឆ្នាំ។

តារាង ២.៣.២ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវលើការប៉ាន់ស្មានថ្លៃចំណាយ

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
១) ដើម្បីប៉ាន់ស្មានថ្លៃចំណាយ	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន	ការិយាល័យគណនេយ្យ និងហិរញ្ញវត្ថុនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់
២) ដើម្បីសួរសំណួរ និងទទួលចម្លើយអំពីការប៉ាន់ស្មានថ្លៃចំណាយ	ការិយាល័យគណនេយ្យ និងហិរញ្ញវត្ថុនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន
៣) ដើម្បីសង្ខេប និងកែសម្រួលការប៉ាន់ស្មាន	ការិយាល័យគណនេយ្យ និងហិរញ្ញវត្ថុនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន



រូបភាព ២.២.៣ រូបភាពនៃការប៉ាន់ស្មានថ្លៃចំណាយ

(គ) ការគ្រប់គ្រងថវិកា

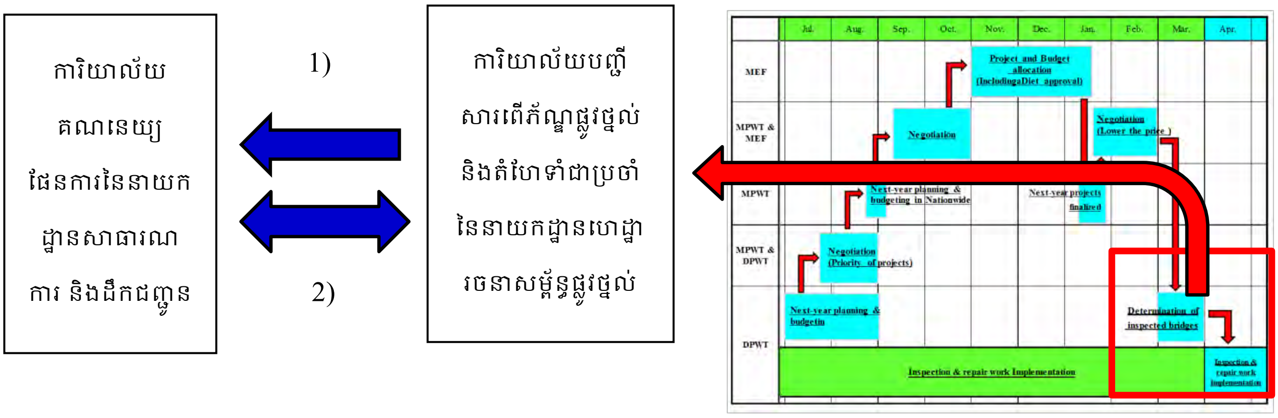
ការគ្រប់គ្រងឲ្យបានត្រឹមត្រូវទៅលើថវិកាដែលបានទទួល សម្រាប់ធ្វើការត្រួតពិនិត្យផ្លូវថ្នល់ជួយការពារមិនឲ្យខ្វះខាតលើការចំណាយសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យ និងប្រតិកម្មអវិជ្ជមានដែល កើតឡើងពីក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុដែលអាចនឹងបង្កបញ្ហាសម្រាប់សំណើរថវិកានៅពេលក្រោយ។ ហេតុដូច្នេះហើយ គួរតែមានការត្រួតពិនិត្យជាប្រចាំ និងការបញ្ជាក់លើការ អនុវត្តថវិកា ប្រសិនបើមានការចំណាយទៅលើគោលបំណងមិនពាក់ព័ន្ធ ឬមានការប្រើប្រាស់ ថវិកាខុស។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរការរៀបចំមានដូចខាងក្រោម៖

១) **ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ ផ្លូវថ្នល់**មានទំនួលខុសត្រូវក្នុងការចាត់ចែងថវិកាជាតិទាំងមូល ហើយ**ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនីមួយៗនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន**ចាត់ចែងថវិកានៃ ដែនសមត្ថកិច្ចដែលទទួលខុសត្រូវ។

២) នៅត្រឹមចុងខែកញ្ញា **ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំ**ត្រួតពិនិត្យ និងបញ្ជាក់អំពីគុល្យភាពរវាងថវិកា និងការចំណាយជាក់ស្តែងក្នុង**ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការ**នីមួយៗ។ ប្រសិនបើរកឃើញនូវការខ្វះខាតណាមួយ **ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំ**ត្រូវធ្វើការបែងចែកថវិកាសាជាថ្មី។

តារាង ២.៣.៣ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវចាត់ចែងថវិកា

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
១) ការចាត់ចែងថវិកាជាតិទាំងមូល	ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន
២) ត្រួតពិនិត្យ និងបញ្ជាក់អំពីតុល្យភាពរវាងថវិកា និងការចំណាយជាក់ស្តែង	ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន



រូបភាព ២.២.៤ រូបភាពនៃការចាត់ចែងថវិកា

(ឃ) ការអនុវត្ត

វិធីសាស្រ្តនៃការត្រួតពិនិត្យត្រូវបានបង្ហាញក្នុង "ជំពូក ៣៖ តម្រូវការទូទៅក្នុងការត្រួតពិនិត្យ ស្ពាន"។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរការរៀបចំមានដូចខាងក្រោម៖

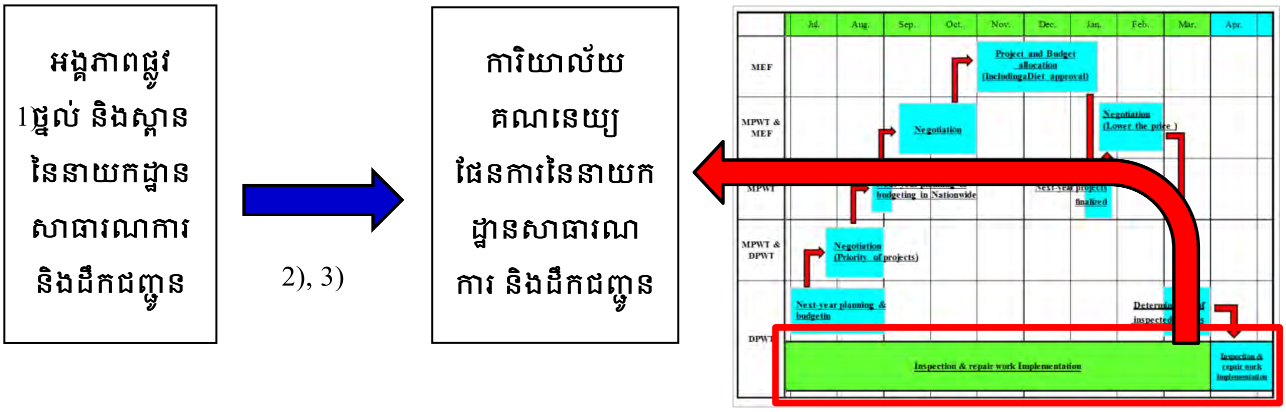
១) ការត្រួតពិនិត្យស្ពានត្រូវបានធ្វើឡើងដោយអ្នកត្រួតពិនិត្យដែលបានចាត់តាំង ដែលមកពី **អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន** ទោះបីជាមានការខូច ខាត ឬគ្មានក៏ដោយ **អ្នកត្រួតពិនិត្យ**ត្រូវចុះលទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យនៅក្នុងប្រព័ន្ធទិន្នន័យ ត្រួតពិនិត្យស្ពាន។

២) សម្រាប់ការចាត់ចែងថវិកាត្រួតពិនិត្យ **អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាន**នីមួយៗត្រូវតែរាយការណ៍ អំពីថ្លៃចំណាយត្រួតពិនិត្យជាក់ស្តែង ទៅកាន់**ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន** ក្នុងរយៈពេលមួយសប្តាហ៍បន្ទាប់ពីការចំណាយរួច។

៣) ប្រសិនបើមានការសន្មត់ថាមានការចំណាយលើសពីថវិកា **អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាន**ត្រូវតែ រាយការណ៍ទៅ**ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការ**ជាមុន។

តារាង ២.៣.៤ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវលើការអនុវត្ត

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
១) ធ្វើការត្រួតពិនិត្យស្ពាន	អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន	—
២) រាយការណ៍អំពីថ្លៃចំណាយលើការត្រួតពិនិត្យជាក់ស្តែង	អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន
៣) រាយការណ៍អំពីថ្លៃចំណាយលើការត្រួតពិនិត្យ (ក្នុងករណីមានការចំណាយលើស)	អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន



រូបភាព ២.២.៤ រូបភាពនៃការអនុវត្ត

(ង) ទីប្រឹក្សាបច្ចេកទេស

នៅពេលសម្ភារៈរចនាសម្ព័ន្ធថ្មីត្រូវបានបន្ថែមទៅលើស្ពានណាមួយ ហើយអ្នកត្រួតពិនិត្យត្រូវការការណែនាំខ្លះទៅលើវិធីសាស្ត្រនៃការត្រួតពិនិត្យ ពួកគេអាចទាក់ទងជាមួយនាយកដ្ឋានដែលបានចាត់តាំង ដើម្បីទទួលជំនួយផ្នែកបច្ចេកទេស។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរការនៃការរៀបចំមានដូចតទៅ៖

១) **ការិយាល័យផែនការ និងបច្ចេកទេសផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋាន ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់** និង **ការិយាល័យការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋាន ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់** គឺជាអ្នកទទួលខុសត្រូវសម្រាប់ការផ្តល់ប្រឹក្សាផ្នែក បច្ចេកទេស។

២) **ការិយាល័យផែនការ និងបច្ចេកទេស** និង**ការិយាល័យការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំ** ត្រូវតែកត់ត្រាព័ត៌មាននៃការប្រឹក្សាសម្រាប់ទុកជាឯកសារយោងនៅពេលអនាគតសម្រាប់ករណីដែលស្រដៀងគ្នា និងទុកជាព័ត៌មានបឋម ដើម្បីធ្វើកែសម្រួលសៀវភៅណែនាំអំពីការថែទាំស្ពាន។

តារាង ២.៣.៥ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវផ្នែកផ្តល់ប្រឹក្សាបច្ចេកទេស

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
១) ក្រុមប្រឹក្សាបច្ចេកទេស	ការិយាល័យផែនការ និងបច្ចេកទេសសម្រាប់ផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនា សម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ និងការិយាល័យ បញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនា សម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	នាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន, ក្រសួងសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន
២) ដើម្បីកត់ត្រាព័ត៌មានអំពីការប្រឹក្សា	ការិយាល័យផែនការ និងបច្ចេកទេសសម្រាប់ផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនា សម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ និងការិយាល័យ បញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនា សម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	នាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន, ក្រសួងសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន

២.៣.២ ការកត់ត្រាអំពីការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

លទ្ធផលកត់ត្រាអំពីការត្រួតពិនិត្យស្ពានគឺជាប្រភពព័ត៌មានដ៏សំខាន់ ក្នុងការថែរក្សាស្ពានឲ្យ មានសុខភាពល្អជាមួយនឹងសកម្មភាពថែទាំស្ពានដែលមានស្ថិរភាព ដូចជា ការវិភាគអំពីការ ខូចខាត ការរៀបផែនការជួសជុល និងការរៀបចំថវិកា។ លទ្ធផលដែលត្រូវបានបញ្ចូលក្នុង ប្រព័ន្ធទិន្នន័យអំពីការត្រួតពិនិត្យស្ពាន់ មិនមែនគ្រាន់តែរួមបញ្ចូលកម្រិតនៃការខូចខាតប៉ុណ្ណោះ ទេ ប៉ុន្តែស្ពានភាពដែលគ្មានការខូចខាតផងដែរ ព្រោះទិន្នន័យនៃស្ពានភាពបច្ចុប្បន្ន ទោះបីគ្មាន ការខូចខាតក៏ដោយ គឺជាព័ត៌មានចាំបាច់ដើម្បីធ្វើការប៉ាន់ស្មានត្រួសៗអំពីរយៈពេលដែលកើត ឡើង នៅពេលរកឃើញអំពីការខូចខាត។ នៅពេលធ្វើការត្រួតពិនិត្យស្ពាន ទំនួលខុសត្រូវនៃការត្រួតពិនិត្យស្ពានខាងក្រោម មានភាពចាំបាច់ក្នុងចាត់តាំងដល់អង្គភាពជាក់លាក់ណាមួយ។

(ក) ការបញ្ចូលទិន្នន័យអំពីលទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យ

(ខ) ការបញ្ជាក់អំពីការបញ្ចូលទិន្នន័យ

(គ) ការគ្រប់គ្រងមូលដ្ឋានទិន្នន័យ

(ក) ការបញ្ចូលទិន្នន័យអំពីលទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យ

អង្គភាពគ្រប់គ្រង និងដំណើរការរៀបចំមានដូចខាងក្រោម៖

១) អ្នកត្រួតពិនិត្យក្នុង**អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននីមួយៗនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹក ជញ្ជូន** ត្រូវទទួលខុសត្រូវក្នុងការបញ្ចូលទិន្នន័យលទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យ ទៅក្នុងប្រព័ន្ធ មូលដ្ឋានទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពាន។ វាជាការល្អក្នុងការបញ្ចូលទិន្នន័យនៅត្រង់កន្លែងតែម្តង បន្ទាប់ពីការត្រួតពិនិត្យរួច លើកលែងតែស្ថានភាពទីតាំងមិនអនុញ្ញាត។

តារាង ២.៣.៦ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវក្នុងការបញ្ចូលទិន្នន័យ

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
១) បញ្ចូលទិន្នន័យលទ្ធផលត្រួតពិនិត្យទៅក្នុងប្រព័ន្ធមូលដ្ឋានទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពាន	អ្នកត្រួតពិនិត្យ (អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន)	—

(ខ) ការបញ្ជាក់អំពីការបញ្ចូលទិន្នន័យ

ការបញ្ជាក់ត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីឲ្យប្រាកដថា ថវិកាដែលបានទទួលត្រូវបានអនុវត្តត្រឹមត្រូវ ដោយគ្មានលម្អៀងទៅលើកិច្ចការដែលមិនសមរម្យណាមួយ។ ដំណើរការនេះពិតជាមានប្រយោជន៍ ដើម្បីទទួលបានទំនាក់ទំនងដែលមានទំនុកចិត្តពីក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ និង ដើម្បីធ្វើការសម្របសម្រួលការចរចាអំពីថវិកានៅពេលអនាគត។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និង ដំណើរការរៀបចំមានដូចខាងក្រោម៖

១) **ប្រធានក្រុមត្រួតពិនិត្យ**មានទំនួលខុសត្រូវក្នុងការបញ្ជាក់អំពីការបញ្ចូលទិន្នន័យ។ ការត្រួត ពិនិត្យកម្រិតមធ្យមដើម្បីរកមើលតុល្យភាពរវាងកាលវិភាគដំបូងក្នុងផែនការអនុវត្តការត្រួត ពិនិត្យ និងការរីកចម្រើនជាក់ស្តែងត្រូវធ្វើឡើងក្នុងខែធ្នូ។

តារាង ២.៣.៧ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវលើការបញ្ជាក់

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
១) ការបញ្ជាក់លើកការបញ្ចូលទិន្នន័យ	ប្រធានក្រុមត្រួតពិនិត្យ	អ្នកត្រួតពិនិត្យ

(គ) ការគ្រប់គ្រងមូលដ្ឋានទិន្នន័យ

ម៉ាស៊ីនបម្រើមូលដ្ឋានទិន្នន័យនៃប្រព័ន្ធមូលដ្ឋានទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពាន ត្រូវស្ថិតនៅក្នុងប្រព័ន្ធទិន្នន័យនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរការនៃការរៀបចំមានដូចខាងក្រោម៖

១) **ការិយាល័យគ្រប់គ្រងទិន្នន័យ ឧបករណ៍ និងសម្ភារៈនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់**មានទំនួលខុសត្រូវក្នុងការគ្រប់គ្រងម៉ាស៊ីនបម្រើមូលដ្ឋានទិន្នន័យ។ ម៉ាស៊ីនបម្រើត្រូវតែ មានរក្សាឲ្យសកម្មជាប់ជានិច្ច ដើម្បីឲ្យគ្រប់គ្នាអាចចូលទៅក្នុងប្រព័ន្ធ ដើម្បីបញ្ចូលទិន្នន័យ និងយោងឯកសារគ្រប់ពេលវេលា។

តារាង ២.៣.៨ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវលើការគ្រប់គ្រងមូលដ្ឋានទិន្នន័យ

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
១) ការគ្រប់គ្រងម៉ាស៊ីនបម្រើមូលដ្ឋានទិន្នន័យ	ការិយាល័យគ្រប់គ្រងទិន្នន័យ ឧបករណ៍ និង សម្ភារៈនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	—

២.៣.៣ សិក្ខាសាលា និងវគ្គបណ្តុះបណ្តាលអំពីការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

វាពិតជាមានប្រយោជន៍ណាស់ក្នុងការចែកចាយព័ត៌មានអំពីចំណេះដឹង និងបច្ចេកវិទ្យាថ្មីៗ និង ទំនោរនៃការខូចខាត តាមរយៈសិក្ខាសាលា និងវគ្គបណ្តុះបណ្តាល ដែលធ្វើឡើងនៅទូទាំង ប្រទេស។ សិក្ខាសាលា និងវគ្គបណ្តុះបណ្តាលត្រូវធ្វើឡើងជាប្រចាំ ដើម្បីកសាងភាពជាដៃគូ និង បណ្តាញក្នុងចំណោមបុគ្គលិកនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន។

បន្ថែមពីលើនេះទៀត វាគឺជាការល្អដែលយើងត្រូវបង្កើត និងលើកកម្ពស់យន្តការសម្រាប់ចែក ចាយព័ត៌មានក្នុងនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូននីមួយៗ។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរការនៃការរៀបចំមានដូចខាងក្រោម៖

១) **ការិយាល័យផែនការ និងបច្ចេកទេសសម្រាប់ផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន**មានទំនួលខុសត្រូវក្នុងការរៀបចំ និងធ្វើសិក្ខាសាលា និងវគ្គបណ្តុះបណ្តាលថ្នាក់ ជាតិ។

២) វគ្គបណ្តុះបណ្តាលមូលដ្ឋាន និងការផ្សព្វផ្សាយព័ត៌មានត្រូវបានធ្វើឡើងដោយ**នាយករងនៃការិយាល័យសាធារណការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន** និង**នាយករងនៃការិយាល័យនៃអង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន**។

តារាង ២.៣.៩ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវលើសិក្ខាសាលា និងវគ្គបណ្តុះបណ្តាលស្តីអំពីការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
១) ការរៀបចំ និងការអនុវត្តសិក្ខាសាលា និងវគ្គ បណ្តុះបណ្តាលថ្នាក់ជាតិ	ការិយាល័យផែនការ និង បច្ចេកទេសសម្រាប់ផ្លូវថ្នល់ និង ស្ពាននៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនា សម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ក្រសួងសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន, នាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន
២) ធ្វើសិក្ខាសាលាមូលដ្ឋាន និង ផ្សព្វផ្សាយព័ត៌មាន	នាយករងនៃការិយាល័យសាធារណការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន និង នាយករងនៃការិយាល័យនៃអង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន។	នាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន

ជំពូកទី ៣ តម្រូវការចាំបាច់សម្រាប់ធ្វើការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

៣.១ មាតិកា

ចំណុចចម្បងក្នុងការត្រួតពិនិត្យស្ពានគឺត្រូវតែធ្វើឡើងឲ្យបានច្បាស់លាស់ និងហ្មត់ចត់បំផុត តាមតម្រូវការ។ មន្ត្រីត្រួតពិនិត្យស្ពានត្រូវរក្សាពេលវេលាប្រកបដោយប្រសិទ្ធិភាព សម្រាប់ធ្វើការ ត្រួតពិនត្យ និងការប្រមូលយកពត៌មានតាមតម្រូវការរបស់ប្រភេទរចនាសម្ព័ន្ធ និងលំដាប់។ គោលបំណងនៅក្នុងការត្រួតពិនិត្យមិនត្រឹមតែកំណត់រកភាពខូចខាតដែលអាចមើលឃើញនោះទេ ក៏ប៉ុន្តែវាក៏ជាដំណើរក្នុងការស្វែងរកភាពខូចខាតតិចតួច និងកំណត់កន្លែងដែលងាយនឹងខូចខាត និងមូលហេតុដែលបណ្តាលឲ្យមានភាពខូចខាតផងដែរ។ នោះគឺជាជំហានទីមួយក្នុងការជួសជុលពេលដែលភាពខូចខាតត្រូវបានរកឃើញ ហើយធ្វើការជួសជុលមុនពេលដែលវាកាន់តែខូចខាត និងធ្វើការចំណាយទៅលើភាពខូចខាងខ្លាំងជាងនេះទៅទៀត។

<u>ប្រសិនបើអាចត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យដោយការមើលឲ្យបានល្អិតល្អន់ និងធ្វើការពិនិត្យដោយការស្ទាប (ការប៉ះ និងការវាយ) ដែលជាវិធីសាស្ត្រមូលដ្ឋានក្នុងការត្រួតពិនិត្យស្ពាន។ បន្ថែមពីនេះទៅទៀត ការត្រួតពិនិត្យស្ពានមិនត្រូវមានកម្រិតត្រឹមតែផ្នែកខាងលើនៃស្ពានប៉ុណ្ណោះទេ យើងត្រូវពិនិត្យមើលផ្នែកខាងក្រោមស្ពានផងដែរ ដែលជាកន្លែងងាយខូចខាតខ្លាំងតែមិនងាយស្រួលមើលឃើញ។</u>

រូបថត ៣.១.១ ការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

រូបថត ៣.១.២ ការត្រួតពិនិត្យក្រោមស្ពានស្ពានដែលចាំបាច់

៣.២ វិសាលភាពនៃការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

ការត្រួតពិនិត្យស្ពានគឺការស្វែងរកពត៌មានលម្អិត និងការវាយតម្លៃភាពខូចខាត និង/ឬក៏ វត្ថុធាតុនៃសមាសធាតុជាក់លាក់ណាមួយ។ ការខូចអាចបណ្តាលមកពីផលប៉ះពាល់ពីបរិស្ថាន (អាកាសធាតុ ដីមានជាតិប្រៃ ។ល។) ភាពសឹករិចរិល (ការថែទាំគ្មានប្រសិទ្ធិភាព) កំហុសក្នុងការរចនា និងការសាងសង់ ហើយនឹងភាពលើសចំនុះ ឬក៏ស្ថានភាពស្រដៀងនេះ។

វិសាលភាពនៃការត្រួតពិនិត្យស្ពានរួមមានៈ

១) ការត្រួតពិនិត្យលើរបាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យចាស់ៗ

២) កំណត់ និងការផ្គត់ផ្គង់បរិក្ខារ និងធនធានដែលត្រូវការសម្រាប់ធ្វើការត្រួតពិនិត្យរួមបញ្ចូល ទាំងការរៀបចំផែនការសុវត្ថិភាពផងដែរ

៣) កាត្រួតពិនិត្យលើលក្ខណៈស្ពានទាំងមូលរួមបញ្ចូលទាំងការវាស់ ការធ្វើការសាកល្បង និងការវិភាគដែលចាំបាច់ដើម្បីជាជំនួយក្នុងការត្រួតពិនិត្យដោយការមើល និង

៤) កំណត់កត្តាដែលអាចកើតមានឡើង និងបង្ហាញពីអត្រានៃភាពខូចខាត និងផលប៉ះពាល់នៃការបន្តភាពខូចខាតទៅលើស្ពាន ភាពធន់និងអាយុកាលនៃរចនាសម្ព័ន្ធ។

៣.៣ ការរៀបចំមុនពេលធ្វើការត្រួតពិនិត្យ

មុនពេលធ្វើការត្រួតពិនិត្យ មន្ត្រីដែលនឹងត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យ ត្រូវពិនិត្យមើលពត៌មានអំពីប្រភេទស្ពានដែលមានប្រវត្តិនៃការថែទាំ និងរបាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យពីមុន។

វាអាចមានភាពចាំបាច់ក្នុងការស្វែងរកបន្ថែមទៀតនូវ គំនូរស្ពាន ប្រវិត្តនៃការថែទាំ របាយការណ៍ប្រឹក្សា ។ល។

ចំណុចសម្រាប់ធ្វើការរៀបចំមុនពេលធ្វើការត្រួតពិនិត្យមានដូចជា៖

១) អ្នកត្រួតពិនិត្យត្រូវប្រមូលយករបាយការណ៍ត្រួតពិនិត្យ ព្រមទាំងឯកសារដែលមាន (ផែនការ គំនូរ និងរបាយការណ៍) អំពីស្ពានដែលត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យ

២) មន្ត្រីត្រួតពិនិត្យត្រូវត្រួតពិនិត្យលើឧបករណ៍ (រួមបញ្ចូលទាំងឧបករណ៍ធ្វើតេស្តដោយគ្មាន ការបំផ្លាញទាំងអស់) និង/ឬក៏ យានយន្តដែលត្រូវការសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យវិស្វកម្ម។

៣) មន្ត្រីត្រួតពិនិត្យត្រូវត្រួតពិនិត្យហើយបញ្ជាក់ថា សម្ភារៈ និងឧបករណ៍សុវត្ថិភាពចាំបាច់ទាំងអស់ ត្រូវបានរៀបចំរួចរាល់ និងអាចប្រើប្រាស់បាន។

៤) មន្ត្រីត្រួតពិនិត្យត្រូវរៀបចំ "ទម្រង់លទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យ" **(រូបភាព ៣.៩.១)** ហើយ

៥) មន្ត្រីត្រួតពិនិត្យត្រូវប្រាកដថាវិធានការសុវត្ថិភាពត្រូវបានដាក់នៅលើទីតាំងមុនពេលធ្វើការ ត្រួតពិនិត្យ។

៣.៤ ការគិតគូរចំពោះកិច្ចការសុវត្ថិភាព

៣.៤.១ ទូទៅ

សម្រាប់ការការពារ និងសុវត្ថិភាពរបស់អ្នកត្រួតពិនិត្យ សាធារណៈជនទូទៅ និងបរិស្ថានដែលនៅជុំវិញ ការអនុវត្តកិច្ចការសុវត្ថិភាពពិតជាសំខាន់ណាស់នៅគ្រប់ការដ្ឋានទាំងអស់។ សុខភាព និងសុវត្ថិភាពមានអតិភាពខ្ពស់គ្រប់ពេលទាំងអស់ក្នុងអំឡុងពេលធ្វើការ។

ទស្សនៈវិស័យសុវត្ថិភាពដូចខាងក្រោម ត្រូវអនុវត្តសម្រាប់ធ្វើការត្រួតពិនិត្យស្ពាន ហើយត្រូវចាត់ទុកថាជាការចំបាច់មុនពេលចាប់ផ្តើមធ្វើការត្រួតពិនិត្យ៖

*សុវត្ថិភាពលើផ្លូវ

* សុវត្ថិភាពធ្វើការ

៣.៤.២ សុវត្ថិភាពលើផ្លូវ

ធ្វើការនៅជិតផ្លូវពិតជាមានហានិភ័យខ្ពស់។

រូបថត ៣.៤.១ ការធ្វើដំនើររបស់យានយន្ត

ចំណុចដែលត្រូវចាំទុកនៅពេលធ្វើការលើផ្លូវមានដូចជា៖

១) មុនពេលធ្វើការត្រួតពិនិត្យលើការដ្ឋានត្រូវធានាបានថា៖

* គ្រប់បុគ្គលិកទាំងអស់ត្រូវពាក់អាវកាក់ចំណាំងភ្លើង

* អ្នកត្រួតពិនិត្យត្រូវតែដឹងអំពីកន្លែងដែលត្រូវជ្រកក្នុងពេលមានអាសន្ន

* ត្រូវកំណត់ទីតាំង និងផ្លូវគ្មានសុវត្ថិភាព និងប្រាប់ទៅបុគ្គលិកទាំងអស់

២) មិនត្រូវដើរលើ ឬក៏ជិតផ្លូវ លើកលែងតែចាំបាច់

៣) តែងតែដើរលើទិសដៅបញ្ច្រាសផ្លូវ (យានយន្តមិនត្រូវមកពីក្រោយអ្នកទេ)

៤) ពេលមន្ត្រីត្រួតពិនិត្យដើរឆ្លងផ្លូវ ពួកគេត្រូវប្រាកដថាខ្សែបន្ទាត់ទាំងអស់ត្រូវតែច្បាស់ ហើយ

៥) អ្នកត្រួតពិនិត្យមិនត្រូវដើរថយក្រោយដោយមិនមើលនោះទេ។ ពេលមានសំលេងម៉ាស៊ីន និង យានយន្ត អ្នកមិនអាចលឺសំលេងយានយន្តដែលបើកមកកាន់អ្នកបាននោះទេ។

៣.៤.៣ សុវត្ថិភាពការងារ

វិធានការសុវត្ថិភាពការងារត្រូវតែរៀបចំឲ្យបានមុន។

ចំណុចនៃសុវត្ថិភាពការងារមានដូចខាងក្រោម៖

១) ត្រូវប្រាកដថាគ្រប់ឧបករណ៍ បរិក្ខារ និងគ្រឿងម៉ាស៊ីនទាំងអស់ ត្រូវតែមាននិងស្ថិតក្នុងស្ថានភាពដំណើរបានល្អមួយ។

២) មន្ត្រីត្រួតពិនិត្យត្រូវរៀបចំមួកសុវត្ថិភាព ម៉ាស សម្លៀកបំពាក់សុវត្ថិភាព ស្បែកជើង ស្រោមដៃ និងសម្ភារៈសុវត្ថិភាពចាំបាច់ផ្សេងៗទៀត។

៣) រៀបចំការបិទផ្លូវ និងគ្រប់គ្រងដំណើរការចរាចរណ៍ ប្រសិនបើចាំបាច់

៤) កំណត់ និងស្វែងរកទីតាំងឧបករណ៍ដែលមានទៅលើការដ្ឋានដូចជា ទឹក ភ្លើង លូ ខ្សែបណ្តាញទាក់ទង និងបំពង់ឧស្ម័ន។ ប្រសិនបើមានហានិភ័យដែលមិនអាចព្យាករណ៍ទុកមុនបាន មន្ត្រីត្រួតពិនិត្យត្រូវជូនដំណឹងដល់

អាជ្ញាធរទាក់ទងដើម្បីត្រៀមខ្លួនសម្រាប់គ្រោះអាសន្នណាមួយ។
៥) ការត្រួតពិនិត្យទាំងអស់ត្រូវធ្វើឡើងក្នុងទីតាំងដែលមានខ្យល់ចេញចូល និងមានពន្លឺគ្រប់គ្រាន់នៅលើការដ្ឋាន។ ប្រសិនបើចាំបាច់ ត្រូវរៀបចំកង្ហា និងអំពូលភ្លើងទុកជាមុន ហើយ
៦) មិនត្រូវអនុញ្ញាតឲ្យបុគ្គលិកស្ថិតក្រោមអនុភាពនៃគ្រឿងស្រវឹង (ឬក៏ក្រោមថ្នាំដែលអាចមានប្រតិកម្ម ឬក៏ធ្វើងងុយគេង) ធ្វើការនៅការដ្ឋាន ឬក៏ប្រតិបត្តិការគ្រឿងយន្តឡើយ។

៣.៥ ការបែកចែកការត្រួតពិនិត្យ

ការត្រួតពិនិត្យត្រូវបែងចែកដូចខាងក្រោមដោយយោងទៅតាមគោលបំណង និងខ្លឹមសារដែលបានស្នើសុំ។

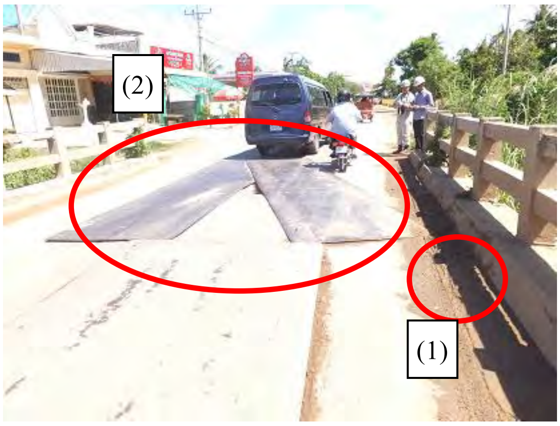
៣.៥.១ និយមន័យនៃការត្រួតពិនិត្យ

(១) ការត្រួតពិនិត្យដំបូង

ការត្រួតពិនិត្យដំបូងគឺដើម្បីកំណត់ស្ថានភាពបឋមនៃរចនាសម្ព័ន្ធស្ពានដែលទើបតែសាងសង់ថ្មីៗ។

(២) ការត្រួតពិនិត្យប្រចាំ

ការត្រួតពិនិត្យប្រចាំបញ្ជាក់ពីស្ថានភាពសុវត្ថិភាពនៃរចនាសម្ព័ន្ធស្ពាន។ វិធីសាស្ត្រ ចម្បងគឺការត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការមើលឃើញបន្ទាប់ពីយានយន្តបើកបរកាត់។ ពេលដែលអ្នកត្រួតពិនិត្យ ត្រួតពិនិត្យភាពកកស្ទះនៃបំពង់លូបង្ហូរទឹក វាពិតជាមានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងការលាង សម្អាត ព្រោះវាជាផ្នែកមួយនៃការងារជួសជុលប្រចាំ ក្នុងការធ្វើការត្រួតពិនិត្យជាប្រចាំ (រូបថត ៣.៥.១ (១))។ ដូចគ្នានេះដែរ អ្នកត្រួតពិនិត្យត្រូវត្រួតពិនិត្យថាតើមានស្ថានភាពខុសពីធម្មតាណាមួយដែលកើតឡើង ដែលត្រូវបានធ្វើការជួសជុលភ្លាមៗក្នុងការងារជួលជុលបន្ទាន់ដែរឬទេ (រូបថត ៣.៥.២ (២))



រូបថត ៣.៥.១ ការត្រួតពិនិត្យប្រចាំ

(៣) ការត្រួតពិនិត្យខួប

"ការត្រួតពិនិត្យខួប" ត្រូវតែធ្វើឡើងជាប្រចាំតាមរយៈការមើលឃើញ ឬក៏ការធ្វើតេស្តសាកល្បងដោយប្រើប្រាស់ញញួរវាយ ដើម្បីបញ្ជាក់ពីស្ថានភាពរចនាសម្ព័ន្ធទាំងស្រុង។ ក្នុងពេលត្រួតពិនិត្យ វាមានភាពចាំបាច់ក្នុងការ ពិនិត្យដោយផ្ទាល់ភ្នែកក្នុងចម្ងាយមួយដែលជិតបំផុត ឬក៏ការប៉ះលើរចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវដោយផ្ទាល់ឲ្យបានច្រើនបំផុតតាមតែអាចធ្វើបាន។

រូបថត ៣.៥.២ ការត្រួតពិនិត្យខួប

(៤) ការត្រួតពិនិត្យលម្អិត

"ការត្រួតពិនិត្យលម្អិត" ត្រូវបានធ្វើឡើងដោយការធ្វើតេស្តសាកល្បងប្រើញញួរវាយ ឬក៏ការធ្វើតេស្តសាកល្បងដោយគ្មានការកម្ទេច ឬក៏ការត្រួតពិនិត្យដោយផ្ទាល់ភ្នែកឲ្យបានជិតបំផុត ដើម្បីបញ្ជាក់ថាតើភាពខូចខាតដែលត្រូវបានរកឃើញដោយអ្នកត្រួតពិនិត្យមុន បានជួសជុលហើយឬនៅ។

នៅពេលកម្រិតនៃភាពខូចខាតត្រូវបានកំណត់ថាធ្ងន់ធ្ងរ វាមានភាពចាំបាច់ក្នុងការកំណត់វិធានការដែលត្រឹមត្រូវនានា ដូចជា បង្កើតការងារជួសជុល ការបិទផ្លូវ និងចែកចាយពត៌មាននៅក្នុងស្ថាប័ន។

ជាញឹកញប់, ការតាមដានត្រួតពិនិត្យត្រូវបានសម្រេចដោយរំពឹងគិតពីសុវត្ថិភាពនៃភាគីទីបី និង ភាពត្រឹមត្រូវនៃគ្រឿងបង្គុំ។

រូបថត ៣.៥.៣ ការត្រួតពិនិត្យលម្អិត(ការធ្វើតេស្តសាកល្បងដោយគ្មានការកម្ទេច)

(៥) ការតាមដានការត្រួតពិនិត្យ

ការតាមដានការត្រួតពិនិត្យត្រូវបានអនុវត្តដើម្បីតាមដានវឌ្ឍនភាពនៃការខូចខាតក្នុងករណីដែលការខូចខាតមិនអាចជួសជុលបានទាន់ពេលវេលា។

(៦) **ការត្រួតពិនិត្យបន្ទាន់**

"ការត្រួតពិនិត្យបន្ទាន់" ត្រូវតែធ្វើឡើងទៅតាមតម្រូវការ ដើម្បីជាជំនួយដល់ការត្រួតពិនិត្យ ប្រចាំ ឬក៏ការត្រួត ពិនិត្យរចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវនៅពេលដែលស្ថានភាពអាកាសធាតុមិនធម្មតាកើត មានឡើងដូចជា ភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង។ ដូចគ្នានេះដែរ ការត្រួតពិនិត្យបន្ទាន់ ត្រូវតែធ្វើឡើងភ្លាមៗនៅពេល រចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវទទួលរងការខូចខាតដោយគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរណាមួយ។ ការប្រៀបធៀបជាមួយនឹងពត៌មានចាស់ៗដែលទាក់ទងទៅនឹងប្រភេទរចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវ ប្រភេទគ្រោះថ្នាក់កម្រិតនៃភាពខូចខាត និងស្ថានភាពអាកាសធាតុ ពិតជាមានសារៈសំខាន់ណាស់។

៣.៥.២ ការត្រួតពិនិត្យញឹកញាប់

ការត្រួតពិនិត្យញឹកញាប់ដោយប្រភេទនៃការត្រួតពិនិត្យត្រូវបានបង្ហាញដូចខាងក្រោម។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ភាពញឹកញាប់អាចធ្វើការកែប្រែបានទៅតាមស្ថានភាពរចនាសម្ព័ន្ធ លទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យចាស់ៗ និងស្ថានភាពបរិស្ថាន។

តារាង ៣.៥.១ ចន្លោះនៃការត្រួតពិនិត្យ

ប្រភេទនៃការត្រួតពិនិត្យ	ស្តង់ដារប្រចាំ	ចំណាំ
ការត្រួតពិនិត្យដំបូង	ត្រូវធ្វើឡើងមុនពេលធ្វើការជួសជុល	—
ការត្រួតពិនិត្យប្រចាំ	ម្តង/ខែ	ជាមួយនឹងការត្រួតពិនិត្យផ្លូវ
ការត្រួតពិនិត្យខួប	ពីរដង/១ ឆ្នាំ	ត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការមើលឃើញពីចម្ងាយជិត ឬក៏ការបះដោយផ្ទាល់
ការត្រួតពិនិត្យលម្អិត	ម្តង/៥ ឆ្នាំ	ត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការមើលឃើញពីចម្ងាយជិត ឬក៏ការបះដោយផ្ទាល់
ការតាមដានការត្រួតពិនិត្យ	ម្តង/១ខែ ឬ ៣ខែ ឬ ១ឆ្នាំ (អាស្រ័យលើស្ថានភាពជាក់ស្តែង)	រហូតដល់ការងារជួសជុលត្រូវបានបញ្ចប់ ឬ សាងសងថ្មី
ការត្រួតពិនិត្យអាសន្ន(ភ្លាមៗ)	ពេលដែលចាំបាច់	—

តារាង ៣.៥.២ ចន្លោះពេលនៃការតាមដានត្រួតពិនិត្យ

ស្ថានភាពនៃការខូចខាត	រយៈពេលនៃការត្រួតពិនិត្យ
ការខូចខាតជះឥទ្ធិពលដល់សុវត្ថិភាពសំរាប់ជនទី៣	១ដង/ខែ
ការខូចខាតជះឥទ្ធិពលដល់ភាពត្រឹមត្រូវនៃគ្រឿងបង្គុំ	១ដង/៣ខែ
(ផ្សេងៗ)	១ដង/ឆ្នាំ

៣.៦ កំណត់ត្រាការត្រួតពិនិត្យ

លទ្ធផលកំណត់ត្រាការត្រួតពិនិត្យគឺជាធនធានពត៌មានដ៏សំខាន់ក្នុងការរក្សាស្ពានឲ្យស្ថិតនៅ ក្នុងស្ថានភាពល្អប្រសើរ ឈានទៅរកសកម្មភាពថែទាំប្រកបដោយស្ថេរភាពរួមបញ្ចូលទាំង ការកំណត់ភាពខូចខាត ការរៀបចំគម្រោងការងារជួសជុល និងការរៀបចំគម្រោងថវិកា។ ពត៌មាន ក៏ត្រូវបានប្រើក្នុងការធ្វើការរៀបចំគម្រោងត្រួតពិនិត្យសម្រាប់ពេលក្រោយ ហើយធ្វើការស្រាវ ជ្រាវដើម្បីរកវិធានការទប់ស្កាត់។

លទ្ធផលលើការត្រួតពិនិត្យត្រូវបញ្ចូលទៅក្នុងបណ្តុំទិន្នន័យការត្រួតពិនិត្យស្ពាន Bridge Inspection Database System មិនត្រឹមតែបញ្ចូលកម្រិតនៃភាពខូចខាតប៉ុណ្ណោះទេ តែក៏មានរួមបញ្ចូលនូវស្ថានភាពដែលមិនទទួលរងភាពខូចខាតដែរ។ ទិន្នន័យនៃស្ថានភាពបច្ចុប្បន្នគឺមិនអាចជៀសវាងបានទេ ទោះបីជារចនាសម្ព័ន្ធមិនមានភាពខូចខាតក៏ដោយ។ ករណីនេះកើតឡើងដោយសារតែទិន្នន័យ បានជួយអ្នកគ្រប់គ្រងព្យាករណ៍អំពីពេលដែលការខូចអាចកើតមានឡើង។

វិធីសាស្រ្តរបស់បណ្តុំទិន្នន័យការត្រួតពិនិត្យស្ពាន Bridge Inspection Database System ត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុង **ជំពូកទី ៤**។

ដោយសារតែមានភាពចាំបាច់ ទិន្នន័យជាបឋមត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យដើម្បីភាពត្រឹមត្រូវ ធ្វើឲ្យ បានត្រឹមត្រូវ និងបន្ថែមពត៌មានដែលបាត់បង់។

ចំណុចសំខាន់នៅក្នុងការប្រមូលផ្តុំលទ្ធផលលើការត្រួតពិនិត្យមានដូចជា៖

១) លទ្ធផលលើការត្រួតពិនិត្យពិតជាសំខាន់ដូចជាទិន្នន័យដំបូង ដែលត្រូវបង្ហាញនៅក្នុងការរៀបចំផែនការសម្រាប់ធ្វើការត្រួតពិនិត្យ និងការស្រាវជ្រាវ និងការរៀបចំវិធានការ សម្រាប់ពេលអនាគត។

២) លទ្ធផលលើការត្រួតពិនិត្យត្រូវតែបញ្ចូលទៅក្នុងបណ្តុំទិន្នន័យការត្រួតពិនិត្យស្ពាន Bridge Inspection Database System ដោយមិនត្រឹមតែដាក់កម្រិតភាពខូចខាតប៉ុណ្ណោះទេ តែក៏រួមបញ្ចូលទាំងស្ថានភាពដែលមិនទទួលរងភាពខូចខាតផងដែរ។

៣) ត្រូវធ្វើការកត់ត្រាស្ថានភាពនៅពេលដែលការជួសជុលបន្ទាន់ត្រូវបានធ្វើឡើងក្នុងអំឡុងពេលនៃការធ្វើការត្រួតពិនិត្យ។

៤) លទ្ធផលដូចគ្នាត្រូវតែធ្វើការរាយការណ៍ដល់នាយកដ្ឋានទទួលបន្ទុកលើការថែទាំស្ពាន នៅពេលដែលការត្រួតពិនិត្យខុសគ្នាត្រូវបានធ្វើឡើងស្របពេលជាមួយគ្នា។

៥) ការកត់ត្រារូបភាពពីស្ថានភាពខូចខាតនៃរចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវត្រូវតែរក្សាទុកនៅក្នុងទិន្នន័យអេឡិចត្រូនិច។

៣.៧ វិធីសាស្ត្រក្នុងការត្រួតពិនិត្យ

(១) ការត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការមើលឃើញដោយផ្ទាល់

ការត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការមើលឃើញដោយផ្ទាល់ ត្រូវបានបែងចែកជាពីរវិធីសាស្ត្រ។

វិធីសាស្ត្រទីមួយគឺការត្រួតពិនិត្យពីចម្ងាយមួយដោយប្រើប្រាស់កែវយឺត និងឧបករណ៍ផ្សេងទៀតសម្រាប់ធ្វើការត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការមើលឃើញក្នុងចម្ងាយជិត ដោយប្រើប្រាស់រន្ទា និងចន្លោះច្រក និងទូកឲ្យបានច្រើនតាមតែអាចធ្វើបាន។

ការគិតគូរពីការបង្កើតការត្រួតពិនិត្យដោយផ្ទាល់ត្រូវបានបង្ហាញក្នុង**តារាង ៣.៧.១**

រូបថត ៣.៧.១ ការត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការមើលឃើញ

រូប ៣.៧.១ ការពិចារណានូវអ្វីដែលត្រូវធ្វើដោយការត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការមើលឃើញ

ការត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការមើលឃើញពីចម្ងាយ	· មន្ត្រីត្រួតពិនិត្យត្រូវប្រើភ្នែករបស់ពួកគេ និង/ឬក៏ឧបករណ៍ផ្សេងៗដូចជាកែវយឺតដើម្បីរកមើលការខូច និង/ឬក៏ការខូចនៅលើរចនាសម្ព័ន្ធស្ពាន។ · មន្ត្រីត្រួតពិនិត្យត្រូវពិនិត្យមើលករណីដូចជា៖ *មានសម្លេងមិនប្រក្រតីចេញពីស្ពាន ឬក៏ថ្ម *មានរំញ័រមិនប្រក្រតីចេញពីស្ពាន ឬក៏សមាសធាតុស្ពាន *មានការខូចទ្រង់ទ្រាយ និងស្ថានភាពស្ពាន និង/ឬក៏រចនាសម្ព័ន្ធ *មានសញ្ញាផ្សេងៗ និង/ឬក៏កត្តាខូចផ្សេងៗ និងការខុចគុណភាពស្ពាន និងរចនាសម្ព័ន្ធ
ការត្រួតពនិត្យតាមរយៈការមើលឃើញពេលនៅជិត	· ពេលនៅជិត ប៉ះរចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវដោយផ្ទាល់ · ការត្រួតពិនិត្យមើលដោយផ្ទាល់ភ្នែក ហើយត្រូវធ្វើតេស្តសាកល្បងសាមញ្ញនៅលើទីតាំង រួមបញ្ចូលទាំងការធ្វើតេស្តសាកល្បងដោយប្រើញញួរ hummering test។

(២) ការធ្វើតេស្តសាកល្បងដោយប្រើញញួរ Hammering test

ការធ្វើតេស្តសាកល្បងដោយប្រើញញួរ Hammering test គឺជាវិធីសាស្ត្រមួយសម្រាប់ធ្វើការ ប៉ាន់ស្មានវត្តមាន និងអវត្តមានរបស់វិធីសាស្ត្រត្រួតពិនិត្យភាពខូចខាតពីការគោះលើផ្ទៃបេតុង។

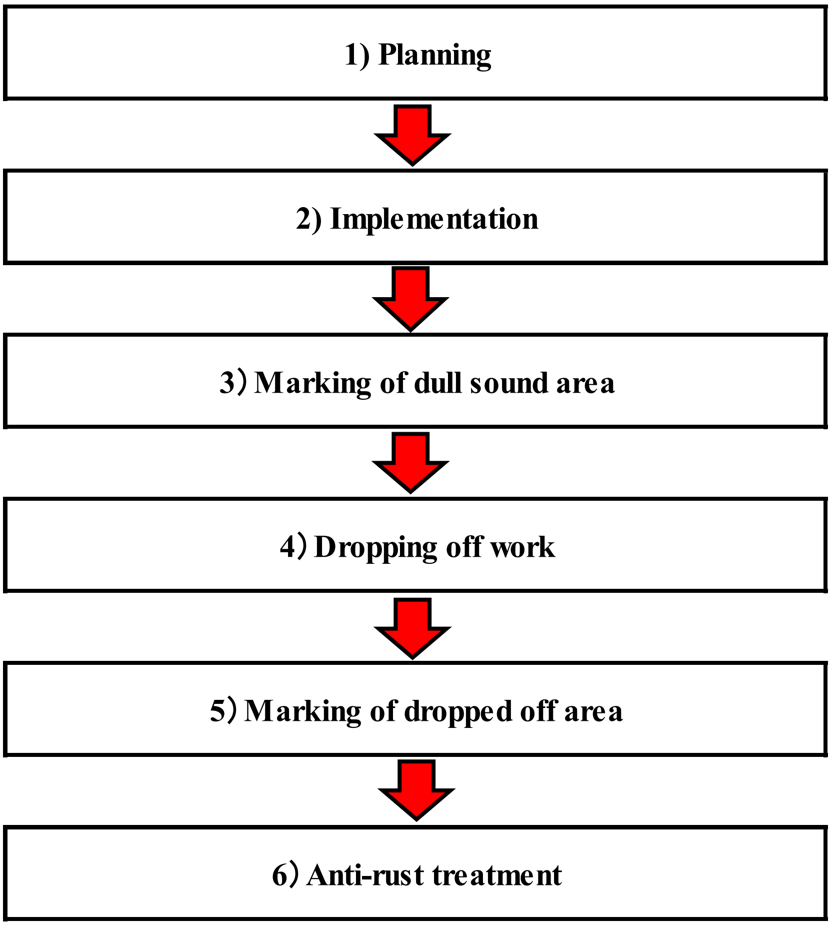
ក្នុងករណីដែលលឺសំលេងច្បាស់ល្អ បេតុងនោះត្រូវបានចាត់ទុកថាមានស្ថានភាពល្អ។ ហើយក្នុងករណីដែលសំលេងលឺមិនច្បាស់ បេតុងនោះត្រូវបានចាត់ទុកថារបេក ឬក៏ហើប ឬក៏មានប្រហោង។ ផ្ទៃរបេកនៃបេតុងអាចចាប់យកចេញ និងគៀសចេញមុនពេលវាធ្លាក់ចុះ។

ការធ្វើតេស្តសាកល្បងនេះមានអត្ថប្រយោជន៍ដោយសារតែវិធីសាស្ត្ររបស់វាមានភាពសាមញ្ញ ហើយអាចអនុវត្តបានដោយឧបករណ៍ដែលមានតម្លៃសមរម្យ។

ញញួរដែលមានទម្ងន់ ១/២ ផោន (២៣០ ក្រាម) ត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើការសាកល្បងមួយនេះ។

រូបថត ៣.៧.១ ការធ្វើតេស្តសាកល្បងដោយប្រើញញួរ Hammering test

លំហូរនៃការធ្វើតេស្តសាកល្បងដោយប្រើប្រាស់ញញួរត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុង **រូបភាព ៣.៧.១**



រូបភាព ៣.៧.២ លំហូរនៃការធ្វើតេស្តសាកល្បងដោយប្រើញញួរ

១) ការរៀបចំគម្រោង

ទីតាំងរៀបចំគម្រោងធ្វើតេស្តសាកល្បងផ្តោតទៅលើកត្តារចនាសម្ព័ន្ធសំខាន់ៗ ដូចជាសរសរ ឬក៏ដំបូលស្ពាន។ ជាពិសេសនៅជុំវិញទីតាំងដែលមើលទៅដូចជាមានភាពខូចខាតដោយការត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការមើលឃើញដោយផ្ទាល់ភ្នែក ត្រូវធ្វើតេស្តសាកល្បងឲ្យបានល្អិតល្អន់។

២) ការអនុវត្ត

ក្នុងករណីដែលលឺសំលេងច្បាស់ បេតុងនេះគ្មានភាពខូចខាត ឬក៏ហើបអ្វីនោះទេ។ ហើយក្នុងករណីលឺសំលេងមិនច្បាស់ បេតុងនោះមានហើប ឬក៏មានប្រហោង។

៣) គូសចំណាំកន្លែងដែលមានសំលេងមិនច្បាស់

បន្ទាប់ពីគូសចំណាំកន្លែងដែលមានសំលេងមិនច្បាស់ដោយប្រើប្រាស់ស្រ្តាយបាញ់ហើយ ត្រូវថតរូប មុនពេលវាយកន្លែងនោះចេញ។

៤) ការងារវាយចោល

វាយកចោលន្លែងដែលគូសចំណាំ ដែលទីតាំងនោះដាច់ ឬក៏កន្លែងរបក។ បេតុងមានស្ថានភាពល្អគួរតែមិនមានភាពខូចខាត នៅពេលដែលអនុវត្តវិធីសាស្រ្តបែបនេះនោះទេ។ គួរតែអនុវត្តវិធីសាស្រ្តផ្សេងទៀត ប្រសិនបើការអនុវត្តខាងលើអាចបណ្តាលឲ្យរលំ។

រូបថត ៣.៧.៣ ការងារវាយចោល

៥) គូសចំណាំកន្លែងដែលវាយចោល

វាស់ទំហំទីតាំងដែលវាយចោលហើយបន្ទាប់មកគូសចំណាំដោយប្រើដីសរ។ត្រូវថតរូបសម្រាប់ការកត់ត្រា។

៦) ការការពារការច្រេះ

ត្រូវតែធ្វើការការពារការច្រេះរបងភ្លាមៗបន្ទាប់ពីវាយបេតុងចោលហើយ។ គៀរកន្លែងច្រេះចេញ ដោយប្រើប្រាស់ដែក និងស្រ្តាយបាញ់ការពារច្រេះ។

រូបថត ៣.៧.៤ គូសចំណាំកន្លែងដែលវាយចោល

(៣) ឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើតេស្តសាកល្បងដោយគ្មានការកម្ទេច

(ឯកសារយោង៖ ជំពូកទី ៥)

យើងត្រូវការឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើតេស្តសាកល្បងដោយគ្មានការកម្ទេច ដូចជាកាំមេរ៉ាអ៊ីនហ្វ្រារ៉េដ infrared camera ដែកឆក់អេឡិចត្រូនិច electromagnetic ឬក៏ឧបករណ៍ supersonic rebar sensor ដើម្បីកំណត់ភាពខូចទ្រង់ទ្រាយរចនាសម្ព័ន្ធ ឬក៏ភាពខូចខាតនៅខាងក្នុង។

៣.៨ ទស្សនៈទូទៅសម្រាប់សម្រាប់ធ្វើការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

នៅក្នុងផ្នែកនេះ ចំណុចត្រួតពិនិត្យនៃរចនាសម្ព័ន្ធនីមួយៗត្រូវបានលើកឡើង។

៣.៨.១ ទូទៅ

(១) ទីតាំងត្រួតពិនិត្យទូទៅ

១) រចនាសម្ព័ន្ធបេតុង

រូបថត ៣.៨.១ បង្ហាញអំពីទីតាំងដែលខូចខាតអាចកើតមានឡើងជាទូទៅនៅលើស្ពានបេតុង។

រូបថត ៣.៨.១ ការត្រួតពិនិត្យផ្នែកទូទៅលើស្ពានបេតុង

២) រចនាសម្ព័ន្ធដែក

រូបថត ៣.៨.២ បង្ហាញអំពីទីតាំងដែលភាពខូចខាតអាចកើតឡើងជាទូទៅនៅលើស្ពានដែក។

រូបថត ៣.៨.២ ការត្រួតពិនិត្យផ្នែកទូទៅលើស្ពានដែក

(២) តន្លាក់សំណង់ (រចនាសម្ព័ន្ធបេតុង)

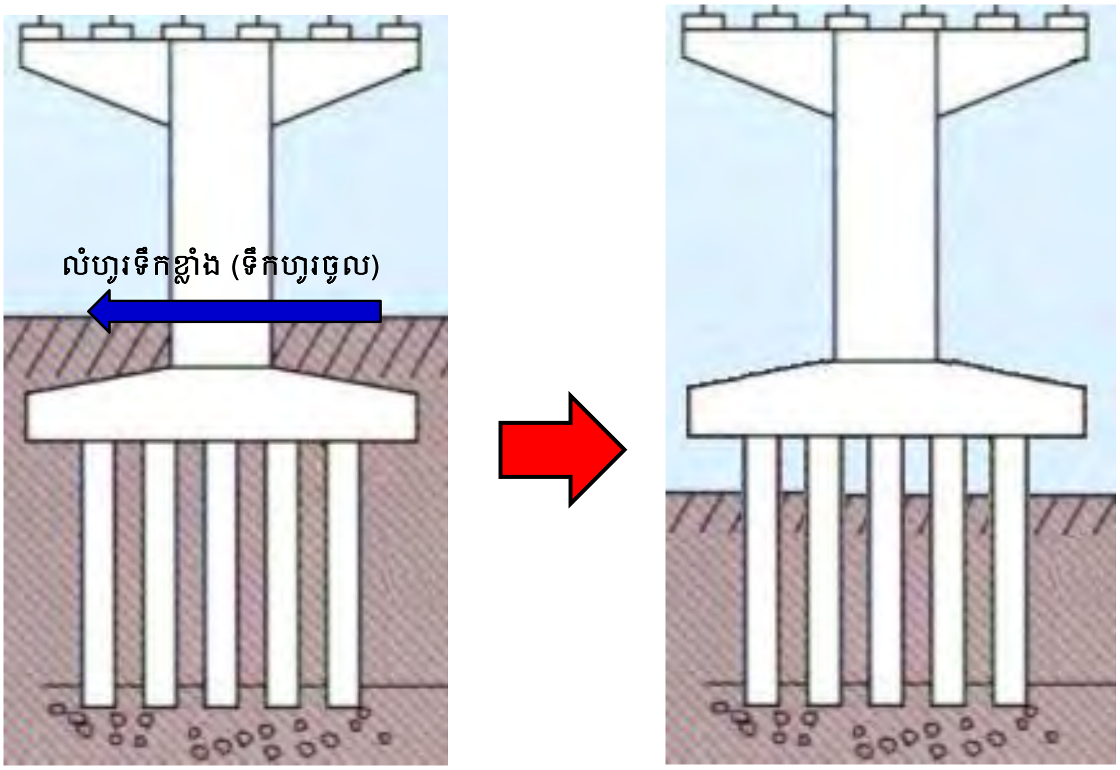
ទោះបីជាបេតុងថ្មីត្រូវបានណែនាំឲ្យប្រើប្រាស់ ក្នុងអំឡុងពេលសាងសង់ក៏ដោយ ជាធម្មតាវាត្រូវបាន គេប្រើភ្លាមៗក្នុងដំណើរការ។ ការងារនេះបង្កើតឲ្យមានតន្លាក់ ហើយត្រូវបានគេហៅវាថា តន្លាក់សំណង់ construction joint។ ការផ្តាច់គ្នារវាងបេតុងថ្មី និងចាស់នៅ "តន្លាក់សំណង់ construction joint" ត្រូវបានគេហៅថា "តន្លាក់ cold joint (**រូបថត ៣.៨.៣**)" ហើយវាមានការពិបាកក្នុងការកំណត់តាមរយៈការមើល ឃើញដោយផ្ទាល់ភ្នែក។ ការធ្វើតេស្តសាកល្បងដោយប្រើប្រាស់ញញួរ Hammering test ត្រូវបានណែនាំឲ្យអនុវត្ត។

រូបថត ៣.៨.៣ តន្លាក់ Cold Joint

៣.៨.២ រចនាសម្ព័ន្ធខាងក្រោម

(១) សំនឹក (ជន្ទល់ សរសរ)

សំនឹកមេកានិចត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុង**រូបភាព ៣.៨.១**។ កំពស់ទឹកកើនឡើងនៅក្នុងរដូវភ្លៀង បង្កឲ្យមានភាពសឹក នៅលើជន្ទល់ ឬក៏សរសរស្ពាន។ ទោះបីជាមានការការពារសំនឹកនៅជុំវិញជន្ទល់ ឬក៏សរសរក៏ដោយ ក៏ផ្នែកនេះត្រូវបានធ្វើឲ្យខូចខាតនៅក្នុងករណីមួយចំនួនដែលបណ្តាលមកពីសំណង់គ្មានគុណភាព។



រូបភាព ៣.៨.១ រូបពីការសឹក

(ក) គ្រឹសសរសេរស្តាន

(ខ) គ្រឹសទទ្ទល់

រូបថត ៣.៨.៤ សំនឹក

(២) ជន្ទល់ស្តាន

សំពាធខ្លាំងជាទូទៅតែងតែកើតមាននៅជុំវិញជន្ទល់ស្ពាន។ មកដល់ពេលនេះ ការប្រេះស្រាំត្រូវតែត្រូតពិនិត្យជាពិសេសគឺសម្រាប់ស្ពានដែលមានចរាចរណ៍មមាញឹកខ្លាំង។ ម្យ៉ាងទៀត ធូលីដី និងសំរាម ងាយនឹងគរនៅជន្ទល់ស្ពាន។ ធូលីដី និងសំរាមទាំងនេះ អាចបង្កឲ្យមានភាពខូចខាត ឬក៏មិនអាចឲ្យមើលឃើញភាពខូចខាត ដូចនេះ យើងត្រូវថែទាំជាប្រចាំ ដោយសម្អាតជាប្រចាំ (សម្អាតជាប្រចាំ)។

រូបថត ៣.៨.៥ ចំនុចត្រូវត្រួតពិនិត្យលើជន្ទល់

(៣) សរសរស្ពាន

១) សរសរបេតុង

សំពាធខ្លាំងជាទូទៅកើតមាននៅជុំវិញសរសរស្ពាន។ មកដល់ពេលនេះ ការប្រេះស្រាំត្រូវតែត្រួតពិនិត្យជាពិសេស គឺសម្រាប់ស្ពានដែលមានចរាចរណ៍មមាញឹកខ្លាំង។ ហើយនៅជុំវិញគ្រឹះស្ពាន យើងអាចមើលឃើញសំបុកឃ្មុំ និងភាពហើបយ៉ាងច្បាស់។ ម្យ៉ាងទៀត ធូលីដី និងសំរាម ងាយនឹងគរនៅជន្ទល់ស្ពាន។ ធូលីដី និងសំរាមទាំងនេះ អាចបង្កឲ្យមានភាពខូចខាត ឬក៏មិនអាចឲ្យមើលឃើញភាពខូចខាត ដូចនេះយើងត្រូវថែទាំជាប្រចាំ ដោយសម្អាតជាប្រចាំ (សម្អាតជាប្រចាំ)។

រូបថត ៣.៨.៦ ចំនុចត្រូវត្រួតពិនិត្យលើសរសរស្ពាន

២) សរសរដែក

នៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា សរសរដែកត្រូវបានគេប្រើប្រាស់តិចតួចបំផុត។ មានករណីខ្លះគេប្រើប្រាស់សរសរដែក ដើម្បីកាត់បន្ថយរយៈពេលនៃការសាងសង់។ ការរងភាពខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ កើតមានឡើងនៅលើមុខផ្សារនៃសរសរដែក។ ជាពិសេសការប្រេះស្រាំកើតមានឡើង នៅមុខផ្សារនៃគន្លាក់សរសរដែក ដែលអាចបណ្តាលឲ្យស្ពានរលំ ប្រសិនបើគ្មានការជួសជុល។

រូប ៣.៨.៧ សរសរស្ពានដែក (**ទីក្រុងអូសាកា/ប្រទេសជប៉ុន**)

៣.៨.៣ រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ

(១) ប្លង់សេ

១) ប្លង់សេបេតុង

រចនាសម្ព័ន្ធបេតុងមានកម្លាំងទាញតឹងតិច។ ដូច្នេះការប្រេះស្រាំប្លង់សេបេតុងតែងតែកើតមាន ឡើងនៅផ្នែកខាងក្រោមជាជាងផ្នែកខាងលើ។ សម្រាប់ហេតុផលមួយនេះ ការត្រួតពិនិត្យប្លង់ សេគួរតែពិនិត្យពីផ្នែកខាងក្រោមតាមតែអាចធ្វើទៅបាន។

រូបថត ៣.៨.៨ បង្ហាញពីភាពខូចខាតខ្លាំងដោយសារតែការធ្វេសប្រហែសក្នុងពេលធ្វើការត្រួតពិនិត្យ។ ដើម្បីជៀសវាងស្ថានភាពបែបនេះ ស្នាមប្រេះស្រាំត្រូវតែកំណត់នៅក្នុងដំណាក់កាលដំបូងដូច ដែលបានបង្ហាញនៅក្នុង**រូបថត ៣.៨.៨** (ក) ហើយធ្វើការជួសជុល។

(ក) ស្នាមប្រេះ (កើតចេញពីបាតប្លង់សេ)

(ខ) ស្នាមប្រេះរាលដាល

(គ) តាយរយៈបាតប្លង់សេ

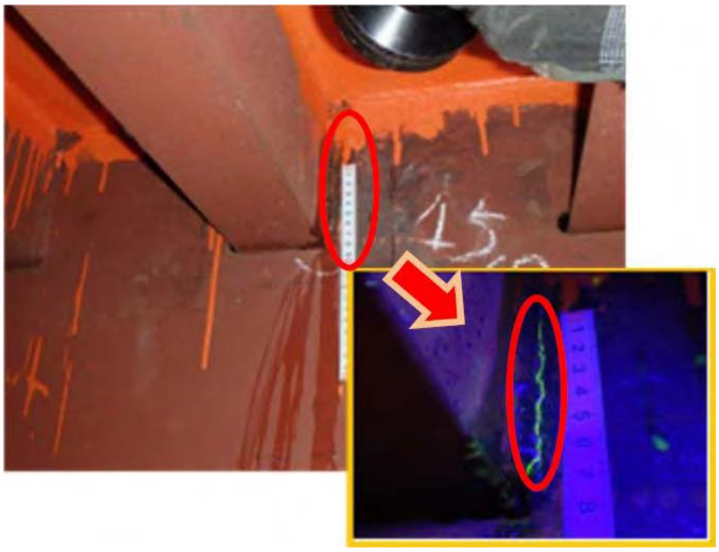
រូបថត ៣.៨.៨ ការខូចបេតុងប្លង់សេ

២) បន្ទះដែក Orthotropic deck plate (ដែកថែប Steel Slab)

នៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា បន្ទះដែក orthotropic steel deck plate ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់តិចបំផុត។ ការរងភាពខូចខាតខ្លាំងតែងតែកើតមានឡើងនៅលើមុខផ្សារសរសរដែកក្នុង orthotropic steel deck plate ដែលចរាចរណ៍មានភាពមមាញឹកខ្លាំង។

ស្នាមប្រេះខ្លាំងនៅលើបន្ទះដែក orthotropic deck plate មិនបណ្តាលឲ្យស្ពានរលំភ្លាមៗនោះទេ។ យ៉ាងណាមិញ ជាពិសេសការខូចដែលកើតមានឡើងនៅកន្លែងផ្សារដែក orthotropic deck plate អាចជាមូលហេតុបណ្តាលឲ្យមានក្រហូងនៅលើផ្លូវ។

រូបថត ៣.៨.៩ បន្ទះដែក Orthotropic deck plate (ស្ពាយជ្រោយចង្វា)



រូបថត ៣.៨.១០ ស្នាមប្រេះដែលធ្វើឲ្យខូចគុណភាពលើបន្ទះដែក Orthotropic

(២) ចម្រឹង

ដោយសារតែលក្ខណៈរចនាសម្ព័ន្ធរបស់វា សំពាធជាទូទៅកើតមាននៅចម្រឹង។ ដូច្នេះស្នាមប្រេះងាយនឹងកើតមាននៅកន្លែងនេះ។ លើសពីនេះទៅទៀត គំនរសំរាមអាចនាំឲ្យមុខងារនៃការទទួលរងសំពាធមានការថយចុះ ដូច្នេះហើយសំរាមត្រូវតែសម្អាតដោយប្រើបំពង់បាញ់ទឹកដើរដោយសំពាធខ្យល់ក្នុងការថែទាំជាប្រចាំ។

រូបថត ៣.៨.១១ ការខូចលើចម្រឹង

(៣) ធ្នឹម

១) ធ្នឹមបេតុង

ការចាក់ទំលុះនៃស្នាមប្រេះដែលកើតឡើងជុំវិញធ្នឹម អាចបណ្តាលឲ្យការរលំ ក្នុងករណីធ្ងន់ធ្ងរដូចដែលបានបង្ហាញនៅក្នុង**រូបថត ៣.៨.១២**។ ដូច្នេះ ស្នាមប្រេះនេះត្រូវតែកំណត់នៅក្នុងដំណាក់កាលដំបូងដោយការត្រួតពិនិត្យ។ នៅចំណុចកណ្តាលនៃធ្នឹមតែងតែប្រេះដោយសារតែបន្ទុកនៃចរាចរណ៍មមារញឹក។

រូបថត ៣.៨.១២ ការខូចលើធ្នឹមបេតុង

២) ធ្នឹមដែក Steel girder

សម្រាប់ធ្នឹមដែក ការផ្តោតសំខាន់ទៅទៅលើច្រែះ និងស្នាមប្រេះធ្ងន់ធ្ងរពិតជាចាំបាច់ណាស់។ ច្រែះជាទូទៅតែងតែកើតឡើងនៅកន្លែងដែលទឹកស្ទុះដូចជា គន្លាក់ បំពង់ទុយោ និងចម្រឹង។

ជាពិសេសធ្នឹមដែកដែលនៅជាប់នឹងសរសរស្ពាន និងជន្ទល់ដែលគ្មានចម្រឹងបង្កឲ្យមានច្រែះក្នុងកម្រិតខ្ពស់មួយ (**រូបថត ៣.៨.៤**)។ ច្រែះដែលនៅបន្តកកើត អាចបណ្តាលឲ្យស្ពានរលំបាន ដូច្នេះយើងត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យឲ្យបានប្រុងប្រយ័ត្ន។

រូបថត ៣.៨.១៣ សំណឹកលើធ្នឹមដែក

រូបថត ៣.៨.១៤ ដាក់ជន្ទល់ដោយផ្ទាល់

(៤) ផ្សេងៗ

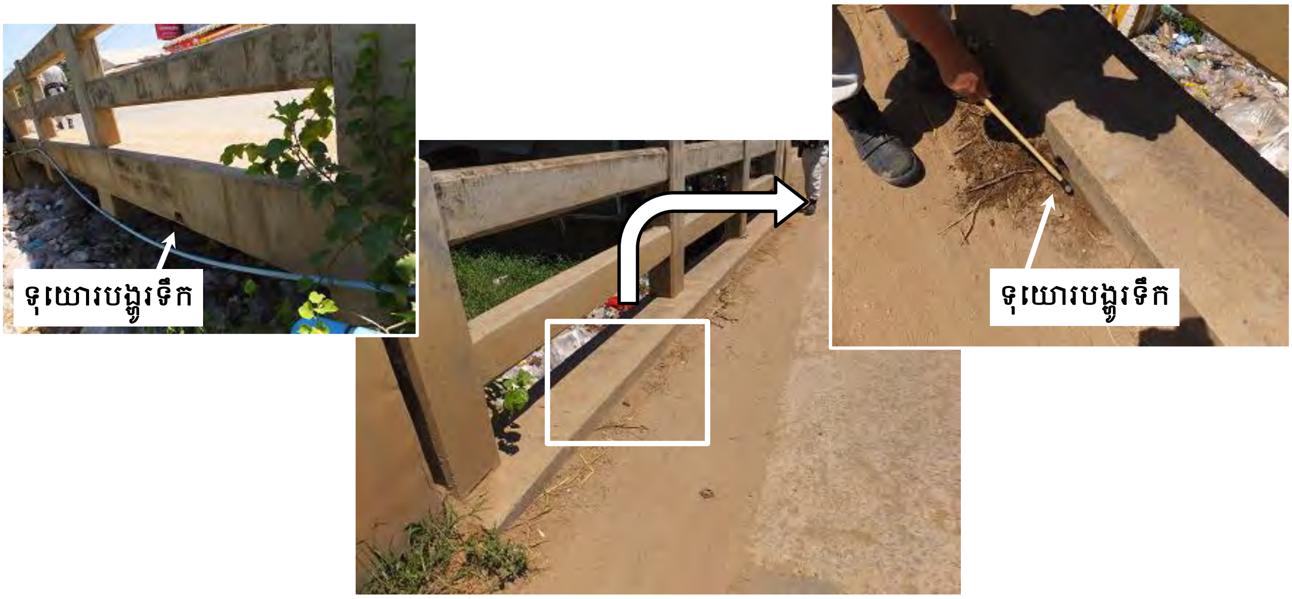
ការខូចផ្សេងទៀតទៅលើរចនាសម្ព័ន្ធខាងលើត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុង**រូប ៣.៨.១៥**

រូបថត ៣.៨.១៥ គ្រោះថ្នាក់ចរាចរណ៍ធ្វើឲ្យបាក់បង្កាន់ដៃស្ពាន

៣.៨.៤ ប្រឡាយលូ

ការកកស្ទះប្រឡាយលូអាចបណ្តាលឲ្យទឹកហូរលើស្ពាន ហើយវាហូរពីទីតាំងការពារ។ (ជាទូទៅ វាហូរតាមរយៈ គន្លាក់ ឬក៏ចម្រឹង។) ស្ថានភាពដូចនេះបង្កឲ្យមានភាពខូចខាតមកលើស្ពាន។

ដូច្នេះ ប្រឡាយលូដែលមានការកកស្ទះ ត្រូវតែសម្អាតដោយប្រើប្រាស់ទុយោរបាញ់ទឹកដើរដោយសំពាធខ្យល់ **(រូបថត ៣.៨.១៧)**



រូបថត ៣.៨.១៦ ការស្ទះទុយោរបង្ហូរទឹក

រូបថត ៣.៨.១៧ ទុយោរបាញ់ទឹកខ្យល់ Water jet

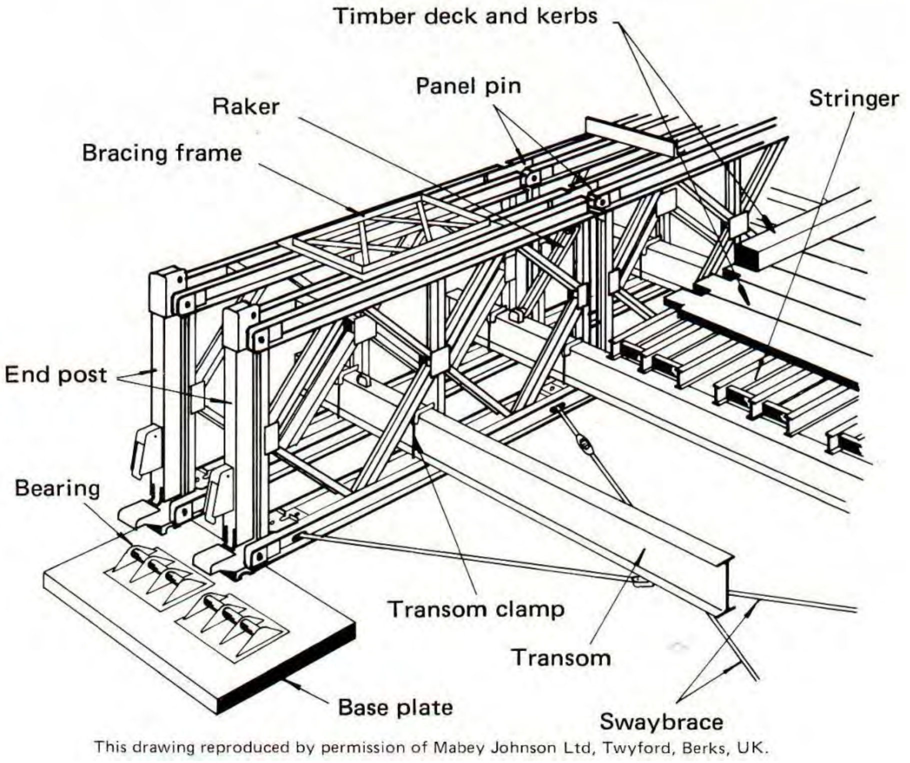
រូបថត ៣.៨.១៨ គំរបលូបង្ហូរទឹកខូច

៣.៨.៥ ស្ពានដែក Bailey bridge

ស្ពានដែក Bailey bridge ស្ពានដែលមានប្រហោងដែក និងមានខ្សែ។ ស្ពាននេះត្រូវបានបង្កើត ឡើងសម្រាប់ឲ្យទាហានប្រើប្រាស់។ ស្ពាននេះមានអត្ថប្រយោជន៍ដោយសារតែសមាសធាតុនៃស្ពាននេះទំហំតូច ហើយស្រាលដែលអាចធ្វើការដឹកជញ្ជូនបានដោយប្រើប្រាស់រថយន្តដឹក និងតំឡើងដោយមិនចាំបាច់ប្រើប្រាស់សន្ទូច។ ប្រភេទស្ពានប្រភេទខុសគ្នាជាច្រើនត្រូវបានសាងសង់ឡើងដោយប្រើប្រាស់បន្ទះមូលដ្ឋាន Bailey។ បែបបទលើរចនាត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរពីមួយឆ្នាំទៅមួយឆ្នាំ ហើយការប្រើប្រាស់គុណភាពនៃដែកក៏មានភាពខុសគ្នាដែរ។

ផ្នែកទាំងអស់នៃស្ពាន bailey bridge ត្រូវតែធ្វើឡើងដោយខ្លួនឯង ដោយសារតែស្ពានប្រភេទនេះគ្មានរចនាបទដដែលៗទេ ។ ការបាត់បង់ផ្នែកណាមួយនៃស្ពានអាចបណ្តាលឲ្យស្ពានរលំ ដោយសារតែបន្ទុកនៃចរាចរណ៍ធ្ងន់ធ្ងរពេក ដូច្នេះហើយការត្រួតពិនិត្យឲ្យបានម៉ត់ចត់ពិតជាមានសារៈសំខាន់។

គំនូរខាងក្រោមបង្ហាញពីផ្នែកភាគច្រើននៃស្ពានដែក Bailey bridgeជាទូទៅ។ មិនមែនស្ពានដែក Bailey bridge ទាំងអស់សុទ្ធតែដូចនេះទេ។



រូបភាព ៣.៨.២ បំណែករបស់ស្ពាន Bailey bridge

សម្រាប់ស្ពានដែកដៃមួយ baily bridge ខ្ចៅកិបភ្ជាប់ជាទូទៅមានស្ថេរភាពដោយសារតែលក្ខណៈរចនាសម្ព័ន្ធរបស់វា។ សម្រាប់ស្ពាន continuous bridge ដែលមានដៃពីរ ឬក៏ ច្រើនជាងនេះ ខ្ចៅកិបភ្ជាប់ងាយនឹងរបូតចេញដោយសារតែចរាចរណ៍ឆ្លងកាត់ទៅមកនៅលើស្ពាន។

១) ត្រួតពិនិត្យលើខ្ទៅកិបភ្ជាប់ដែលបានបាត់ (រូបថត ៣.៨.១៩)

ខ្ទៅកិបភ្ជាប់អាច រលុង និងបាត់ដោយសារតែរំញ័រនៃចរាចរណ៍ឆ្លងកាត់ទៅមកនៅលើស្ពានជាច្រើនឆ្នាំ។ ស្ថានភាពបែបនេះពិតជាមិនអាចទទួលយកបានទេ ដោយសារតែខ្ទៅកិចភ្ជាប់ជាផ្នែកមួយដ៏សំខាន់របស់ស្ពាន។ ការរលុងខ្ទៅកិបភ្ជាប់ត្រូវវាយបញ្ចូលដោយញញួរធំ ហើយខ្ទៅកិបភ្ជាប់ដែលបានបាត់ត្រូវយកខ្ទៅថ្មីមកជំនួស។

រូបថត ៣.៨.១៩ ខ្ទៅបាត់ ឬក៏រលុង

២) ត្រួតពិនិត្យមើលខ្ទៅបាត់ ឬក៏រលុង

ខ្ទៅដែលភ្ជាប់ទៅនឹងរបារដែក ហើយទប់គ្នាជាស្ពានពីរជាន់ពិតេជាមានសារៈសំខាន់ណាស់។

៣) ត្រួតពិនិត្យមើល rakers ដែលបាត់និងចងបន្ទះដែក

ស្ពានខ្លះប្រើស៊ុមបញ្ឈរដើម្បីដាក់ rakers

៤) ត្រួតពិនិត្យមើលដង្កៀប sway braces ដែលបាត់ ឬក៏រលុង

ត្រួតពិនិត្យមើលខ្ទៅ និងក្បាលខ្ទៅនៅជាប់នឹងកន្លែងឬក៏អត់។ ស្ពាន Bailey bridges ត្រូវបាន ដាក់ស៊ុមដេកនៅលើបង្កាន់ដៃក។

៥) ត្រួតពិនិត្យលើស៊ុមដេករលុង ឬក៏ខូច

៦) ត្រួតពិនិត្យមើល transom clamps បាត់ឬក៏រលុង

ស្ពាន Bailey bridges សម័យថ្មីខ្លះមិនបានប្រើ transom clamps នោះទេ។ នៅក្នុងករណីនេះ កំណត់ចំណាំ "គ្មាន transom clamps" លើទម្រង់ត្រួតពិនិត្យ។

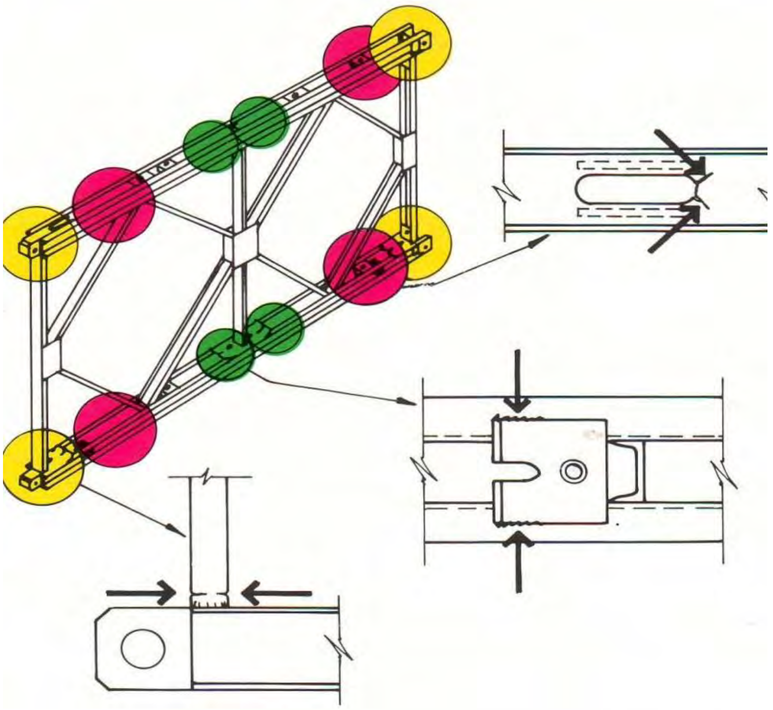
៧) ត្រួតពិនិត្យមើលសំនឹកនៅលើបន្ទះដែកដេកគែមស្ពាន stringer រហូតដល់ transom SEATING.

ស្ពានដែក Bailey bridges តែងតែរង្គើរពេលយានយន្តឆ្លងកាត់។ វាបណ្តាលឲ្យមានភាពសឹក នៅលើបន្ទះដែកគែមស្ពាន stringer នៅលើtransoms។

៨) ត្រួតពិនិត្យមើលស្នាមប្រេះលើស្ពានដែក Bailey bridges

រូបភាព ៣.៨.៣ បង្ហាញពីកន្លែងដែលអ្នកគួរពិនិត្យមើលស្នាមប្រេះ។

កន្លែងទាំងអស់នេះត្រូវតែពិនិត្យនៅលើបន្ទះដែកនីមួយៗក្នុងពេលត្រួតពិនិត្យម្តងៗ។



រូបភាព ៣.៨.៣ ពិនិត្យមើលចំនុចប្រេះលើស្ពាន Bailey bridge

៩) ត្រួតពិនិត្យមើលដែកកោងនៅលើស្ពាន

សម្គាល់ទីតាំងដែលខូច ហើយគូសចំណាំកន្លែងដែលខូច

១០) ត្រួតពិនិត្យមើលកន្លែងដែលអាស៊ីតកាត់

មានកន្លែងខ្លះនៅក្នុងស្ពាន Bailey bridge ដែលធូលី ហើយនិងសំនើមនៅផ្តុំគ្នា។ សូមពិនិត្យមើល ជាពិសេសនៅ៖

១. ចម្រឹង

២. ផ្នែកខាងក្រោមនៃ rakers

៣. ផ្នែកខាងក្រោមនៅជិតចន្លោះបន្ទះដែក និងកន្លែងដែលបន្ទាត់ទ្រេត(diamonds)ផ្តុំគ្នា

៤. បន្ទះដែកជុំវិញ transoms sit នៅផ្នែកខាងក្រោម

ស្ពាន Bailey bridges បណ្តុំទៅដោយបន្ទះដែកជាច្រើន ដូច្នេះវាពិបាកក្នុងការធ្វើការកំណត់ចំណាំ ពេលអ្នករកឃើញបញ្ហា។ ប្រសិនបើអ្នកបន្ទះដែកខូច ឬក៏មានបញ្ហាអ្វីមួយ គូសចំណាំវា ដោយប្រើទឹកថ្នាំហើយដាក់លេខឲ្យវា។ ពេលដែលអ្នកបំពេញទម្រង់របាយការណ៍ អ្នកអាច សរសេរលេខនៅក្នុងប្រអប់ចំណាំ។

១១) ត្រួតពិនិត្យមើលចម្រឹង

១២) ត្រួតពិនិត្យមើលចម្រឹង និងបន្ទះដែកនៅខាងក្រោមដែលខូច

ស្ពានដែក Bailey bridges យារធ្លាក់បន្តិចនៅកណ្តាលស្ពាន ហើយខ្លះទៀតកោងនៅចំហៀង។ សូមមើលនៅក្នុងរូប និងគំនូរទាំងពីរ។ រូបភាព និងគំនូរទាំងនេះបង្ហាញឲ្យអ្នកឃើញពីរបៀបនៃការវាស់ការយារធ្លាក់បញ្ឈរ និងកោងផ្តេក។

សូមមើលតាមបណ្តោយបន្ទះដែកខាងលើម្ខាងនៃស្ពាន។ អ្នកត្រូវការជំនួយការម្នាក់ដើម្បីជួយវាស់ការយារធ្លាក់ និងការកោងដោយប្រើបន្ទាត់វាស់ ដោយអ្នកជាអ្នកបញ្ជា។

សរសេរនៅលើទម្រង់របាយការណ៍នៅលើស្ពានអំពីការយោរធ្លាក់បញ្ឈរដែលធំបំផុត និងការ កោងផ្តេកដែលធំបំផុត។ សរសេរការវាស់វែងទាំងនេះនៅលើទម្រង់របាយការណ៍នៅក្រោមស្ពានអំពីការយោរធ្លាក់បញ្ឈរដែលធំបំផុត និងការកោងផ្តេកដែលធំបំផុត ។

រូបថត ៣.៨.២០ ពិនិត្យមើលការយោរធ្លាក់ស្ពាន **Bailey**

រូបភាព ៣.៨.៤ របៀបវាស់ការយោរធ្លាក់ និងការកោងផ្តេក

៣.៩ ការវាយតម្លៃលើការត្រួតពិនិត្យ

ដូចដែលបានលើកឡើងនៅក្នុងចំណុច "**៣.៦ កំណត់ត្រាត្រួតពិនិត្យ**" ការវាយតម្លៃដោយមធ្យមភាគលើកំណត់ត្រាលទ្ធផលត្រួតពិនិត្យពិតជាសំខាន់ក្នុងថែរក្សាស្ពានតទៅមុខទៀត។

ទម្រង់លទ្ធផលត្រួតពិនិត្យ (ទម្រង់វាយតម្លៃលទ្ធផលត្រួតពិនិត្យ) ត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុង**រូបភាព ៣.៩.១**។ ទម្រង់ទាំងអស់នេះត្រូវបានរក្សាទុកនៅក្នុងប្រព័ន្ធកុំព្យូទ័រ RID ហើយវាអាចយកមក ប្រើប្រាស់បានតាមរយៈទូរសព្ទវៃឆ្លាត smartphone ដោយការប្រើប្រាស់អ៊ីនធឺណែត។

យើងត្រូវដឹងថាពន្ទុនៃទម្រង់នេះគឺជាមូលដ្ឋានសម្រាប់ការកំណត់អាទិភាពសម្រាប់ការជួសជុល។ ប្រសិនបើការវាយតម្លៃមានភាពលំបាក សូមធ្វើការពិគ្រោះជាមួយនឹង "**ការិយាល័យរៀបចំគម្រោង និងបច្ចេកទេសសម្រាប់ផ្លូវ និងស្ពាន RID**" ។ លទ្ធផលលើការវាយតម្លៃមិនត្រូវគ្មានការដាក់ពន្ទុនោះទេ។

ស្ពានដែលវាយតម្លៃជា SD (ខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ) គួរតែសាងសងថ្មីឲ្យបានទាន់ពេលវេលា។ គំរូនៃ SD គឺមានបង្ហាញក្នុងតារាង **AP-1** និង លទ្ធផលសរុបនៃការត្រួតពិនិត្យមានបង្ហាញក្នុងតារាង **AP-2**។

Bridge Name | Perk tateun | III : Urgent | II : Observation | I : Unnecessary

Part	Member	Item	Condition	Check	Photo	Photo	Score	Rank
Road Surface	Pavement	Unevenness / Pot hole / Rutting / Crack	● No Damage ○ Damaged				6	II
			Unevenness / Pot hole					
			Rutting					
			Crack					
	Bridge Railing / Guardrail / Curb	Damage	○ No Damage ● Damaged					
			Small damage (Lacking and/or Deformation)					
			Big damage (Partially collapse)	×				
	Expantion Joint	Step	● No Damage ○ Damaged					
			Step under 20mm					
			Step over 20mm					
		Deformation / Damage	● No Damage ○ Damaged					
			Abnormal expansion gap					
			Deformation / Damage					
		Abnormal Sound	● No Damage ○ Damaged					
			Abnormal sound					
	Drainage system	Clog of drainage pipe	○ No Damage ● Damaged					
			Partly no function					
			Almost no function	×				
Underside	Superstructure (Steel)	Corrosion / Rust	○ No Damage ○ Damaged ○ Invisible				0	
			Corrosion on steel member					
			Steel member thickness is thinning					
		Crack, Deformation, Loss, Break	○ No Damage ○ Damaged ○ Invisible					
			Crack on steel member					
			Steel member deformation					
			Steel member loss/broken					
		Missing bolt	○ No Damage ○ Damaged ○ Invisible					
			Bolt is missing less than 10%.					
			Bolt is missing more than 10%.					
	Superstructure (Concrete)	Crack	○ No Damage ● Damaged ○ Invisible				5	I
			Crack on undersurface					
			Crack on side	×				
			Rust fluid from crack					
		Honeycomb / Flaking / Exposure of rebar	● No Damage ○ Damaged ○ Invisible					
			Honeycomb					
			Lacking and/or Flaking concrete					
			Exposure of rebar					
			Rebar thinning					
	Superstructure (Wooden)	Rotting	○ No Damage ○ Damaged ○ Invisible				0	
			Rot of wood					
			Reduction of cross section					
		Crack / Damage	○ No Damage ○ Damaged ○ Invisible					
			Big damage / Impassable					
	Slab (Steel)	Corrosion / Crack	○ No Damage ○ Damaged ○ Invisible				0	
			Corrosion and/or Rust on steel member					
			Crack					
			Hole					

រូប ៣.៩.១ (ក) ទម្រង់លទ្ធផលការត្រួតពិនិត្យ

Bridge Name Perk tateun

III : Urgent | II : Observation | I : Unnecessary

Underside	Slab (Concrete)	Crack / Hole	(•) No Damage ( ) Damaged ( ) Invisible				0	
			Crack on undersurface	☐				
			Free lime	☐				
			Rust fluid from crack	☐				
			Hole	☐				
		Honeycomb / Flaking / Exposure of rebar	(•) No Damage ( ) Damaged ( ) Invisible					
			Honeycomb	☐				
			Flaking and/or Lacking concrete	☐				
			Exposure of rebar	☐				
			Rebar thinning	☐				
	Slab (Wooden)	Rotting	( ) No Damage ( ) Damaged ( ) Invisible				0	
			Rot of wood	☐				
			Reduction of cross section	☐				
		Crack/Damage	( ) No Damage ( ) Damaged ( ) Invisible					
			Big damage / Impassable	☐				
		Vibration, Abnormal Sound	( ) No Damage ( ) Damaged ( ) Invisible					
			Vibration and/or Abnormal sound at travelling	☐				
	Bearing	Sedimentation / Damage	(•) No Damage ( ) Damaged ( ) Invisible				0	
			Sedimentation	☐				
			Corrosion and/or damage	☐				
			No function	☐				
	Substructure (Pier/Abutment)	Scouring / Settlement	(•) No Damage ( ) Damaged ( ) Invisible				2	I
			Scouring around substructure	☐				
			Settlement of substructure	☐				
		Crack	(•) No Damage ( ) Damaged ( ) Invisible					
			Crack	☐				
			Free lime	☐				
			Rust fluid from crack	☐				
		Peeling / Flaking / Honeycomb	( ) No Damage (•) Damaged ( ) Invisible					
			Honeycomb	☐				
			Flaking and/or Lacking concrete	×				
			Exposure of rebar	☐				
			Rebar thinning	☐				

Comment

រូប ៣.៩.១ (ខ) ទម្រង់លទ្ធផលការត្រួតពិនិត្យ

កត្តាដែលត្រូវការត្រួតពិនិត្យត្រូវបានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖
ពិនិត្យត្រង់កន្លែងបំពេញពណ៌ក្រហម គឺជាការខូចខាតដែលជះឥទ្ធិពលដល់ភាគីទី៣ វាគួរតែត្រូវបានជួសជុលឲ្យឆាប់រហ័សតាមដែលអាចធ្វើទៅបានបន្ទាប់ពីរកឃើញការខូចខាត។

(ក) ស្រទាប់ផ្លូវ

(១) បង្កាន់ដៃស្ពាន / របាំងការពារ / ខឿប

កត្តាដែលត្រូវការត្រួតពិនិត្យ	ចំណុចត្រួតពិនិត្យ
ភាពខូចខាត	គ្មានការខូចខាត
	ខូចខាត
	ខូចខាត (លទ្ធភាពនៃការប៉ះពាល់ដល់ភាគីទីបី)

(២) តំណក្បាលស្ពាន

កត្តាដែលត្រូវការត្រួតពិនិត្យ	ចំណុចត្រួតពិនិត្យ
ជំហាន	គ្មានការខូចខាត
	ជំហានក្រោម ២០មម
	ជំហានលើស ២០មម
ភាពខុសគ្នា / បាត់បង់	គ្មានការខូចខាត
	តំណ gap ខុសធម្មតា (លើសពី ២សម)
	ភាពខុសគ្នា / ខូចខាត
	សំលេងខុសធម្មតា

(៣) ប្រព័ន្ធប្រឡាយទឹក

កត្តាដែលត្រូវការត្រួតពិនិត្យ	ចំណុចត្រួតពិនិត្យ
ទុយោរបង្ហូរទឹកស្ទះ	គ្មានការខូចខាត
	ផ្នែកខ្លះមិនដំណើរការ (ទឹកមិនអាចចេញរួច)
	ស្ទើរតែមិនដំណើរការ (ស្ទះ ខូច ។ ល។)

(ខ) ផ្នែកខាងក្រោម

(១) គ្រឿងបង្គុំផ្នែកខាងលើ (ដែក)

កត្តាដែលត្រូវការត្រួតពិនិត្យ	ចំណុចត្រួតពិនិត្យ
អាស៊ីតស៊ី / ច្រេះ	គ្មានការខូចខាត
	ច្រេះដែកបង្គុំ

	មានប្រហោងដោយសារច្រែះ
	មើលមិនឃើញ
ស្នាមច្រេះ / ខូចទ្រង់ទ្រាយ / បាត់ / បាក់	គ្មានការខូចខាត
	ដែកខុសគ្នា
	ច្រែះដែក
	បាត់/បាក់ដែក (Secondary member)
	បាត់/បាក់ដែក (Primary member)
	មើលមិនឃើញ
បាត់ប៊ូឡុង	គ្មានការខូចខាត
	បាត់តិចជាង ១០%
	បាត់ច្រើនជាង ១០%
	មើលមិនឃើញ

(២) គ្រឿងបង្គុំផ្នែកខាងលើ (បេតុង)

កត្តាដែលត្រូវការត្រួតពិនិត្យ	ចំណុចត្រួតពិនិត្យ
សំបុកឃ្មុំ / ស្នើង / ចេញសសៃដែកមកក្រៅ / ស្នាំច្រេះ	គ្មានការខូចខាត
	សំបុកឃ្មុំ / បាក់ / ស្រទាប់ការពារស្តើង
	ចេញសសៃដែក
	ដែកច្រែះ
	ដែកច្រែះពីស្នាមស្លាន
	នៅផ្ទឹម
	ច្រេះនៅផ្ទឹម (ពីលើកំណល់ស្លាន)
	មើលមិនឃើញ

(៣) គ្រឿងបង្គុំផ្នែកខាងលើ (ស្លាន បាឡេ)

កត្តាដែលត្រូវការត្រួតពិនិត្យ	ចំណុចត្រួតពិនិត្យ
បាត់ប៊ូឡុង	គ្មានការខូចខាត
	ប៊ូឡុងរលុង
	បាត់ប៊ូឡុង (នៅតំណដែក)
ផ្ទឹមដែក ច្រែះ / ច្រេះ	គ្មានការខូចខាត
	ច្រែះនៅលើដែក
ខូចទ្រង់ទ្រាយ / បាត់ / បាក់	ដែកខូចទ្រង់ទ្រាយដើម
	ប្រហោងដោយសារច្រែះ

	ប្រេះនៅនិងដែក
	បាក់ / បាត់ដែក
	មើលមិនឃើញ
កំរាលស្ពាន ច្រែះ / ប្រេះ	គ្មានការខូចខាត
	ច្រែះនៅនិងដែក
	ប្រេះ
	ប្រហោង
	មើលមិនឃើញ

(៤) គ្រឿងបង្គុំផ្នែកខាងលើ (ឈើ)

កត្តាដែលត្រូវការត្រួតពិនិត្យ	ចំណុចត្រួតពិនិត្យ
ពុក	គ្មានការខូចខាត
	ឈើពុកផុយ
	ឈើស្រកសាច់
	មើលមិនឃើញ
ស្នាមប្រេះ/ ការខូចខាត	គ្មានការខូចខាត
	ខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ (ហានិភ័យនៃការបាក់រលំ) / មិនអាចឆ្លងកាត់បាន
	ប្រហោង / បាត់បន្ទះក្តារ
	មើលមិនឃើញ
រំញ័រ / សំលេងខុសធម្មតា	គ្មានការខូចខាត
	រំញ័រ និង/ឬក៏ សំលេងខុសពីធម្មតាពេលធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់

(៥) ប្លង់សេ (បេតុង)

កត្តាដែលត្រូវការត្រួតពិនិត្យ	ចំណុចត្រូវត្រួតពិនិត្យ
សំបុកឃ្មុំ / ស្តើង / ចេញសសៃដែកមកក្រៅ / ស្នាំប្រេះ	គ្មានការខូចខាត
	សំបុកឃ្មុំ / បាក់ / ស្រទាប់ការពារស្តើង
	ចេញសសៃដែកមកក្រៅ
	ដែកច្រែះ
	ច្រែះដោយសារស្នាមប្រេះ
	ប្រេះនៅផ្នែកខាងក្រោម (ទទឹងស្ពាន)
	ប្រេះនៅផ្នែកខាងក្រោម (បណ្តោយស្ពាន)
	ប្រហោង
	មើលមិនឃើញ

(៦) ធ្នឹម (ឈើ)

កត្តាដែលត្រូវការត្រួតពិនិត្យ	ចំណុចត្រូវត្រួតពិនិត្យ
ភាពសឹក	គ្មានការខូចខាត
	ឈើពុកផុយ
	ឈើស្រកសាច់
	មើលមិនឃើញ
ស្នាមប្រេះ/ ការខូចខាត	គ្មានការខូចខាត
	ខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ (ហានិភ័យនៃការបាក់រលំ) / មិនអាចឆ្លងកាត់បាន
	ប្រហោង / បាត់បន្ទះក្តារ
	មើលមិនឃើញ
រំញ័រ/ សំលេងខុសធម្មតា	គ្មានការខូចខាត
	រំញ័រ និង/ឬក៏ សំលេងខុសពីធម្មតាពេលធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់

(៧) ទំរស្ពាន

កត្តាដែលត្រូវការត្រួតពិនិត្យ	ចំណុចត្រូវត្រួតពិនិត្យ
ភាពសឹក/ ស្នាមប្រេះ	គ្មានការខូចខាត
	ប្រេះ និង/ឬក៏ ខូចខាត
	សឹកអស់ធ្យូង
	សឹកអស់ធ្យូង (មិនអាចមើលឃើញកំណល់)
	មិនដំណើរការ (រួមមាន ប្រេះ)
	មើលមិនឃើញ

(៨) គ្រឿងបង្គុំផ្នែកខាងក្រោម (សរសរ / ជន្ទល់ស្ពាន)

កត្តាដែលត្រូវការត្រួតពិនិត្យ	ចំណុចត្រូវត្រួតពិនិត្យ
ច្រោះ/ ស្រុត	គ្មានការខូចខាត
	ច្រោះជុំវិញគ្រឿងបង្គុំផ្នែកខាងក្រោម
	ស្រុតគ្រឿងបង្គុំផ្នែកខាងក្រោម
	មើលមិនឃើញ
សំបុកឃ្មុំ / ស្ពើង / ចេញសសៃដែកមកក្រៅ / ស្នាំប្រេះ	គ្មានការខូចខាត
	សំបុកឃ្មុំ / បាក់ / ស្រទាប់ការពារស្ពើង
	ចេញសសៃដែកមកក្រៅ
	ដែកច្រែះ
	ច្រែះដោយសារស្នាមប្រេះ
	ប្រេះតាមផ្ទៃ (ទិសដេក)
	ប្រេះតាមផ្ទៃ (ទិសឈរ)
	មើលមិនឃើញ

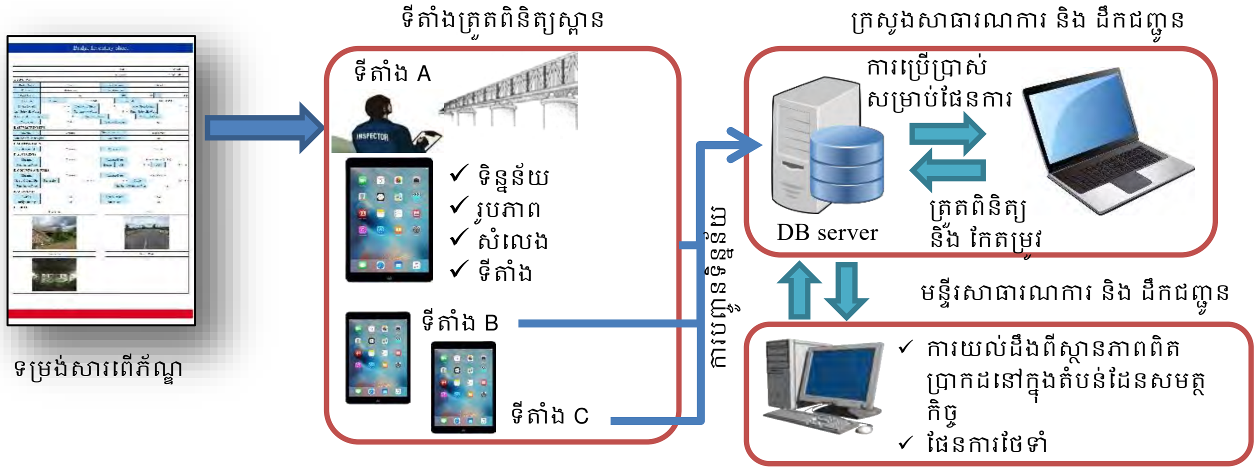
ជំពូក៤ កំណត់ត្រាការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

៤.១ សេចក្តីផ្តើម

វាមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់ក្នុងការកត់ត្រានូវរាល់លទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យស្ពានតាមទម្រង់ជាក់លាក់មួយ ដើម្បីអាចបែងចែកព័ត៌មានជាមួយនឹងស្ថាប័នពាក់ព័ន្ធ ក៏ដូចជាប្រើប្រាស់សម្រាប់រៀបចំផែនការថែទាំប្រចាំឆ្នាំផងដែរ។ គ្រប់ស្ពានទាំងអស់ដែលស្ថិតនៅក្រោមដែនសមត្ថកិច្ចរបស់ក្រសួងសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន ឬមន្ទីរសាធារណការ និងដឹងជញ្ជូនត្រូវកត់ត្រាចូលក្នុងប្រព័ន្ធទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពាន។

ទោះបីជាមិនមានការខូចខាតណាមួយត្រូវបានរកឃើញក៏ដោយ ព័ត៌មានទាំងនេះគួរត្រូវបានកត់ត្រាចូលក្នុងប្រព័ន្ធទិន្នន័យ ព្រោះវាជាឯកសារយោងសំខាន់សម្រាប់ព្យាករណ៍ពីពេលវេលាដែលការខូចខាតអាចកើតមានឡើង។ ប្រព័ន្ធទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពានមិនមែនត្រឹមតែកត់ត្រាពីលទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យស្ពាននោះទេ ថែមទាំងកត់ត្រាពីទិន្នន័យសំភារៈនៃស្ពាននីមួយៗទៀតផង។

មួយវិញទៀត ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងទិន្នន័យស្ពាន អាចផ្ញើរពត៌មាននៃការត្រួតពិនិត្យពីតំបន់ត្រួតពិនិត្យនៅការដ្ឋានតាមរយៈអ៊ីនធើណែតនៅម៉ាស៊ីនមេដោយផ្ទាល់នៅ MPWT (រូបភាព ៤.១.១)



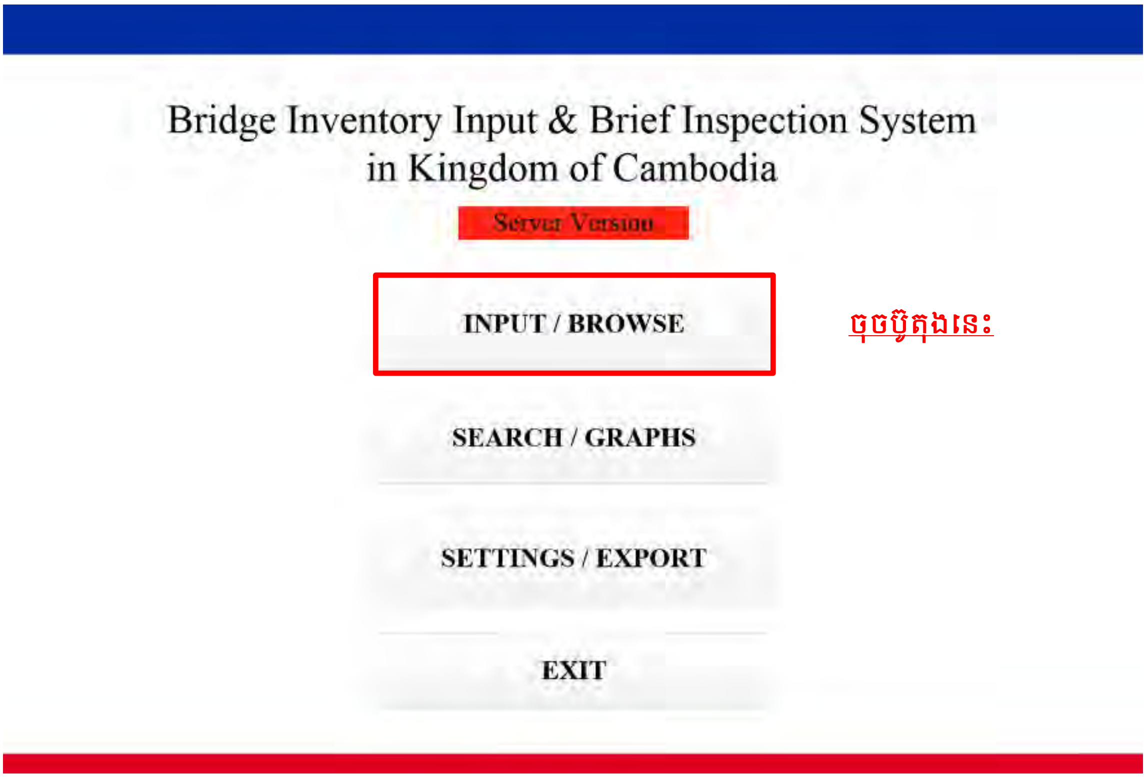
រូបភាព ៤.១.១ ចំនុចសំខាន់នៃការផ្ទេរទិន្នន័យរបស់ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រង Database.

អង្គភាពដែលទទួលខុសត្រូវក្នុងការកត់ត្រាការត្រួតពិនិត្យស្ពាន ត្រូវបង្ហាញនៅក្នុង“ជំពូកទី២ ស្ថាប័នសម្រាប់ការថែទាំស្ពាន ចំនុច ២.៣.១ ការត្រួតពិនិត្យស្ពាន” ។

៤.២ របៀបប្រើប្រាស់ "ប្រព័ន្ធទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពាន"

(ក) ផ្ទៃអេក្រង់ដំបូង

ផ្ទៃអេក្រង់ដំបូងនៃ "ប្រព័ន្ធទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពាន" បង្ហាញដូចក្នុង **រូបភាព ៤.១.២**។
ជាដំបូង ទិន្នន័យពីសំភារៈស្ពានគួរត្រូវបានបញ្ចូល។



រូបភាព ៤.១.២ ផ្ទៃអេក្រង់ដំបូងនៃ "ប្រព័ន្ធបញ្ចូលទិន្នន័យនិងត្រួតពិនិត្យស្ពាន"

(ខ) ការបង្កើតទិន្នន័យសារពើភណ្ឌស្ពាន

មុននឹងចាប់ផ្តើមការងារត្រួតពិនិត្យស្ពាន ពត៌មានសារពើភណ្ឌស្ពានគួរតែត្រូវបានរៀបចំ នៅពេលបញ្ចូលពត៌មានសារពើភណ្ឌស្ពាន ចុចប៊ូតុង "សារពើភ័ណ្ឌស្ពាន" **(រូបភាព ៤.២.២)** ។ បន្ទាប់ពីនេះ ចាប់ផ្តើមការងារប្រមូលទិន្នន័យ។

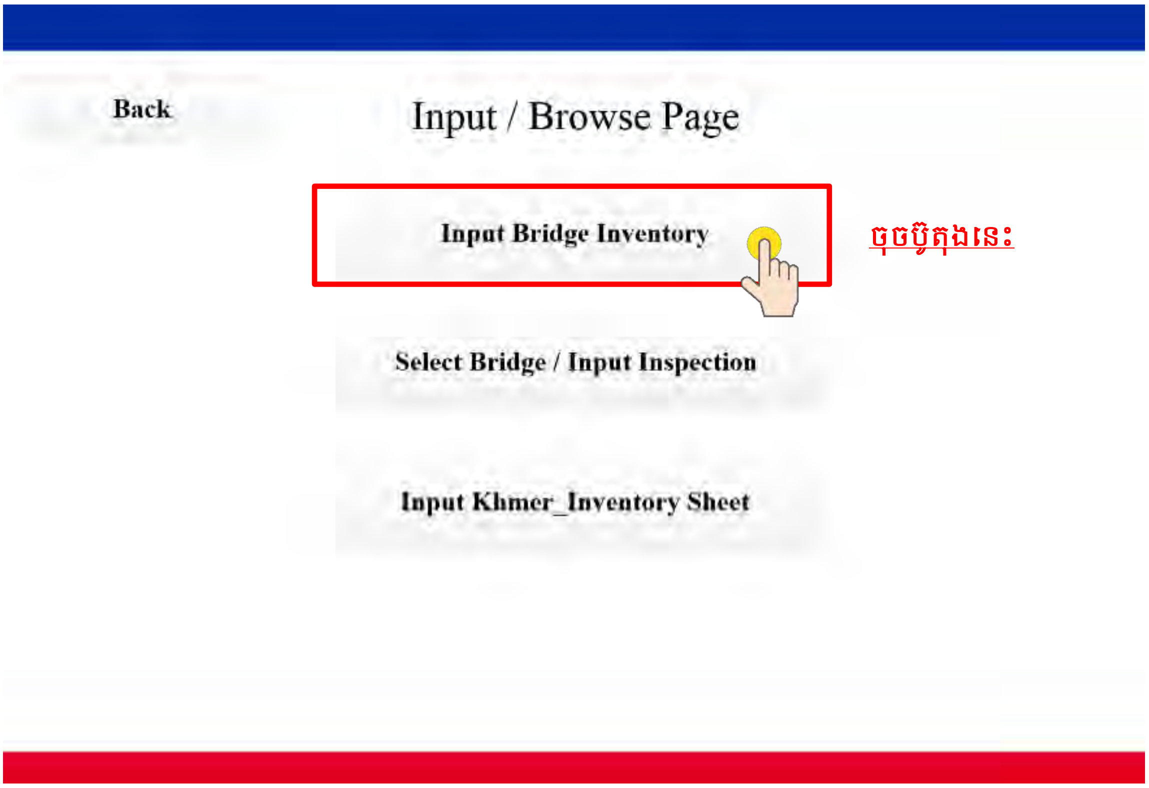
ដំបូងរូបថត ៣ សន្លឹកនៃគោលដៅស្ពានត្រូវបានថត **(រូបភាព ៤.២.៣)** ។ របៀបរៀបចំកាមេរ៉ាដោយស្វ័យប្រវត្តិ នឹងចាប់ផ្តើមដោយចុចលើប្រអប់ទទេរបស់ធាតុនីមួយៗ **(រូបភាព ៤.២.៤)** ប្រសិនបើរបៀបកាមេរ៉ា នឹងចាប់ផ្តើមដោយស្វ័យប្រវត្តិទេ សូមជ្រើសរើស "កាមេរ៉ា" នៅលើ "បញ្ចូល" លើអេក្រង់ ។ បន្ទាប់ពីថតរូបរួចចុច "ប្រើរូបថត" ដែលនៅខាងក្រោមនោះ ទិន្នន័យរូបថត នឹងត្រូវបានរក្សាទុកនៅក្នុង Database។

ដើម្បីថតរូបចំនួន ៣ សន្លឹកដែលបង្ហាញនៅខាងក្រោមម្តងមួយៗ

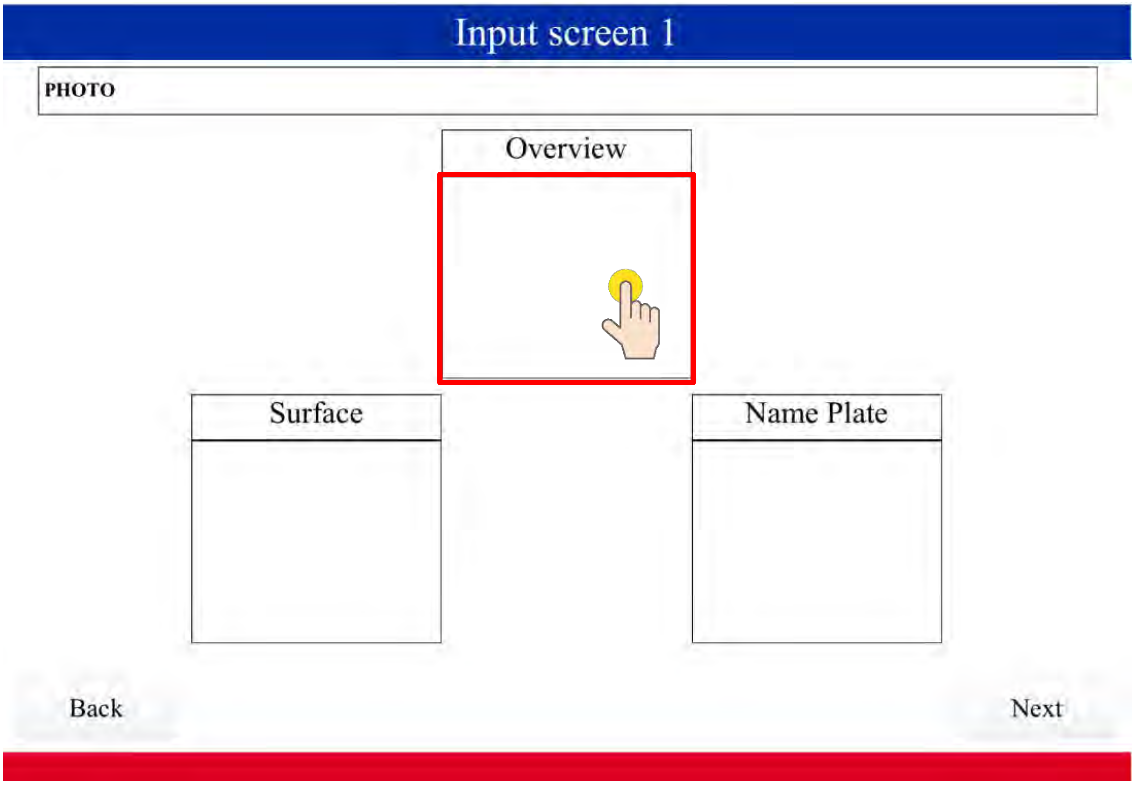
១. រូបភាពទូទៅ (ចន្លោះបង្គោលស្ពាន) **(រូបថត ៤.២.១)**

២. រូបភាពផ្ទៃផ្លូវ **(រូបថត ៤.២.២)**

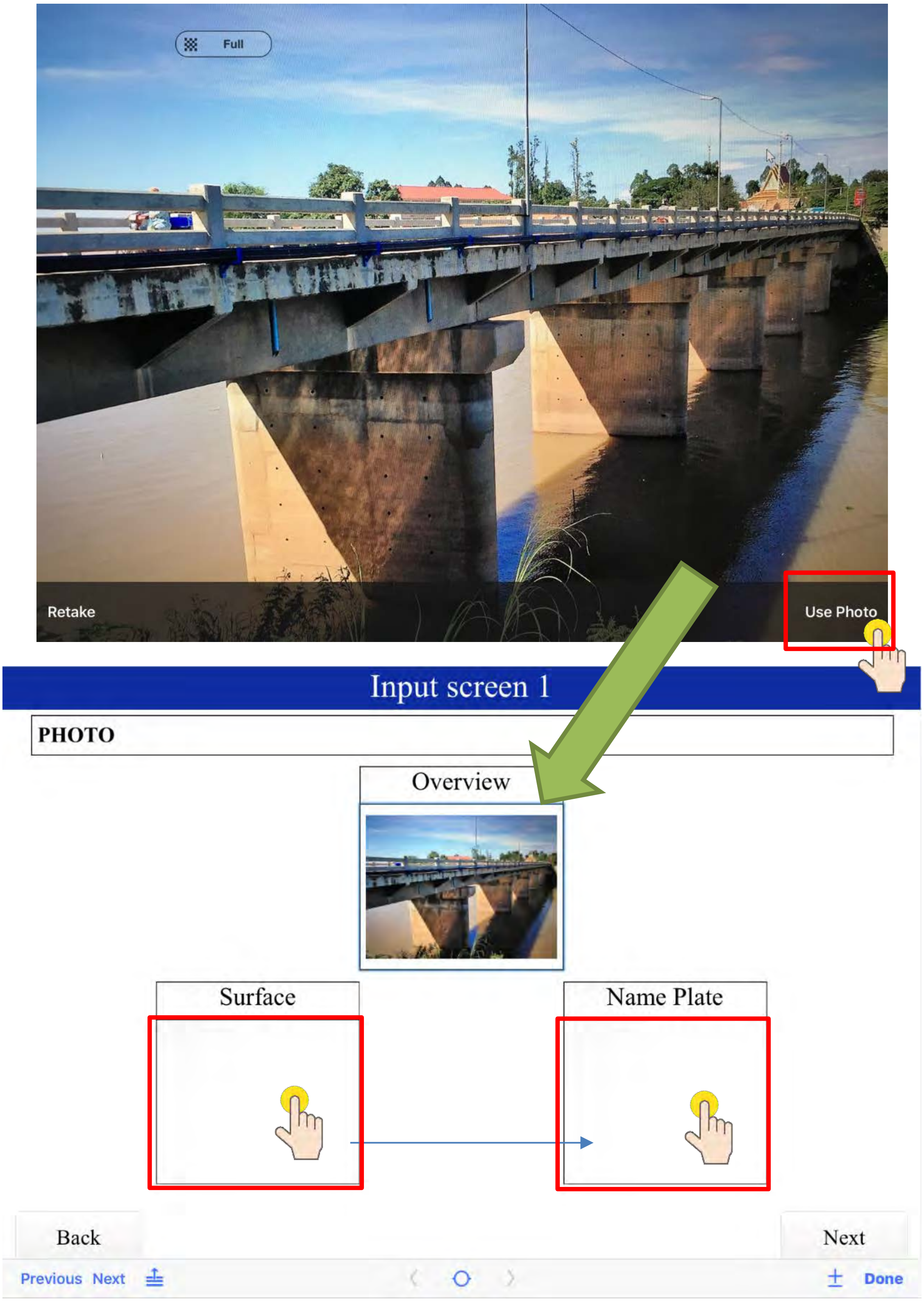
៣. រូបភាពស្លាកឈ្មោះស្ពាន (ប្រសិនបើមាន) **(រូបថត ៤.២.៣)**



រូបភាព ៤.២.២ ផ្ទៃអេក្រង់បញ្ចូលទិន្នន័យ



រូបភាព ៤.២.៣ ផ្ទៃអេក្រង់សម្រាប់រូបថតដែលបានថត



រូបភាព ៤.២.៤ ធ្វើការថតរូប និង រក្សាទុកក្នុង អង្គចងចាំរបស់ iPad

រូបថត 4.2.1 រូបភាពទូទៅ	**រូបថត 4.2.2 រូបភាពផ្ទៃផ្លូវ**
រូបថត 4.2.3 រូបផ្លាកឈ្មោះស្ពាន	

ផ្ទៃអេក្រង់បញ្ចូលទិន្នន័យសំភារៈស្ពាន និងលទ្ធផលត្រួតពិនិត្យ បង្ហាញក្នុង **រូបភាព ៤.២.៥ (ទូទៅ) រូបភាព ៤.២.៦ (ប្លង់សេ/កម្រាលផ្លូវ និងសំភារៈ និងគ្រឿងបង្គុំផ្នែកខាងលើ) និង រូបភាព ៤.២.៧ (សសរ និងធ្នឹមក្បាលសសរ និងសំភារៈ)** ។ នៅគ្រប់ផ្ទៃអេក្រង់ទាំងអស់ ប្រអប់ពណ៌ក្រហមទាមទារឲ្យបំពេញជាចាំបាច់។ទីតាំងនឹងត្រូវបំពេញដោយស្វ័យប្រវត្តិដោយមុខងារ GPS របស់ទូរស័ព្ទស្មាតហ្វូន ឬថេបប្លេត។ ប្រអប់មួយចំនួនអាចទុកទំនេរចោលរហូតដល់មានទិន្នន័យគ្រប់គ្រាន់។

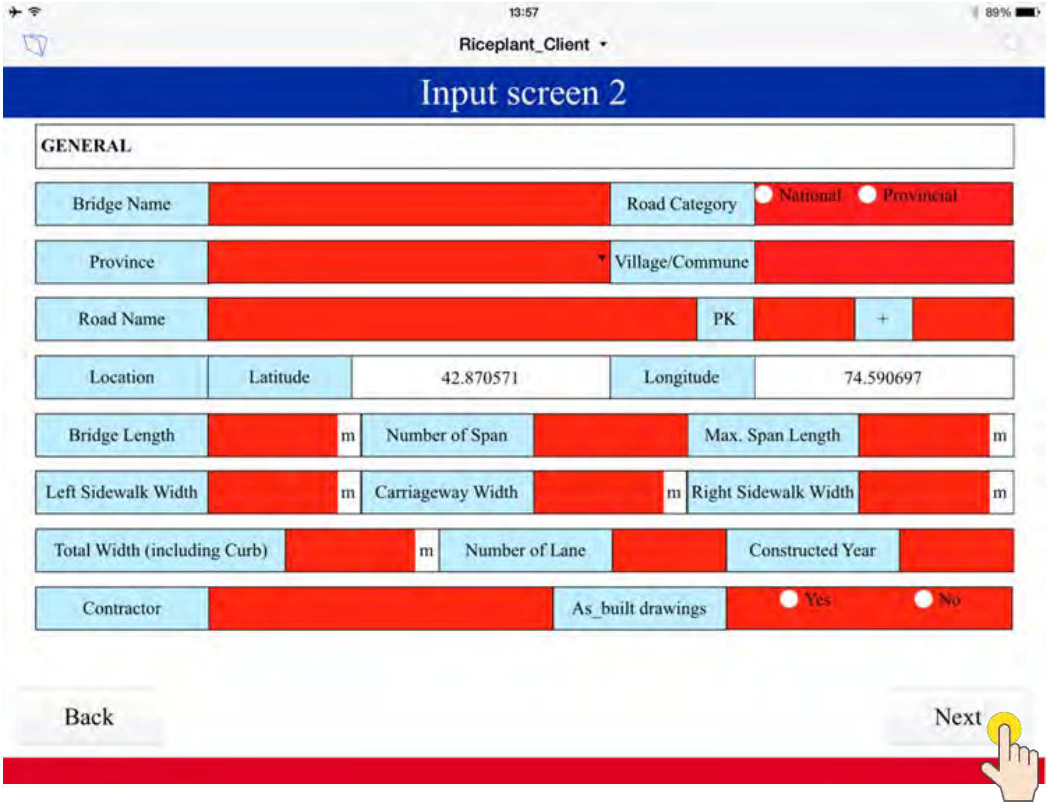
១) ការបញ្ចូលពតិមានទូទៅ

រូបភាពផ្ទៃអេក្រង់ត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុង រូបភាព ៤.២.៥ ត្រូវបញ្ចូលពតិមានក្នុងក្រឡោនពណ៌ក្រហមដូចខាងក្រោម។

មាតិការនៃ មុខងារទូទៅ៖

- ឈ្មោះស្ពាន (វាយបញ្ចូល)
- ប្រភេទផ្លូវ (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើស)
- ខេត្ត (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើសពីបញ្ជីជ្រើសរើស)
- ភូមិ/ឃុំ (វាយបញ្ចូល)
- ឈ្មោះផ្លូវ (លេខផ្លូវ វាយបញ្ចូល)
- PK គីឡូធូស (វាយបញ្ចូល)
- ទីតាំង (រយៈទទឹង រយៈបណ្តោយ បញ្ចូលដោយស្វ័យប្រវត្តិ)
- ប្រវែងស្ពាន (វាយបញ្ចូល)
- ចំនួនចំណែកស្ពាន (វាយបញ្ចូល)
- ប្រវែងចំណែកអតិបរមា (វាយបញ្ចូល)
- ទទឹង (វាយបញ្ចូល)
    - ផ្លូវដើរខាងលើផែន
    - ចំណែកផ្លូវ
    - ផ្លូវដើរខាងស្តាំ
    - ទំហំទទឹងសរុប
- ចំនួនចំណែកគន្លងផ្លូវ (វាយបញ្ចូល)
- ឆ្នាំសាងសង់ (វាយបញ្ចូល)
- ក្រុមហ៊ុនសាងសង់ (វាយបញ្ចូល)
- គំនូសបំព្រួញសាងសង់ (វាយបញ្ចូល)

បន្ទាប់ពីបញ្ចូលពតិមានសំខាន់ៗទាំងអស់នៅខាងលើរួច ត្រូវចុចលើប៊ូតុង "Next" ។



រូបភាព ៤.២.៥ ផ្ទៃអេក្រង់បញ្ចូលទិន្នន័យ២ (ផ្ទៃអេក្រង់ទី៣)

២) ការបញ្ចូលពត៌មានដោយផ្នែកលើ ប្លង់សេ/កម្រាលផ្លូវ និងសំភារៈ និងគ្រឿងបង្គុំផ្នែកខាងលើ

រូបភាពផ្ទៃអេក្រង់បានបង្ហាញក្នុង រូបភាព ៤.២.៦ ។ ត្រូវបញ្ចូលពត៌មានក្នុងក្រឡោនពណ៌ក្រហមដូចខាងក្រោម។

មាតិការនៃ "ប្លង់សេ/កម្រាលផ្លូវ" (SLAB/PAVEMENT)

- ➢ គ្រឿងសំណង់សម្រាប់ប្លង់សេស្ពាន (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើសពីបញ្ជីជ្រើសរើស)
- ➢ កម្រាលផ្លូវ (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើសពីបញ្ជីជ្រើសរើស)

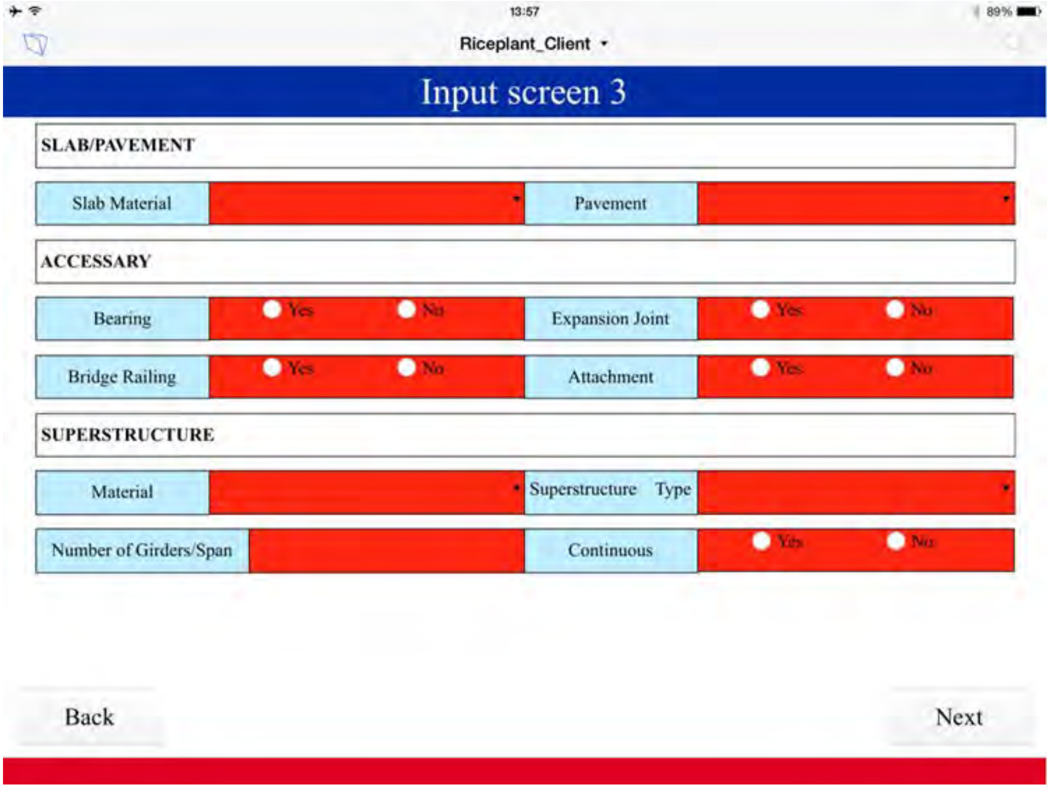
មាតិការនៃ "សំភារៈ" (ACCESSARY)

- ➢ ទំរស្ពាន (មាន ឬ គ្មាន) (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើស)
- ➢ មុខតំន (មាន ឬ គ្មាន) (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើស)
- ➢ បង្កាន់ដៃស្ពាន (មាន ឬ គ្មាន) (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើស)
- ➢ ឧបករណ៍បំពាក់ភ្ជាប់ (មាន ឬ គ្មាន) (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើស)

  *ឧបករណ៍បំពាក់ភ្ជាប់សំដៅដល់ខ្សែរបណ្តាញផ្សេងៗ (ខ្សែរកាបអេឡិចត្រូនិច ខ្សែរ បណ្តាញទំនាក់ទំនង ប្រព័ន្ធផ្គត់ផ្គង់ទឹក -ល-)

មាតិការនៃ "គ្រឿងបង្គុំស្ពានផ្នែកខាងលើ" (SUPERSTRUCTURE)

- ➢ គ្រឿងសំណង់ (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើសពីបញ្ជីជ្រើសរើស)
- ➢ ប្រភេទគ្រឿងបង្គុំស្ពានផ្នែកខាងលើ (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើសពីបញ្ជីជ្រើសរើស)
- ➢ ចំនួនប្រឡោះធ្នឹមស្ពាន (វាយបញ្ចូល)
- ➢ បន្ត (បន្ត ឬ មិនបន្ត) (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើស)



រូបភាព ៤.២.៦ ផ្ទៃអេក្រង់បញ្ចូលទិន្នន័យ៣ (ផ្ទៃអេក្រង់ទី៤)

៣) ការបញ្ចូលពត៌មានដោយផ្អែកលើ សសរ និងធ្នឹមក្បាលសសរ និងក្បាលស្ពាន

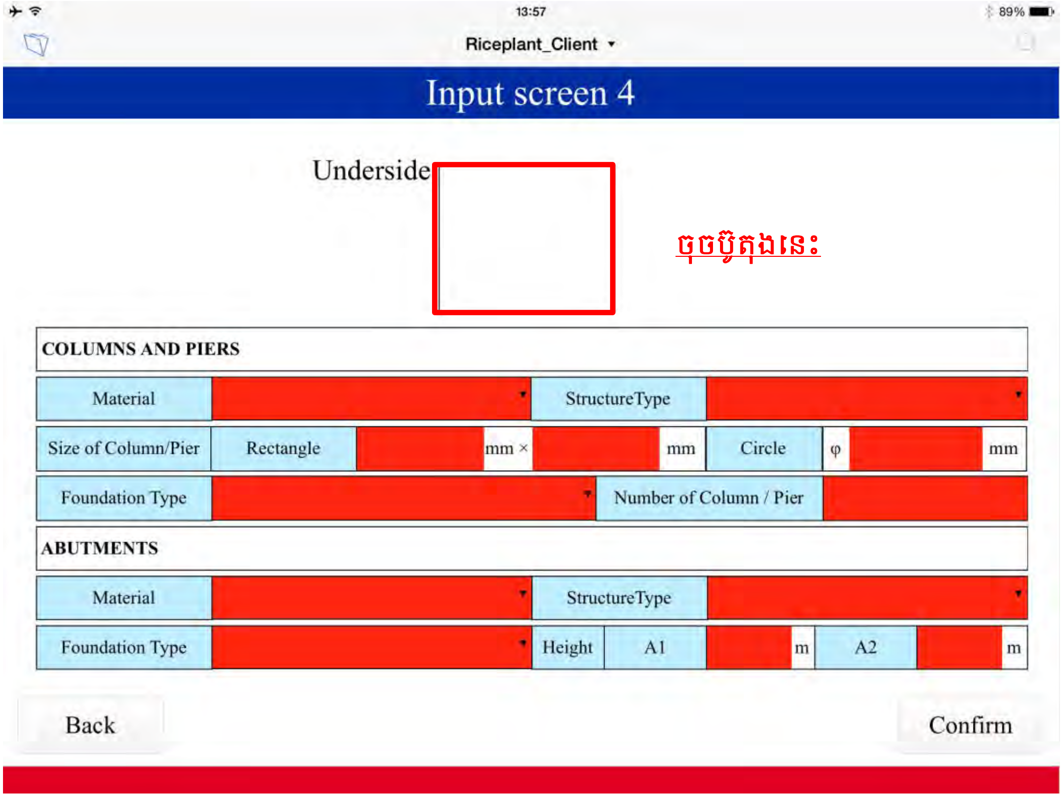
រូបភាពផ្ទៃអេក្រង់បានបង្ហាញក្នុង (រូបភាព ៤.២.៧) ។ ជាដំបូង រូបភាពត្រូវថតពីផ្នែកខាងក្រោម (រូបថត 4.2.4) ។ យើងគួរតែប្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការថតរូបភាព ដែលរួមមាន កម្រាលប្លង់សេស្ពាន និង គ្រឿងបង្គុំផ្នែកខាងក្រោម។ បន្ទាប់មកត្រូវបញ្ចូលពត៌មានក្នុងក្រឡោនពណ៌ក្រហមដូចខាងក្រោម។

មាតិកានៃ "សសរ និងធ្នឹមក្បាលសសរ"

- ➢ គ្រឿងសំណង់ (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើសពីបញ្ជីជ្រើសរើស)
- ➢ ប្រភេទសំណង់ (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើសពីបញ្ជីជ្រើសរើស)
- ➢ ទំហំសសរ និងធ្នឹមក្បាលសសរ (វាយបញ្ចូល)
- ➢ ប្រភេទគ្រឹះ (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើសពីបញ្ជីជ្រើសរើស)
- ➢ ចំនួនសសរ និងធ្នឹមក្បាលសសរ (វាយបញ្ចូល)

មាតិកានៃ "ក្បាលស្ពាន"

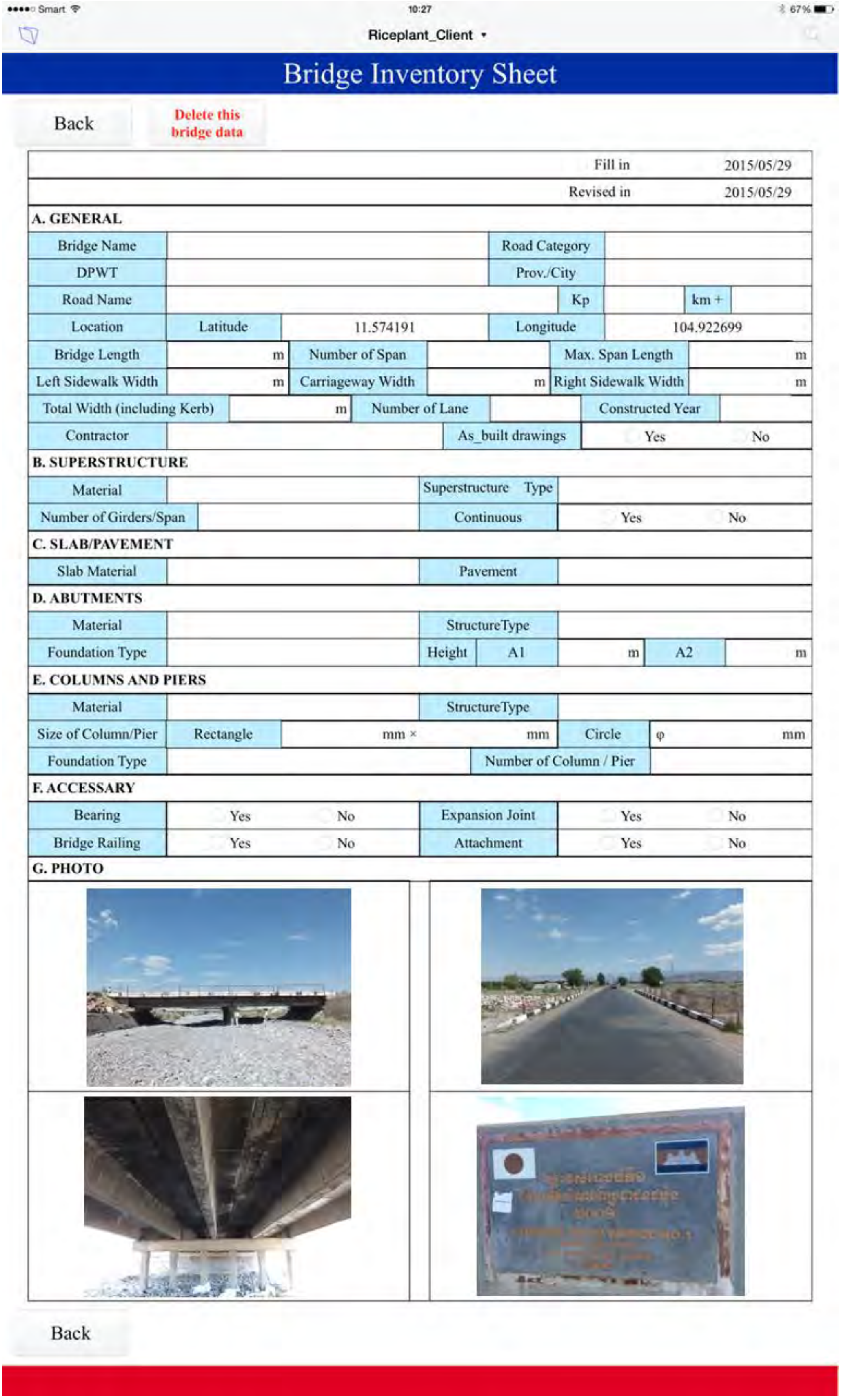
- ➢ គ្រឿងសំណង់ (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើសពីបញ្ជីជ្រើសរើស)
- ➢ ប្រភេទសំណង់ (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើសពីបញ្ជីជ្រើសរើស)
- ➢ ប្រភេទគ្រឹះ (បញ្ចូលដោយជ្រើសរើសពីបញ្ជីជ្រើសរើស)
- ➢ កំពស់ (វាយបញ្ចូល, ជន្ទល់ស្ពាន១ និង ជន្ទល់ស្ពាន២)



រូបភាព ៤.២.៧ ផ្ទៃអេក្រង់បញ្ចូលទិន្នន័យ៤ (ផ្ទៃអេក្រង់ទី៥)

រូបថត ៤.២.៤ ផ្នែកខាងក្រោមស្ពាន

ទំព័រសំភារៈស្ពានជាមួយនឹងរូបថត៩សន្លឹក នឹងត្រូវដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិដូចក្នុង **រូបភាព ៤.២.៨** ។



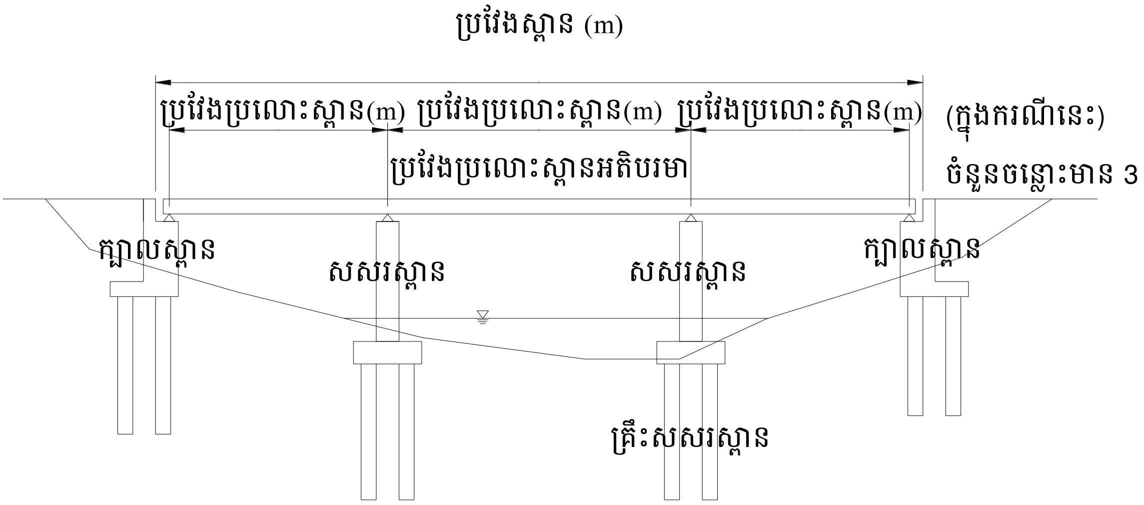
				Fill in	2015/05/29	
				Revised in	2015/05/29	
A. GENERAL						
Bridge Name			Road Category			
DPWT			Prov./City			
Road Name			Kp		km +	
Location	Latitude	11.574191	Longitude	104.922699		
Bridge Length	m	Number of Span		Max. Span Length	m	
Left Sidewalk Width	m	Carriageway Width	m	Right Sidewalk Width	m	
Total Width (including Kerb)	m	Number of Lane		Constructed Year		
Contractor		As_built drawings	Yes	No		
B. SUPERSTRUCTURE						
Material		Superstructure Type				
Number of Girders/Span		Continuous	Yes	No		
C. SLAB/PAVEMENT						
Slab Material		Pavement				
D. ABUTMENTS						
Material		StructureType				
Foundation Type		Height	A1	m	A2	m
E. COLUMNS AND PIERS						
Material		StructureType				
Size of Column/Pier	Rectangle	mm × mm	Circle	φ mm		
Foundation Type		Number of Column / Pier				
F. ACCESSARY						
Bearing	Yes	No	Expansion Joint	Yes	No	
Bridge Railing	Yes	No	Attachment	Yes	No	
G. PHOTO						

Back

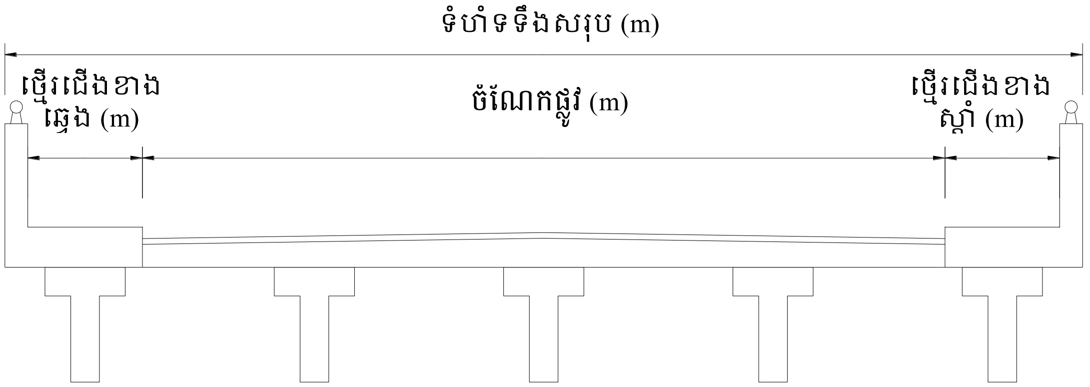
រូបភាព ៤.២.៨ ទំព័រទិន្នន័យស្ពាន

*ឯកសារយោង៖ និយមន័យនៃផ្នែកនីមួយៗ

ក) បណ្តោយ និងទទឹងនីមួយៗ



រូបភាព R៤.១ ប្រវែងស្ពាន



(ក្នុងករណីនេះ) ចំនួនធ្នឹមស្ពានមាន 5

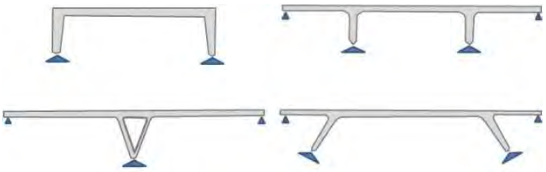
រូបភាព R៤.១ ទំហំទទឹងស្ពាន

ខ) គ្រឿងបង្គុំស្ពានផ្នែកខាងលើ

គ្រឿសំណង់សម្រាប់សសរត្រូវបានជ្រើសរើសចេញពីគ្រឿងបង្គុំទាំង៥ ដូចខាងក្រោម៖

(1) បេតុង	(2) ដែក
(3) ឈើ	(4) ឥដ្ឋកំបោរស៊ីមង់ត៍
(5) ផ្សេងៗ	
 នៅខាងលើស្ពានគឺជាស្ពានសម្រាប់អ្នកថ្មើរជើង ដែលធ្វើចេញពីជ័របេតុងលាយសសៃកញ្ចក់។	

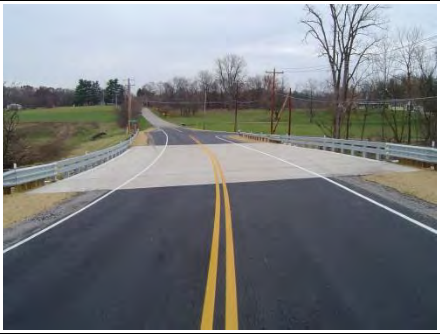
គ្រឿងបង្គុំស្ពានផ្នែកខាងលើ មាន៦ប្រភេទនៅក្នុងប្រអប់ជ្រើលរើស មានដូចខាងក្រោមៈ

(1) ធ្នឹមស្ពាន	(2) ធ្នឹមជាបន្ទះ
(3) ជន្ទល់ខ្វែង	(4) ជើងជន្ទល់
(5) គ្រោង (គ្រោងជាប់)	
	 ប្រភេទផ្សេងៗនៃគ្រោងជាប់
(6) ខ្សែរកាប	(7) ផ្សេងៗ

គ្រឿងសំណង់ប្លង់សេ មាន៤ប្រភេទនៅក្នុងប្រអប់ជ្រើសរើស មានដូចខាងក្រោម៖

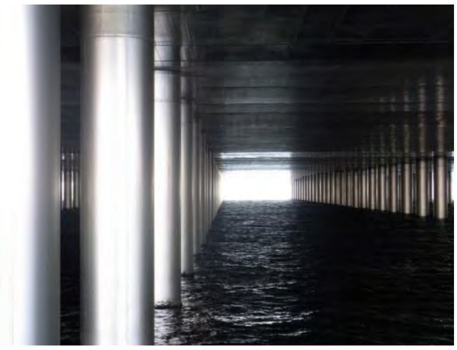
(1) បេតុង	(2) ដែក
(3) ឈើ	(4) ផ្សេងៗ(ប្រសិនបើមាន)

កម្រាលផ្លូវមាន ៤ប្រភេទនៅក្នុងប្រអប់ជ្រើសរើស មានដូចខាងក្រោម៖

(1) បេតុងថ្នល់កៅស៊ូ	(2) DBST or SBST
(3) បេតុង	(4) ដែក (គ្មានផ្លូវស្រទាប់លើ)
	

គ) គ្រឿងបង្គុំផ្នែកខាងក្រោម (ក្បាលស្ពាន សសរ និងធ្នឹមក្បាលសសរ)

គ្រឿងសំណង់ក្បាលស្ពានមាន ៥ប្រភេទនៅក្នុងប្រអប់ជ្រើសរើស មានដូចខាងក្រោម៖

(1) បេតុង	(2) ដែក
(3) ឈើ	(4) ឥដ្ឋកំបោរស៊ីមង់ត៍
(5) ផ្សេងៗ(ប្រសិនបើមាន)	
 សសរទាំងនេះធ្វើពីដែកទីតានីម	

ធ្នឹមក្បាលសសរ មាន៤ប្រភេទនៅក្នុងប្រអប់ជ្រើលរើស មានដូចខាងក្រោម៖

(1) ប្រភេទជញ្ជាំង

(2) សសរទោល

(3) សសរច្រើន

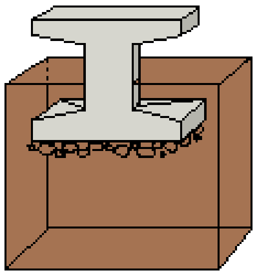
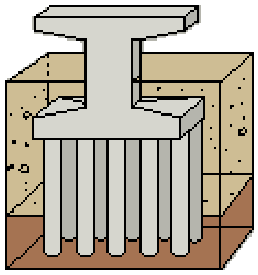
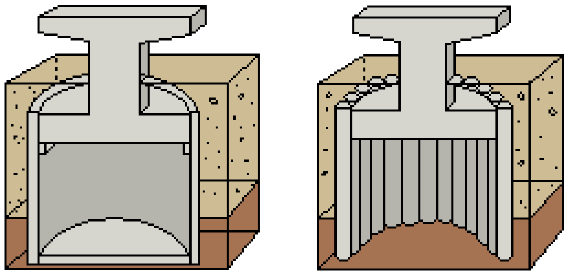
(4) ផ្សេងៗ

ក្បាលស្ពាន មាន៤ប្រភេទនៅក្នុងប្រអប់ជ្រើសរើស មានដូចខាងក្រោម៖

(1) ក្បាលស្ពានពេញ (h>5m)	(2) ក្បាលស្ពានពាក់កណ្តាល (h<5m)
(3) ក្បាលស្ពានកាត់ (បើក)	(4) ផ្សេងៗ
	មានស្ពានខ្លះគ្មានក្បាលស្ពានទេ ដែលភាគច្រើន ជាស្ពានឈើ និងស្ពានឥដ្ឋកំបោរស៊ីម៉ង់ត៍។

ឃ) គ្រឹះ

ប្រភេទសំនង់នៃគ្រឹះរបស់ក្បាលស្ពាន និងធ្នឹមក្បាលសសរនៅក្នុងតារាជ្រើសរើសមាន៤ប្រភេទ។ ប៉ុន្តែវាមានការលំបាកក្នុងការរកគ្រឹះស្ពានបន្ទាប់ពីការសាងសង់ហើយ។ ដូច្នេះនៅពេលមានការលំបាកក្នុងការកំនត់ប្រភេទគ្រឹះស្ពាន អ្នកអាចជ្រើសរើសយក ជម្រើស‟(4) មិនដឹង″។

(1) គ្រឹះញែក	(2) គ្រឹះសសរ
	
(3) ផ្សេងៗ	(4) មិនដឹង
	

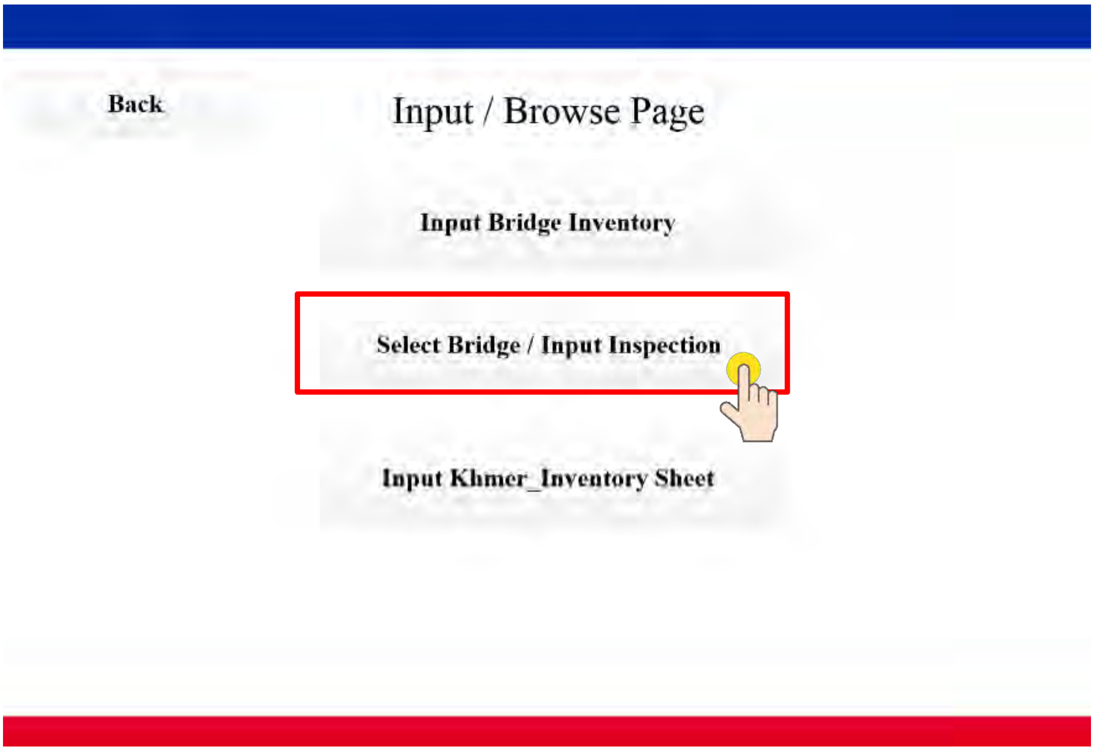
ង) សំភារៈ

នៅក្នុងប្រអប់សំភារៈអ្នកត្រូវពិនិត្យមើលថាតើមានសំភារៈទាំងបួននេះឬទេ។

(1) ទម្រស្ពាន	(2) មុខតំណ
(3) បង្កាន់ដៃស្ពាន	(4) ឧបករណ៍បំពាក់ភ្ជាប់
	ឧទាហរណ៍ដូចជា ខ្សែរកាបអេឡិចត្រូនិច ខ្សែរបណ្តាញទំនាក់ទំនង ប្រព័ន្ធផ្គត់ផ្គង់ទឹក ។ល។

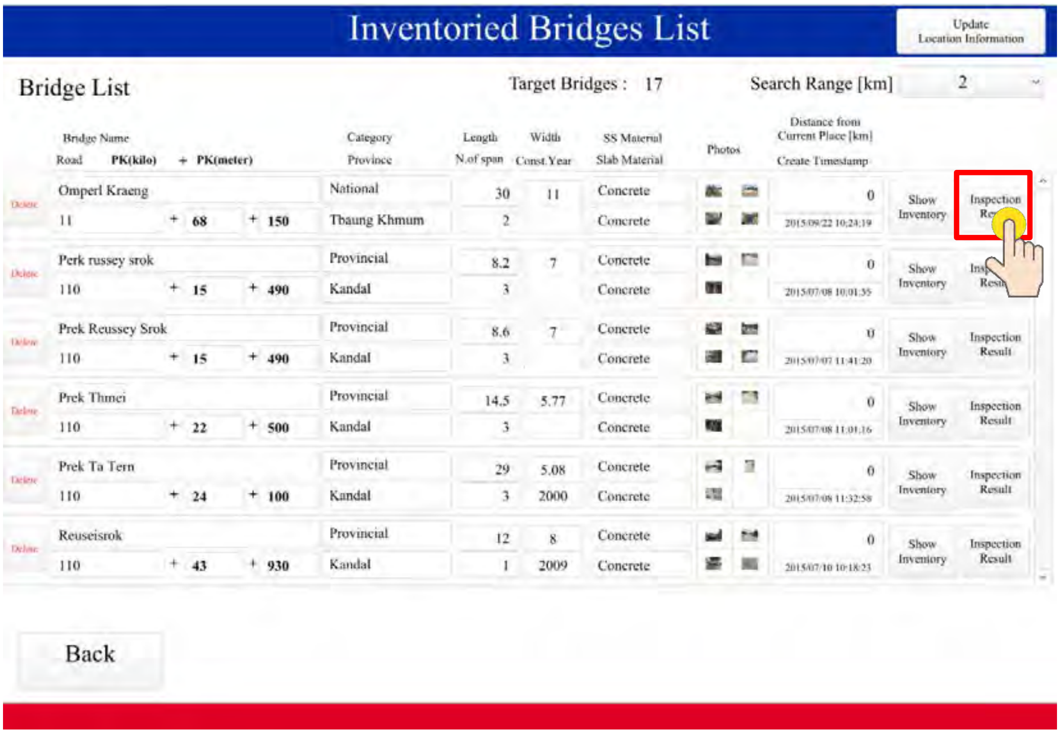
(គ) កំណត់ត្រាការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

បន្ទាប់ពីការរៀបចំទិន្នន័យសារពើភ័ណ្ឌស្ពាន ជំហានបន្ទាប់គឺ ចាប់ផ្តើមការងារត្រួតពិនិត្យស្ពាន ។ ចុចលើប៊ូតុង “Select Bridge/Input Inspection” ។



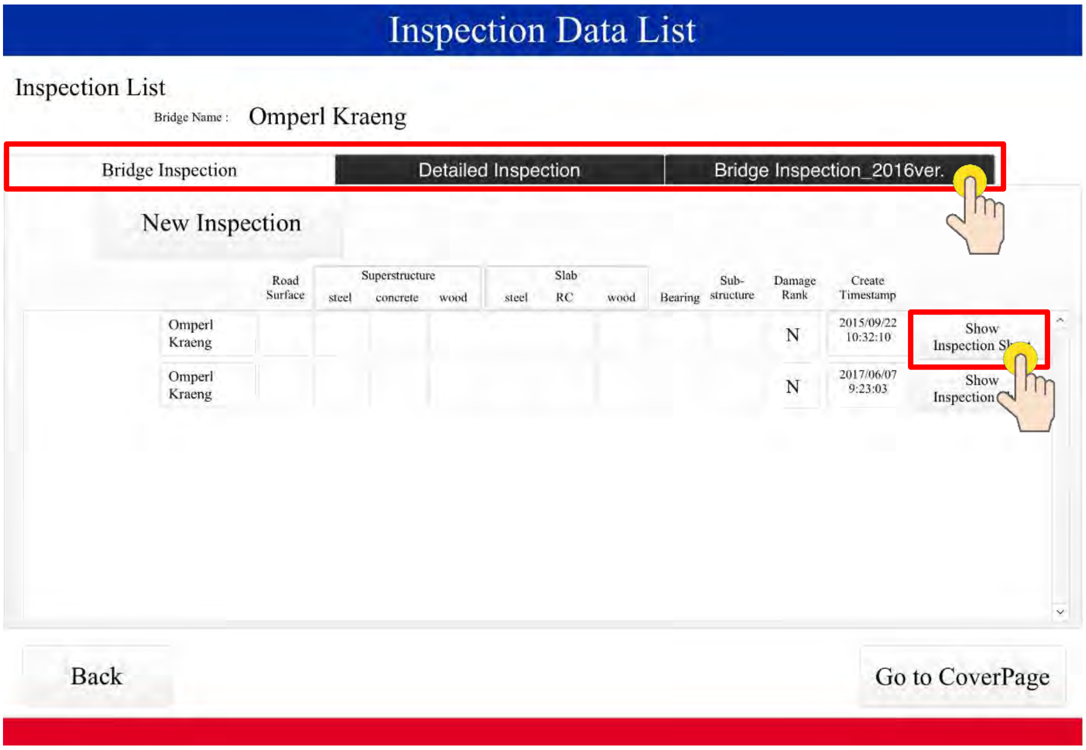
រូបភាព ៤.២.៩ ចាប់ផ្តើមការងារត្រួតពិនិត្យស្ពាន

បន្ទាប់មក បញ្ជីស្ពានត្រូវបានបង្ហាញ (រូបភាព ៤.២.១០) ។ ស្វែងរកស្ពានដែលបានចាប់ផ្តើម ត្រួតពិនិត្យ ហើយ ចុចប៊ូតុង “Inspection Result” ។



រូបភាព ៤.២.១០ បញ្ជីស្ពាន

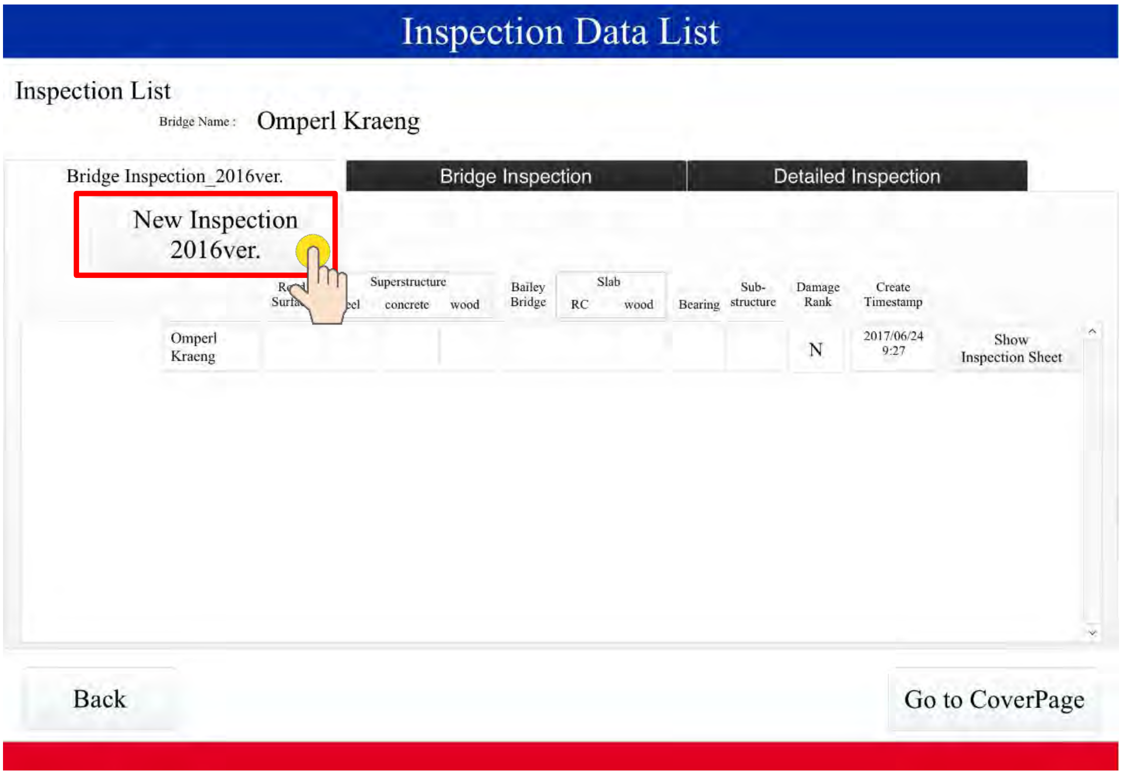
បន្ទាប់ពីការជ្រើសរើសស្ពាន ទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យដែលអនុវត្តកាលពីមុនមក ត្រូវបានបង្ហាញនៅពេលដែលចុចប៊ូតុង "Show Inspection Sheet" ដែលលទ្ធផលលម្អិតអាចមើលត្រួសៗ ។ សន្លឹកត្រួតពិនិត្យនៅក្នុងប្រព័ន្ធ Database មាន ៣ប្រភេទ។



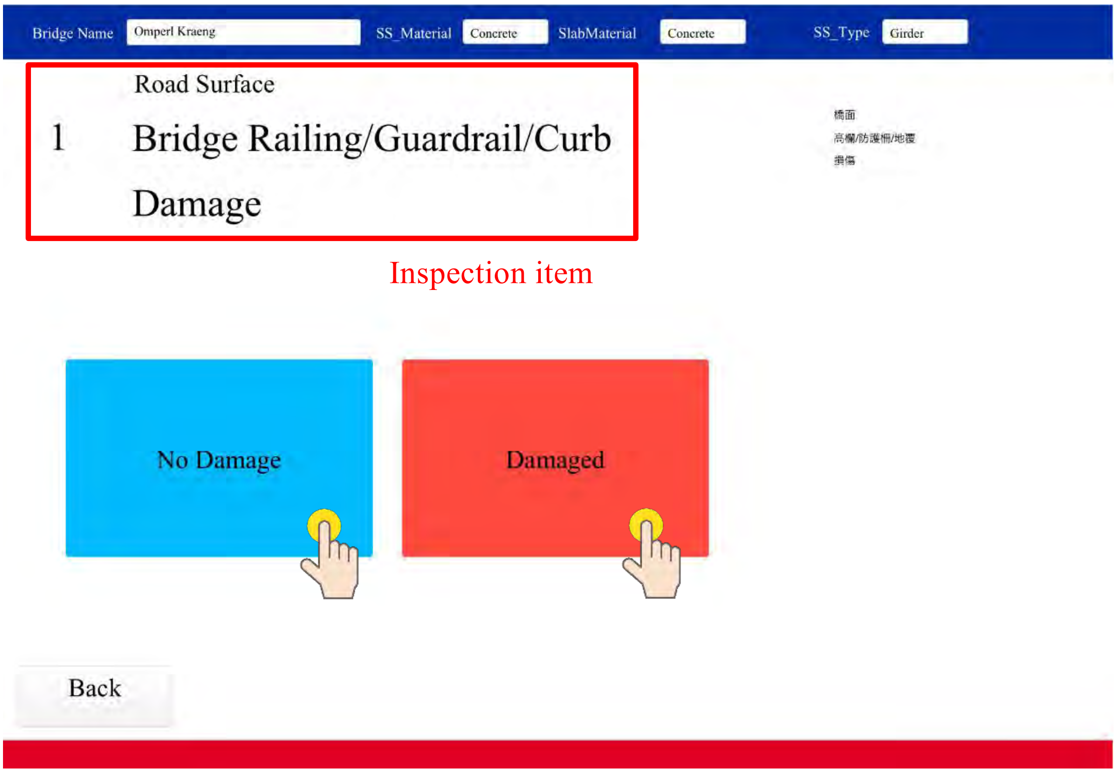
រូបភាព ៤.២.១១ លទ្ធផលការត្រួតពិនិត្យដែលអនុវត្តកាលពីលើកមុន

- "ការត្រួតពិនិត្យស្ពាន" គឺជាទម្រង់ត្រួតពិនិត្យទី១ ដែលបានអនុវត្តកាលពីឆ្នាំ ២០១៥។ លទ្ធផលនៃការវាស់វែងស្ពានចំនួន ១៧៣ ដែលបានអនុវត្តនៅដើមឆ្នាំ ២០១៧ ក៏ត្រូវបានរក្សាទុកនៅក្នុងផ្នែកនេះផងដែរ ។
- "ការត្រួតពិនិត្យលម្អិត" គឺសម្រាប់ការប្រជុំការអនុវត្តការថែទាំ
- "ការត្រួតពិនិត្យស្ពានឆ្នាំ ២០១៦" គឺជាទម្រង់ត្រួតពិនិត្យចុងក្រោយបំផុតសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យខួប ការងារត្រួតពិនិត្យស្ពានខួប គួរតែផ្អែកលើសំណុំបែបបទនេះចាប់តាំងពីឆ្នាំ ២០១៧។

នៅពេលចាប់ផ្តើមការត្រួតពិនិត្យថ្មី ចាប់ផ្តើមពីឆ្នាំ ២០១៧ ចុចប៊ូតុង "Bridge Inspection_2016ver." បន្ទាប់មកចុចប៊ូតុង "New Inspection 2016ver." (រូបភាព ៤.២.១២) ហើយធាតុនៃការត្រួតពិនិត្យនឹងត្រូវបានបង្ហាញ ។ វិធីសាស្រ្តពិនិត្យ គឺជាវិធីសាស្រ្តការជ្រើសរើស (រូបភាព ៤.២.១៣) ប្រសិនបើគ្មានការខូចខាតចុចប៊ូតុងខៀវនៃ "No Damage" ហើយអេក្រង់របស់ iPad នឹងត្រូវផ្លាស់ប្តូរធាតុនៃការត្រួតពិនិត្យបន្ទាប់ ប្រសិនបើការខូតខាតត្រូវបានរកឃើញ ចុចប៊ូតុងពណ៌ក្រហមនៃ "Damaged" ហើយអេក្រង់នឹងផ្លាស់ប្តូរដើម្បីថតរូប និង/ឬ សំលេងខុសប្រក្រតី (រូបភាព ៤.២.១៤) ។ រូបថត ២ សន្លឹកឬទិន្នន័យសំលេងអាចត្រូវបានកត់ត្រាទុកដោយធាតុត្រួតពិនិត្យមួយ ។ បន្ទាប់ពីថតរូប ឬ សំលេង ពិនិត្យមើលកម្រិតខូចខាត បន្ទាប់មកចុចប៊ូតុង "Next" ធ្វើការងារបែបនេះម្តងទៀតរហូតដល់ទីបញ្ចប់ ។



រូបភាព ៤.២.១២ ចាប់ផ្តើមការងារត្រួតពិនិត្យ



រូបភាព ៤.២.១៣ ធាតុត្រួតពិនិត្យ និងវិធីសាស្ត្រជ្រើសរើស

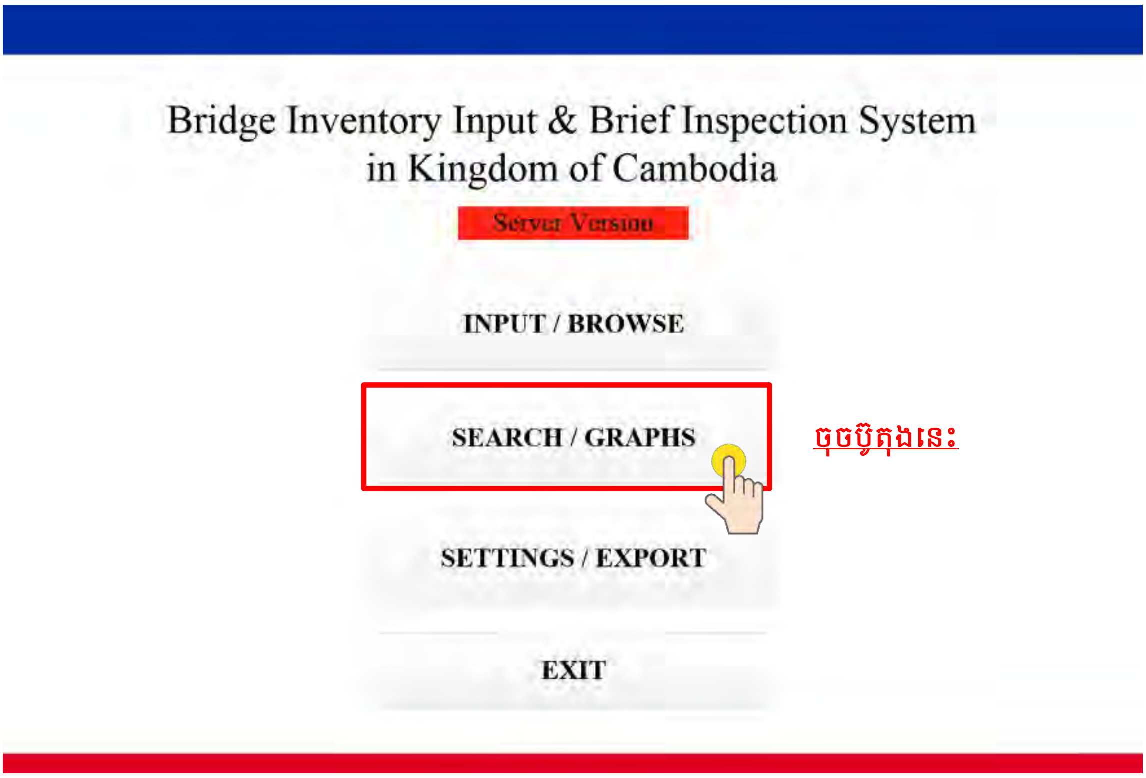
រូបភាព ៤.២.១៤ អេក្រង់នៃការជ្រើសរើសបន្ទាប់ "ការខូចខាត"

(ឃ) ស្វែងរកដោយលក្ខខណ្ឌជាក់លាក់

ក្នុងករណីដូចខាងក្រោម ស្វែងរកជាមួយលក្ខខណ្ឌជាក់លាក់គឺមានភាពងាយស្រួល។

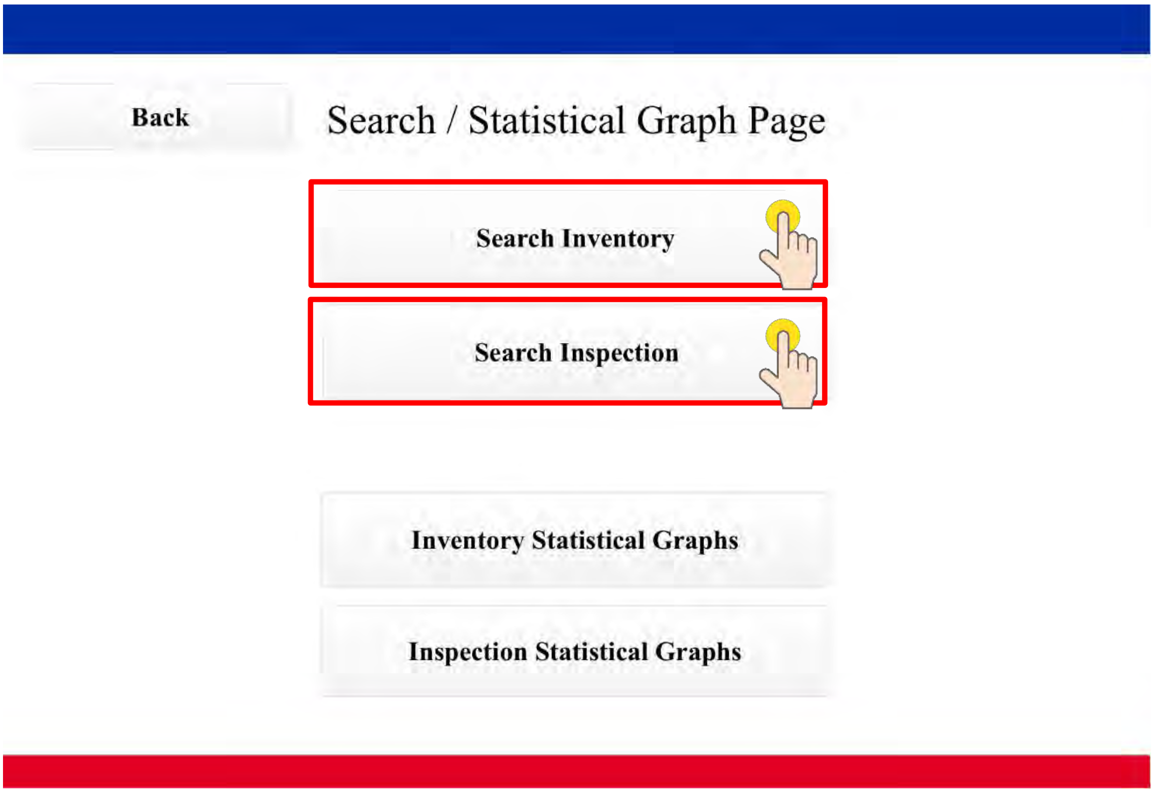
- ស្វែងរកទិន្នន័យសារពើភ័ណ្ឌនៃស្ពានជាក់លាក់មួយ
- ស្វែងរកទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យដែលវិនិច្ឆ័យថាជាស្ពានខូចធ្ងន់ធ្ងរ “SD”
- ស្វែងរកទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពានជាមួយការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរនៅលើរចនាសម្ព័ន្ធផ្នែកខាងលើ
- ល។

ចុចលើប៊ូតុង “SEARCH/GRAPHS” (រូបភាព ៤.២.១៥)



រូបភាព ៤.២.១៥ ផ្ទៃអេក្រង់ដំបូងនៃ “ប្រព័ន្ធទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពាន”

បន្ទាប់មក អេក្រង់ (រូបភាព ៤.២.១៦) នឹងបង្ហាញ ។

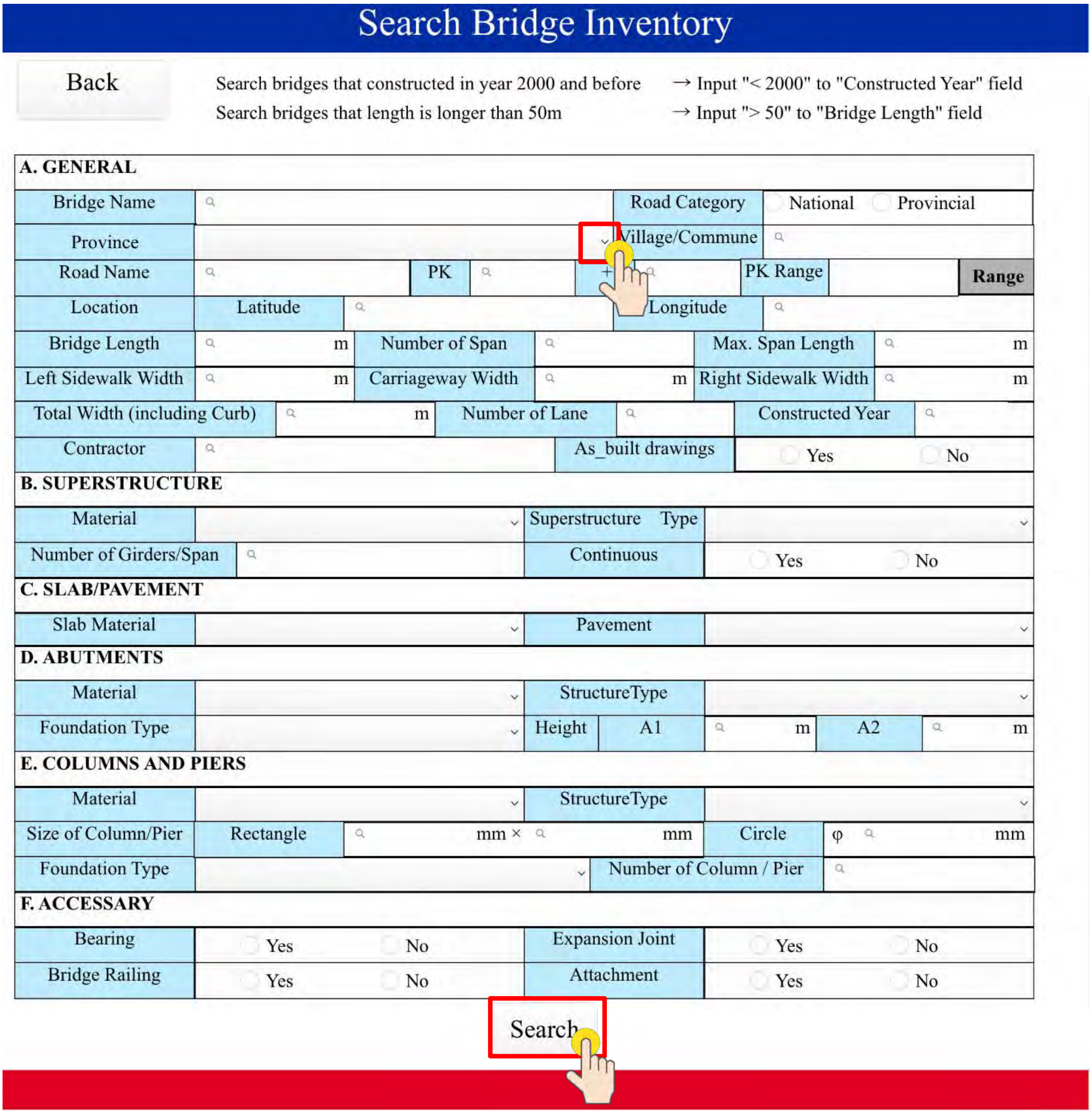


រូបភាព ៤.២.១៦ ស្វែងរកទិន្នន័យសារពើភ័ណ្ឌស្ពានដោយលក្ខខណ្ឌជាក់លាក់

ក) ស្វែងរកទិន្នន័យសារពើភ័ណ្ឌស្ពានដោយលក្ខខណ្ឌជាក់លាក់

ដើម្បីមើលទិន្នន័យសារពើភ័ណ្ឌស្ពាន ចុចប៊ូតុង “Search Inventory” (រូបភាព ៤.២.១៦) ។ បន្ទាប់មក អេក្រង់នៃរូបភាព ៤.២.១៧ នឹងបង្ហាញ។

នៅពេលដែលអ្នកចង់មើលទិន្នន័យសារពើភ័ណ្ឌស្ពាននៅក្នុងខេត្តកណ្តាល ជ្រើសរើស “Kandal” នៅក្នុងប្រអប់ “Province” ហើយចុចប៊ូតុង “Search” ។ បន្ទាប់មក បញ្ជីស្ពានក្នុងខេត្តកណ្តាលនឹងបង្ហាញ។ វាអាចទៅរួចក្នុងការស្វែងរកក្នុងលក្ខខណ្ឌដទៃទៀតតាមរបៀបដូចគ្នា។

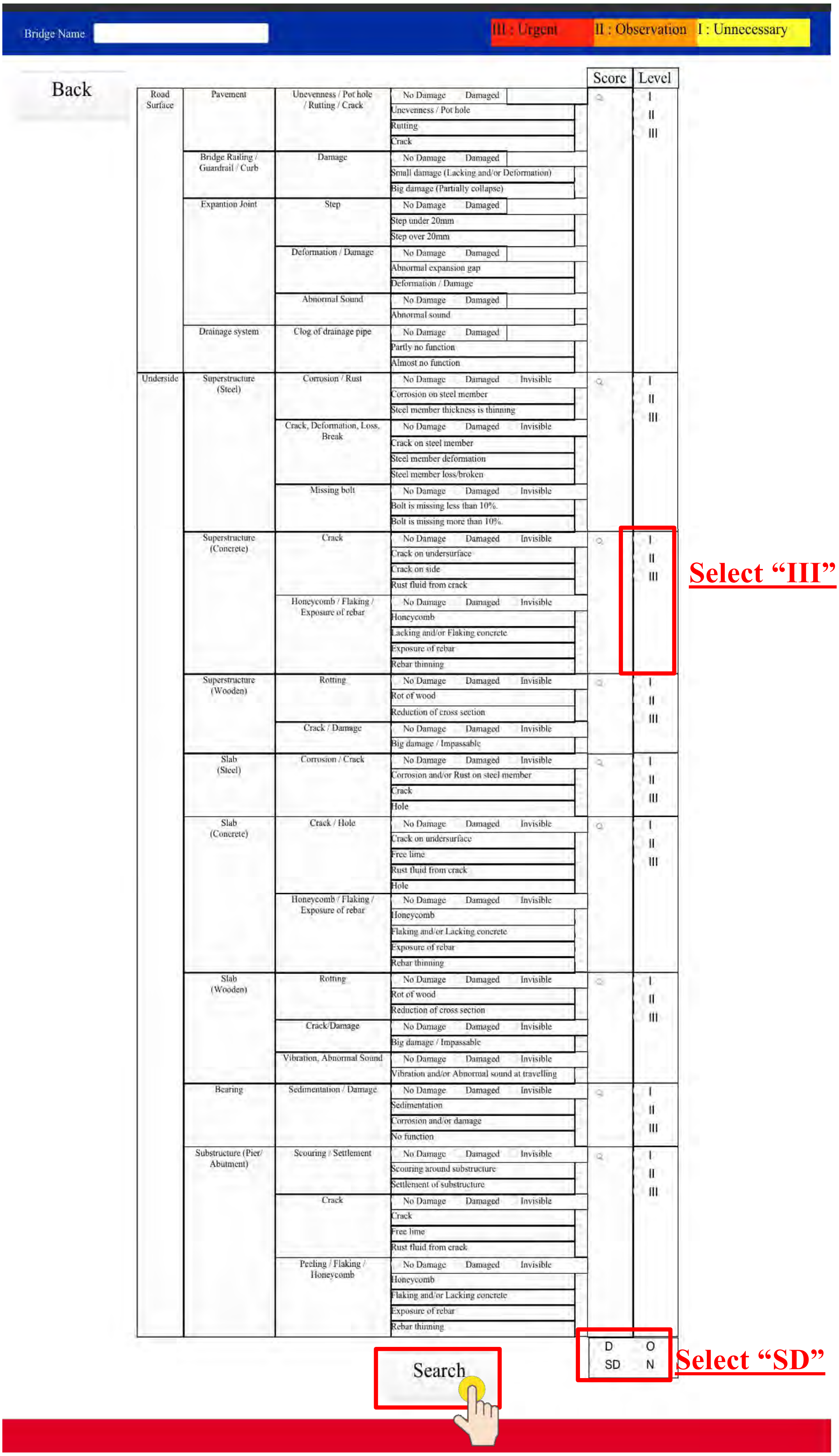


រូបភាព ៤.២.១៧ ស្វែងរកទិន្នន័យសារពើភ័ណ្ឌស្ពានដោយលក្ខខណ្ឌជាក់លាក់

ខ) ស្វែងរកទិន្នន័យស្ពានដែលមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ

ដើម្បីស្វែងរកទិន្នន័យស្ពានដែលមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ ចុចប៊ូតុង “Search Inspection” (រូបភាព ៤.២.១៦) ។ បន្ទាប់មក អេក្រង់នៃ (រូបភាព ៤.២.១៨) នឹងបង្ហាញ។

ជ្រើសរើសការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ “SD” នៅក្នុងប្រអប់នៃសំលេងស្ពាន ហើយចុចប៊ូតុង “Search” ។ បន្ទាប់មក បញ្ជីស្ពានដែលមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ “SD” និងបង្ហាញ។



រូបភាព ៤.២.១៨ ស្វែងរកទិន្នន័យសារពើភ័ណ្ឌស្ពានដោយលក្ខខណ្ឌជាក់លាក់

គ) ស្វែងស្ពានដែលមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរនៅលើរចនាសម្ព័ន្ធផ្នែកខាងលើ

ដើម្បីស្វែងរកទិន្នន័យស្ពានដែលមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ ចុចប៊ូតុង “Search Inspection” (រូបភាព ៤.២.១៦) ។ បន្ទាប់មក អេក្រង់នៃ (រូបភាព ៤.២.១៨) នឹងបង្ហាញ។

ជ្រើសរើស “III” នៅក្នុងប្រអប់នៃកម្រិតនៃរចនាសម្ព័ន្ធផ្នែកខាងលើ (Concrete) ។ ហើយចុចប៊ូតុង “Search” ។ បន្ទាប់មក បញ្ជីស្ពានដែលមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ “SD” និងបង្ហាញ។

ជំពូក៥ ការធ្វើតេស្តដែលគ្មានភាពមិនបែកបាក់

5.1 សេចក្តីផ្តើម

នៅពេលដែលស្ពានត្រូវបានត្រួតពិនិត្យរួចរាល់លើគ្រប់លក្ខខណ្ឌទាំងឡាយហើយ វាចាំបាច់ត្រូវធ្វើតេស្តដែលគ្មានការបែកបាក់(NDT) ដើម្បីសម្រាំងឲ្យកាន់តែល្អនូវដំណើរការវិនិច្ឆ័យថាតើលក្ខខណ្ឌទូទៅរបស់ស្ពានល្អ ឬអាក្រក់ និងថាតើស្ពានមានចំនុចសង្ស័យពីភាពទ្រុឌទ្រោមដែរឬទេ។ ការធ្វើតេស្តដែលគ្មានការបាក់បែកក្នុងបរិបទនេះមានន័យថា រចនាសម្ព័ន្ធស្ពានមិនទទួលរងភាពបាក់បែក ទោះបីជាផ្នែកខ្លះរបស់វាត្រូវបានគេយកទៅធ្វើតេស្តក៏ដោយ។ NDT ជាធម្មតាត្រូវបានគេធ្វើឡើងដើម្បីកំនត់៖

- គុណភាពជាក់ស្តែងនៃសំភារៈស្ពាន
- ទីតាំង និងទំហំនៃការខូចខាត ផ្នែកផ្សេងៗ និងព្រំដែននៃសំភារៈស្ពាន

NDT ត្រូវធ្វើឡើងនៅទីតាំងដើមនៃស្ពានដើម្បីផ្តល់ព័ត៌មានជួយដល់ការវិនិច្ឆ័យ ដែលវិស្វករត្រូវការដើម្បីសម្រេចចិត្តលើការងារបង្ការណាមួយ។

5.2 ការធ្វើតេស្តដែលគ្មានការបាក់បែក

5.2.1 ប្រភេទនៃការធ្វើតេស្តដែលគ្មានការបាក់បែក

ការធ្វើតេស្តលើភាពមិនបាក់បែកមានប្រភេទផ្សេងៗគ្នាមួយចំនួន។ ឯកសារណែនាំនេះនឹងបង្ហាញពីប្រភេទតេស្តមួយចំនួនដែលគេប្រើប្រាស់។

សមត្ថភាពបេតុង
N01 ការធ្វើតេស្តញញួររង
N02 ការធ្វើតេស្តវាស់ស្ទង់ជម្រៅកំណកកាបូន
N03 ការធ្វើតេស្តល្បឿនសន្ទុះសូរអ៊ុលត្រា
N04 ការធ្វើតេស្តសក្តានុភាពអគ្គិសនីវិភាគ
N05 ការធ្វើតេស្តត្រួតពិនិត្យសរសៃដែក
N05−01 ប្រភេទម៉ាញេទិច (សម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធលើ)
N05−02 ប្រភេទរ៉ាដា (សម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធក្រោម)
N06 ការធ្វើតេស្តរូបភាពដោយកំដៅអ៊ីនហ្វ្រា
N07 ការធ្វើតេស្តកំលាំងសង្កត់
សមត្ថភាពដែក
N08 ការធ្វើតេស្តកម្រាស់ថ្នាំលាប
N09 ការធ្វើតេស្តកម្រាស់ដែក
N10 ការធ្វើតេស្តសមាសធាតុម៉ាញេទិ
N11 ការធ្វើតេស្តចរន្តម៉ាញេទិច
NDT ពិសេស
S01 ការធ្វើតេស្តរកការខូចខាតដោយប្រើសូរអ៊ុលត្រា (សម្រាប់ការបាក់បែកដែក)
S02 ការធ្វើតេស្តបន្ទុកទំនង់ស្តាទិច
S03 ការធ្វើតេស្តបន្ទុកទំនង់ឌីណាមិច
S04 ការធ្វើតេស្តរំញ័រជុំវិញ (សម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធក្រោម)
S05 ការធ្វើតេស្តរំញ័រប៉ះ (សម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធក្រោម)
S06 ការធ្វើតេស្តសូណារ (សម្រាប់សំណឹក)
S07 ការធ្វើតេស្តសូរខ្វះ (សម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធ PC)
S08 ការធ្វើតេស្តកាំរស្មី X (សម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធ PC)
S09 ការធ្វើតេស្តកំលាំងសង្កត់ផ្ទាល់នឹងកន្លែង (សម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធ PC)

គួរបញ្ជាក់ផងដែរថា ការធ្វើតេស្ត NDT ពិសេស អាចនឹងចំនាយច្រើនទៅតាមករណីផ្សេងៗ ប៉ុន្តែជាទូទៅការចំនាយនេះមិនច្រើនស្មើនឹងការចំនាយលើការសាងសង់ស្ពានថ្មីនោះទេ។ មានស្ពានភាពផ្សេងគ្នាជាច្រើន ដែលការធ្វើតេស្តបង្ហាញលទ្ធផលគណនាអវិជ្ជមាន ហើយស្ពាននៅតែបន្តដាក់ប្រើប្រាស់ដោយគ្មាន ឬមានការដាក់កម្រិតតិចតួចដោយមិនចាំបាច់មានការសាងសង់ស្ពានថ្មីជំនួស។

ការធ្វើតេស្ត NDT ពិសេស ក៏អាចបង្ហាញពីផ្នែកនៃរចនាសម្ព័ន្ធ ស្ពានដែលទាមទារឲ្យមានការជួសជុល ឬពង្រឹងបន្ថែម។ លើសពីនេះទៀត ការធ្វើតេស្ត NDT ពិសេស តែងផ្តល់ព័ត៌មានដែលការធ្វើតេស្តផ្សេងទៀតមិនអាចផ្តល់បានដូចជាការកាត់បន្ថយការភាពមិនច្បាស់លាស់នៃស្ថិតិ ទំងំផ្ទុកអតិបរិមា កម្លាំងផ្លាត កម្រិតនៃការរញ្ជួយដែលអាចទទួលបាន ទិន្នន័យសម្រាប់ការវិភាគពីភាពទ្រុឌទ្រោម។

5.2.2 ភាពជឿជាក់នៃ NDT

NDT អាចពិនិត្យឃើញពីភាពរឹងមាំនៃបេតុង ដែកសរសៃ លក្ខខណ្ឌថ្នាំលាប -ល- របស់ស្ពាន និងរចនាសម្ព័ន្ធផ្សេងៗ។

លទ្ធផលរបស់ NDT មិនមែនសុទ្ធតែត្រឹមត្រូវនោះទេ។ ភាពត្រឹមត្រូវនៃលទ្ធផលតេស្ត NDT អាចខុសគ្នាអាស្រ័យលើកម្រិតដែលគេអនុលោមទៅតាមកិច្ចការដែលត្រូវរៀបចំទុកជាមុន និងសំភារៈបច្ចេកទេសសម្រាប់ការធ្វើតេស្ត។ អ្នកធ្វើតេស្ត NDT ត្រូវឆ្លងកាត់ការបណ្តុះបណ្តាលឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។ ដូចនេះលទ្ធផលនៃតេស្ត NDT ត្រូវឆ្លងកាត់ការវាយតម្លៃគ្រប់គ្រាន់ពីវិស្វករទាំងលើកម្មវត្ថុ និងបច្ចេកទេស។

5.3 តេស្តសមត្ថភាពបេតុង

5.3.1 ការធ្វើតេស្តញញួររង

5.3.1.1 គោលការណ៍គ្រឹះ

យុទ្ធសាស្ត្រនៃការធ្វើតេស្តនេះផ្អែកលើគោលការណ៍មួយ ដែលកម្លាំងរងនៃអង្គធាតុមានម៉ាសយឺត (ញញួរពិស្តុង ឬក្បាល់ស្នប់) អាស្រ័យលើភាពរឹងមាំនៃវត្ថុធាតុដែលវាប៉ះ ហើយគេសន្មត់ថា (ក)ភាពរឹងមាំនោះសមាមាត្រទៅនឹងកម្លាំងរងរបស់អគ្គធាតុ ហើយ(ខ)អង្គធាតុនោះមានសមាសភាគដូចគ្នា។

ការធ្វើតេស្តដោយវាយនឹងញញួរអាចឲ្យគេវាយតម្លៃបានតែកម្លាំងសង្កត់នៃផ្ទៃបេតុងដែលនៅជិតផ្នែកដែលរងកម្លាំងញញួរប៉ុននោះ។ វាមានប្រយោជន៍ក្នុងការស្វែងរកផ្នែកខូចខាតនៃរចនាសម្ព័ន្ធ បេតុង។

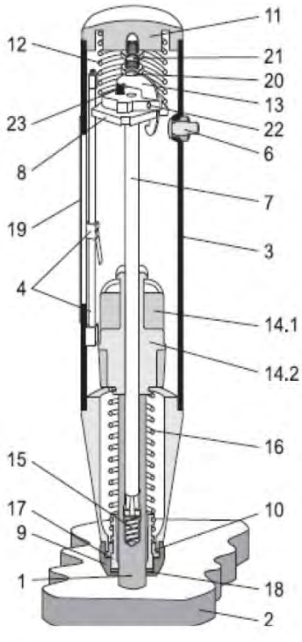
5.3.1.2 ពិពណ៌នាឧបករណ៍

ប្រភេទញញួរទូទៅសម្រាប់ធ្វើតេស្តបេតុងមាននបង្ហាញក្នុងរូបភាព 5.3.1.1។

(ក) ប្រភេទធម្មតា

(ខ) ប្រភេទឌីជីថល

រូបភាព 5.3.1.1 ប្រភេទញញួរទូទៅសម្រាប់ធ្វើតេស្តបេតុង



ប្រភេទញញួរធម្មតា

១ ក្បាល់ស្នប់
២. ផ្ទៃតេស្ត
៣. តួ
៤.ស្នូលអម
៥. មិនប្រើប្រាស់
៦. ប៊ូតុងចុច
៧.ស្នូលញញួរ
៨. ទ្រនាប់ស្នូល
៩. គម្រប
១០. កងបំបែក
១១. គម្របខាងក្រោយ
១២. រ៉ឺស័រសង្កត់
១៣. គន្លឹះ
១៤. ម៉ាសញញួរ៖ ១៤.១ ម៉ូដែល N និង ១៤.២ ម៉ូនដែល L
១៥. រ៉ឺស័រទប់
១៦. រ៉ឺស័ររង
១៧. ដងស្នូល
១៨. ទ្រនាប់
១៩. ផ្ទាំងអេក្រង់
២០. ខ្ចៅវិល
២១. ក្បាលខ្ចៅ
២២. ម្ជុល
២៣. គន្លឹះរ៉ឺស័រ

រូបភាព 5.3.1.2 ផ្នែកមេកានិចនៃញញួរសម្រាប់តេស្តបេតុង

(ក) ញញួរតេស្តបេតុងប្រភេទធម្មតា

ការពិពណ៌នា៖

- ញញួរតេស្តបេតុងធម្មតា 1 ឯកតា (ទំងន់ 1.7គីឡូក្រាម)
- ថ្មកិន 1 ឯកតា
- ប្រអប់ 1 ឯកតា ៖ 325x125 x 140mm

ទំហំលក្ខណ:

- ថាមពលរង៖ 2.207Nm ឬ 2.207ស៊្វូល
- ទំហំវាស់ស្ទង់៖ 10 ទៅ 70 Nm/mm2 នៃកម្លាំងសង្កត់

(ខ) ញញួរតេស្តបេតុងឌីជីថល

ការពិពណ៌នា៖

- ញញួរតេស្តបេតុងអេឡិចត្រូនិច ឬដំនើរការ ជាមួយអាល់ហ្វាមានអក្សរ ២x១៦តួ ក្តាចុចដែលមានប៊ូតុង៥ និងឧបករណ៍ភ្ជាប់ ១ឯកតា
- ឧកករណ៍សាកថ្មជាមួយសំណា 1 ឯកតា
- ខ្សែសម្រាប់ភ្ជាប់ជាមួយកុំព្យូទ័រ 1 ឯកតា
- ថ្មសំលៀង 1 ឯកតា

ទំហំលក្ខណ:

- ថាមពលរង៖ 2.207Nm ឬ 2.207ស៊្វូល
- ទំហំវាស់ស្ទង់៖ 10 ទៅ 70 Nm/mm2 នៃកម្លាំងសង្កត់
- វិមាត្រ៖ អង្កត់ផ្ចិត 54mmx ប្រវែង 360mm
- ឧបករណ៍កំណត់សញ្ញាណសម្រាប់វាស់ថាមពលប៉ូតង់ស្យែលលីនេអ៊ែរ
- ប្រតិបត្តិការ: 16 bit
- អង្គចងចាំ ROM: 32Kbyte
- អង្គចងចាំ RAM: 32 Kbyte
- អង្គចងចាំបម្រុង RAM: 16Kbyte
- ទំហំA/D: 12bit
- កម្រិតត្រឹមត្រូវនៃកម្លាំងរងរបស់ញញួរ៖ 12 bit
- កម្រិតត្រឹមត្រូវ: ± 1 ខ្ទង់
- ស្តង់ដារ RS232 ទំហំលេខបញ្ចេញ (9600 baud, 8 data bit, 1 stop bit, no parity)

5.3.1.3 ដំណើរការ

ខាងក្រោមនេះជាសេចក្តីពន្យល់នៃដំណើរការទូទៅពេលប្រើប្រាស់ញញួររង។

(ក) ប្រមូលព័ត៌មានពីរចនាសម្ព័ន្ធ

មុនពេលធ្វើតេស្ត ត្រូវកំណត់ពីព័ត៌មានដូចខាងក្រោមពីរចនាសម្ព័ន្ធ ដែលត្រូវតេស្ត៖

- កំណត់កម្លាំងសង្កត់

– អាយុកាលនៃបេតុង (រាប់ចាប់ពីកាលបរិច្ឆេទសាងសង់)

– សមាមាត្រល្បាយបេតុង

(ខ) ការតំឡើងឧបករណ៍

បន្ទាប់ពីយកញញួរចេញពីប្រអប់ហើយ ចុចក្បាលស្នប់រហូតដល់វាលានចេញក្រៅ។ ពិនិត្យមើលផ្ទៃស្នប់ ហើយសំអាតធូលី ឬប្រេងជាមួយក្រណាត់ដើម្បីជៀសវាងឆ្កូតមុខរបស់វា។

ខ្នាតក្រិតរបស់ញញួររងសំខាន់សម្រាប់ដំណើរការរបស់វា។ ទ្រនាប់ដែកត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់ការបញ្ជាក់។ អនុវត្តតាមសៀវភៅណែនាំពីក្រុមហ៊ុនផលិត។

(គ) ការរៀបចំផ្ទៃធ្វើតេស្ត

ប្រសិនបើចាំបាច់ កំបោរលាបលើផ្ទៃបេតុងគួរឈូសឲ្យរលោកដោយប្រើថ្មខាត។

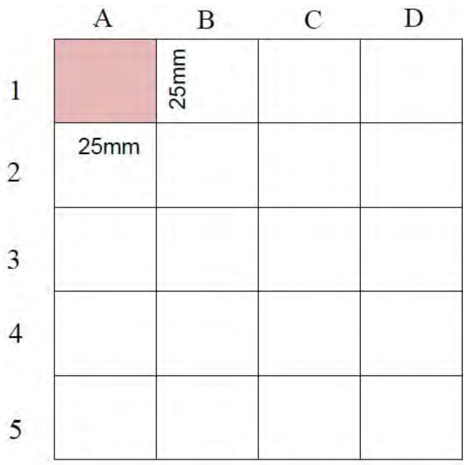
ជៀសវាងធ្វើតេស្តក្បែរមុខដំណ និងកន្លែងដែលមានសំណឹក របក និងរន្ធច្រើន។ បើសិនរកឃើញថាមាន ឬសង្ស័យថាមានកំណកកាបូន ផ្ទៃខាងលើនៃបេតុងអាចឈូសចេញដោយការត្រដុសខ្លាំង ដើម្បីអាចទទួលបានតួលេខបេតុងខាងក្នុងបានត្រឹមត្រូវ។

ព្យាយាមជៀសវាងការធ្វើតេស្តដោយផ្ទាល់លើរបារ។ ត្រង់កន្លែងដែលអំណោយផល គួរប្រើម៉ែត្រគម្របដើម្បីកំនត់ចំនុចត្រូវធ្វើតេស្ត ឬអាចគូសជាផ្ទៃក្រលាចត្រង្គសម្រាប់ការធ្វើតេស្តច្រើនកន្លែង។ កន្លែងដែលធ្វើតេស្តបេតុងមានតិចកម្រាស់បេតុងតិចជាង ១០០មម គួរមានទម្រទប់ឲ្យបានរឹងមាំ។ ចំនួនកន្លែងធ្វើតេស្តត្រូវកំណត់នៅនឹងកន្លែងជាក់ស្តែង។ ចន្លោះអប្បរមាពីកន្លែងតេស្តមួយទៅកន្លែងតេស្តមួយត្រូវកំណត់យ៉ាងតិច ១៥០មម។

(ឃ) ការធ្វើតេស្ត

1) គូរក្រលាផ្ទៃចត្រង្គលើផ្ទៃបេតុងដែលត្រូវធ្វើតេស្ត

មើលគំរូក្រលាផ្ទៃធ្វើតេស្តខាងក្រោម។



រូបភាព5.3.1.3 ឧទាហរណ៍នៃក្រលាផ្ទៃធ្វើតេស្ត

2) ការវាស់

នៅក្នុងប្រអប់ A1 (ក្នុងរូបភាព ៥.៣.១.៣)៖

ក) ដាក់ក្បាល់ស្ទប់ឲ្យចំជ្រុងនៃផ្ទៃបេតុង

ខ) ចុចញញួររហូតដល់វាបាញ់លើផ្ទៃបេតុង (ចងចាំថាមិនត្រូវចុចប៊ូតុងនៅពេលវាកំពុងដំណើរការនោះទេ)

គ) ញញួររងនឹងរំគិលចំនុចវាស់ដោយខ្លួនឯង

ឃ) ពេលចុចប៊ូតុង ចំនុចវាស់នឹងនៅនឹងយកត់ត្រាទិន្នន័យ។

ង) អនុវត្តតាមដំណើរការនេះសម្រាប់ការវាស់ចំនុចផ្សេងទៀត រហូតបាន ២០ចំនុច (ប្រអប់ A1 ដល់ D5).

ញញួរអាចធ្វើតេស្តក្រលាផ្ទៃតាមជ្រុងផ្សេងគ្នា ប៉ុន្តែមានតែទិន្នន័យលើក្រលាផ្ទៃជ្រុងដូចគ្នា (ដេក ឡើង ចុះ -ល-) ប៉ុននោះដែលអាចយកមកប្រៀបធៀបគ្នាបាន។ ជ្រុងធ្វើតេស្តត្រូវកត់បញ្ចូលក្នុងតារាងធ្វើតេស្ត។

រូបថត 5.3.1.1 ទីតាំងតេស្ត ដោយប្រើញញួរតេស្តបេតុងធម្មតា

3) ចំនុចធ្វើតេស្ត

ធ្វើតេស្តលើបីចំនុចផ្សេងគ្នានៃស្ពាន (ប្លង់សេ ឃ្នាប សសរ និងជន្ទល់)។ បើសិនការធ្វើតេស្តញញួររងធ្វើឡើងជាមួយគ្នានឹងការធ្វើតេស្តកម្លាំងសង្កត់ លទ្ធផលនឹងត្រូវយកទៅប្រើប្រាស់។

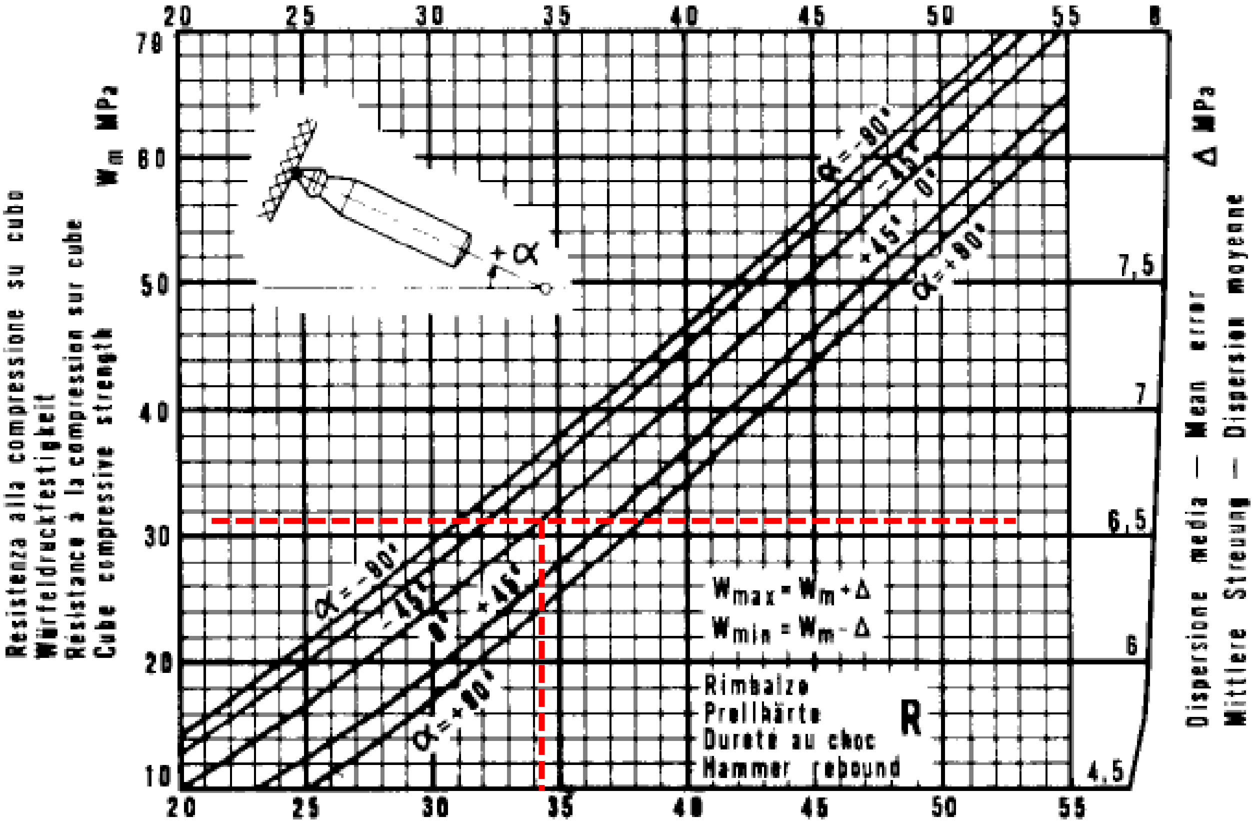
5.3.1.4 ដំណើរការ និងការវិភាគការវាស់ស្ទង់ញញួរតេស្តបេតុងប្រភេទធម្មតា

ក) ដំណើរការ

ដំណើរការនៃញញួរតេស្តបេតុងប្រភេទធម្មតាត្រូវបានពន្យល់នៅក្នុងចំនុច 5.3.1.3។

ខ) ទំហំកម្លាំងរង និងកម្លាំងសង្កត់គូប

ទំហំ R នៃកម្លាំងរងអាចកំណត់បានដោយការបំលែងតាមដ្យាក្រាមពីកម្លាំងទប់ទៅជាកម្លាំងសង្កត់នៃការធ្វើតេស្តលើគូប ឬស៊ីឡាំង។ ក្នុងដ្យាក្រាមខាងក្រោម ខ្សែកោង ៥ ត្រូវបានគូសតំណាងឲ្យកម្លាំងសង្កត់លើគូបនៃញញួរតាមជ្រុងទម្រេតផ្សេងៗគ្នា។ ខ្សែកោងរួមបញ្ចូលឥទ្ធិពលនៃទំនាញផែនដី ពេលប៉ះទង្គិច។ ដូចនេះតេស្តអាចធ្វើបានលើកម្រាល ជញ្ជាំង ពិដាន និងផ្ទៃជ្រុងទម្រេតផ្សេងៗបាន។



រូបភាព ៥.៣.១.៤ ទំហំកម្លាំងរង និងកម្លាំងសង្កត់គូប

គ) កម្លាំងសង្កត់គូប

ក្នុងឧទាហរណ៍នេះ R=34 គឺជាមធ្យមនៃការធ្វើតេស្ត២០ដងលើជញ្ជាំងឈរ (ជ្រុងទម្រេត α =00)។ គូសបន្ទាត់ឈរត្រង់ R=34 រហូតដល់ប្រសព្វជាមួយខ្សែកោងនៃជ្រុង α =00 គេនឹងទទួលបានកម្លាំងសង្កត់មធ្យម fc_{mean}(Wm) និង Δ។

R = 34

fc_{mean} (Wm) = 31 MPa

Δ = 6.55MPa

fc_{max} = 31 + 6.55 = 37.55 MPa

fc_{min} = 31 – 6.55 = 24.45 MPa

ឃ) កម្លាំងសង្កត់ស៊ីឡាំង

កម្លាំងស៊ីឡាំងតិចជាងកម្លាំងគូប 15%។ តម្លៃខាងលើអាចប្តូរមកជាកម្លាំងស៊ីឡាំងបានដូចខាងក្រោម៖

fc_{mean} (W_m) = 31 x 0.85 = 26.35 MPa

fc_{max} = 37.55 x 0.85 = 31.92 MPa

fc_{min} = 24.45 x 0.85 = 23.60 MPa

ង) ឥទ្ធិពលនៃអាយុកាលរបស់បេតុងលើកម្លាំងសង្កត់

ភាពរឹងមាំរបស់បេតុងធ្លាក់ចុះទៅតាមអាយុកាលរបស់វា។ កត្តាពេលវេលាអាចអនុវត្តក្នុងការគណនាកម្លាំងសង្កត់នៃរចនាសម្ព័ន្ធ នាពេលត្រួតពិនិត្យបានដូចខាងក្រោម៖

តារាង 5.3.1–1 កត្តាពេលវេលាសម្រាប់ការគណនាកម្លាំងសង្កត់

អាយុកាល (គិតជាថ្ងៃ)	កត្តាពេលវេលា (α)
10	1.55
20	1.15
28	1.00
50	0.87
100	0.78
150	0.74
200	0.72
300	0.70
500	0.67
1000	0.65
3000	0.63
10000	0.57
20000	0.41

ឧទាហរណ៍៖ ប្រសិនបើអាយុនៃបេតុងគឺ 20,000 ថ្ងៃ (54.8 ឆ្នាំ)

Fc_{mean} or W_m (20,000 ថ្ងៃ) = 26.35 x 0.0.41 = 10.80 MPa

5.3.1.5 ដំណើរការ និងការវិភាគការវាស់ស្ទង់ញញួបតេស្តប្រភេទឌីជីថល

ក) សេចក្តីផ្តើម

ឆ្លងកាត់ការពិសោធ ស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍ដែលមានបំណងពង្រឹងភាពត្រឹមត្រូវ និងភាពជឿជាក់នៃលទ្ធផលធ្វើតេស្ត ក្រុមហ៊ុន CONTROLS បានបង្កើតញញួរតេស្តឌីជីថលថ្មីដែលគ្រប់គ្រងដោយប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការមីក្រូ ដែលអាចរក្សាទិន្នន័យបានដល់ទៅ 6000 និងអាចផ្ទេរចូលទៅម៉ាស៊ីនព្រីន ឬកុំព្យូទ័របានដោយប្រើរន្ធ RS232។ កម្មវិធីដំណើរការនេះផ្តល់នូវជម្រើសផ្សេងៗដូចខាងក្រោម៖

- បញ្ចូលតួរលេខចង្អោមនៃការធ្វើតេស្តដោយក្តារចុច (00 ដល់ 299) ហើយលេខនីមួយៗអាចមានដល់20តេស្ត។ឮ
- ជ្រើសរើសជ្រុង (0, +90°, –90°, +45°, –45°)។
- បង្ហាញពីទិន្នន័យ (សន្ទស្សន៍កម្លាំងរង) និងប៉ាន់ស្មានកម្លាំងសង្កត់។
- ជ្រើសរើសខ្នាតនៃកម្លាំងសង្កត់ ((kg/cm2, MPa, Psi, N/mm2) ។

- ខ្សែកោងតំណាងទំនាក់ទំងរវាងសន្ទស្សន៍កម្លាំងរង និងកម្លាំងសង្កត់ចំនួន 7 (2 ជាខ្សែកោងមានស្រាប់ និង 5 ជាខ្សែកោងបានពីប្រតិបត្តិការ)
- មេគុណអាយុកាលនៃបេតុងទទួលបាន (ពីគូប ឬស៊ីឡាំង) និងប្រតិបត្តិការដែលអាចឲ្យអ្នកប្រើប្រាស់ទទួលបានមេគុណនៃកំហុសពីត្រួតពិនិត្យបេតុង។
- គណនាលទ្ធផលតេស្តដោយស្វ័យប្រវត្តិ៖ គណនាតម្លៃមធ្យម និងគំលាតស្តង់ដារ ហើយបញ្ជាក់លទ្ធផលរបស់ទិន្នន័យ។
- បង្ហាញលទ្ធផលទាំងអស់ភ្លាមៗ
- រក្សាទិន្នន័យ និងលទ្ធផលធ្វើតេស្តជាចង្កោមទៅតាមប្រភេទទិន្នន័យ និងពេលវេលានៃការរក្សាទុក។
- បង្ហាញ និងព្រីនទិន្នន័យលុបចេញ ហើយបញ្ជូនទិន្នន័យរក្សាទុកមកកាន់កុំព្យូទ័រ (តាមរយៈ RS232 Serial Port)
- បិទដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិ 6 នាទីក្រោយពេលប្រើប្រាស់ហើយ។
- ដំណើរការមានខ្នាតងាយស្រួល។

ខ) ប្រតិបត្តិការ

មុនពេលចាប់ផ្តើមការវាស់ស្ទង់ ស្ទលប៉ះត្រូវដាក់ឲ្យចំចំនុចតេស្តហើយចាប់ផ្តើមទំលាក់ញញួរដោយសង្កត់លើស្ទលប៉ះ។ សូមមើលចំនុច 5.3.1.4 ពីដំណើរការធ្វើតេស្ត។ ដើម្បីប្តូរឧបករណ៍ ចុចប៊ូតុង "MODE I/O"។ ប៊ូតុងនេះក៏ប្រើសម្រាប់បិតដំណើរការផងដែរ (ចុចប៊ូតុងឲ្យជាប់រយៈពេលយ៉ាងតិច 3 វិនាទី)។ លែងប៊ូតុងនេះពេលមានបញ្ញាញអក្សរ "SWITCHING OFF" បង្ហាញលើអេក្រង់ ពេលឧបរកណ៍បិតដំណើរការ។ ពេលខ្លះឧបករណ៍នឹងបិតដោយស្វ័យប្រវត្តិក្រោយពេលលែងប្រើប្រាស់រយៈពេល 6នាទី ហើយមានសារលេចឡើង៖

CONTROLS srl DIGITAL HAMMER	បន្ទាប់ពីនេះមីនុយដើមនឹងបង្ហាញ៖	TEST SELECTION REBOUND NUMBER

ហើយអាចមានប្រយោគដូចខាងក្រោម៖

- REBOUND NUMBER ជាមីនុយតេស្តមួយដែលអនុញ្ញាតឲ្យធ្វើការតេស្ត រក្សាទិន្នន័យ និងដំណើរការលទ្ធផល។
- CALIBRATION គឺជាមីនុយខ្នាតនៃឧបករណ៍
- MEMORY/RS232 គឺជាមីនុយដែលអាចចូលទៅកន្លែករក្សាទិន្នន័យតេស្ត ដើម្បីមើលលទ្ធផល ទាញយកទិន្នន័យតាមរន្ធភ្ជាប់ជាមួយកុំព្យូទ័រ និងលុបទិន្នន័យ។
- SET CURVE ជាមីនុយដែលអាចឲ្យអ្នកប្រើប្រាស់កំណត់ខ្សែកោងទំនាក់ទំនងតាមតម្រូវការ និងបទពិសោធ។

ជ្រើសរើសមុខងារដែលអ្នកចង់បានដោយប្រើប៊ូតុង '_' និង '‾'។ ចុច ENTER ដើម្បីបញ្ជាក់ការជ្រើសរើស។ មុខងារដែលបានជ្រើសរើសនឹងលោតលើផ្ទាំងអេក្រង់រយៈពេលពីរ បីវិនាទីមុនពេលដំណើរការ។

គ) លេខកម្លាំងរង

ពេលចុចមុខងារនេះហើយ ផ្ទាំងអេក្រង់នឹងបង្ហាញ៖

Test XXX	Ang. YY
M= NEXT	ent = --->

តេស្ត 'XXX'៖ XXX បង្ហាញពីលេខកូតចង្កោមទិន្នន័យដែលលទ្ធផលត្រូវបានរក្សាទុក។ ឧបករណ៍នេះមានអង្គចងចាំ ដែលអាចរក្សាតេស្តបានចំនួន 299 ចង្កោមតេស្ត ដែលចង្កោមតេស្តនីមួយៗអាចរក្សាបានរហូតដល់២០តេស្ត ដែលសុទ្ធតែមានប៉ារ៉ាម៉ែតទាក់ទងគ្នានៅក្នុងចង្កោមរបស់វា។ ដូចនេះចង្កោមទិន្នន័យប្រើលេខដើម្បីសំគាល់។ ប្រើប៊ូតុង '–' ដើម្បីប្តូរខ្ទង់ពេលទស្សន៍ទ្រនិចលោក ហើយចុចប៊ូតុង'–' ទៀតដើម្បីប្តូរទៅខ្ទង់ផ្សេងទៀត។

ក្រោយពេលកំណត់តេស្តរួចហើយ ចុច ENTER ដើម្បីឆ្លងទៅកាន់ដំណាក់កាលមួយទៀត។ 'ANGLE YY' ជាជ្រុងប៉ះ។ ប្រើប៊ូតុង '–' and '' ដើម្បីជ្រើសរើសជ្រុង +90°, +45°, 0°, –45° ឬ –90° (+90° មានន័យថាញញួរឈរត្រង់ឡើងលើ 0°មានន័យថាញញួរដេក -90° មានន័យថាញញួរឈរត្រង់ចុះក្រោម និងមុំផ្សេងទៀត)។

ចុច ENTER បើសិនចង់ត្រលប់មកតេស្តវិញ។ ចុច MODE ដើម្បីបន្តទៅជំហ៊ានបន្ទាន់។ បើសិនតេស្តធ្លាប់បានប្រើរួចហើយ ឬមានទិន្នន័យដែលមិនទាន់លុបចេញ នោះនឹងមានសារដូចខាងក្រោម៖

AREA FULL	បន្ទាប់មក៖	OVERWRITE ? Mode= NO ent=YES

អ្នកប្រតិបត្តិការអាចបញ្ចូលទិន្នន័យតាមចង្កោម ហើយអាចបញ្ចូលពីលើនិងលុបទិន្នន័យចេញ (ent=YES) ឬជ្រើសរើសតេស្តផ្សេងទៀត (mode=NO)។ ផ្ទៃអេក្រង់បន្ទាប់នឹងបង្ហាញ៖

Test XXX	Ang. YY
M= NEXT	ent = --->

ពេលចុច MODE វានឹងចូលទៅកាន់ការកំណត់ប៉ារ៉ាម៉ែតទ័រ ដែលមានដូចខាងក្រោម៖

- AVERAGE: មានជម្រើសពីរសម្រាប់គណនាមធ្យម៖ M1 គណនាគ្រប់ទិន្នន័យដែលបានកត់ត្រាទុក M2 ដកតម្លៃដែលធំជាងគេ និងតូចជាងគេចេញហើយគណនាតាមតម្លៃលេខដែលនៅសល់។
- UNIT: កំណត់ពីខ្នាតនៃការវាស់ស្ទង់គិតជា MPa, kg/cm2, psi and N/mm2. កម្លាំងសង្កត់ត្រូវបានប៉ាន់ស្មានដោយប្រើទំនាក់ទំនងនៃតេស្តផ្សេងៗ ហើយបង្ហាញតម្លៃកម្លាំងរួមតែមួយ។ ការប៉ាន់ស្មានដែលកាត់តែត្រឹមត្រូវជាងនេះទៀតនោះអាចទទួលបានពីការដៅចំនុចលើខ្សែកោងដោយប្រើតេស្តផ្សេងៗគ្នាពីភាពទ្រុឌទ្រោម និងភាពមិនទ្រុឌទ្រោម (ជាមួយញញួររងកម្លាំង) លើបណ្តុំសំណាកគំរូៗ។
- TIME FACTOR: ជាមេគុណពេលវេលាប្រើដើម្បីគណនាកម្លាំងរងអាស្រ័យទៅតាមអាយុកាលនៃបេតុង។ មេគុណនេះមានបង្ហាញក្នុងតារា 5.3.1.1 ដែលបង្ហាញពីមេគុណពេលវេលាប្រើញឹកញាប់។ វាជាជំនួយណែនាំ ហើយមិនសរុបបញ្ចូលគ្នាទេ។ អ្នកប្រតិបត្តិការក៏អាចជ្រើសរើសមេគុណពេលវេលាដោយខ្លួនឯងបានដែរ។
- CORRECTION FACTOR: ជាមេគុងសមាមាត្រប្រើក្នុងការគណនាកម្លាំងសង្កត់ដោយបញ្ចូលកត្តាផ្សេងៗពីមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅដូចជាសំណើម ដែលមានឥទ្ធិពលលើទិន្នន័យ។ ជាធម្មតាវាមានតម្លៃ1។ អ្នកប្រតិបត្តិការ

អាចសម្រេចថាត្រូវប្រើមេគុណនេះឬយ៉ាងណាទៅតាមបទពិសោធជាក់ស្តែង។ មេគុណអាចកំណត់ពី 0,10 ទៅ 1,99។

– TYPE: បញ្ជាក់ពីប្រភេទសំណាកៈ គូប ឬស៊ីឡាំងដែលបង្ហាញពីទិន្នន័យ។

– CURVE: គេអាចជ្រើសរើសខ្សែកោងមួយបាន 7ថ្ងៃ ឬ28ថ្ងៃ ហើយអាចបញ្ចូល UD1, UD2, UD3, UD4 និង UD5 ដែលជាប្រភេទខ្សែកោងនៃទំនាក់ទំងដែលកំនត់ដោយអ្នកប្រើប្រាស់។

ដើម្បីធ្វើការជ្រើសរើសប្រើប៊ូតុង '__' ដើម្បីបញ្ជាក់តម្លៃដែលមានលើផ្ទាំងអេក្រង់ និងប្រើប៊ូតុង "ដើម្បីប្តូរទៅតម្លៃលេខផ្សេងទៀត។ ចុចENTER ដើម្បីចូលទៅកាន់បញ្ជីដែលបានជ្រើសរើសហើយ ឯប៊ូតុង ESC ដើម្បីចាកចេញមកកាន់មីនុយដើមវិញ។ ក្រោយពេលជ្រើសរើសប៉ារ៉ាម៉ែត្ររួចហើយ ផ្ទាំងអេក្រង់នឹងបង្ហាញៈ

Test XXX	Ang. YY
m= SE	ent = TEST

បន្ទាប់មកចុច ENTER ដើម្បីចាប់ផ្តើមធ្វើតេស្ត។ ផ្ទាំងអេក្រង់នឹងបង្ហាញៈ

Reb. XX.X	n. Y
S=****	Rm=**** ZZ

ដែលៈ

XX.X ជាតម្លៃកម្លាំងរងនៃការធ្វើតេស្តមុន។ នៅពេលឧបករណ៍ត្រៀមរួចរាល់ហើយ ប៉ារ៉ាម៉ែតទ័រ នឹងបង្ហាញ '_._'។

Y ជាចំនួនតេស្តដែលធ្វើនៅក្នុងចង្កោមតេស្ត។ ចំនួននេះនឹងកើនឡើងពេលធ្វើតេស្ត។

S ជាគំលាតស្តងដារនៃទិន្នន័យ។ ប៉ារ៉ាម៉ែតទ័រមួយនេះនឹងត្រូវបានគណនា និងបង្ហាញចាប់ពីតេស្តទីប្រាំពីរឡើងទៅ។

Rm គឺជាសន្ទស្សន៍កម្លាំងរងបានពីការគណនាមធ្យម។ រ៉ាម៉ែតទ័រមួយនេះនឹងត្រូវបានគណនា និងបង្ហាញចាប់ពីតេស្តទីប្រាំពីរឡើងទៅ។

សំខាន់ៈ

ប្រសិនបើស្ទួលប៉ះមិនបានដាក់ឲ្យបានត្រឹមត្រូវនៅពេលគេដំណើរការឧបករណ៍ទេ នោះទិន្នន័យដែលបង្ហាញឡើងជាទិន្នន័យដែលបានពីការធ្វើតេស្តមុនរបស់ញញួរ។

បន្ទាប់មកធ្វើតេស្តដោយដាក់ញញួរលើផ្ទៃបេតុងដូចបង្ហាញក្នុងចំនុច 5.3.1.4។ គួរបញ្ជាក់ផងដែរថាការធ្វើតេស្តគួរធ្វើឲ្យបានយ៉ាងតិច9ដង ដើម្បីឲ្យលទ្ធផលអាចជឿជាក់បាន។ ផ្ទាំងអេក្រង់នឹងធ្វើការបន្ទាន់សម័យក្រោយពេលការធ្វើតេស្តម្តងៗ។ ការបន្ទាន់សម័យទិន្នន័យកើតឡើងក្រោយពេលដាក់ស្ទួលប៉ះលើផ្ទៃធ្វើតេស្ត។

រូបភាព 5.3.1.2 ការធ្វើតេស្តទីតាំងញញួរតេស្តឌីជីថល

ដូចដែលបានបង្ហាញពីខាងលើ គំលាតស្តង់ដារ និងមធ្យមត្រូវបានគណនាចាប់ពីតេស្តទី7ឡើងទៅ។ ទិន្នន័យកម្លាំងរង (អតិបរិមា20) និងប៉ារ៉ាម៉ែតទ័រត្រូវបានបញ្ចូលក្នុងការធ្វើតេស្តក្នុងការគណនា។ លទ្ធផលនេះក៏អាចទទួលបានដោយការចុច ESC មុនគ្រប់20តេស្ត។

ផ្ទាំងអេក្រង់នឹងបង្ហាញ៖

TEST RESULTS

បន្ទាប់មក៖

S=CCCC Rm=DDDD
S=*AAAA BBB*

ដែល៖

AAAA គឺជាកម្លាំងសង្កត់ប៉ាន់ស្មានដូចការបរិយាយខាងលើ ហើយវាអាស្រ័យទៅតាមការកំណត់ប៉ារ៉ាម៉ែតទ័រ។

BBBB ជាខ្នាតនៃកម្លាំងសង្កត់។

CCCC ជាគំលាតស្តង់ដារនៃទិន្នន័យ។

DDDD គឺជាកម្លាំងរងមធ្យមដែលគណនាតាមកំណត់។

លទ្ធផលនៅបង្ហាញរហូតដល់ពេលចុចប៊ូតុង ENTER ហើយផ្ទាំងខាងក្រោមនឹងបង្ហាញ៖

ពេលចុចប៊ូតុង Mode ទិន្នន័យនឹងត្រូវបញ្ជូនទៅរន្ធ RS232 (មើលជំពូកពាក់ព័ន្ធរន្ធ RS232)

Test. XXX	Ang. YY
m= RS232	ent = END

ចុច ENTER ដើម្បីរក្សាទុកទិន្នន័យទាំងអស់ពីការធ្វើតេស្ត។ ឧបករណ៍នឹងបង្កើនលេខតេស្តដោយស្វ័យប្រវត្តិ ហើយអាចចាប់ផ្តើមធ្វើតេស្តថ្មីបាន។

សារកំហុស

ពេលបង្ហាញលទ្ធផល សារមួយក្នុងចំនោមសារខាងក្រោមអាចនឹងបង្ហាញ៖

- NO DATA!!! = គ្មានទិន្នន័យត្រូវបានទទួល
- NOT ENOUGH DATA!!! = ទិន្នន័យមានតិចជា9តេស្ត
- OFF STANDARD!!! = ពេលដែលទិន្នន័យយ៉ាងតិច20% មានបម្រែប្រួលមធ្យម 6 ឬច្រើនជាងនេះ។ ក្នុងករណីនេះស្តង់ដារអន្តរជាតិបង្ហាញថាទិន្នន័យមិនគួរយកមកប្រើប្រាស់ ឬត្រូវធ្វើតេស្តថ្មីជំនួស។ ជាទូទៅ ទិន្នន័យទាំងអស់ត្រូវបានរក្សាទុករួមទាំងសារកំហុសផងដែរ តែទិន្នន័យប្រើប្រាស់មិនត្រឹមត្រូវនោះទេ។

ឃ) មុខងារកម្រិតខ្នាត

មុខងារនេះប្រើដើម្បីពិនិត្យ ហើយកែតម្រូវកម្រិតខ្នាតរបស់ញញួរប្រសិនបើចាំបាច់។ ផ្ទាំងអេក្រង់នឹងបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

Rebound n. XX.X

មុនដំណើរការ ដាក់ស្នូលប៉ះលើផ្ទៃធ្វើតេស្តដោយសង្កត់ញញួរ។ ផ្ទាំងអេក្រង់នឹងបង្ហាញលេខកម្លាំងរង។ ពេលការប៉ះទង្គិចកើតឡើង ផ្ទាំងអេក្រង់នឹងបង្ហាញលេខថ្មីហើយរក្សានៅបែបនេះរហូតដល់លែងញញួរ។ គេអាចពិនិត្យមើលកម្រិតខ្នាតញញួរបានដោយសាងល្បងធ្វើតេស្ត (ឧ. កម្រិតខ្នាតដែកទ្រនាប់)។

ប្រសិនបើទិន្នន័យខុសគ្នាដោយចំនួនច្រើនពីតម្លៃគោល (± 2.0 ឯកតា) គេអាចកែប្រែទិន្នន័យដើម្បីឲ្យវាស្ថិតក្នុងចន្លោះកំណត់។ គេអាចធ្វើការកែប្រែបានដោយកែលេខតម្រឹមនៅខាងក្រោយឧបករណ៍បាន។ ដើម្បីកែលេខតម្រឹម គេត្រូវបើកគម្របប្លាស្ទិកពណ៌ខ្មៅនៅខាងក្រោយ។

ការកែប្រែអាចធ្វើបានដូចខាងក្រោម៖ ធ្វើតេស្តកម្លាំងរងលើដែកទ្រនាប់ ហើយបិទកុំឲ្យវាលែងបាន ដោយចុចប៊ូតុងលើញញួរ។ ពិនិត្យមើលលេខសន្ទស្សន៍កម្លាំងរងលើអេក្រង់ហើយកំណត់លេខតម្រឹមរហូតដល់តម្លៃគោល។ ធ្វើតេស្ត និងកែតម្រូវរហូតដល់ញញួរត្រឹមត្រូវតាមកម្រិតខ្នាត។ ចុច ESC ដើម្បីចាក់ចេញពីមុខងារកម្រិតខ្នាត។

ង) អង់ចងចាំ /មុខងារ RS232

ឧបករណ៍មានអង់ចងចាំដែលអាចផ្ទុកបាន 299 ចង្កោមតេស្ត។ ដោយប្រើមីនុយអង្គចងចាំ/RS232 គេអាចមើលគ្រប់ទិន្នន័យទាំងអស់ដែលមានក្នុងអង្គចងចាំ បង្ហាញលើផ្ទាំងអេក្រង់ និងទាញយកចូលក្នុងកុំព្យូទ័រតាមរន្ធ RS232 ។ ពេលចូលដល់មីនុយនេះ ផ្ទាំងអេក្រង់នឹងបង្ហាញ៖

MEMORY/RS232
Sel. Test: XXX

XXX គឺជាលេខតេស្តដែលយើងជ្រើសរើស ហើយអនុវត្តតាមការណែនាំខាងក្រោមដើម្បីអាចបង្ហាញនូវទិន្នន័យទាំងអស់ជាមួយនឹងលទ្ធផលតេស្ត និងអាចទាញចូលក្នុងកុំព្យូទ័រតាមរន្ធ RS232។ ចង្កោមតេស្តអាចជ្រើសរើសបានដោយចុចប៊ូតុង ‵–′ និង ″។ ចុច ESC ដើម្បីត្រលប់ទៅកាន់មីនុយដើមវិញ។ ដើម្បីបញ្ជាក់ចង្កោមតេស្តចុច ENTER ហើយផ្ទាំងអេក្រង់នឹងបង្ហាញ៖

TEST AREA: XX
Download

XXX គឺជាលេខចង្កោមតេស្តដែលយើងជ្រើសរើស ហើយអនុវត្តតាមការណែនាំខាងក្រោមដើម្បីអាចបង្ហាញនូវទិន្នន័យទាំងអស់ជាមួយនឹងលទ្ធផលតេស្ត និងអាចទាញចូលក្នុងកុំព្យូទ័រតាមរន្ធ RS232។

ប្រើប៊ូតុង '–' និង '' ដើម្បីអាចប្រើមុខងារខាងក្រោម៖
– download – ទាញទិន្នន័យចូលកុំព្យូទ័រដោយរន្ធ RS232
– delete – លុបរាល់ទិន្នន័យតេស្តដែលជ្រើសរើសហើយនៅក្នុងចង្កោមតេស្ត
– view – មើលទិន្នន័យទាំងអស់នៅក្នុងចង្កោមតេស្ត

ពេលជ្រើសរើសរួចហើយ ចុច ENTER ដើម្បីបញ្ជាក់។ ការបញ្ជាក់ផ្សេងៗទៀតធ្វើឡើងជាមួយប៊ូតុង MODE។ ដំណើរការនេះអាចលុបចោលបានគ្រប់ពេលដោយចុច ESC។

ច) ជម្រើសទាញយក

ដើម្បីទាញយកទិន្នន័យចូលកុំព្យូទ័រតាមរន្ធ RS232 ញញួរតេស្តត្រូវភ្ជាប់ជាមួយនឹងកុំព្យូទ័រដោយប្រើខ្សែត្រូវតាមស្តង់ដារម៉ាស៊ីន។ ភ្ជាប់រន្ធ RS232 (COM) របស់កុំព្យូទ័រ។ មើលសៀវភៅណែនាំដើម្បីប្រើកម្មវិធីឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។ ប៉ារ៉ាម៉ែតទ័រត្រូវកំណត់ដូចខាងក្រោម៖ 9600 baud, 8 data bit, 1 stop bit, no parity។ កុំព្យូទ័រត្រូវតែបានត្រៀមរួចរាល់ក្នុងការទទួលយកទិន្នន័យ មុនពេលបញ្ជារឧបករណ៍ឲ្យបញ្ជូនទិន្នន័យ។ ទិន្នន័យនៅក្នុងទម្រង់ ASCII ដូចនេះគេអាចប្រើទិន្នន័យនៅក្នុងកុំព្យូទ័របានដោយកម្មវិធីកែប្រែអត្ថបទផ្សេងៗ (ឧ. Word®, Excel®, Notepad®, Wordpad® ។ល។)

ជម្រើសមើលទិន្នន័យ

ជម្រើសមើលទិន្នន័យអាចឲ្យអ្នកប្រតិបត្តិការពិនិត្យមើលចង្កោមតេស្តក្នុងទម្រង់ និងក្រោមការគ្រប់គ្រងស្រដៀងគ្នានឹងជម្រើសទាញយកដែរ។ ដោយសារតែទំហំផ្ទាំងអេក្រង់មានកម្រិតគេអាចប្រើប៊ូតុង '–' និង '' ដើម្បីអូសមើលអត្ថបទ។ ដើម្បីចូលទៅកាន់មីនុយដើមវិញ ចុច ESC ។

ជម្រើសលុប

មុខងារលុបអាចឲ្យអ្នកប្រតិបត្តិការលុបចោលចង្កោមតេស្ត។ ពេលជ្រើសរើសចង្កោមតេស្តហើយ ចុច ENTER ដើម្បីដំណើរការការលុប។ ការបញ្ជាក់ផ្សេងៗទៀតអាចតម្រូវឲ្យមានដោយការចុច MODE។ ចុច ESC ដើម្បីចាកចេញទៅកាន់មីនុយដើមវិញ។

សារកំហុស

ពេលជ្រើសរើសចង្កោមតេស្តទទេរ ផ្ទាំងអេក្រង់នឹងលោតសារ EMPTY រយៈពេលពីរបីនាទី។ បន្ទាប់មកវានឹងជ្រើសរើសចង្កោមបន្ទាប់។

ឆ) មុខងារកំណត់ខ្សែកោង

មិនុយនេះអាចឲ្យអ្នកប្រតិបត្តិការបង្កើតខ្សែកោងកំណត់ដោយអ្នកប្រើប្រាស់ប្រាំផ្សេងគ្នាដោយប្រើទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំងរង និងកម្លាំងសង្កត់នៃបេតុង ដើម្បីបំពេញកម្រិតទីបីជាអតិបរិមា ដោយកំណត់ប៉ារ៉ាម៉ែតទ័រខ្សែកោងបួន A,B,C និងD តាមរូបមន្តគណិតវិទ្យា។

ខ្សែកោងពីរ (7ថ្ងៃ និង28ថ្ងៃ) ជាកត្តាកំណត់បង្ហាញពីអាយុកាលរបស់បេតុងចាប់ពី 7 ថ្ងៃឬ14ថ្ងៃ ទៅដល់56ថ្ងៃ។ ខ្សែកោង UD មានរូបមន្ត៖

$$fc = A*R_3 + B*R_2 + C*R + D$$

ដែល៖

fc = កម្លាំងសង្កត់ (MPa)

A, B, C, D = អញ្ញតថេរបានពីការធ្វើតេស្ត

R = សន្ទស្សន៍កម្លាំងរងនៅត្រង់មុំសូន្យ (ឧ.ខ្សែដេក)

ពេលចូលក្នុងមីនុយនេះ ផ្ទាំងអេក្រង់បង្ហាញ

UD X CURVE
m=SET   ent=BACK

ដែល X ជាលេខខ្សែកោងដែលអាចមានពី 1 ដល់ 5 ហើយអាចជ្រើសរើសបានដោយប្រើប៊ូតុង`–´ និង ˜។ ចុច MODE ដើម្បីបញ្ជាក់ពីការជ្រើសរើសប៉ារ៉ាម៉ែតទ័រ។ ផ្ទាំងអេក្រង់នឹងបង្ហាញ៖

A= +000.000000
m=NEXT   ent=BACK

ចុចប៊ូតុង `–´ ដើម្បីប្តូរតម្លៃលេខតាមខ្ទង់ដែលទស្សន៍ទ្រនិចលោត ហើយចុច ˜ ដើម្បីប្តូរទៅកាន់ខ្ទង់បន្ទាប់។ ចុចប៊ូតុង MODE ដើម្បូចូលទៅកាន់ការជ្រើសរើសបន្ទាប់ ហើយចុច ENTER ដើម្បីត្រលប់ចូលទៅកាន់ជម្រើសមុន។
គេក៏អាចប្តូរសញ្ញានៃតម្លៃបានដែលពេលទស្សន៍ទ្រនិលោតលើវា។ ចុងបញ្ចប់គេអាចចាកចេញពីមីនុយ SET CURVE ។ ពេលខ្សែកោងត្រូវបានកំណត់ហើយ វានឹងនៅក្នុងអង្គចងចាំទោះបីជាឧបករណ៍ត្រូវបានបិទក៏ដោយ។ អ្នកប្រើប្រាស់គ្រាន់តែជ្រើសរើសខ្សែកោងដើម្បីប្រើប្រាស់ក្នុងការបកស្រាយទិន្នន័យជាការស្រេច។
ពេលជ្រើសរើសខ្សែកោង UD ហើយ គ្រប់ប៉ារ៉ាម៉ែតទ័រ និងមេគុណទាំងអស់ដែលអ្នកប្រើប្រាស់អាចកំណត់ ក្នុងមីនុយតេស្តដូចខាងលើ (លេខក្រុម ជ្រុងប៉ះ ប្រភេទមធ្យម កត្តាពេល មេគុណ ខ្នាត ប្រភេទសំណាក...) ត្រូវប្រើប្រាស់ដូចគ្នាទាំងសម្រាប់ខ្សែកោង 7ថ្ងៃ និង28ថ្ងៃ។
ដូចនេះកាលណាគេកំណត់ខ្សែកោង UDX ពាក់ព័ន្ធនឹងមុំសូន្យ និងខ្នាតគិតជា MPa ហើយ គេអាចប្រើខ្សែកោងនោះសម្រាប់ធ្វើតេស្តជ្រុងប៉ះផ្សេងៗ និងបង្ហាញលទ្ធផលជាខ្នាតផ្សេងៗដូចដែលគេកំណត់។ គេក៏អាចកំណត់មេគុណខ្សែកោង និងជ្រើសរើសកម្លាំងរងគូបឬស៊ីឡាំងបន្ទាប់ពីធ្វើតេស្តហើយ។
ខ្សែកោង UD ដែលកំណត់ដោយអ្នកប្រើប្រាស់កើតចេញពីបទពិសោធនៃញញួររង និងតេស្តកម្លាំងសង្កត់លើគំរូសំណាកបេតុង។ MS Excel អាចប្រើដើម្បីបកស្រាយលទ្ធផល និងគណនារូបមន្តខ្សែកោងអាំងទែប៉ូលេស្យុង។

5.3.1.6 វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

- ការធ្វើតេស្តញញួររងមានប្រយោជន៍ក្នុងការស្វែងរកចំនុចទ្រុឌទ្រោមនៃរចនាសម្ព័ន្ធ ស្ពាន
- លទ្ធផលតេស្តអាស្រ័យលើជ្រុងទម្រេតនៃញញួរលើជ្រុងដេក ដោយសារឥទ្ធិពលនៃទំនាញផែនដីលើថាមពលបែកចែកពីការប៉ះទង្គិច។
- តេស្តអាចបង្ហាញពីភាពរឹងមាំនៃបេតុងតែផ្នែកខាងលើប៉ុននោះ។

យោងតាមសៀវភៅណែនាំពីអគ្រាបន្ទុកស្ពាន DPWH កម្លាំងសង្កត់នៃបេតុងប្រើក្នុងស្ពាននៅប្រទេសហ្វីលីពីនមាន៖

	ឆ្នាំសាងសង់	Fc (MPa)
ស្ពានបេតុងកោង	មុនឆ្នាំ 1959	17.2
	ក្រោយឆ្នាំ 1959	20.7
	1977 ដល់ 1981	27.6*
	ក្រោយឆ្នាំ 1981	31.0*

*សម្រាប់បេតុងប្រេ៉កុងត្រាំង

កម្រិតនៃភាពទ្រុឌទ្រោមរបស់ប្រភេទបេតុងពឹងផ្អែកលើលទ្ធផលតេស្តញញួររង អាចកំណត់បានដោយប្រើរូបមន្តជាក់ស្តែងបង្កើតក្នុងប្រទេសជប៉ុនដូចខាងក្រោម៖

តេស្តញញួររង/កម្រិតតេស្តកម្លាំងសង្កត់នៃភាពទ្រុឌទ្រោម	Fc = កម្លាំងសង្កត់បង្កើត F = កម្លាំងសង្កត់ជាក់ស្តែងពីការធ្វើតេស្ត (គិតជា MPa)
I	F ≥ Fc
II	0.8Fc ≤ F < Fc
III	F < 0.8 Fc

ឧទាហរណ៍៖

លទ្ធផលតេស្តញញួររង (កម្លាំងគូប) fc មធ្យម (Wm) = 31 MPa

បំលែងជាកម្លាំងស៊ីឡាំង fc មធ្យម (Wm) = 31 x 0.85 = 26.35 MPa

Fc មុនឆ្នាំ to 1959 = 17.2MPa, and 0.80Fc = 13.80 MPa

បើស្ពានត្រូវបានសាងសង់មុនឆ្នាំ 1959 នោះអាយុកាលគិតជាថ្ងៃគឺប្រហែល 20,000 ហើយ

F $_{(20000\ ថ្ងៃ)}$ = 26.35 x 0.41 = 10.80 MPa

ប្រៀបធៀបតម្លៃ F $_{(20,000\ ថ្ងៃ)}$ < 0.80Fc នោះបេតុងស្ថិតក្នុងភាពទ្រុឌទ្រោមកម្រិត III។

ការធ្វើតេស្តជាជំហ៊ានដំបូងក្នុងការពិនិត្យ។ ប្រសិនបើលទ្ធផលមិនអាចទទួលយកបានឬស្ថិតនៅក្រោមកម្លាំងសង្កត់បង្កើត ការត្រួតពិនិត្យស៊ីជម្រៅរួមទាំងការធ្វើតេស្ត មីក្រូខូរ។ បើសិនលទ្ធផលបង្ហាញពីទិន្នន័យមិនប្រក្រតីនៅចន្លោះបីគួរលេខធ្វើតេស្ត នោះទិន្នន័យដែលទាបជាងគេបង្ហាញពីកម្រិតខូចខាតនៃបេតុង។

5.3.2 ការធ្វើតេស្តវាស់ស្ទង់ជម្រៅកំណាកកាបូន

5.3.2.1 គោលការណ៍គ្រឹះ

កំណាកកាបូនក្នុងបេតុងកើតមាន នៅពេលដែលកាបូនឌីអុកស៊ីតក្នុងបរិយាកាសជួបជាមួយនឹងសំនើមហើយមានប្រតិកម្មជាមួយសមាសធាតុរបស់បេតុង បង្កើតបានទៅជាកំណាកកាបូន ដូចជាកាល់ស្យូមកាបូណាត។ ដំណើរកំណាកកាបូននេះហៅថា ដំណើរអកម្ម។ កំណាកកាបូននេះកើតមាននៅខាងក្រោមផ្ទៃបេតុងដោយយឺតៗ។ ចំនុចសំខាន់នៃកំណាកកាបូនគឺថា ជាធម្មតាសារធាតុការពារដែកនៅខាងក្នុងបេតុងរងប្រតិកម្មអាកាឡាំងបង្កឡើងដោយសំណើមនៃស៊ីម៉ងត៍ ក្លាយទៅជាណឺតក្រោមប្រតិកម្មកំណាកកាបូន។ ដូចនេះពេលដែលសារធាតុការពារដែកទាំងអស់នៅក្នុងបេតុងរងប្រតិកម្មកំណាកកាបូន នោះដែកនឹងសឹកពេលដែលសំណើមនឹងអុកស៊ីសែនប៉ះជាមួយដែក។

5.3.2.2 ការពិពណ៌មានពីឧបករណ៍

រូបថត 5.3.2.1 សូលុយស្យុងហ្វីណាល់សេលីន

សូលុយស្យុងហ្វីណាល់សេលីន 1% បានពីការផ្សំហ្វីណាល់សេលីន 1 ក្រាមជាមួយអេតាណុល 90cc។ គេបន្ថែមទឹកបិតដើម្បីបានសូលុយស្យុង 100cc។ តម្លៃ pH បង្ហាញថាតើទឹកជាអាស៊ីត ឬជាអាកាឡាំង ដូច្នេះហើយគេអាចកំណត់ច្រោះលើសសៃដែកបាន។

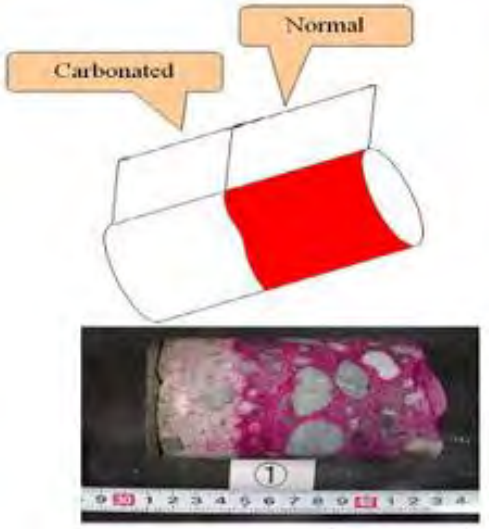
- pH < 7: អាស៊ីត
- pH = 7: ណឺត
- pH > 7 ដល់ 14: អាកាឡាំង

5.3.2.3 ដំណើរការ

សសៃដែកដែលយកបានភ្លាមៗត្រូវបាញ់ទឹកសូលុយស្យុងហ្វីណាល់សេលីន ហើយគេវាស់ស្រទាប់ដែលគ្មានពណ៌ (ស្រទាប់កំណាកកាបូន) ពីផ្ទៃខាងក្រៅដោយបង្គត់គិតជា mm ពីចំនុចផ្សេងៗគ្នា 4 ឬ 8កន្លែង ហើយគណនារកមធ្យម។ បើបេតុងនៅសល់សាធាតុអាកាឡាំង នោះវានឹងមានពណ៌ក្រហមស្វាយ។ បើសិនជាមានកំណាកកាបូននោះ pH នឹងប្រែមកជា 7 (ឧ. ណឺត) ហើយវានឹងគ្មានពណ៌។

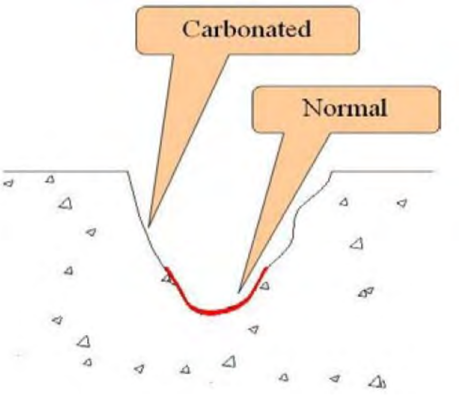
<u>ប្រសិនបើសំណាកតេស្តប្រើស្នូលដូចឧបករណ៍</u>

- ត្រូវបាញ់សូលុយស្យុងហ្វីណាល់សេលីន លើផ្ទៃបេតុងបន្ទាប់ពីសំអាតហើយ
- សូលុយស្យុងហ្វីណាល់សេលីនប្រែទៅជាពណ៌ក្រហមស្វាយពេលវាប៉ះជាមួយនឹងបេតុងអាកាឡាំង។
- បើសូលុយស្យុងហ្វីណាល់សេលីនប្រែជាគ្មានពណ៌ នោះបេតុងមានកំណាកកាបូន។
- វាស់ជម្រៅកំណាកកាបូនក្នុងបេតុង



រូបភាព 5.3.2.1 តេស្តលើស្នូលបេតុង

ចំណាំ៖ ពេលប្រើស្នូលសសៃដែកណាជាគំរូសំណាកហើយ ការធ្វើតេស្តទំងន់បន្ទុកត្រូវធ្វើនៅត្រង់ចំនុចនោះដែរ។ បន្ទាប់ពីដកស្នូលដែកធ្វើតេស្តហើយ ត្រូវបិតរន្ធដោយបាយអរ។



បើតេស្តធ្វើក្នុងរន្ធតូច ដំបូងត្រូវផ្លុំដីចេញដោយប្រើស្នប់ខ្យល់ ហើយជម្រៅនៃស្រទាប់គ្មានពណ៌ត្រូវវាស់នៅទីតាំងផ្សេងគ្នា 4 ទៅ 8 កន្លែង ហើយគណនារកមធ្យម។ បើបេតុងនៅមានអាកាឡាំងនោះវានឹងប្រែពណ៌ក្រហមស្វាយ។ បើមានកំណកកាបូន នោះ pH នឹងប្តូរមកជា 7 (ឧ.ណឺត) ហើយវាមិនប្រែពណ៌ឡើយ។ មើលដ្យាក្រាមខាងក្រោម៖

រូបភាព 5.3.2.2 តេស្តបេតុងតាមរន្ធតូចៗ

<u>ប្រសិនបើផ្ទៃបេតុងដែលចោះដោយញញួរ ដែកចោះ ឬឧបករណ៍ផ្សេងៗ៖</u>

- បាញ់សូលុយស្យុងហ្វីណាល់សេលីន លើផ្ទៃចោះបន្ទាប់ពីសំអាតហើយ
- បើគ្មានពណ៌នោះបេតុងមានកំណកកាបូន
- វាស់ជម្រៅបេតុងមានកំណកកាបូន

ចំណាំ: រន្ធចោះបេតុងត្រូវបិតផ្ចិតវិញដោយបាយអរបន្ទាប់ពីធ្វើតេស្តហើយ។

ធ្វើតេស្តពីរកឃើញថាសសៃដែកមានសឹក។ ដូចនេះត្រូវកំណត់ទីតាំងធ្វើតេស្តក្បែរចំនុចដែលមានការខូចខាត។ តេស្តស្នូលមិនត្រូវធ្វើឡើងត្រង់កន្លែងដែលគេដកស្នូលដែកចេញនោះទេ ព្រោះវាអាចប៉ះពាល់ដល់ភាពរឹងមាំនៃផ្នែកផ្សេងទៀត (តាំងពីផ្នែកភ្ជាប់ដល់ចុងឃ្នាប -ល-)។ ក្នុងករណីនេះ ត្រូវជ្រើសរើសទីតាំងតេស្តស្នូលនៅកន្លែងផ្សេងទៀត (ដូចជាចឹញ្ចើមថ្នល់)។

5.3.2.4 ការវិភាគ

ក) គណនាមេគុណកម្រិតកំណកកាបូន និងរយៈពេលកំណកកាបូន

គេអាចកំណត់មេគុណកម្រិតកំណកកាបូនបានដោយវាស់ជម្រៅកំណកកាបូន ដោយសន្មត់ថាជម្រៅកំណកកាបូនសមាមាត្រទៅនឹងឫសការ៉េនៃរយៈពេលកំណកកាបូន។

$$y = b\sqrt{t}$$

ដែល៖

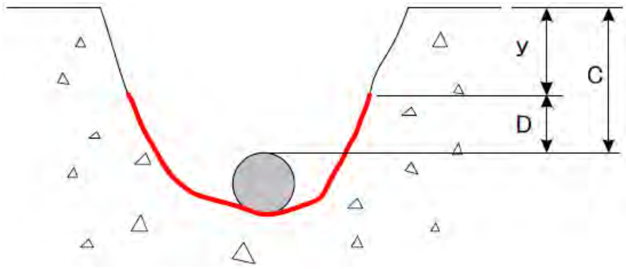
y: ជម្រៅកំណកកាបូន (mm)

b: មេគុណកម្រិតកំណកកាបូន(mm/ឆ្នាំ)

t: រយៈពេលកំណកកាបូន (ឆ្នាំ)

D: ជម្រៅគ្មានកំណកកាបូន (mm) = C−y

C: គម្រប



រូបភាព 5.3.2.3 ជម្រៅគ្មានកំណកកាបូន

5.3.2.5 វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

លទ្ធផលនៃការធ្វើតេស្តត្រូវវាយតម្លៃតាមជម្រៅគ្មានកំណកកាបូនដូចខាងក្រោម៖

តារា 5.3.2–1 កម្រិតទ្រុឌទ្រោម

កម្រិតទ្រុឌទ្រោម	ជម្រៅគ្មានកំណកកាបូន (D)	ស្ថានភាប
I	D ≧ 25mm	សសៃដែកនឹងសឹកនាពេលខាងមុខ។ ត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យ។
II	D < 25mm	សសៃដែកអាចនឹងសឹក។ ត្រូវធ្វើការជួសជុល។

ប្រសិនបើស្ថិតក្នុងកម្រិតទ្រុឌទ្រោម II នោះរចនាសម្ព័ន្ធ បេតុងអាចនឹងរងឥទ្ធិពលពីសារធាតុក្លរីតមិនល្អ។

5.3.3 ការធ្វើសេត្តល្បឿនសន្ទុះសូរអ៊ុលត្រា

5.3.3.1 គោលការណ៍គ្រឹះ

ក) ទូទៅ

សន្ទុះរញ្ជួយតាមខ្សែបណ្តោយបង្កើតឡើងដោយអេឡិចត្រូតជាឧបករណ៍បញ្ជូនសូរដែលដាក់ជាប់នឹងជាប់នឹងផ្ទៃបេតុងពេលធ្វើតេស្ត។ ពេលសន្ទុះត្រូវបានបញ្ជូនចូលទៅក្នុងបេតុងដោយប្រើសារធាតុជាគូដូចជាខ្លាញ់ ឬសារធាតុសែលុយឡូស វានឹងឆ្លងកាត់ផ្ទៃកជាច្រើនតាមដែននៃសាមាសធាតុដែលមានក្នុងបេតុង។ ប្រព័ន្ធចម្រុះនៃរលកសំលេងត្រូវបានបង្កើតឡើង ដែលជះចេញពេញបេតុងទាំងតាមខ្សែបណ្តោយ និងខ្សែទទឹក។ រលកសំលេងតាមខ្សែបណ្តោយឆ្លងមកដល់ឧបករណ៍ទទួលមុនគេ ដែលអាចបំលែងទៅជាសញ្ញាណអេឡិចត្រូនិចដោយឧបករណ៍ទទួលទីពីរ។ ចលនាវង្វិលជុំអេឡិចត្រូនិច អាចឲ្យគេវាស់សន្ទុះពេលវេលា T បាន។

ខ) ការអនុវត្ត

ការធ្វើតេស្តសន្ទុះល្បឿនសូរអ៊ុលត្រា ត្រូវបានគេប្រើដើម្បីវាស់ល្បឿនសន្ទុះសូរអ៊ុលត្រាឆ្លងកាត់បេតុង ដើម្បីកំណត់៖

- ឯកសណ្ឋានភាព និងភាពសុទ្ធនៃបេតុង
- ចំនុចបាក់បែក ឬចំហ
- ក្រម៉ថ្ម ប្រេះបែក ឬការខូចខាតដែលបណ្តាលមកពីភ្លើង អព្ទ ឬប្រតិកម្មគីមី
- កំណត់ពីសមាសធាតុយឺតឌីណាមិច (E និង V)
- ប៉ាន់ស្មានពេលវេលាត្រូវការសម្រាប់ការងារត្រួតពិនិត្យ

ការប្រើបច្ចេកទេសល្បឿនសន្ទុះសូរអ៊ុលត្រាដើម្បីកំណត់ពីទំហំនៃការខូចខាតខាងក្នុងបេតុងគួរត្រូវកំណត់ឲ្យប្រើបានតែអ្នកមានជំនាញប៉ុននោះ។

ពេលសូរអ៊ុលត្រាឆ្លងកាត់ពីបេតុងមួយទៅបេតុងមួយ នៅចន្លោះនោះកើតមានជាថាមពលតូចមួយ។ ដូចនេះខ្យល់នៅចន្លោះឧបករណ៍នឹងរាំងផ្ទឹមសូរអ៊ុលត្រាដោយផ្ទាល់នៅពេលដែលប្រវែងចំហាធំជាងចន្លោះនៃឧបករណ៍ស្ទង់ ហើយគេអាចប្រើប្រវែងរលកសំលេង។ ដូច្នេះសន្ទុះនឹងខ្វាយចេញជុំវិញចំនុចចំហ ហើយពេលវេលាបញ្ជូនសំលេងនឹងយូរជាពេលវេលាសំលេងឆ្លងកាត់បេតុងដែលមិនចំហ។

ការធ្វើតេស្តរកការបែកបាក់ ក្រម៉ថ្ម និងស្នាមប្រេះត្រូវបានបង្ហាញក្នុងចំនុចនេះ។

5.3.3.2 ការពិពណ៌នាពីឧបករណ៍

ទំហំលក្ខណៈ:

ក.ឧបករណ៍តេស្តល្បឿនសន្ទុះស្វរអ៊ុលត្រា

- ភ្ជាប់ជាមួយប្រតិបត្តិការមីក្រូ
- វាស់ពេលវេលាឆ្លងកាត់៖ ពី0.1 ដល់ 1999.9 μs
- ភាពត្រឹមត្រូវ៖ 0.1 μs
- បញ្ចេញល្បឿនឆ្លងកាត់៖ 800v
- ចន្លោះប្រេកង់៖ 24 ទៅ 150kHz
- ថាមពល៖ ថ្មពិលអាកាឡាំង D ពីរកំលាំង 1.5V

ខ. ឧបករណ៍ដំណើរការជាមួយ៖

- ឧបករណ៍បញ្ជូន (បញ្ជូន និងទទួល) កម្រិត 54kHz ចំនួន២គ្រឿង ជាមួយនឹងខ្សែពីរ
- សារធាតុគូ (ដបចំនុះ 250cc)

រូបភាព 5.3.3.1 ឧបករណ៍តេស្តល្បឿនសន្ទុះស្វរអ៊ុលត្រា

5.3.3.3 ដំណើរការ

ក) ការរៀបចំឧបករណ៍

ឧបករណ៍ទទួលចាប់យកការមកដល់នៃសន្ទុះ ដែលដល់មុនៗ ជាទូទៅវញ្ជយតាមខ្សែបណ្តោយនាំមុខគេៗ ទោះបីជាទិសដៅនៃថាមពលដែលបែកខ្វែកគ្នា សំដៅមកកាន់ឧបករណ៍បញ្ជូនក៏ដោយ វានៅតែអាចតាមដានសន្ទុះដែលធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់បេតុងតាមទិសដៅផ្សេងទៀតផងដែរ។ ដូចនេះគេអាចវាស់ល្បឿនសន្ទុះបានដោយដាក់ឧបករណ៍ទាំងពីរ ៖

- បែរមុខផ្ទុយគ្នា (បញ្ជូនផ្ទាល់)
- បែរមុខបង្ខិតគ្នា (បញ្ជូនពាក់កណ្តាល់ផ្ទាល់)
- បែរមុខស្របគ្នា (បញ្ជូនលើផ្ទៃ ឬមិនផ្ទាល់)

ការរៀបចំទាំងនេះមានបង្ហាញដូចរូបខាងក្រោម

រូបភាព 5.3.3.2 ការរៀបចំឧបករណ៍ *T – Transducer, R-Receiver*

ក.1) ការកំណត់ល្បឿនសន្ទុះដោយការបញ្ជូនផ្ទាល់

ការបញ្ជូនផ្ទាល់អាចរៀបចំឡើងដើម្បីឲ្យថាមពលបញ្ជូនបានជាអតិបរមារវាងឧបករណ៍ ហើយភាពត្រឹមត្រូវនៃល្បឿនកំណត់ដោយភាពត្រឹមត្រូវនៃប្រវែងឆ្លងកត់។ សារធាតុគូត្រូវប្រើតិចបំផុតតាមដែលអាចធ្វើបាន ដើម្បីជៀសវាងឥទ្ធិពលផ្សេងៗដែលអាចកើតមានពីល្បឿនផ្សេងគ្នានៃសមាសធាតុគូ និងបេតុង។

ល្បឿនសន្ទុះខ្សែបណ្ដោយ៖

$v = L/T$

ដែល៖

V ជាល្បឿនសន្ទុះតាមខ្សែបណ្ដោយ គិតជា km/s ឬ m/s

L ជាប្រវែងឆ្លងកាត់ គិតជា mm

T ជាពេលវេលាសន្ទុះធ្វើដំណើរ គិតជា μ(s)

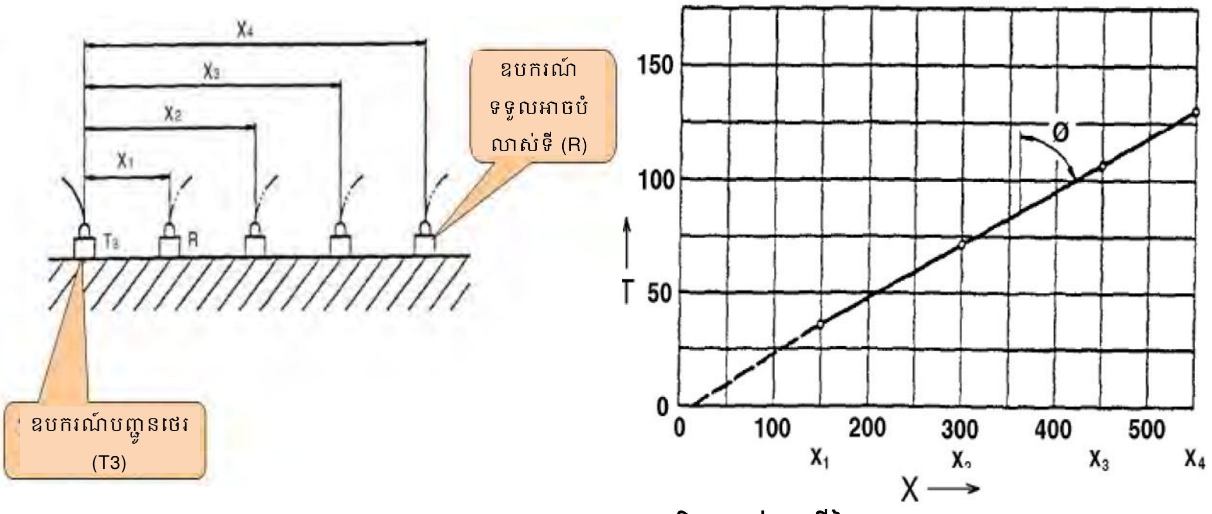
ក.2) ការកំណត់ល្បឿនសន្ទុះដោយការបញ្ជូនពាក់កណ្ដាលផ្ទាល់

ការបញ្ជូនពាក់កណ្ដាលផ្ទាល់មានអន្តរការីស្ទង់មួយនៅចន្លោះឧបករណ៍ទាំងពីរ ហើយទោះបីជាអាចបាត់បង់កម្រិតភាពត្រឹមត្រូវក្នុងការវាស់ចំនាយបញ្ជូនក៏ដោយ វានៅតែមានភាពត្រឹមត្រូវគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីវាស់ចំងាយពីចំនុចកណ្ដាលនៃឧបករណ៍បាន។ ការរៀបចំនេះស្រដៀងគ្នានឹងការបញ្ជូនផ្ទាល់ដែរ។ រូបមន្តនៃការបញ្ជូនផ្ទាល់ក៏ប្រើក្នុងការកំនត់ល្បឿនសន្ទុះសម្រាប់ការបញ្ជូនពាក់កណ្ដាលផ្ទាល់ដែរ។

ក.3) ការកំណត់ល្បឿនសន្ទុះដោយការបញ្ជូនមិនផ្ទាល់ (លើផ្ទៃ)

ការបញ្ជូនមិនផ្ទាល់ត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងពេលដែលមានគេអាចប្រើតែផ្ទៃម្ខាងរបស់ស្ពានតែប៉ុននោះ នៅពេលគេកំណត់ជម្រៅនៃផ្ទៃស្ពាន ឬនៅពេលគេចង់សិក្សាពីគុណភាពផ្ទៃបេតុងធៀបនឹងគុណភាពស្ពានទាំងមូល។ វាមានកម្រិតច្បាស់លាស់តិចជាងគេ ហើយបង្កើតសញ្ញាតិចតួចបំផុតដល់ឧបករណ៍ទទួល ដែលមានអំព្លីទុតប្រហែល 2% ឬ 3%ធៀបនឹងការបញ្ជូនផ្ទាល់។ លើសពីនេះទៀតការរៀបចំនេះផ្ដល់ការវាស់ស្ទង់ល្បឿនសន្ទុះ ដែលច្រើនរងឥទ្ធិពលពីផ្ទៃខាងលើបេតុង។ ក្នុងផ្នែកនេះ មានសមាសធាតុផ្សេងៗជាច្រើនលាយជាមួយនឹងតួបេតុង ហើយលទ្ធផលតេស្តក៏មិនសូវជាត្រឹមត្រូវនោះទេ។ ល្បឿនមិនផ្ទាល់ ទាបជាងល្បឿនផ្ទាល់លើបេតុងដូចគ្នាជានិច្ច។ វាអាចប្រែប្រួលពី5% ទៅ 20% អាស្រ័យទៅតាមគុណភាពបេតុងពេលធ្វើតេស្ត។ ជាទូទៅការវាស់ស្ទង់ទីកន្លែងគួរកំណត់តាមវិធានផ្សេងៗ។ ការបញ្ជូនមិនផ្ទាល់មានភាពមិនច្បាស់លាស់មួយចំនួនទាក់ទងនឹងប្រវែងឆ្លងកាត់ ព្រោះទំហំទីតាំងរវាងឧបករណ៍ និងបេតុង។ គេអាចធ្វើការវាស់ស្ទង់ជាបន្តបន្ទាប់ដោយប្រើចំងាយរវាងឧបករណ៍ខុសៗគ្នាដើម្បីកាត់បន្ថយភាពមិនច្បាស់លាស់។

1. ដាក់ឧបករណ៍បញ្ជូនដោយផ្ទាល់ជាមួយផ្ទៃបេតុង ត្រង់ចំនុច P ហើយដាក់ឧបករណ៍ទទួលនៅកន្លែង X ស្របជាមួយបន្ទាត់កាត់តាមផ្ទៃបេតុង។ កំណត់ត្រាពេលវេលាឆ្លងកាត់ ត្រូវដាក់លើក្រាហ្វិចដែលបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាងចំងាយឧបករណ៍។ ឧទាហរណ៍មានក្នុងរូបភាព **5.3.3.3**។
2. មេគុណប្រាប់ទិសនៃបន្ទាត់ត្រង់គូសតំណាងឲ្យមធ្យមល្បឿនសន្ទុះដែលធ្វើដំណើរតាមបន្ទាត់លើផ្ទៃបេតុង។ ចំនុចដែលគេវាស់នឹងកត់ត្រានៃបង្ហាញពីភាពមិនជាប់លាប់ ដែលផ្ទៃបេតុងអាចមានស្នាមប្រេះ ឬប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើមមានគុណភាពទាប ហើយល្បឿនដែលវាស់បានមិនមានភាពជឿជាក់គ្រប់គ្រាន់នោះទេ។

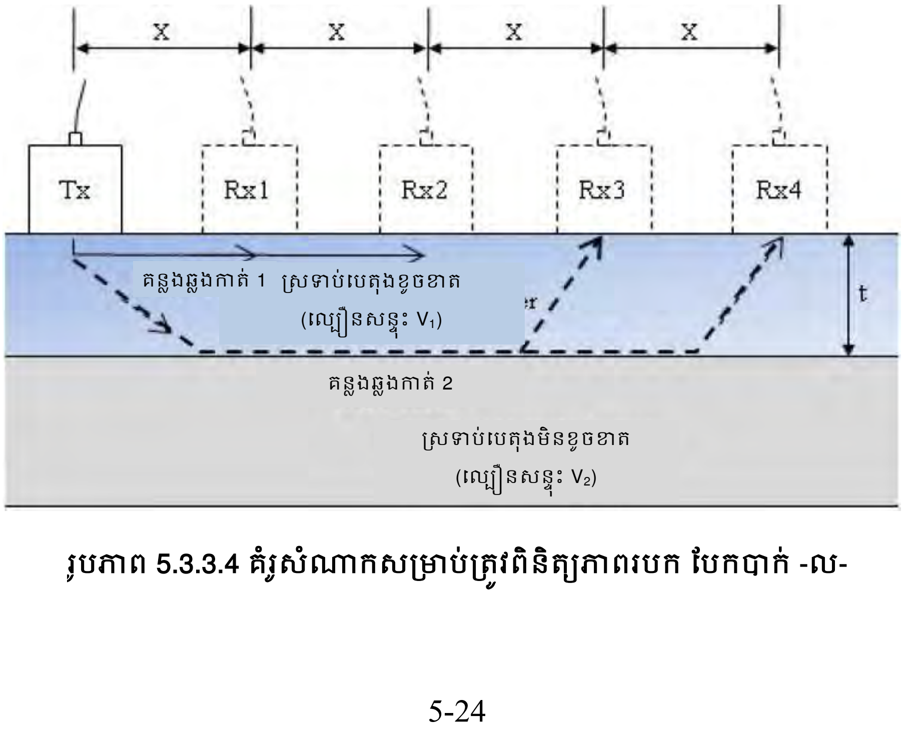


រូបភាព 5.3.3.3 ការបញ្ជូនមិនផ្ទាល់ (លើផ្ទៃ)

ខ) ការពិនិត្យមើលភាពរបក បែកបាក់ នងកំហុសផ្សេងៗ

ជម្រៅនៃភាពបាក់បែក និងភាពរបកអាចស្វែងរកបានដោយការធ្វើតេស្តនេះ។ ការធ្វើតេស្តនេះកំណត់ថាល្បឿនសន្ទុះក្នុងស្រទាប់បេតុងដែលខូចខាត (V1) មានតិចជាងនៅក្នុងស្រទាប់បេតុងល្អ (V2)។ ដំណើរការដូចមានក្នុងរូបភាព 5.3.3.4។

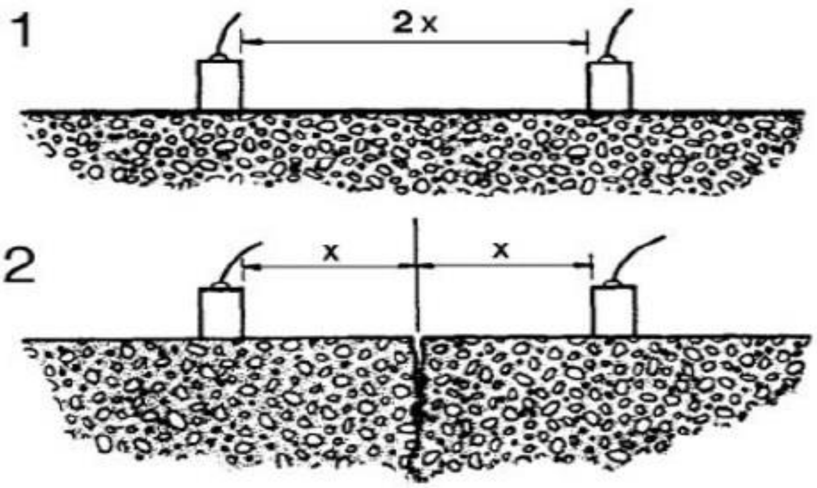
1. រៀបចំតម្លើងឧបករណ៍ (មើលសៀវភៅណែនាំ)
2. ពិនិត្យទីតាំងសសៃដែក និងកំណត់ទីតាំងសម្រាប់ធ្វើតេស្ត។
3. ដាក់ឧបករណ៍បញ្ជូនត្រង់ Tx ដូចក្នុងរូប ហើយដាក់ឧបករណ៍ទទួល Rx ក្នុងចំងាយ x 2x 3x និង4x ពីTx.
4. ចំងាយ "x" ត្រូវតូចជា t/2 ដែល "t" ជាកម្រាស់ស្រទាប់ខូចខាត។
5. នៅតាមទីតាំងនីមួយៗរបស់ Rx ត្រូវដាក់សមាសធាតុគូ។ កត់ត្រាតម្លៃរយៈពេលបញ្ជូន (T) និងចំងាយ (L) តាមទីតាំងនីមួយៗ។



រូបភាព 5.3.3.4 គំរូសំណាកសម្រាប់ត្រូវពិនិត្យភាពរបក បែកបាក់ -ល-

គ) ជម្រៅប្រេះ

ជម្រៅស្នាមប្រេះណាដែលមានទទឹង ≥ 0.20 mm ត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យ។ ពេលជម្រៅប្រេះត្រូវបានវាស់ អនុវត្ត គណនារយៈពេលបញ្ជូនដូចបង្ហាញក្នុងរូបភាព 5.3.3.5។

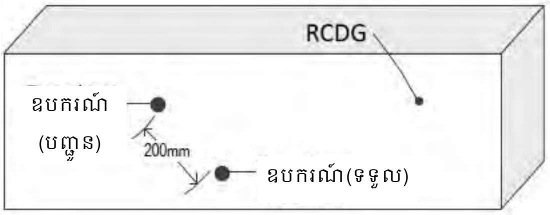


រូបភាព 5.3.3.5 ការកំណត់ទីតាំងដាក់ឧបករណ៍សម្រាប់ប៉ាន់ស្មានជម្រៅប្រេះ

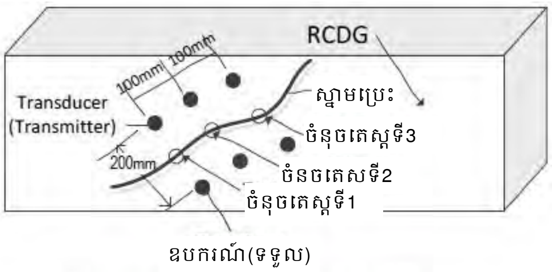
1. តម្លើងឧបករណ៍ (ប្រើសៀវភៅណែនាំ)
2. ការធ្វើតេស្តត្រូវធ្វើដោយដាក់ឧបករណ៍តាមទីតាំងមួយចំនួនដែលស៊ីមេទ្រីគ្នាធៀបនឹងស្នាមប្រេះ (រូបភាព 5.3.3.5 ដ្យាក្រាមទី២) តេស្តមួយផ្សេងទៀតធ្វើឡើងដូចគ្នាតែដោយគ្មានស្នាមប្រេះនៅកណ្តាល (រូបភាព 5.3.3.5 ដ្យាក្រាមទី១) តាមខ្សែបណ្តោយ (ឧ. ឃ្នាប)។
3. កត់ត្រាពេលវេលាបញ្ជូនពីករណីទាំងពីរ។ ត្រូវធានាថាមស្នាមប្រេះមិនមានទឹកដក់ក្នុងពេលធ្វើតេស្តទេ ព្រោះអាចប៉ះពាល់ដល់រយៈពេលធ្វើតេស្ត។

ឃ) ចំនុចតេស្ត

តាមបណ្តោយស្នាមប្រេះ កំណត់ទិន្នន័យរាល់ 100mm ឬជិតជាងនេះអាស្រ័យទៅតាមប្រវែងប្រេះ។ កត់ត្រាជម្រៅប្រេះអតិបិរមាក្នុងទម្រង់ពិនិត្យវិស្វកម្ម (EIF)។



វាស់រយៈពេលបញ្ជូន (ts) លើ
ឃ្នាបមិនខូចខាត



វាស់រយៈពេលសន្ទុះបញ្ជូន (tc)
នៅបីចំនុចលើឃ្នាបខូចខាត

5.3.3.4 ការវិភាគ

ក) ការត្រួតពិនិត្យនៃភាពរបេក បែកបាក់ និងកំហុសផ្សេងៗ

1. ការដៅចំនុចលទ្ធផលដូចក្នុងរូបភាព 5.3.3.6

   គន្លងឆ្លងកាត់ ① (រូបភាព 5.3.3.4) នៅលើផ្ទៃនៃស្រទាប់បេតុងខូចខាតល្បឿន/យឺតជាង គន្លងតេស្ត Rx1 (x) និង Rx2 (2x)។ គន្លងឆ្លងកាត់ ② នៅលើផ្ទៃនៃស្រទាប់បេតុងមិនខូចខាត ដែលល្បឿន/យឺតជាង គន្លង Rx3 (3x) និង Rx4 (4x)។

   ល្បឿន Vd (= X1/T1) ក្នុងស្រទាប់បេតុងខូចខាត យឺតជាង Vs (= X2/T2)។ ចំនុច A ជាទីតាំងព្រំដែនរវាងស្រទាប់បេតុងខូខាត និងបេតុមិនខូចខាត។

2. កម្រាស់ស្រទាប់ខូចខាត "t" គិតជា mm អាចគណនាបានតាមរូបមន្តខាងក្រោម៖

   $t = X1/2(Vs - Vd)/(Vs + Vd)$

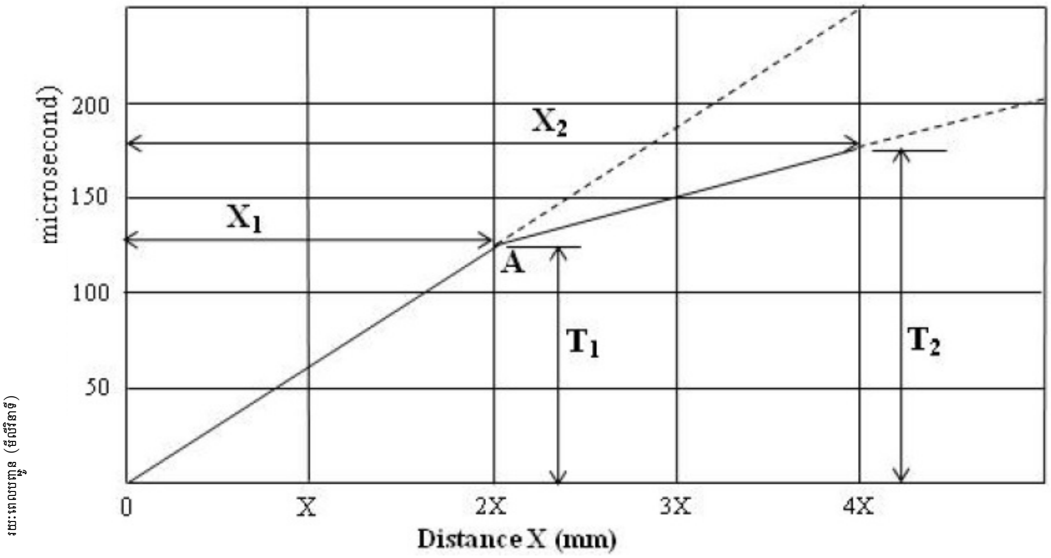
   ដែល៖

   Vd = ល្បឿនសន្ទុះក្នុងស្រទាប់បេតុងខូចខាត (km/s) = X1/T1

   Vs = ល្បឿនសន្ទុះក្នុងស្រទាប់បេតុងមិនខូចខាត (km/s) = (X2−X1) / (T2−T1)

   X1 = ចំងាយដែលមានបម្រែបម្រួលមេគុណប្រាប់ទិស។

3. ការធ្វើតេស្តដំបូងគួរអនុវត្តតាមគោលការណ៍ដាក់លេខសាកល្បង ដើម្បីបញ្ជាក់ពីកម្រាស់នៃស្រទាប់ខូចខាត។ ដើម្បីពិនិត្យរកកម្រាស់អតិបរមា "t" នៃស្រទាប់ខូចខាត តម្លៃ "x" អាចវាស់បានតាមកំនើន 10 ឬ 20% រហូតដល់កម្រិតអតិបរមា។ តម្លៃ "x" ថ្មីនេះនឹងត្រូវយកទៅប្រើក្នុងតេស្តផ្សេងទៀតតាមក្រលាចក្រត្រង្គដើម្បីកំណត់យកទីតាំងខូចខាត។



រូបភាព 5.3.3.6 ដៅរយៈពេលធៀបនឹងចំងាយ

ខ) ជម្រៅប្រេះ

1. រូបមន្តខាងក្រោមប្រើសម្រាប់គណនាជម្រៅ "h" នៃស្នាមប្រេះ ដែលស្នាមប្រេះនោះមិនមានទឹកជក់

$$h = x\sqrt{\left(\frac{t_c}{t_s}\right)^2 - 1}$$

ដែល៖

x = ពាក់កណ្ដាលចំងាយរវាងឧបករណ៍ (mm)

h = ជម្រៅប្រេះ (mm)

tc = រយៈពេលបញ្ជូនឆ្លងកាត់ស្នាមប្រេះនៃរចនាសម្ព័ន្ធ បេតុង (មីក្រូវិនាទី)

ts = រយៈពេលបញ្ជូនតាមផ្ទៃលើជាសមាមាត្រនឹងរចនាសម្ព័ន្ធ បេតុងដូចគ្នាដែលមិនខូចខាត (មីក្រូវិនាទី)

5.3.3.5 វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

ក) ភាពរបេក បែកបាក់ និងកំហុសផ្សេងៗ

1. បញ្ជាក់ជម្រៅកម្រាស់ស្រទាប់ខូចខាត និងផ្ទៃដែលរងឥទ្ធិពលពីការធ្វើតេស្តស្នូល។ សំណាកគំរូស្នូលនៃការធ្វើតេស្តកំណកកាបូន ប្រើដើម្បីកំណត់ថាតើសសៃដែកសឹកឬអត់។
2. ដំណើរការនេះក៏អាចយកទៅប្រើដើម្បីពិនិត្យមើលបេតុងដែលរងការខូចខាតដោយសារភ្លើង ប្រតិកម្មគីមី -ល- ដែលផ្ទៃខាងលើមិនមានភាពរឹងមាំដូចស្រទាប់ខាងក្រោម។

ខ) ជម្រៅប្រេះ

តារាង 2.3.3-1 កម្រិតទ្រុឌទ្រោម

កម្រិតទ្រុឌទ្រោម	ជម្រៅប្រេះ (D គិតជា mm)	ស្ថានភាព	វិធានការ
I	C/2 > D	សសៃដែកនឹងសឹកនាពេលអនាគត	គ្រប់គ្រង
II	C > D ≧ C/2 (C≧40mm)	សសៃដែកអាចសឹក	ធ្វើការត្រួតពិនិត្យជាប្រចាំ
III	C > D ≧ C/2 (C<40mm)	សសៃដែកអាចសឹក	ធ្វើតេស្តកំណកការបូន
IV	D ≧ C C : concrete cover	សសៃដែកពិតជាសឹក	តេស្តពាក់កណ្ដាលធាតុ តេស្តកំណកកាបូន ជួសជុល

5.3.4 តេស្តប៉ូតង់ស្យែលអេឡិចត្រូនិចពាក់កណ្តាលធាតុ

5.3.4.1 គោលការណ៍គ្រឹះ

ក) ទូទៅ

សឹកនៅលើសសៃដែកជាដំណើរការគីមីអេឡិចត្រូ ដែលពាក់ព័ន្ធនឹងផ្ទៃអាណូត (សឹក) និងកាតូត (អកម្ម)របស់ដែក។ ដោយការវាស់ថាមពលប៉ូតង់ស្យែលអេឡិចត្រូនិចលើផ្ទៃបេតុង ជាមួយអេឡិចត្រូតស្តង់ដារជាក្រលាផ្ទៃលើបេតុង គេអាចកំណត់បានពីវត្តមាន និងទីតាំងសឹក និងដំណើរការនាពេលអនាគត។

ដើម្បីបច្ចេកទេសនេះ ចាំបាច់ត្រូវឲ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់សសៃដែក (គេអាចប្រើខ្សែភ្លើងភ្ជាប់ជាមួយនឹងធាតុផ្សេងៗ ដូចជាសសៃដែកបញ្ឈរ និងផ្តេក)។ ម៉ែត្រចម្រុះមុខងារអាចត្រូវបានគេប្រើដើម្បីវាស់ថាតើមានចរន្តអគ្គិសនីឬអត់។

ខ) ការអនុវត្ត

បច្ចេកវិទ្យានេះត្រូវបានគេប្រើដើម្បីប៉ាន់ស្មានពីរយៈពេលរឹងមាំនៃធាតុផ្សេងៗរបស់បេតុង និងស្វែងរកចំនុចសឹក។ យុទ្ធសាស្ត្រនេះមានគុណសម្បត្តិត្រង់ថាវាមានភាពសាមញ្ញ ហើយការស្ទង់ភាពមិនបែកបាក់ដើម្បីបង្កើតបានជាផែនទីនៃលើផ្ទៃបេតុង។ ការប្រើប្រាស់ជាទូទៅមាន ការកំណត់ទីតាំងដែលមានប្រឈមនឹងការសឹកខ្លាំងលើប្លង់សេ និងជន្ទល់។

បច្ចេកទេសនេះអាចប្រើដើម្បីកំណត់ទីតាំងនៃបេតុងដែលត្រូវការជួសជុល ឬការពារ ហើយគ្រប់គ្រងរចនាសម្ព័ន្ធស្ពានដោយការវាស់ស្ទង់ជាប្រចាំ ដែលជួយកាត់បន្ថយការចំនាយលើការថែទាំស្ពាន។

5.3.4.2 ពិពណ៌នាឧបករណ៍

<u>ទំហំលក្ខណៈ:</u>

ក.ឈ្មោះ៖ ម៉ែត្រច្រេះឌីជីថលពាក់កណ្តាលធាតុ

- ពាក់កណ្តាលធាតុ៖ ពិនិត្យលើប្រាក់/ប្រាក់ក្លរីត (ថេរ និងមានច្រេះតិច)
- ការវាស់នឹងបំលែងដោយស្វ័យប្រវត្តិ និងបង្ហាញជាប៉ូតង់ស្យែលស្តាន់/ស្តាន់ស៊ុលហ្វាត
- ចន្លោះ/កម្រិត៖ +1999mV/+1mV

ខ. ឧបករណ៍ដំណើរការជាមួយ៖

- អេឡិចត្រូតជាមួយអេឡិចត្រូលីត 100ml

គ. ឯកតាស្របតាមស្តង់ដារ BS 1881:201, ASTM C876, UNI 9535

រូបភាព 5.3.4.1 ម៉ែត្រច្រេះពាក់កណ្តាលធាតុ

5.3.4.3 ដំណើរការ

ក) ការរៀបចំផ្ទៃធ្វើតេស្ត

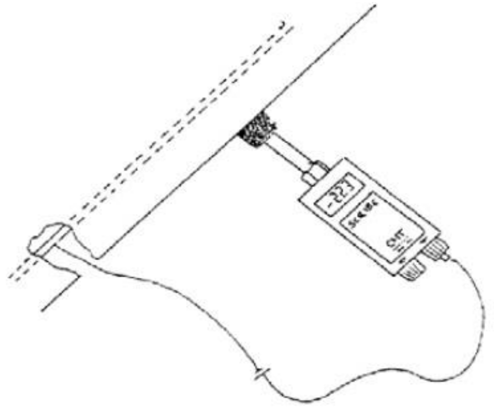
1. ចែងក្រលាផ្ទៃដែលត្រូវធ្វើតេស្ត។ ចន្លោះក្រលានីមួយៗគួរឃ្លាតពីគ្នាពី 100mm ទៅ 300ml. ប្រើចន្លោះតូចប្រសិនបើធ្វើតេស្តជិតកន្លែងច្រេះ។

2. ដាក់ និងកំណត់ទីតាំងសសៃដែកឲ្យនៅចំកណ្ដាលកន្លែងធ្វើតេស្ត។

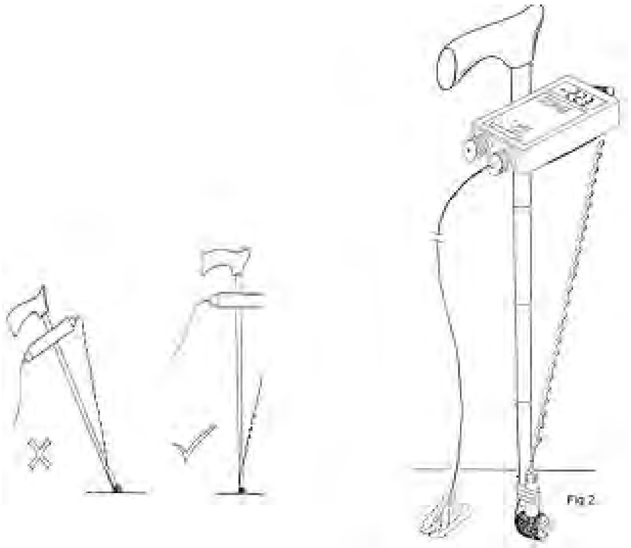
3.សំអាតសសៃដែកឲ្យភ្លឺដើម្បីអាចឲ្យអគ្គិសនីឆ្លងកាត់បានងាយស្រួលដោយប្រើដង្កៀបក្រពើ។ បើសិនសសៃដែកមានសឹក ចោះជារន្ធតូចៗហើយភ្ជាប់ជាមួយនឹងដែកខ្វង T-barដែលភ្ជាប់នឹងខ្សែភ្លើង។

ខ) ការតម្លើងឧបករណ៍

ការតម្លើងឧបករណ៍មានដូចក្នុងរូបភាព**5.3.4.2** or **2.3.4.3** ។ ឧបករណ៍ត្រូវកំណត់ខ្នាតឲ្យបានត្រឹមត្រូវមុនពេលប្រើប្រាស់។ មើលសៀវភៅណែនាំពីរបស់របៀបកំណត់ខ្នាត



រូបភាព 5.3.4.2 ការតម្លើងសម្រាប់ស្ទង់លើផ្ទៃឈរ និងជ្រុងបន្ថែម



រូបភាប 5.3.4.3 ការតម្លើងសម្រាបតេស្តលើផ្ទសដេក ដូចជាប្លង់សេស្ពាន (ដើម្បីជៀសវាងកំហាតពេលតម្លើងបាត់បង់ប្រសិទ្ធភាពលើទីតាំងតេស្ត)

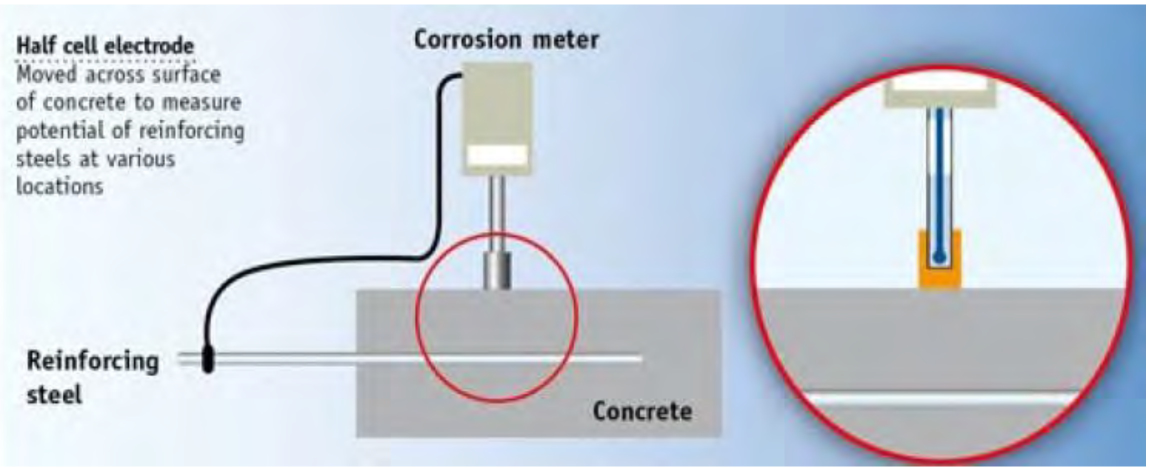
គ) តេស្ត

1. ប្ដូរគម្របលើអេឡិចត្រូតដោយក្បាលស្បៃ និងបន្សើមវាជាមួយទឹកនិងសាប៊ូបន្តិច។
2. ផ្សើមផ្ទៃបេតុងទាំងមូលនៃផ្ទៃក្រលា។
3. ដាក់អេឡិចត្រូតតាមដានលើទីតាំងធ្វើតេស្ត។ ទីតាំងគួរដាក់នៅខាងលើសសៃដែក។ ពិនិត្យដ្យាក្រាមដូចក្នុងរូបភាព 5.3.4.4។ មានតែកម្លាំងសង្កត់តិចតួចលើស្បៃប៉ុននោះដែលយកជាការ។
4. ការធ្វើតេស្តប្រើឧបករណ៍ទូទៅ ហើយត្រូវអនុវត្តឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។ អ្នកត្រួតពិនិត្យត្រូវអនុវត្តតាមការណែនាំ

របស់ក្រុមហ៊ុនផលិតឲ្យបានត្រឹមត្រូវស្របនឹងសៀវភៅណែនាំ។

5. តេស្តជាមួយ 10mV (លេខខ្ទង់ទីពីរចុងក្រោយ) ហើយកត់ត្រាទុក។

6. បន្តទៅកាន់តេស្តថ្មីទៀត ហើយអនុវត្តតាមជំហ៊ានទី3 និង4។



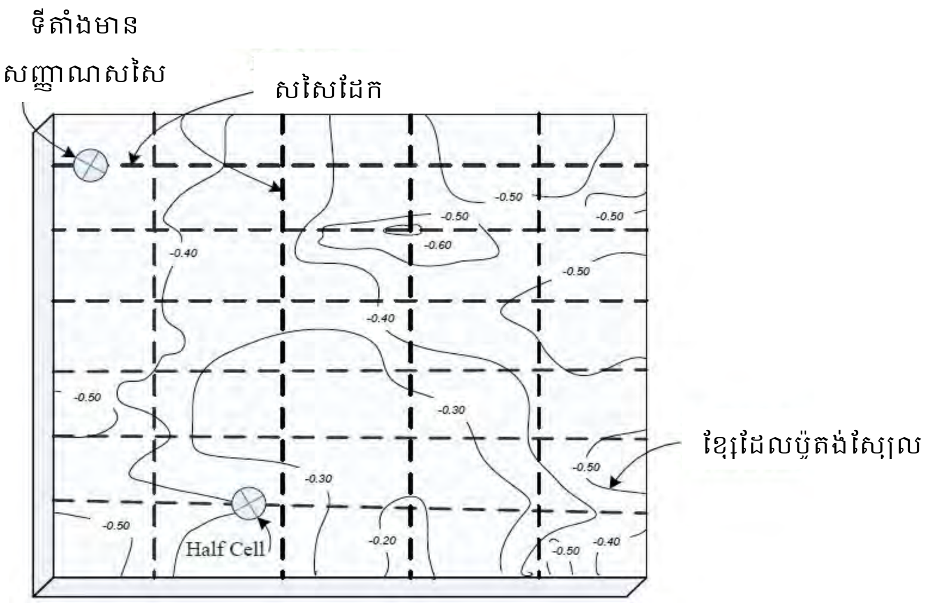
រូបភាព 5.3.4.4 ដ្យាក្រាមតេស្ត

ឃ) ចំនុចតេស្ត

ធ្វើតេស្តនៅជិតកន្លែងដែលមានសសៃដែកសឹក។ ប្រើសិនសឹកមានច្រើន បន្តការធ្វើតេស្តជុំវិញបន្ថែមទៀត។

5.3.4.4 ការវិភាគ

ការធ្វើតេស្តនឹងត្រូវបានបង្ហាញដោយផែនទីប៉ូតង់ស្យែល ដែលនឹងបង្កើតបានជាក្រាហ្វិចមានខ្សែកោងជុំវិញទីតាំងដែលមានសឹក។ ផែនទីប៉ូតង់ស្យែលផ្តល់ជាក្រាហ្វិចខ្សែកោងខ្វាត់ខ្វែងជុំវិញកន្លែងដែលមានសឹក។ ហានិភ័យនៃសឹកអាស្រ័យលើភាពខុសគ្នាផ្សេងៗដូចមានក្នុងតារាង **5.3.4.1**។ ទិន្នន័យត្រូវបានបញ្ចូលតាមគោលការណ៍បច្ចេកទេសអេឡិចត្រូតស្ពាន់ /ស្ពាន់ស៊ុលហ្វាត ដូចមានក្នុង ASTM C876–80, BS1881:201, ASTM C876–80 និងមាននៅក្នុងអត្ថបទផ្សេងៗទៀត។



រូបភាព 5.3.4.5 ឧទាហរណ៍នៃផែនទីប៉ូតង់ស្យែល

តារាង 5.3.4.1 ហានិភ័យច្រេះលើទិន្នន័យប៉ូតង់ស្យែល

កម្រិតថាមពលប៉ូតង់ស្យែល (mV) <E>	លទ្ធភាពដែលសសៃអាចសឹក។
តិចជាង −500 (E ≦ −500)	ភស្តុតាងមានសឹក
−350 ដល់ −500 (−350 < E < −500)	95% លទ្ធភាពសឹក
−200 to −350 (−200 ≦ E ≦ −350)	50% លទ្ធភាពសឹក
ច្រើនជាង −200 (−200 < E)	5% លទ្ធភាពសឹក

5.3.4.5 វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

យោងតាមលទ្ធផលនៃការវិភាគ គេទទួលបានកម្រិតទ្រុឌទ្រោមដូចខាងក្រោម។

តារាង 5.3.4.2 កម្រិតទ្រុឌទ្រោម

កម្រិតទ្រុឌទ្រោម	កម្រិតថាមពលប៉ូតង់ស្យែល (mV) <E>	ស្ថានភាព
I	−200 < E	សសៃដែកនឹងសឹកពេលអនាគត
II	−200 ≦ E ≦ −350	សសៃដែកអាចសឹកដោយផ្នែក
III	−350 < E < −500	សសៃដែកសឹក
IV	E ≦ −500	សសៃដែកសឹកខ្លាំង

ការធ្វើតេស្តប៉ូតង់ស្យែលអគ្គិសនីអាចអនុវត្តបានជាមួយនឹងតេស្តសសៃដែក និងតេស្តកំណកកាបូនក្នុងពេលស្របគ្នាបាន។

ការពិនិត្យឲ្យបានស៊ីជម្រៅចាំបាច់ជាពិសេសជុំវិញកន្លែងច្រេះ។

ជាទូទៅការវាស់ស្ទង់ប៉ូតង់ស្យែលសឹក ត្រូវធ្វើឡើងរួមជាមួយតេស្តផ្សេងទៀត ព្រោះទោះជាប៉ូតង់ស្យែល និងកម្រិតសឹកអាចរកបានងាយនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធក្នុងលក្ខខណ្ឌរៀបចំហើយ តែវាមិនមានភាពទូទៅនោះទេ ដោយសារតែមានកត្តាជាច្រើនដែលបង្កើតសឹកដោយមានឥទ្ធិពលប៉ូតង់ស្យែលតិចតួច។ ទិន្នន័យដែលរកឃើញអាចតំណាងឲ្យប្រាប់នៃកំណើតសឹកប៉ុននោះ តែមិនអាចបញ្ជាក់ពីអត្រាកើតសឹកនោះទេ។

5.3.5 តេស្តត្រួតពិនិត្យសសៃដែក

5.3.5.1 ប្រភេទម៉ាញេទិច

ក) គោលការណ៍គ្រឹះ

ពេលឧបករណ៍ម៉ាញេទិចដំណើរការ វាបង្កើតបានជាដែនអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច។ ពេលសសៃដែក ឬវត្ថុធាតុផ្សេងៗ ត្រូវទុកចោលនៅហាវាល វានឹងខូចទ្រង់ទ្រាយ។ ការខូចខាតបង្កឡើងដោយវត្ថុមានធាតុដែកដែលជម្រុញឲ្យមានបម្រែបម្រួលនៅទីវាលត្រូវបានពិនិត្យតាមដានដោយក្រុមស្រាវជ្រាវ និងវាស់ដោយម៉ែត្រ។ ទាំងទំនោល និងភាពជិតរបស់លោហៈនៅក្នុងការស្រាវជ្រាវមានឥទ្ធិពលលើទិន្នន័យ។ ដូចនេះគេអាចតាមដាន និងកំនត់ពីទំនោរប្រែប្រួលរបស់វាបាន។ ក្រោមលក្ខខណ្ឌល្អប្រសើរ គេអាចប៉ាន់ស្មានទាំងទំហំ និងគម្របសសៃដែក ពេលគេមិនដឹងពីវា។

ជាមួយនឹងឧបករណ៍ប្រើម៉ាញេទិច ការស្រាវជ្រាវចម្រុះត្រូវបានគេអនុវត្តជាមួយនឹងដំនើរការប្រេកង់ទាបជាសជាងប្រើប្រភេទចរន្តគួច។ គោលការណ៍គេប្រើស្រដៀងគ្នានឹងការប្រែប្រួល។ ឧបករណ៍ទាំងនោះមានសំភារៈដែលមិនមែនម៉ាញេទិចជាងឧបករណ៍ដែលប្រើចរន្តគួច។

ខ) ពិពណ៌នាឧបករណ៍

រូបថត 5.3.5.1 ឧបករណ៍តាមដានសសៃដែកដោយម៉ាញេទិច

__ទំហំលក្ខណៈ:__

- ម៉ាក៖ HILTI PS200 Ferro–scan
- ទំហំអង្គចងចាំស្កេន: រហូត 9 រូបភាព–ស្កេនបានចំងាយ 30 ម៉ែត្រ ស្កេនរហ័ស
- សមត្ថភាព/ប្រភេទអង្គចងចាំសម្រាប់គ្រប់គ្រង៖ យ៉ាងតិច 150 រូបភាពស្កេន ឬ 75 រូបភាពស្កេនរហ័ស រួមជាមួយសំលេងថតបាន 15នាទី (32 MB)
- ថ្មដើរបាន 8 ម៉ោងជាមធ្យម
- ថ្នាក់ការពារ IP 54 ស្របជាមួយ IEC 529
- កម្រិសីតុណ្ហាភាពពេលដំណើរការ –10°C to +50°C
- វិមាត្រ/ទំងន់ម៉ាស៊ីនស្កេនោះ 260 x1 32 x 132 mm /1.4 kg
- មាត្រ/ទំងន់ម៉ូនីទ័រ: 264 x 152 x 57 mm /1.4 kg

– កម្មវិធីតម្រូវការអប្បរមា: Microsoft Windows 2000, XP, at least 50 MB free hard disk space, CD–ROM drive, for PC software USB V1.1 interface

<u>លក្ខណៈសម្បត្តិ</u>

– ថតរូបភាពភ្លាមៗបានច្បាស់ល្អសម្រាប់រូបភាពសសៃដែក
– កាត់បន្ថយការខូង និងចោះ និងម៉ូទ័រខូងពេលចង់ខូងសសៃដែក
– កាត់បន្ថយពេលវេលាខូង ពិសេសការខូងជដែរៗ
– ជៀសវាងការខូចខាត និងការចំនាយច្រើនលើការខូងសសៃដែក
– ប្រើខ្សែភ្ជាប់រវាងម៉ូនីទ័រ និងស្កេនតិចៗ គ្មាខ្សែរញ៉េរញ៉ៃតាមអ្នកត្រួតពិនិត្យពេលធ្វើការ
– មានកម្មវិធីកុំព្យូទ័រល្អៗ សម្រាប់កម្មវិធីវិភាគ និងងាយស្រួលធ្វើរបាយការណ៍

<u>ព្រំដែន</u>

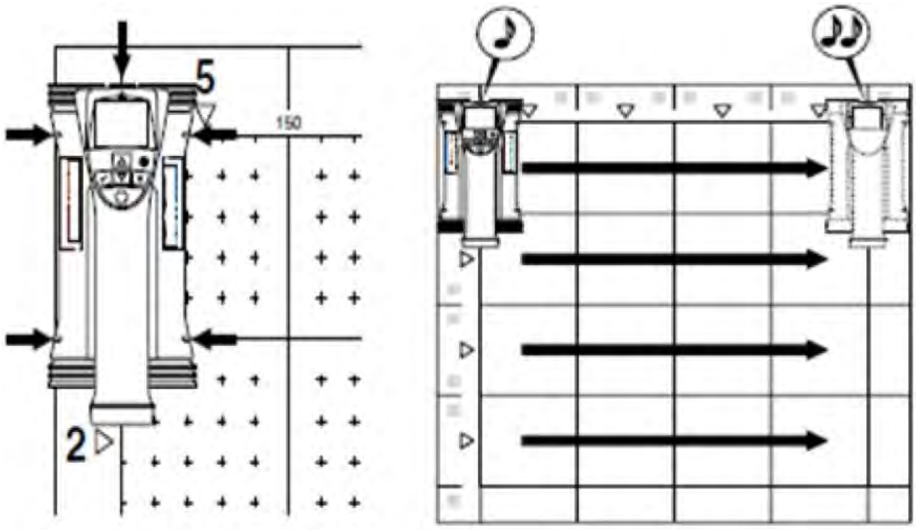
- ម៉ាស៊ីនស្កេនអាចចាប់បានតែសសៃដែកណាដែលកែងនឹងទិសដៅធ្វើដំណើរប៉ុននោះៗ សសៃដែកដែលស្របនឹងទិសដៅធ្វើដំណើរមិនអាចចាប់បានឡើយ។ ដូចនេះត្រូវធានាថាអាចស្កេនបានទាំងទិសឈរ និងទិសដេក។ ជម្រៅមិនត្រឹមត្រូវអាចគណនាស្វែងរកសសៃដែកតាមទិសដៅធ្វើដំណើរ។
- សសៃដែលស្ថិតនៅចន្លោ 36 mm ឬតិចជាងនេះមិនបានវាស់ស្ទង់បានឡើយ។
- អង្កត់ផ្ចិតសសៃដែកអាចមានត្រឹមចន្លោះពី 10mm ទៅ60mm

គ) ដំណើរការ

គ.1) ស្កេនរូបភាព

រូបភាពស្កេនត្រូវប្រើដើម្បីបង្កើតរូបភាពដែលទម្រង់សសៃដែកដូចជាជម្រៅ និងអង្កត់ផ្ចិតអាចឲ្យគេកំណត់បាន។

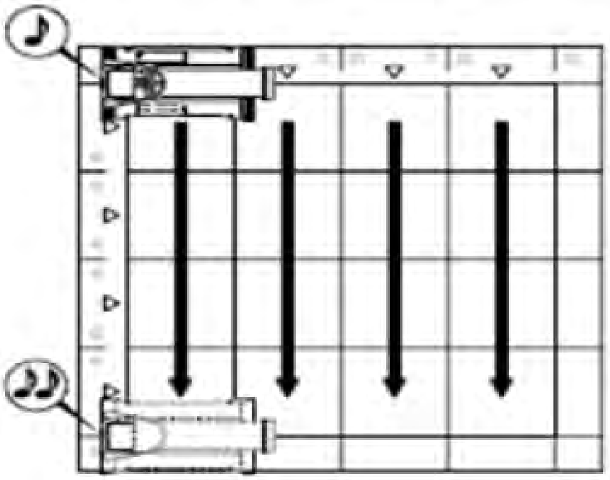
1) ក្រលាផ្ទៃអាចកំណត់ដោយផ្ទាល់លើជញ្ជាំង ឬឃ្នាប/ធ្នឹមបាន។ ដោយប្រើបន្ទាត់គូសក្រលា 4x4 ហើយទុកចន្លោះ 150mm ។
2) ម៉ាស៊ីនស្កេនហើយកំណត់សម្រាប់រូបភាព។ បន្ទាត់ក្រលាមាននៅលើអេក្រង់ ដោយមានចំនុចចាប់ផ្តើម។ នៅជ្រុងឆ្វេងខាងលើគឺជាមុខងារសម្រាប់ម៉ាស៊ីនស្កេនភាពច្រើន។ រូបភាពមានតែក្នុងចន្លោះបន្ទាត់ក្រលាទាំងទិសដៅឈរ និងដេក
3) ដាក់ម៉ាស៊ីនស្កេនលើបន្ទាត់ក្រលាជាការចាប់ផ្តើម។ ម៉ាស៊ីនស្កេននៅស្របយ៉ាងត្រឹមត្រូវជាមួយនឹងក្រលាដូចខាងក្រោម។



រូបភាព 5.3.5.1 ចំនុចចាប់ផ្តើមនៃការស្កេនដេក

រូបថត 5.3.5.2 ស្កេនតាមទិសឈរ

4) ពេលស្កេនរួចអស់ហើយ តារាងមួយនឹងបង្ហាញឡើង



រូបភាព 5.3.5.2 ស្កេនតាមទិសឈរ

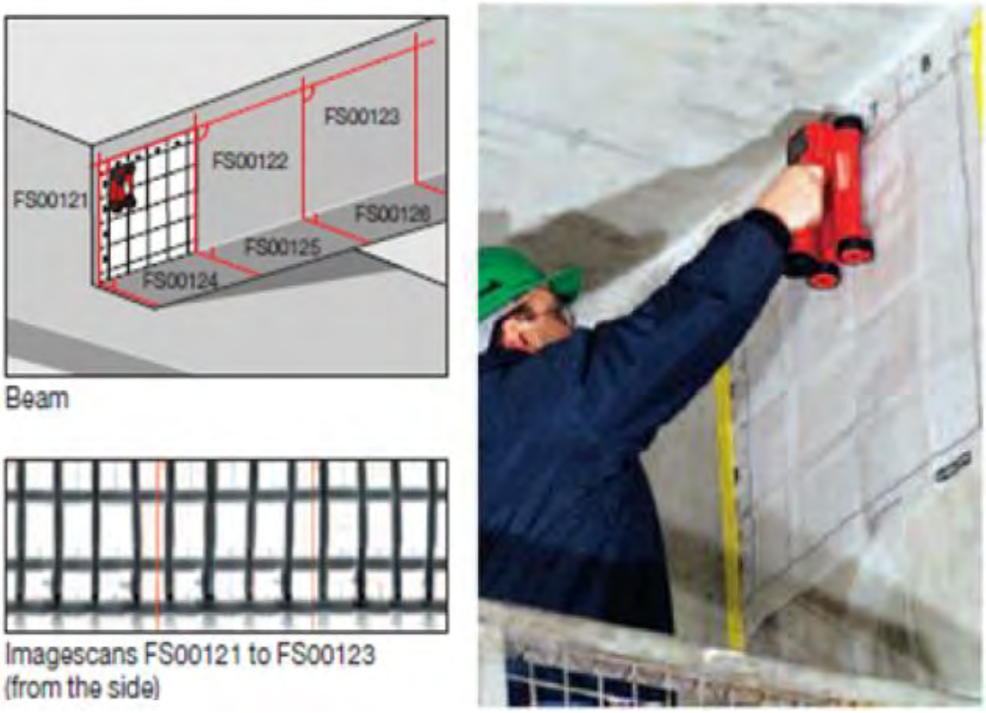
5) ពេលស្កេនចប់ ទិន្នន័យអាចបញ្ជូនមកម៉ូនីទ័រដើម្បីត្រួតពិនិត្យ និងវាយតម្លៃ

6) បើសិនជាផ្នែកនៃជញ្ជាំង ឬបណ្តោយធ្នឹមត្រូវបានគេពិនិត្យ គេអាចធ្វើប្លុកស្កេន។ ពេលប្លុកស្កេន រូបភាព និង ទិន្នន័យអាចបញ្ជូនទៅកាន់ម៉ូនីទ័រ។

7) បន្ទាប់ពីស្កេនហើយ ទិន្នន័យបញ្ជូនចូលកុំព្យូទ័រសម្រាប់វិភាគ

8) ទីតាំងសសៃដែក និងកម្រាស់បេតុងនឹងត្រូវបានវិភាគដោយកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ

9) ដ្យាក្រាមខាងក្រោមបង្ហាញពីដំណើរការស្កេនរូបភាពតាមធ្នឹម។



រូបភាព 5.3.5.3 ដំណើរការស្កេនរូបភាព

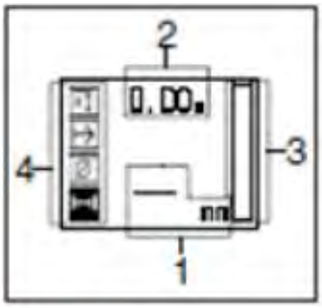
គ.2) ស្កេនរហ័ស

ស្កេនរហ័សប្រើដើម្បីពិនិត្យមើលទីតាំងសសៃដែក និងជម្រៅដែលជាអាចទទួលបានពីផ្ទៃខាងលើ។ ដំណើរការនេះហៅថា ស្កេនរហ័ស។ ការវាស់ជម្រៅត្រឹមត្រូវជាមុខងារមួយរបស់ស្កេនរហ័ស ដោយគេត្រូវបញ្ចូលទំហំដែក និងចន្លោះដែកឲ្យបានច្បាស់លាស់។

ទិន្នន័យអាចរក្សាទុក និងវាយតម្លៃលើម៉ូនីទ័រ ឬកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ។ ជម្រៅមធ្យមនៃសសៃដែកធំៗអាចកំណត់បានងាយ។ នេះគេហៅថា ការកត់ត្រាស្កេនរហ័ស។

ការកំណត់ស្កេនរហ័សមានក្នុងសៀវភៅណែនាំឧបករណ៍ ដែលមិនបានបង្ហាញក្នុងឯកសារនេះទេ។

1) ការស្វែងរករបស់ស្កេនរហ័ស



1. ជម្រៅសសៃដែក
2. ចំនាយស្កេន
3. កម្លាំងសញ្ញាណ
4. កំណត់៖ ជម្រៅអប្បបរមា ទិសដៅស្វេន អង្កត់ផ្ចិតដែក គំលាតដែក

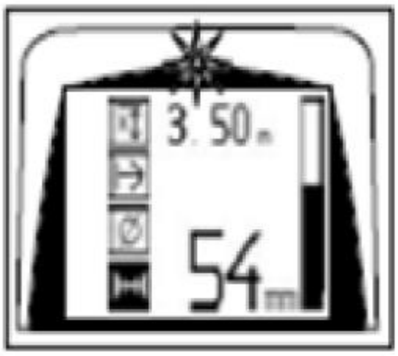
រូបភាព 5.3.5.4 ផ្ទាំងអេក្រង់ស្កេនរហ័ស

(ក) បើម៉ាស៊ីនស្កេន។ ប៊ូតុងស្កេនរហ័សនឹងបង្ហាញជាជម្រើសមុនគេដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ ផ្ទាំងអេក្រង់ស្កេនរហ័ស បង្ហាញ។

(ខ) អូសម៉ាស៊ីនស្កេនលើផ្ទៃបេតុង។ សសៃដែក ដែលនៅកែងនឹងទិសដៅធ្វើដំណើរនឹងត្រូវបានចាប់យក។ ចំងាយធៀបនឹងម៉ាស៊ីនស្កេនត្រូវបានកត់ត្រា។ ល្បឿនល្បឿនបំផុតគឺ 0.5m/s (20 inches/sec.).

(គ) ពេលស្កេនរកសសៃដែក កម្លាំងសញ្ញានឹងកើនឡើង ហើយជម្រៅនឹងបង្ហញលើផ្ទាំអេក្រង់។ ពេលម៉ាស៊ីនស្កេន នៅចំពីលើសសៃដែក នោះនឹងមាន

– ពន្លឺភ្លើង LED ពណ៌ក្រហម
– ម៉ាស៊ីនស្កេនបន្លឺសំលេង
– សញ្ញាកម្លាំងកើនឡើងពេញ
– ជម្រៅសសៃដែកបង្ហាញចេញ (ជម្រៅទាបបំផុត បង្ហាញចេញ=ស្ថិតនៅចំពីលើសសៃដែក)



រូបភាព 5.3.5.5 ផ្ទាំងអេក្រង់លទ្ធផល

(ឃ) សសៃដែកស្ថិតនៅចំកណ្តាលនៃខ្សែកណ្តាលនៃម៉ាស៊ីស្កេន ហើយគេអាចគូសចំណាំលើផ្ទៃបេតុងបានដោយប្រើហ្វីត។ ភាពត្រឹមត្រូវនៃជម្រៅសសៃដែកអាចបង្កើនបានដោយប្តូរទៅម៉ូដ វាស់ជម្រៅពិតប្រាកដ។

2) ស្កេនរហ័សជាមួយការវាស់ជម្រៅពិតប្រាកដ

(ក) ជ្រើសរើសម៉ូដវាស់ "ស្កេនរហ័សជាមួយការវាស់ជម្រៅពិតប្រាកដ" ដោយចុចប៊ូតុង "Confrim" នៅលើមីនុយស្កេន។

(ខ) អង្កត់ផ្ចិតត្រូវតែដឹង ឬធ្លាប់បញ្ចូលកាលពីមុន

(គ) លើសពីនេះទៀត គន្លាតរវាងសសៃដែកត្រូវតែវាយបញ្ចូលបើសិនវាស្ថិតនៅចន្លោះ 36mm និង120mm។ បើមិនដឹងពីគន្លាត គេត្រូវវាយបញ្ចូលដោយផ្ទាល់។

(ឃ) គន្លាតអាចគណនាបានដោយស្វ័យប្រវត្តិ ដោយប្រើមុខងារពិនិត្យស្កេនរហ័សដើម្បីស្វែងរកចំនុចកណ្តាលនៃដែក ហើយចុចប៊ូតុងក្រហមពេលម៉ាស៊ីនស្កេនស្ថិតនៅចំពីលើដែក។ បន្ទាប់មកស្វែងរកចំនុចកណ្តាលដែកបន្ទាប់ ហើយចុចប៊ូតុងក្រហមម្តងទៀត។

(ច) ចន្លោះដែកនឹងត្រូវគណនាដោយស្វ័យប្រវត្តិ និងកត់ត្រាទុក។

(ឆ) បន្ទាប់ពីកំណត់អង្កត់ផ្ចិត និងចន្លោះសសៃដែកហើយ ដំណើរការស្កេននឹងដូចគ្នានឹងដំណើរការក្នុងចំនុច 1) **ការស្វែងរករបស់ស្កេនរហ័ស**។

3) ការកត់ត្រារបស់ស្កេនរហ័ស

តែងតែមានស្កេនរូបភាពមុន ការកត់ត្រារបស់ស្កេនរហ័សដើម្បីបង្កើតទិសដៅសម្រាប់ស្រទាប់លើបំផុតនៃបេតុង កាត់បន្ថយហានិភ័យនៃការវាស់ដែកដែលដាច់ពីគ្នា និងពិនិត្យមើលភ្លាមៗថាតើមានសារធាតុផ្សេងៗក្នុងបេតុងមានជាតិដែក ដែលអាចប៉ះពាល់ដល់ភាពត្រឹមត្រូវនៃលទ្ធផល។

(ក) ដើម្បីកត់ត្រាទីតាំង និងជម្រៅសសៃដែក ដាក់ម៉ាស៊ីនស្កេនលើផ្ទៃបេតុង ហើយប្រើមុខងារស្វែងរករបស់ស្កេនរហ័ស ដើម្បីស្វែងរកទីតាំងកន្លែងដែកគ្មានសសៃដែក។

(ខ) គូសចំណាំចំនុចចាប់ផ្តើមដោយហ្វីត ហើយចុចប៊ូតុងថត។ សញ្ញាឌីសស្កេតលោកនៅលើអេក្រង់ បង្ហាញថាទិន្នន័យត្រូវបានកត់ត្រា។

(គ) រំកិលម៉ាស៊ីនស្កេនលើផ្ទៃបេតុង។ ពេលស្កេនចប់ គេត្រូវប្រាកដថាមិនឈប់ត្រង់កន្លែងដែលមានសសៃដែកនោះទេ។ ដើម្បីបញ្ឈប់ ចុចប៊ូតុងថតម្តងទៀត។ ប្រើហ្វីតគូសចំណាំចំនុចបញ្ចប់ដែលបានស្កេនហើយ។

(ឃ) សសៃដែកដែលនៅកែងនឹងទិសដៅស្កេន នឹងត្រូវកត់ត្រាដោយស្វ័យប្រវត្តិ។ ត្រូវប្រាកដថាបានធ្វើការកំណត់ត្រឹមត្រូវមុនពេលចាប់ផ្តើមថត។

ឃ) ការវិភាគ

1) ការគណនារកទំហំដែក និងគម្របបេតុងត្រូវបានបង្ហាញក្នុងដំណើរការ ហើយក៏អាចអានដោយផ្ទាល់លើផ្ទាំងអេក្រង់ឌីជីថល។

2) ទីតាំងសសៃដែក និងកម្រាស់គម្របបេតុងត្រូវបានវិភាគ ដោយកម្មវិធីកុំព្យូទ័រ។

3) យកចិត្តទុកដាក់លើពណ៌មានផ្សេងៗដូចជាទិសដៅសសៃដែក ទីតាំងនៃកន្លែងត្រួតពិនិត្យរួមជាមួយនឹងពេលវេលា ហើយអាចកត់ត្រាកាលបរិច្ឆេទលើរូបថត។

4) ចន្លោះស្វែងរក និងភាពត្រឹមត្រូវនៃការវាស់ជម្រៅសម្រាប់ស្កេនរូបភាព និងស្កេនរហ័សជាទូទៅត្រឹមត្រូវក្នុងចន្លោះជម្រៅ ± 10%។ ប្រើតារាងខាងក្រោមដើម្បីមើលចន្លោះស្វែងរក និងភាពជឿជាក់នៃម៉ាស៊ីនស្កេន HILTI PS200 Ferro ពេលគេដឹងអង្កត់ផ្ចិត។

តារាង 5.3.5.1 ចន្លោះ និងភាពត្រឹមត្រូវនៃការស្វែងរក

ស្កេនរូបភាព

		ជម្រៅ								
អង្កត់ផ្ចិតដែក		20	40	60	80	100	120	140	160	180
	6	±2	±3	±3	±4	±5	0	X	X	X
	8	±2	±2	±3	±4	±5	0	0	X	X
	10	±2	±2	±3	±4	±5	0	0	X	X
	12	±2	±2	±3	±4	±5	±10	0	X	X
	14	±2	±2	±3	±4	±5	±10	0	0	X
	16	±2	±2	±3	±4	±5	±10	0	0	X
	20	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±11.5	0	X
	25	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±11.5	0	X
	28	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±11.5	0	X
	30	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±11.5	0	X
	36	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±11.5	±13	0

ដឹងអង្កត់ផ្ចិតដែក។ តម្លៃបង្ហាញពីភាពត្រឹមត្រូវនៃជម្រៅវាស់គិតជា mm.

0 ដែកអាចរកឃើញក្នុងជម្រៅនេះតែអាចគណនាបាន

X ដែកមិនអាចរកឃើញក្នុងជម្រៅនេះទេ

អនុវត្តជំពោះដែកដែលត្រូវនឹង DIN488

កំនត់ត្រាស្កេនរហ័ស

		ជម្រៅ				
អង្កត់ផ្ចិតដែក		20	40	60	80	100
	6	±1	±1	±2	±4	±5
	8	±1	±1	±2	±4	±5
	10	±1	±1	±2	±4	±5
	12	±1	±1	±2	±4	±5
	14	±1	±1	±2	±4	±5
	16	±1	±1	±2	±4	±5
	20	±1	±1	±2	±4	±5
	25	±1	±1	±2	±4	±5
	28	±1	±1	±2	±4	±5
	30	±1	±1	±2	±4	±5
	36	±1	±1	±2	±4	±5

ដឹងអង្កត់ផ្ចិតដែក។ តម្លៃបង្ហាញពីភាពត្រឹមត្រូវនៃជម្រៅវាស់គិតជា mm.

0 ដែកអាចរកឃើញក្នុងជម្រៅនេះតែអាចគណនាបាន

X ដែកមិនអាចរកឃើញក្នុងជម្រៅនេះទេ

អនុវត្តជំពោះដែកដែលត្រូវនឹង DIN488

ង) វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

លទ្ធផលធ្វើតេស្តមានសារៈសំខាន់សម្រាប់៖

- បញ្ជាក់ពីសសៃដែក៖ កំនត់ទីតាំងសសៃដែកសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យ ពេលបាត់ប្លង់មុនពេលធ្វើការជួសជុល ឬប្តូរបន្ទុកទំងន់លើរចនាសម្ព័ន្ធ ស្ពាន។
- បញ្ជាក់ពីគម្របបេតុងលើសសៃដែក៖ ទទួលបានព័ត៌មានពីគម្របបេតុងក្នុងទីតាំងធំៗដែលត្រូវត្រួតពិនិត្យមុនពេលធ្វើការកែលំអឡើងវិញ ឬការគ្រប់គ្រងគុណភាព។
- ជៀសវាងការវាយចំដែកជាយថាហេតុ៖ ជៀសវាងការកាត់ចំសសៃដែកសំខាន់ នាំឲ្យមានការចំនាយច្រើន
- កំណត់ពីជម្រៅ និងអង្កត់ផ្ចិតសសៃដែក
- ងាយស្រួលកំណត់កម្របបេតុងមធ្យមនៅទីតាំងធំៗ
- ពិនិត្យមើលប្រភេទបេតុងដែលគ្មានកំនត់ហេតុ ឬត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យ។

5.3.5.2 ប្រភេទរ៉ាដា

ក) គោលការណ៍គ្រឹះ

រលកអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចត្រូវបានបញ្ជូនពីអង់តែនមកកាន់បេតុងដូចបង្ហាញក្នុងដ្យាក្រាមខាងក្រោម។ រលកអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចត្រូវជះត្រលប់ទៅវិញដោយផ្ទៃវត្ថុណាមួយ (ឧ. សសៃដែក ឬប្រហោចំហ) ដែលមានលំនាំអេឡិចត្រិចខុសពីលំនាំអេឡិចត្រិចរបស់បេតុង។ រលកត្រូវបាញ់ជះចូលទៅលើផ្ទៃបេតុង ហើយទទួលវិញដោយអង់តែនទទួលដែលតម្លើងនៅក្បែរនឹងផ្ទៃបេតុង។ ចំងាយនៃវត្ថុជះផ្លាតអាចគណនាបានតាមពេលវេលាដែលរលកផ្លាតត្រូវការដើម្បីទៅដល់អង់តែនទទួល។ ទីតាំងដេកនៃវត្ថុអាចស្វែងរកបានដោយរំកិលឮឯកតាសំខាន់នៃវត្ថុនៃលើផ្ទៃបេតុង។

ដោយស្រារតែរ៉ាដាត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីស្ទង់វត្ថុដែលមានភាពច្បាស់ខ្ពស់នៅជិតផ្ទៃខាងបេតុងខាងលើ វាបញ្ជូនរលកសន្ទុះដែលមានជំហ៊ានតូចប្រហែលមួយណាណូវិនាទី (មួយភាគពាន់លានវិនាទី) ឬតិចជាងនេះ។

ល្បឿន V នៃរលកអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចក្នុងបេតុងអាចគណនាបានតាមរូបមន្តះ

$$V=\frac{C}{\sqrt{\varepsilon_r}}\ (m/s)$$

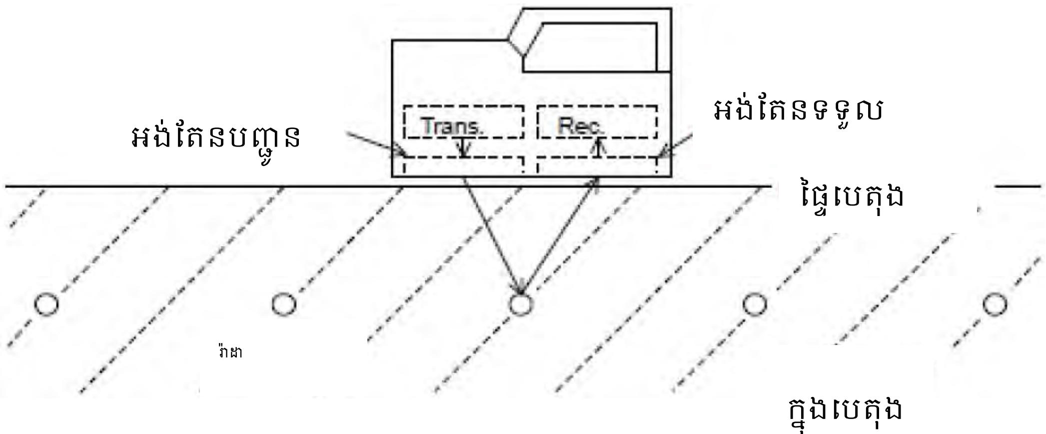
ដែលះ

C: ល្បឿនរលកអេឡិចត្រូម៉ាញេតិចក្នុងខ្យល់ (3 × 108 m/s)

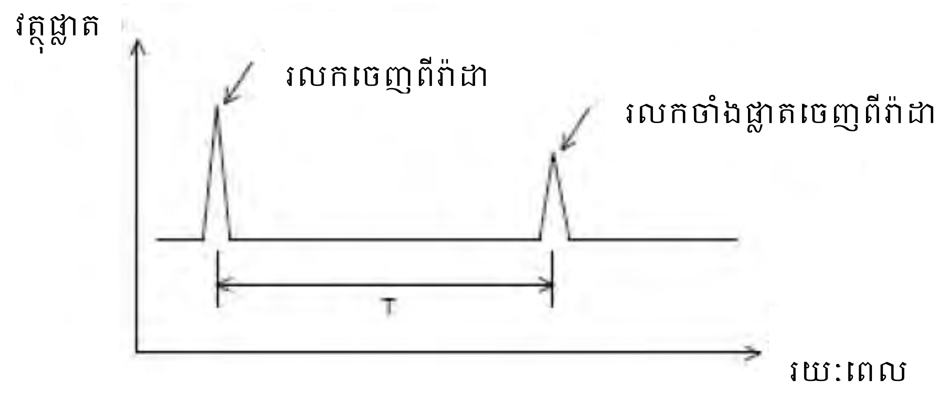
ε_r: អញ្ញាតមិនឆ្លងភ្លើងនៃបេតុង (6 ដល់ 11)

ចំងាយD ឆ្ពោះទៅកាន់វត្ថុផ្លាតអាចគណនាតាមរូបមន្តះ

$$D=\frac{1}{2}VT\ (m)$$



រូបភាព 5.3.5.6 ដ្យាក្រាមនៅគោលការណ៍



រូបភាព. 5.3.5.7 ដ្យាក្រាមនៃទម្រង់រលកចាំងផ្លាត

ខ) ពិពណ៌នាឧបករណ៍

រូបថត 5.3.5.3 រ៉ាដាប្រភេទស្វែងរក

<u>ទំហំលក្ខណៈ</u>

ម៉ាក	JRC NJJ–105 Handy Search
ប្រព័ន្ធ	រ៉ាដាអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច
គោលដៅស្រាវជ្រាវ	សសៃដែក បំពង់ទុយោPVC ប្រហោង -ល-
កម្រាស់គម្រប	5 ទៅ 300 mm (សម្រាប់ដែកមេ ហើយអញ្ញាតមិនឆ្លងភ្លើងផ្សេងៗក្នុងបេតុងមានកម្រាស់ 6.2 ហើយអង្កត់ផ្ចិតដែកប្រហែល 6mm ឡើងទៅ)
ផ្ទាំងអេក្រង់	TFT color LCD (640 x 480 bits)
អត្រាស្កេនអតិបរមាន	ប្រហែល 40cm/s ជាមួយនឹងកន្លឹងពាក់ពេលហួសល្បឿន
មុខងារបញ្ចេញ	មុខងារព្រីន (IrDA)
មុខងារកត់ត្រាទិន្នន័យស្វែងរក	ទិន្នន័យរក្សាទុកក្នុងផ្លាស់មីម៉ូរី។ ប្រហែល 200 ឯកសារ (15–m ស្វែងរកឯកសារក្នុងទម្រង់កូត)នៅពេលប្រើប្រាស់អង្គចងចាំបាន 1–GB
អង្គចងចាំ	
ចន្លោះសីតុណ្ហភាព	0° C ដល់ +50° C
ថាមពល	ថ្មពិល ចរន្ត AC
រយៈពេលប្រើប្រាស់	ប្រហែល 1.5 ម៉ោង (ពេលបញ្ចូលថ្មពេញ)
រចនាសម្ព័ន្ធ	មិនជ្រាបទឹក
វិមាត្រ	ប្រហែល 149 (W) x 147 (H) x 216 (D) mm

ខ.1) លក្ខខណ្ឌវាស់ស្ទង់ដែលអាចអនុវត្ត

- ជម្រៅតេស្តស្កេន (ជម្រៅគម្រប) កម្រាស់ 0.5 ~ 30 cm (ក្នុងករណីដែលសមាសធាតុឆ្លងភ្លើងនៃបេតុងមាន 6.2 ហើយដែកមានអង្កត់ផ្ចិតយ៉ាងតិច 6mm)
- វត្ថុដែលត្រូវស្ទង់ដែលមានជម្រៅតិចជា 75 mm មានគន្លាតយ៉ាងតិច 75 mm ហើយជម្រៅនៃវត្ថុដែលត្រូវស្ទង់ត្រូវធំជាង 75 mm ហើយមានគន្លាតធំជាងជម្រៅ។
- គុណភាពនៃបេតុង៖ មានឯកសណ្ឋានភាព
- ទិសដៅនៃដែក៖ កែងនឹងទិសដៅរំកិលនៃ Handy Search។

ខ.2) លក្ខខណ្ឌវាស់ស្ទង់ដែលមិនអាចអនុវត្ត

- ការស្កេនរកសសៃដែក ឬវត្ថុផ្សេងទៀតនៅក្នុងបេតុងដែលមានផ្ទុកលោហៈទៀតដែលអាចធ្វើឲ្យមានចំនាំងផ្លាតរលកវិទ្យុ
- មានសសៃដែកដែលមានទិសស្របគ្នានិងទិសដៅរំកិលនៃ Handy Search
- បេតុងដែលមានផ្ទៃរួមតូចនូវចន្លោះរបារដែកក្នុងទិសដេក
  (ជម្រៅតិចជាង 75 mm ជាមួយនឹងចន្លោះរបារដែកតិចជាង 75 mm
  ជម្រៅធំជាង 75 mm ជាមួយនឹងចន្លោះរបារដែកតិចជាងជម្រៅ)

រូបភាព 5.3.5.8 លក្ខខណ្ឌវាស់ស្ទង់ដែលមិនអាចអនុវត្ត

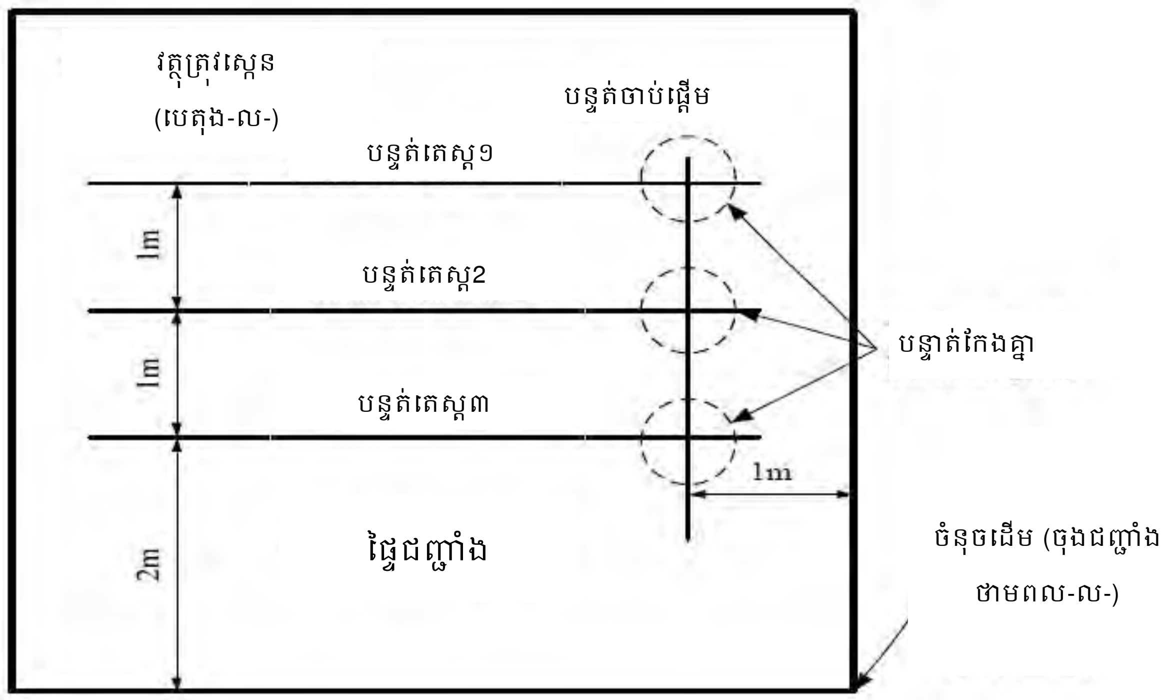
គ) ដំណើរការ

គ.1) ការរៀបចំស្កេន

1) ប្រើដីស (ឬសំភារៈស្រដៀងគ្នា) គូសចំណាំលើផ្ទៃបេតុងពីចំនុចចាប់ផ្តើម (បន្ទាត់ចាប់ផ្តើម) និងកន្លែងដែលត្រូវស្កេន (បន្ទាត់ស្កេន)

2) ត្រូវប្រាកដថាបន្ទាត់ចាប់ផ្តើម និងបន្ទាត់ស្កេនត្រូវកែងគ្នា (កែងរៀងគ្នា)។ (បើសិនជាចាំបាច់ ត្រូវធ្វើតេស្តម្តងទៀត ប្រើចុងជញ្ជាំងជាស្តង់ដារគំរូសម្រាប់បន្ទាត់ចាប់ផ្តើម និងបន្ទាត់តេស្តស្កេន) ។

3) ការរៀបចំធ្វើតេស្តស្កេនមានបង្ហាញក្នុងឧទាហរណ៍ដូចក្នុងរូបភាព **2.2.5.9**.



រូបភាព 5.3.5.9 ឧទាហរណ៍នៃការរៀបចំធ្វើតេស្តស្កេន

គ.2) ការស្កេន

គ.2.1) បើកដំណើរការ

1) ពន្លឺគ្រីស្តាល់ភ្លឺប្រហែល 5 វិនាទី បន្ទាប់មកវាបើកដំណើរការដោយចុចប៊ូតុង ហើយអេក្រង់ចាប់ផ្តើមដំណើរការ។

2) បន្ទាប់ពីអេក្រង់ដំណើរការហើយ ផ្ទាំងអេក្រង់តេស្តស្កេនក៏បង្ហាញឡើង។

3) បន្ទាប់ពីបញ្ជាក់លើអេក្រង់តេស្តស្កេនហើយ គេអាចចាប់ផ្តើមស្កេន។

គ.2.2) តេស្តស្កេន

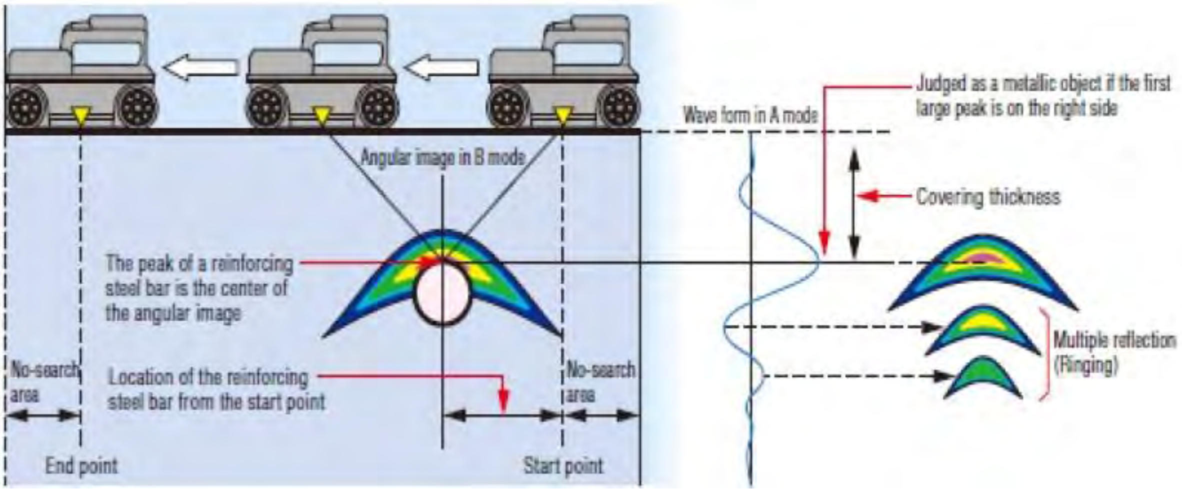
1) ម៉ាស៊ីនស្កេនឲ្យចំចំនុចប្រសព្វរវាងខ្សែបន្ទាត់ចាប់ផ្តើម និងខ្សែបន្ទាត់ស្កេន

2) បន្ទាប់ពីចុចប៊ូតុង START បានមួយវិនាទី កន្ទឹងនឹងចាប់ផ្តើមរោទ៍ ហើយទស្សន៍ទ្រនិចបង្ហាញក្នុងទីតាំងប្រហែល 10 cm លើអេក្រង់ ហើយការរៀបចំបានរួចរាល់។

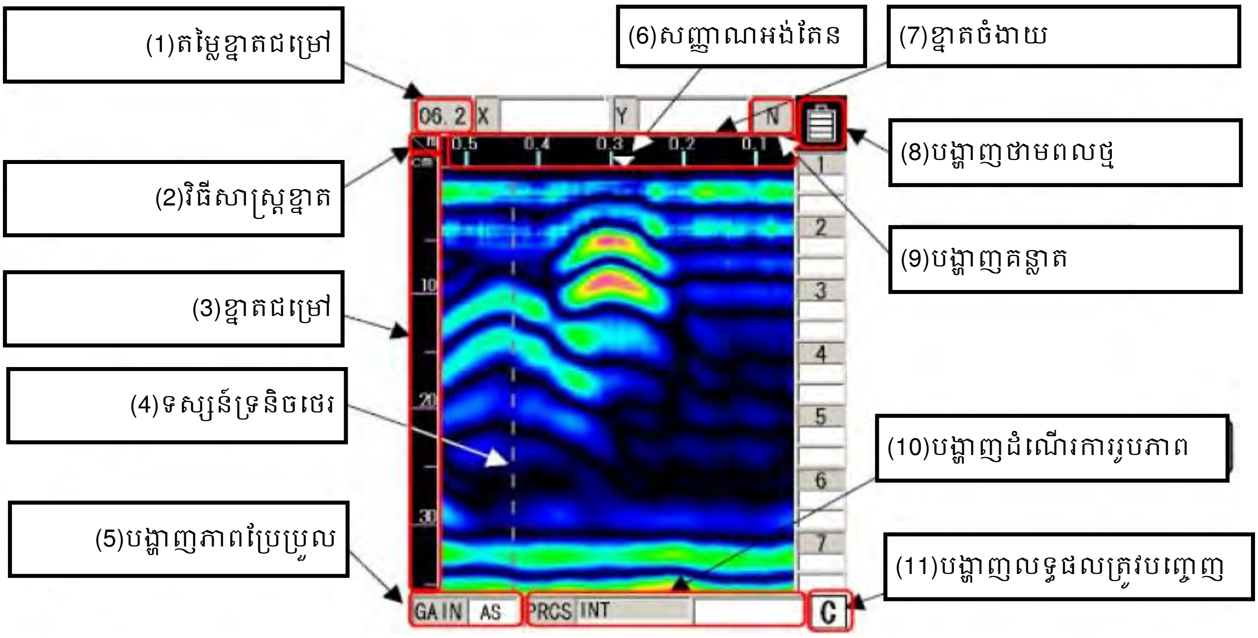
3) រំកិលម៉ាស៊ីនលើខ្សែតេស្តស្កេនក្នុងល្បឿនក្រោម 40cm/s ដោយវិលកង់។

4) ចុច START ម្តងទៀតដើម្បីបញ្ចប់។ កន្ទឹងនឹងរោទ៍ពីរដងពេលបញ្ឈប់តេស្តស្កេន។

5) បើសិនស្កេនបានចំងាយ 15m នោះកន្ទឹងនឹងរោទ៍ពីរដងហើយការស្កេននឹងបញ្ចប់ដោយស្វ័យប្រវត្តិ។



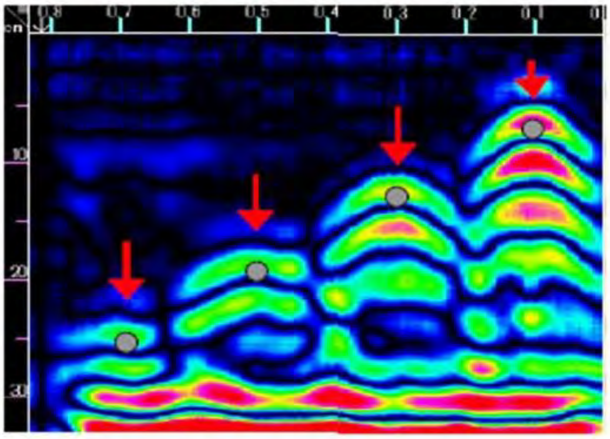
រូបភាព 5.3.5.10 ដ្យាក្រាមស្កេន



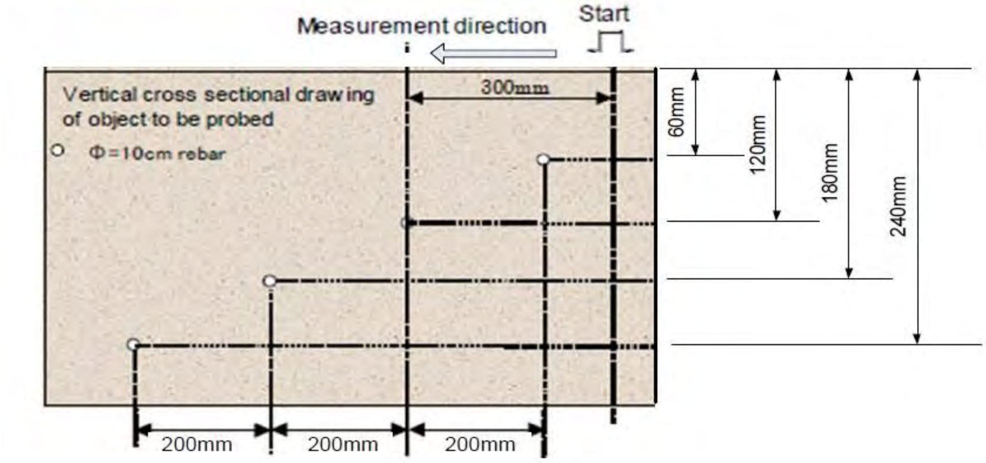
រូបភាព 5.3.5.11 ឧទាហរណ៍នៃតេស្តស្កេន

ឃ) ការវិភាគ (ការបកស្រាយទិន្នន័យ)

- រលកផ្លាតបង្ហាញក្នុងរូបភាពខាងលើជារលកផ្លាតរបស់របារដែក។ (↓ ទីតាំង)
- ទីតាំងនៃវត្ថុដែលត្រូវស្វែង (ឧ.របារដែក) នៅក្នុងទិសដៅដែលចំនុចខ្ពស់បំផុតត្រូវបានកំណត់។
- ជម្រៅសមស្របមួយ (ជម្រៅគ្រប) នៃវត្ថុដែលត្រូវស្វែង (ឧ.របារដែក)ដែលចាត់ទុកជាចំនុចកណ្តាលនៃរលកផ្លាត។
- កំណត់ខ្នាតជម្រៅដើម្បីកាត់បន្ថយកំហុសលើជម្រៅ (ជម្រៅគ្រប)នៃវត្ថុដែលត្រូវស្វែង (ដូចជារបារដែក)។ ទីតាំងនៃវត្ថុដែលត្រូវស្វែង (ដូចជារបារដែក) បង្ហាញដោយចំនុចកំពូលនៅជ្រុងខាងស្តាំនៃម៉ូដទម្រង់រលក
- ភ្ជាប់ទស្សន៍ទ្រនិចទៅនឹងចំនុចកំពូលដើម្បីកំនត់ជម្រៅ។
- មើលរូបភាព Fig 5.3.5.12 សម្រាប់ឧទាហរណ៍ការវិភាគទិន្នន័យ



○ទីតាំងនៃរបារដែក
បង្ហាញក្នុងចំនោមរលក
ផ្លាតក្នុងការធ្វើតេស្ត
(○មិនបានបង្ហាញនៅក្នុង
លទ្ធផលតេស្តផ្សេងទេ)



រូបភាព 5.3.5.12 ឧទាហរណ៍នៃការវិភាគទិន្នន័យ

ង) វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

តេស្តមានសារៈសំខាន់សម្រាប់៖

- បញ្ជាក់ពីរបារដែក៖ កំណត់ទីតាំងរបារដែក ពេលបាត់ប្លង់ សម្រាប់ការត្រូវពិនិត្យភាពទទួលយកបាន មុនពេលជួសជុល ឬប្តូរទំងន់រងនៃរចនាសម្ព័ន្ធ ។
- បញ្ជាក់ពីបេតុងនៅលើរបារដែក ទទួលបានព័ត៌មានគម្របបេតុងក្នុងផ្ទៃធំសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យ មុនពេលកែលំអ ឬគ្រប់គ្រងគុណភាព។
- ជៀសវាងវាយចំរបារដែក៖ ជៀសវាងកាត់ចំរបារសំខាន់ ឬវាយចំរបារដែកដែលមានការចំនាយច្រើន។
- កំណត់ជម្រៅរបារដែកលើគម្របបេតុងមធ្យមលើផ្ទៃបេតុងធំ។
- ការត្រួតពិនិត្យប្រភេទបេតុងដែលមិនមានទិន្នន័យពីមុន ឬត្រូវធ្វើការពិនិត្យ។

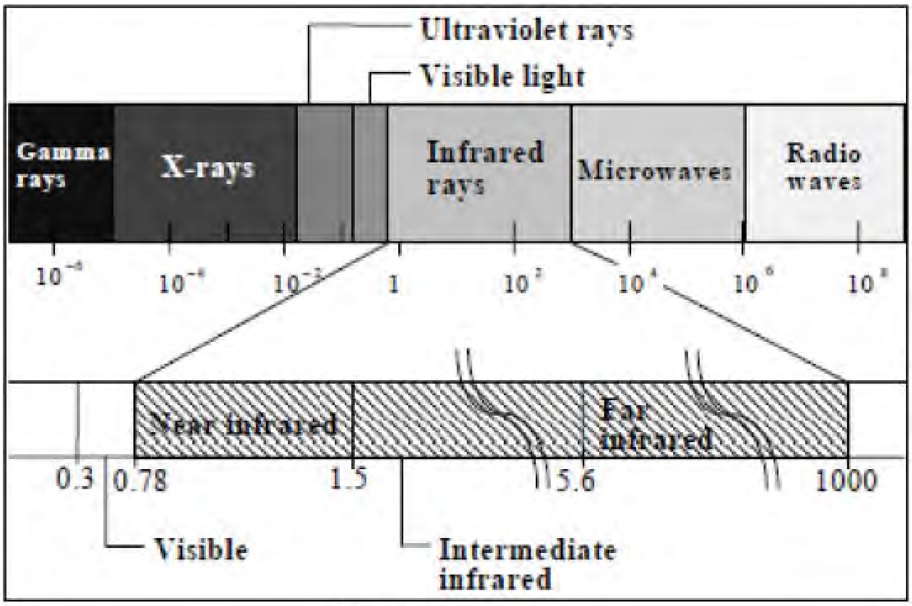
5.3.6 តេស្តរូបភាពកំដៅអ៊ីនហ្វ្រា

5.3.6.1 គោលការណ៍គ្រឹះ

ក) ទូទៅ

ការស្ទង់ដំណើរកំដៅអ៊ីនហ្វ្រាគឺជាដំណើរការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ និងយុទ្ធសាស្ត្រស្វែងរកថាមពលអ៊ីនហ្វ្រាភាពចេញពីវត្ថុមួយ ដែលបំលែងថាមពលនេះទៅជាថាមពលកំដៅ និងបង្ហាញរូបភាពវត្ថុដោយបំណែងចែកសីតុណ្ហភាព។

- អ៊ីនហ្វ្រាត្រូវបានរកឃើញក្នុងឆ្នាំ 1800 ដោយអ្នកអវកាសអង់គ្លេសឈ្មោះ Herschel។ នៅពេលបំបែកពន្លឺព្រះអាទិត្យដោយប្រព្រិស្ម លោក Herschel បានរកឃើញដោយចៃដន្យនូវថាមពលដែលមិនឃើញនៅក្នុងរលកពន្លឺក្រហមពេលសីតុណ្ហភាពកើនឡើង។
- អ៊ីនហ្វ្រាជារលកអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចមួយ។ រលកជំហ៊ានរបស់អ៊ីនហ្វ្រាមានប្រវែង 0.7μm ឬវែងជាងនេះ។ ចំពោះរលកប្រវែង 1mm (១០០០ μm) ឬខ្លីជាងនេះមានប្រេកង់ 300GHz ឬច្រើនជាងនេះ។

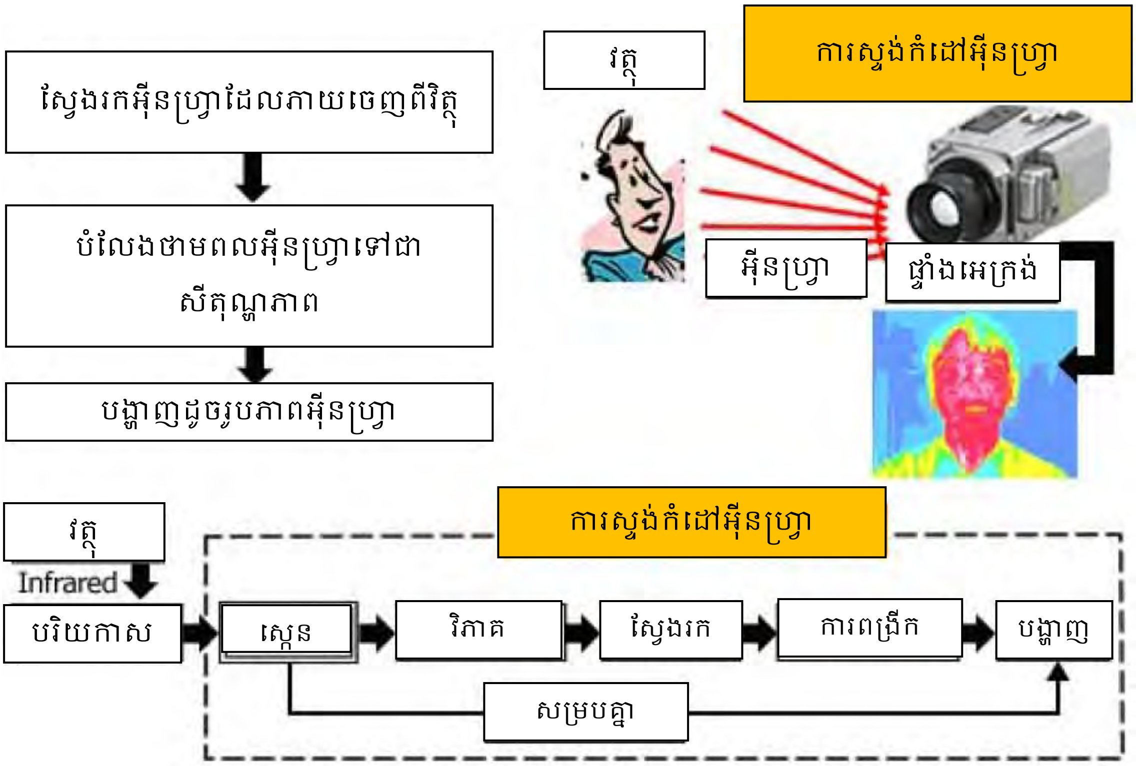


[Wavelengths in μm]

រូបភាព 5.3.6.1 វិសាលគមនៃកាំរលកអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

លក្ខណៈរបស់អ៊ីនហ្វ្រា៖

- មិនអាចមើលវាឃើញព្រោះរលកជំហ៊ានរបស់វាវែងជាពន្លឺ។ វាមិនពាក់ព័ន្ធនឹងពន្លឺ ឬភាពងងឹតនោះទេ។
- វាភាយចេញពីធម្មជាតិនៃវត្ថុណាមួយដែលមានសីតុណ្ហភាពសូន្យ (សូន្យ Kelvin) ឬខ្ពស់ជាងនេះ។ គេអាចប្រើវាបានគ្រប់ផ្នែក។
- វាមានលក្ខណៈជាកំដៅនៃវត្ថុណាមួយ។ ដូច្នេះគេអាចហៅវាថាជា "រលកកំដៅ" ។
- ដោយសារតែវាជាប្រភេទពន្លឺ (រលកអេឡិចត្រូវម៉ាញេទិច) វាអាចឆ្លងកាត់ខ្យល់បាន។
- មានទំនាក់ទំនងរវាងថាមពលអ៊ីនហ្វ្រា និងសីតុណ្ហភាពវត្ថុ។ ដូចនេះគេអាចវាស់ស្ទង់សីតុណ្ហភាពវត្ថុបាន។



រូបភាព 5.3.6.2 ដំណើរការរូបភាពកំដៅ

លក្ខណៈនៃឧបករណ៍កំដៅអ៊ីនហ្វ្រា៖

- ចាប់យកការបែងចែកពន្លឺ និងបង្ហាញព័ត៌មានទទួលបាល
- សីតុណ្ហភាពត្រូវបានវាស់ពីចំងាយដោយមិនប៉ះផ្ទាល់ជាមួយវត្ថុ។
- សីតុណ្ហភាពតាមពេលវេលាជាក់ស្តែង

ខ) ការអនុវត្ត

ប្រើសម្រាប់តាមដានរចនាសម្ព័ន្ធ បេតុង៖

- ក្រម៉ថ្ម
- ប្រហោង
- ការបែកបាក់

ការស្វែងរកពីផ្នែកខាងក្នុងបេតុងដូចជាប្រហោង ការបាក់បែក ឬកំរាស់ស្រទាប់អាស្រ័យលើលក្ខណៈរូបរាង (លទ្ធភាពកំដៅ កំណកំដៅ ដង់ស៊ីតេ និងការបំភាយ) នេះវត្ថុ។ រចនាសម្ព័ន្ធ ខាងក្នុងមានឥទ្ធិពលសិតុណ្ហភាពលៃផ្ទៃ។ បើសីតុណ្ហភាពប្រែប្រួលលើផ្ទៃបេតុង ពេលវេលាទទួលលទ្ធផលក៏ប្រែប្រួលដែរលើលទ្ធនៃការស្វែងរកដូចជាប្រហោជាដើម។ ពេលវេលារង់ចាំកាន់តែយូរ ជម្រៅកាន់ដែលគេរកឃើញកាន់តែធំ។ ជាទូទៅពេលសីតុណ្ហភាពប្រែប្រួល អ្វីដែលមានជម្រៅជ្រៅជាង 10cm ត្រូវការពេលច្រើនជាម 1 ម៉ោង។

ប្រព័ន្ធអ៊ីនហ្វ្រាវាស់កំដៅលើផ្ទៃបេតុង ហើយសីតុណ្ហភាពវាស់ (1) កំណត់រចនាសម្ព័ន្ធផ្ទៃអេក្រង់ (2) លក្ខខណ្ឌផ្ទៃអេក្រង់ (3) បរិស្ថាន។ ពេលបច្ចេកទេស NDTពិនិត្យបេតុង រចនាសម្ព័ន្ធផ្ទៃបេតុងច្រើនមានការចាប់អារម្មណ៍។ ។

គ្រប់ព័ទិមានចេញពីប្រព័ន្ធអ៊ីនហ្វ្រាសុទ្ធតែកើតចេញពីបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព វាអាចបង្ហាញពីឥទ្ធិពលនៃសំភារៈ។ សំភារៈផ្សេងគ្នាក្នុងបេតុងមានអ៊ីសូឡង់ខុសគ្នា ឬកំដៅខុសគ្នា។ ឧទាហរណ៍ប្រហោងខ្យល់ធ្វើឲ្យកំដៅទាបធៀបនឹងបេតុងផ្សេងទៀត។ ដូចនេះបេតុងមានខ្យល់អាចឲ្យគេដឹងបានដោយមានសីតុណ្ហភាពខុសគេ។ ពេលតេស្តធ្វើពេលថ្ងៃ បេតុងខូចនឹងឡើងក្តៅ ហើយតេស្តប្រែទៅជាពណ៌ខ្មៅ ហើយកន្លែងខូចខាតនឹងត្រជាក់ជាង។

5.3.6.2 ពីពណ៌នាឧបករណ៍

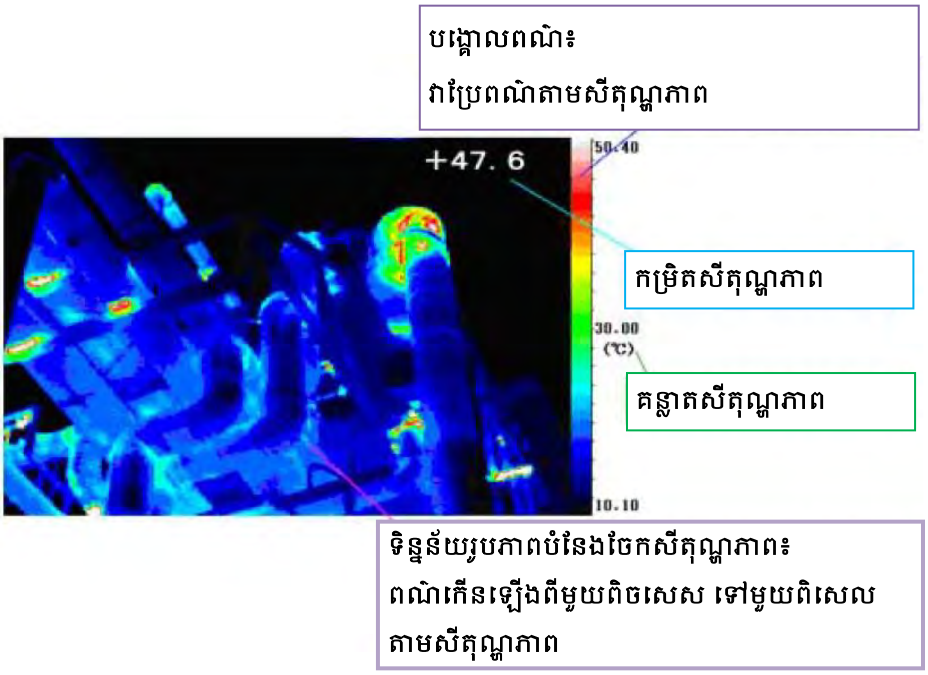
រូបថត 5.3.6.1 កាម៉េរ៉ាអ៊ីនហ្វ្រា និងសំភារៈ

<u>**ទំហំលក្ខណៈ**</u>

ឧបករណ៍៖ កាម៉េរ៉ាអ៊ីនហ្វ្រា NEC Thermo Tracer
ប្រភេទពិនិត្យ៖ ការរៀបចំ Uncooled Focal Plane Array (Microbolometer)
កម្រិតវាស់៖ −40 to +500℃, ក្នុងកម្រិត3ផ្សេងគ្នា
ទំហំ: 320(H) x 240(V)
ប្រព័ន្ធស្ទង់កំដៅ: <0.05℃ (30℃)
ភាពត្រឹមត្រូវ៖ +/−1 ℃ ឬ +/−1% មួយណាធំជាង
ទំហំពិសេស: 8 to 14μm ; អត្រា: 60Hz
ទំហំពិសេស: (I.F.O.V) 1.21mrad
ចំងាយចាប់យក៖ 10cm ឡើងទៅ (លេនស្តង់ដារ)
ចាប់អារម្មណ៍៖ ស្វ័យប្រវិតដ។
ផ្ទាំងអេក្រង់បង្ហាញ៖ បង្ហាញរូបភាព
ឯកតាបង្ហាញ៖ 3.5 inch Color LCD Monitor (320x240)

5.3.6.3 ដំណើរការ

ប្រើសៀវភៅណែនាំពីរបៀបដំឡើង គ្រប់គ្រង និងបញ្ហាដោយកាមរ៉ា។ វិស្វករគួរត្រូវបានបណ្តុះបណ្តាលពីរបៀបប្រើប្រាស់។
រូបភាពថតបានពីកាម៉េរ៉ាដូចខាងក្រោយនៅចំនុច **Fig. 5.3.6.3**.



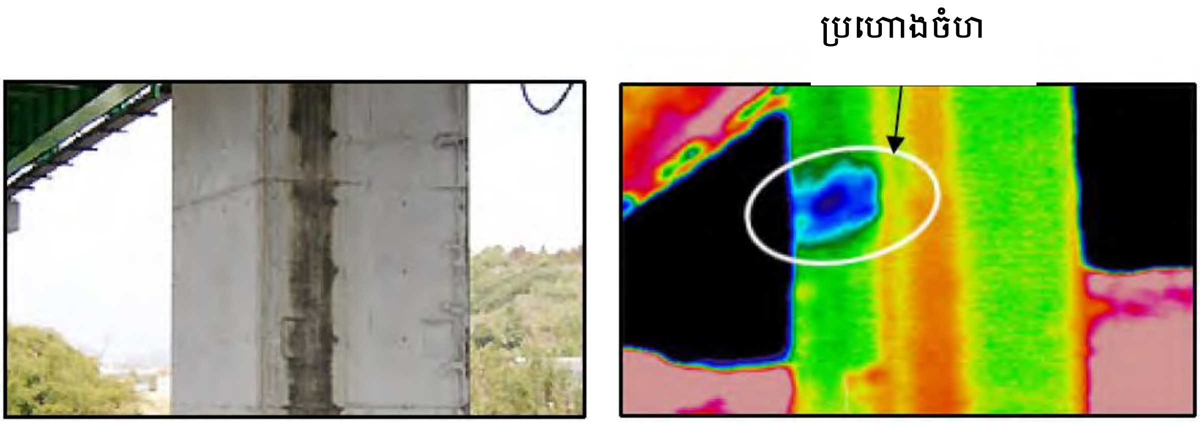
រូបភាព 5.3.6.3 គម្រូរូបភាពពីការមេរ៉ាអ៊ីនហ្វ្រា

ឧបករណ៍កំដៅអ៊ីនហ្វ្រាបង្ហាញរូបភាពបំនែងចែកតាមម៉ាទ្រិចពិចសេល (ពិចសេលត្រូវបំបែកដោយអ្នកវិភាគ។ នៅក្នុងរូបភាពខាងលើមានពិចសេស 320ឈរ និង240ផ្តេក។

5.3.6.4 ការវិភាគ

រូបភាពត្រូវបញ្ចូលក្នុងកុំព្យូទ័រសម្រាប់ការវិភាគ។ ដោយប្រើកម្មវិធីកុំព្យូទ័រគេអាចបកស្រាយរូបភាពអ៊ីនហ្វ្រា ទីតាំងចំហា ការបែកបាក់ និងក្រម៉ថ្មក្នុងបេតុង។

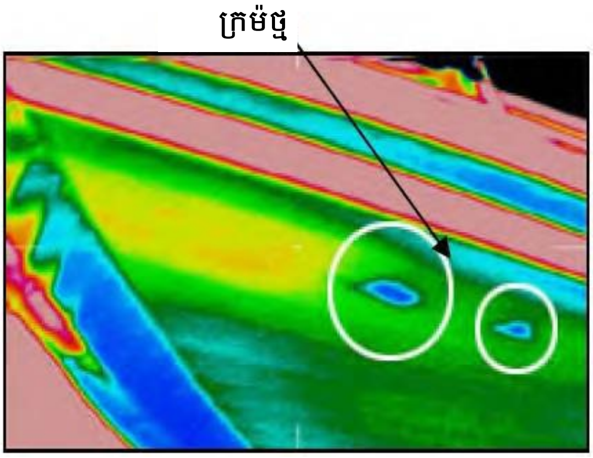
ខាងក្រោមជាឧទាហរណ៍បង្ហាញពីរូបភាពកំដៅអ៊ីនហ្វ្រានៃរចនាសម្ព័ន្ធ ខូចខាត។



រូបធម្មតា　　　　　　　　រូបភាពកំដៅ

ក) សសរខូច

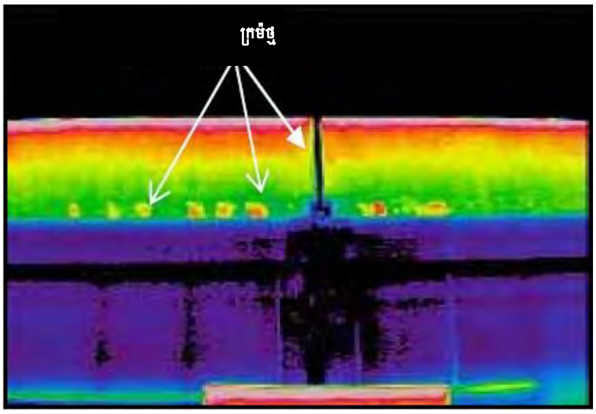
រូបធម្មតា



រូបភាពកំដៅ

ខ) ប្លង់សេកម្រាលបេតុង

រូបធម្មតា



រូបភាពកំដៅ

គ) បង្កាន់ដៃបេតុងខូច

រូបភាព 5.3.6.4 ឧទាហរណ៍នៃការស្វែងរកភាពខូចខាតដោយប្រើរូបភាពកំដៅអ៊ីនហ្វ្រា

5.3.6.5 វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

– ការវិភាគដោយប្រើកំដៅអ៊ីនហ្វ្រានៃទីតាំងបេតុងធំៗមិនតម្រូវឲ្យមានការបំផ្លាញរចនាសម្ព័ន្ធ បេតុងពេលធ្វើតេស្តនោះទេ។ មានតែភាគតូចៗប៉ុននោះដែលត្រូវប្រើ។ តេស្តនេះជួយសន្សំពេលវេលា កំលាំងពលកម្ម សំភារៈ គ្រប់គ្រងចរាចរណ៍ និងកំនត់ពេលដែលអាចមានបញ្ហា។

– ឧបករណ៍កំដៅអ៊ីនហ្វ្រាមានសុវត្ថិភាពព្រោះវាមិនបញ្ចេញសារធាតុវិទ្យុសាកម្មនោះទេ។ វាគ្រាន់តែកត់ត្រារលកកំដៅ ដែលបញ្ចេញដោយធម្មជាតិនៃបេតុង និងវត្ថុផ្សេងៗទៀត។ វាដូចគ្នានឹងមុខងាររបស់ទែម៉ូម៉ែតវាស់កំដៅដែរ តែមានប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់ជាង។

– ការស្ទង់កំដៅអ៊ីនហ្វ្រាជាបច្ចេកវិទ្យាតេស្តមួយលើទីតាំងធំ ខណៈដែលវិធីសាស្ត្រតេស្តNDT ផ្សេងទៀតធ្វើតេស្តលើចំនុច ឬតេស្តជាខ្សែប៉ុននោះ។ ការស្ទង់កំដៅអ៊ីនហ្វ្រាអាចបង្កើតបានរូបភាពពីរ លើផ្ទៃតេស្តធំដែលបង្ហាញពីទីតាំងខូចខាតតូចៗ។

– គេផ្តល់អនុសាសន៍ថា ការស្ទង់កំដៅអ៊ីនហ្វ្រាគួរប្រើសម្រាប់ការស្វែងរកបញ្ហាក្នុងទីតាំងធំៗ។ ពេលដែលបញ្ហា

ត្រូវបានរកឃើញ នោះគេនឹងអាចកំណត់ទីតាំងវាបាន។ វ៉ាដាអាចត្រូវបាបប្រើបន្ថែមដើម្បីកំណត់ជម្រៅ និងកម្រាស់។ ការប្រើបច្ចេកទេសរួមគ្នានេះនឹងទទួលបានភាពត្រឹមត្រូវ ប្រសិទ្ធិភាព ចំនេញសេដ្ឋកិច្ច និងសុវត្ថិភាព។

- សីតុណ្ហភាព និងអាកាសធាតុមានឥទ្ធិពលខ្លាំងណាស់។ ដូចនេះការស្ទង់កំដៅអ៊ីនហ្វ្រាគួរធ្វើឡើងនៅពេលយប់ (ពីម៉ោង 9យប់ដល់ 7ព្រឹក) ឬពេលថ្ងៃ (ម៉ោង១១ថ្ងៃ ដល់ ៥ល្ងាច)។ ព្រោះអាកាសធាតុអាចមានភាពត្រឹមត្រូវប្រែប្រួល ±2°C ឬ ±2%។
- កន្លែងធ្វើតេស្តត្រូវកំណត់ដោយរលកកំដៅព្រះអាទិត្យ ភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាពទៅលើចំនុចដែលនៅល្អ និងចំនុចខូចខាតដែលអាចស្វែងរកបានដោយប្រើការស្ទង់កំដៅអ៊ីនហ្វ្រា។
- ការស្ទង់កំដៅអ៊ីនហ្វ្រាត្រូវជៀសវាងធ្វើពេលមានភ្លៀង ពពកច្រើន ពេលមានបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាពក្នុងពេលពីរបីម៉ោងនៃការធ្វើតេស្តនៅពេលសីតុណ្ហភាពឡើងអតិបរមា ឬចុះអប្បរមា (ប្រហែល ៣ម៉ោង)។

5.3.7 តេស្តកំលាំងសង្កត់

5.3.7.1 គោលការណ៍គ្រឹះ:

មីក្រូខូរីង ជាវិធីសាស្ត្រដើម្បីទទួលបានសំណាកគំរូនៃសំនង់បេតុងដែលមានស្រាប់ដើម្បីធ្វើតេស្តកម្លាំងសង្កត់នៃបេតុងនៅនឹងកន្លែងជាក់ស្តែង។ ក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធ បេតុងដែលមានរបារដែកច្រើន វាពិបាកក្នុងការយកគំរូខាងក្នុងធំៗដើមកម្លាំងសង្កត់អាចនឹងមានដើម្បីទ្រូបេតុង។ ស្នូលតូចៗដែលទាញយកបានដោយឧបករណ៍ មីក្រូខូ ត្រូវបានគេប្រើដើម្បីជំនួសឲ្យការធ្វើតេស្តនៅស្នូលធំៗនៃកម្លាំងបេតុង។

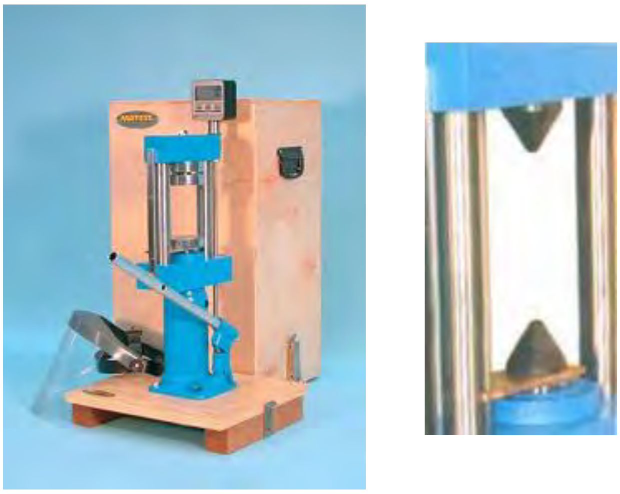
តេស្តកម្លាំងសង្កត់មានក្នុងទម្រង់តេស្តបន្ទុកតាមចំនុច (PLT) ជាតេស្តពីសន្ទស្សន៍ចំណាត់ថ្នាក់កម្លាំងនៃសំភារៈថ្ម និងគំរូស្នូលបេតុង តែវាក៏អាចប្រើដើម្បីប៉ាន់ស្មានពីប៉ារ៉ាម៉ែតទ័រកម្លាំងនៃសារធាតុផ្សេងៗផងដែរ។ វាអាចផ្តល់ទិន្នន័យស្រដៀងគ្នាដោយចំនាយតិចដោយសារភាពងាយស្រួល និងសាមញ្ញនៃការរៀបចំសំណាក។

5.3.7.2 ពិពណ៌មានឧបករណ៍

ឧបករាណ៍មីក្រូខូ ប្រើដើម្បីចោះរន្ធ (ចោះរន្ធស្នូល) ទំហំ 8-35mm ø លើបេតុង ថ្មកំបោរ និងថ្មធម្មជាតិ។ វាអាចចោះបានជម្រៅ 300mm ហើយមានរញ្ជួយតិច និងលឺសំលេងចិត ហើយអាចចោះរបារដែកបាន។ មុខងារទុយោទឹក និងបឺតយករបស់វាអាចដំណើរការ និងបញ្ចប់ដំណើរការដោយស្វ័យប្រវត្តិពេលម៉ាស៊ីនដំណើរការ។

រូបថត 5.3.7.1 ឧបករណ៍មីក្រូខូ

ឧបករណ៍តេស្តបន្ទុកតាមចំនុច ប្រើសម្រាប់តេស្តកម្លាំងសង្កត់ដោយប្រើគំរូស៊ីឡាំងនិងសំណាកស្នូលមានទំហំរហូតដល់ ø 60 x 100 mm។ បន្ទុកបង្កើតដោយស្នប់ដៃ ហើយវាស់ដោយផ្ទាំងអេក្រង់ឌីជីថល 0-56kN ជាមួយភាពត្រឹមត្រូវ ± 1% ភាពច្បាស់ 65000ចុច។ បន្ទះសង្កត់មាន ø 65 mm ខាងលើមានរាងស្វ៊ែ ហើយកំពស់ពន្លឺឈរមាន 110 mm។ វាមានចំនុចរាងសាជីមូលរឹងមាំពីរសម្រាប់តេស្តបន្ទុក។



រូបថត 5.3.7.2 ឧបករណ៍តេស្តបន្ទុកចំនុច

5.3.7.3 ដំណើរការ

ក) ស្នូល

1) តម្លើងឧបករណ៍ដូចក្នុងសៀវភៅណែនាំ។

2) ការចោះ

- ដើម្បីចាប់ផ្តើម ចុចបើកម៉ាស៊ីនពេលដាក់លើកន្លែងចោះ។ ចាប់ផ្តើមចោះរន្ធ ពេលសញ្ញាបញ្ជាក់ថាទឹកហូរចូលរន្ធចោះហើយ។
- សង្កត់ក្បាលចោះសន្សឹមៗលើវត្ថុត្រូវចោះ។ ត្រូវប្រាកដថាក្បាលចោះដាក់កែងនឹងផ្ទៃចោះ។ សំពាធសង្កត់លើផ្ទៃចោះត្រូវថេរដើម្បីឲ្យកម្លាំងចោះកើនបានអតិបរមា។ ការសង្កត់បន្ថែមមិនបានជួយឲ្យល្បឿននៃការចោះកើនឡើងនោះទេ។
- កាន់ឧបករណ៍ឲ្យត្រង់។ មិនត្រូវងាកទៅជ្រុងផ្សេងទេ ព្រោះវាអាចប៉ះពាល់ដល់ដំណើរការចោះ។ ត្រូវប្រាកដថាឧបករណ៍ដំណើរការក្នុងល្បឿនរបស់វាថេរ។
- ពេលចាប់ផ្តើមចោះត្រូវពិនិត្យមើលថាទឹកនៅតែហូរ។

រូបថត 2.3.7-3 ការចោះមីក្រូខ្វ

3) ការយកស្នូលចេញពីរន្ធ

– ប្រើឧបករណ៍យកស្នូលចេញ។ ត្រូវប្រាកដថាទំហំឧបករណ៍ត្រូវគ្នានឹងទំហំស្នូលដែលត្រូវយកចេញ។

– រុញឧបករណ៍យកស្នូលចូលក្នុងរន្ធដោយរង្គោកវាបន្តិចៗ។

– បំបែកស្នូលដោយសង្កត់ឧបករណ៍

– ទាញឧបករណ៍មកវិញរួមជាមួយនឹងកំទេចស្នូល

– ប្រើបន្ទាត់ដើម្បីវាស់ជម្រៅរន្ធ

– ធ្វើដូចនេះរហូតដល់យកស្នូលចេញអស់ពីរន្ធ

រូបថត 2.3.7-4 ឧបករណ៍យកស្នូលចេញ និងសំណាកស្នូល

ខ) តេស្តបន្ទុកចំនុច (គំរូស្តង់ដារ ASTM D5731)

1) តេស្តអង្កត់ផ្ចិត

– គូសចំនុចធ្វើតេស្តលើគំរូសំណាក ជាមួយនឹងបន្ទាត់លើផ្ទៃបេតុង។ បន្ទាត់នេះប្រើដើម្បីដៅចំនុចកណ្តាលដែលត្រូវតេស្ត និងពិនិត្យមើលកម្លាំងសង្កត់ឲ្យបានត្រឹមត្រូវដែលអាចធ្វើឲ្យមានបរាជ័យ។

– បិទម៉ាស៊ីនស្នប់។ ស៊កបណ្តូលចូលក្នុងគន្លឹះដែក ហើយកំនត់លេខសូន្យជាខ្នាតតេស្តឌីជីថល (បង្កើតគំរូដោយប្រើប្រដាប់ស្ទង់ឌីជីថល)។

– បញ្ចូលគំរូរវាងចំនុចសាជីឲ្យកែងនឹងមុខរន្ធចោះ ហើយដាក់លើដែកក្បែរបន្ទះទ្រ។ ផ្ទៃស្នូលច្រើនមានបំនែកខូចខាត។

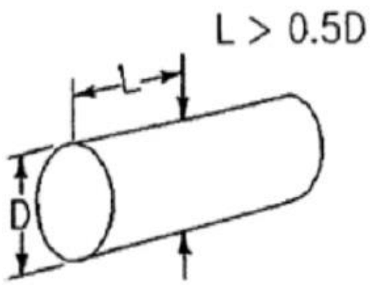
– មុនពេលចាប់ផ្តើមសង្កត់ ពិនិត្យមើលថាចំនុចសាជីនឹងជាប់ជាមួយនឹងសំណាកស្នូលត្រង់អង្កត់ផ្ចិត D និងចំងាយ L ចន្លោះចំនុចប៉ះ និងចំនុចទំនេរនៅខាងចុងរន្ធចោះ។

– ប្រើគន្លាតពេញលេញដើម្បីឲ្យម៉ាស៊ីនកត់ត្រាចំងាយ D នៃចំនុចជិតបំផុត ± 2%.

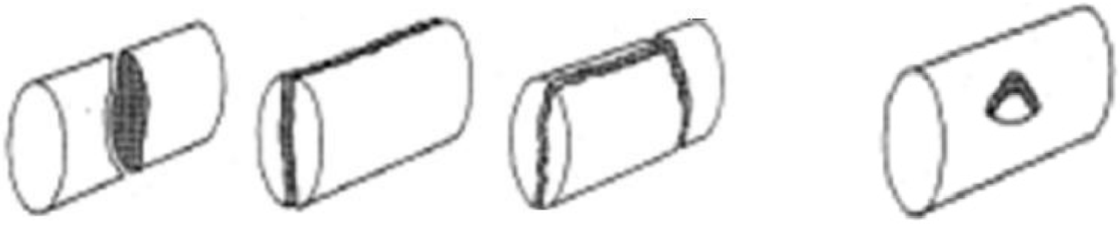
– ពិនិត្យមើលថាឧបករណ៍វាស់សំពាធឌីជីថលកត់ត្រាបន្ទុកតូច និងដំណើរការដោយស្នប់ដើម្បីបង្កើនបរិមានបន្ទុក ដែលអាចបែកជាបំនែកក្នុងពេល 10-60 វិនាទី។

– កត់ត្រាកម្លាំងអតិបរិមាបង្ហាញដោយឧបករណ៍វាស់សំពាធ។ (តម្លៃកម្លាំងអតិបរមាជាប់នៅនឹងផ្ទាំងអេក្រង់) ហើយវាស់ចំងាយ D។ បើសិនមានបំនែកដោយភាគកើតឡើង លទ្ធផលមិនអាចយកទៅប្រើប្រាស់បាននោះឡើយ។

– បើកដំណើរការស្នប់ ហើយចុចដំណើរការពិស្តុងបន្ទុក នឹងចាប់ផ្តើមតេស្តស្នូល។ ពេលដំណើរការធម្មតា តេស្តនឹងធ្វើឡើងដូចគ្នារហូតដល់សំណាកស្នូល10។



រូបភាព 5.3.7.1 ការកំណត់ស្នូលសម្រាប់តេស្តអង្កត់ផ្ចិត



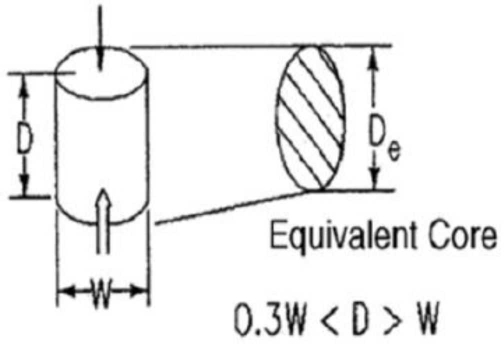
តេស្តបានការ (បំនែកពេញលេញ) តេស្តមិនបានការ (បំនែកដោយភាគ)

Fig. 5.3.7.2 Valid and Invalid Diametrical Test

2) តេស្តតាមអ័ក្ស

– វាស់ស្ទង់ទំហំដំបូងនៃស្នូលសំណាក ដើម្បីពិនិត្យមើលសមាមាត្រ ប្រវែង/អង្កត់ផ្ចិតអោយបានចន្លោះ 1/3 និង1 ។ គូសចំណាំលំនាំតេស្តនៅលើសំណាក និងគូសបន្ទាត់លើផ្ទៃបេតុង។ បន្ទាត់ទាំងនេះនឹងជួយតម្រឹមសំណាក មុនពេលធ្វើតេស្ត និងពិនិត្យកម្លាំងសង្កត់សមស្របមួយដើម្បីបំបែក។

– បិតស្នប់ដៃ ហើយបញ្ចូលបណ្តូលចូលក្នុងគន្លឹះដែក និងកំណត់ខ្នាតតេស្តឌីជីថលសូន្យ។



រូបភាព 5.3.7.3 កំណត់ស្នូលសម្រាប់តេស្តអ័ក្ស

– បញ្ចូលសំណាកចន្លោះសាជីតាមទិសដៅកែងនឹងចុងស្នូល ហើយដាក់គន្លឹះដែកក្បែរផ្ទះស្នូល។ ផ្ទៃស្នូលច្រើនមានកំទេចនៅខាងលើ។

– បញ្ចូលគន្លាតពេញលេញលើម៉ាស៊ីនដើម្បីកត់ត្រាចំងាយ D រវាងចំនុចខិតទៅរក ± 2%។

– ពិនិត្យមើលថាឧបករណ៍វាស់សំពាធឌីជីថលកត់ត្រាបន្ទុកតូច និងដំណើរការដោយស្នប់ដើម្បីបង្កើនបរិមានបន្ទុក ដែលអាចបែកជាបំនែកក្នុងពេល 10-60 វិនាទី។

– កត់ត្រាកម្លាំងអតិបរិមាបង្ហាញដោយឧបករណ៍វាស់សំពាធ។ (តម្លៃកម្លាំងអតិបរមាជាប់នៅនឹងផ្ទាំងអេក្រង់) ហើយវាស់ចំងាយ D។ បើសិនមានបំនែកដោយភាគកើតឡើង លទ្ធផលមិនអាចយកទៅប្រើប្រាស់បាននោះឡើយ។

តេស្តបានការ (បំនែកពេញលេញ)   តេស្តមិនបានការ (បំនែកដោយភាគ)

រូបភាព 5.3.7.4 តេស្តអ័ក្សពេញលេញ និងដោយភាគ

3) ចំនុចតេស្ត

- តេស្តមួយសម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធលើ និងរចនាសម្ព័ន្ធក្រោម
- ស្នូលមួយអាចបំបែកជាពីរ ឬបីបំនែក
- ត្រូវប្រយ័ត្នមិនឲ្យស្នូលប៉ះពាល់ដល់រចនាសម្ព័ន្ធ
- ប្រសិនបើលទ្ធផលតេស្តទាបជាងកម្លាំងសង្កត់បង្កើត នោះត្រូវធ្វើតេស្តស្នូលផ្សេងទៀត។

5.3.7.4 ការវិភាគ

1) គណនាសន្ទស្សន៍កម្លាំងបន្ទុកចំនុច IS (MPa) តាមរូបមន្តៈ

$I_S = P \times 1000 / De^2$

ដែល:

P : កម្លាំងទប់ខ្ពស់បំផុត គិតជា kN

De: អង្កត់ផ្ចិតដែលមានតម្លៃស្មើនៃស្នូល គិតជា mm

សម្រាប់តេស្តអង្កត់ផ្ចិត : De = diameter

សម្រាប់តេស្តអ័ក្ស : $De^2 = 4 \times A/\pi$

ដែល : A= W x D

2) អនុវត្តមេគុណកែតម្រូវទំហំ បើអង្កត់ផ្ចិតស្នូលធំជាង 50mm ដូចខាងក្រោមៈ

$Is_{(50)} = F * IS$

ដែល: F : $(De / 50)^{0.45}$

3) គណនាតម្លៃមធ្យម

ដើម្បីគណនាមធ្យមនៃសន្ទស្សន៍បន្ទុកចំនុច $Is_{(50)}$ ត្រូវមានបន្ទុកចំនុចយ៉ាងតិច10។ ដើម្បីបានមធ្យម ត្រូវដកតម្លៃដែលខ្ពស់ជាងគេបំផុត និងតម្លៃទាបជាងគេបំផុត ហើយគណនាមធ្យមដោយប្រើតម្លៃ 8 ទៀតដែលនៅសល់។

4) គណនាកម្លាំងសង្កត់តាមរូបមន្តខាងក្រោមៈ

$\delta uc = C \times Is_{(50)}$

ដែល:

δuc : កម្លាំងសង្កត់តាមអ័ក្ស

C: មេគុណជាក់ស្តែង ដែលជាទំនាក់ទំនងរវាង δuc and Is(50)

$Is_{(50)}$: សន្ទស្សន៍បន្ទុកចំនុចកែតម្រូវ

តារាង 5.3.7.1 តម្លៃ 'C'

អង្កត់ផ្ចិតស្នូល គិតជា mm	តម្លៃ "C"
20	17.5
30	19
40	21
50	23
54	24
60	24.5

5.3.7.5 វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

– មីក្រូខូរីង មានគុណសម្បត្តិដែលធ្វើឲ្យការចោះ និងកាត់ស្នូលមានភាពងាយស្រួលជាមួយនឹងការបាក់បែករចនាសម្ព័ន្ធតិច និងតម្រូវឲ្យប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនតូចងាយយកតាមខ្លួនបាន។

– ស្នូលក៏ត្រូវយកមកប្រើក្នុងការធ្វើតេស្តកាបូនដែរ។

– PLT ត្រូវបានប្រើជាតេស្តសន្ទស្សន៍សម្រាប់ការធ្វើចំនាត់ថ្នាក់កម្លាំងនៃសំភារៈដូចជាបេតុងជាដើម។

– PLT ត្រូវការប្រើកម្លាំងបំបែកតិច ដូចនេះគេអាចប្រើម៉ាស៊ីនតូចដែលអាចយកតាមខ្លួនបាន។

– គេអាចធ្វើតេស្តស្នូលបានភ្លាមនឹងកន្លែង ព្រោះគេអាចយកម៉ាស៊ីនតាមខ្លួនបាន។

5.4 តេស្ត NDT សម្រាប់កម្លាំងដែក

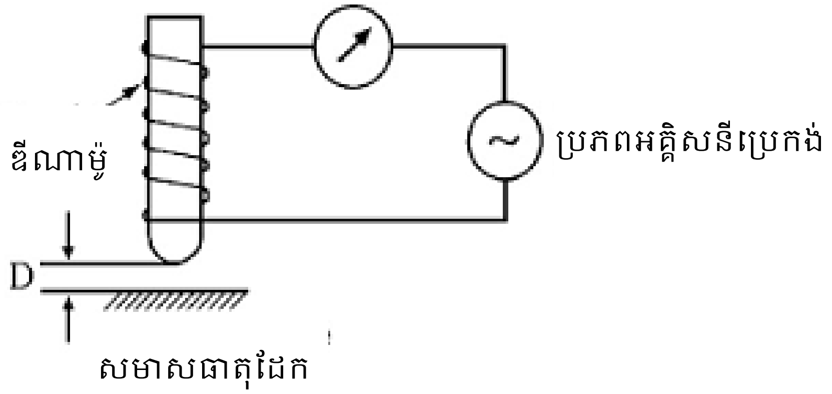
5.4.1 តេស្តកម្រាស់ថ្នាំលាប

ការវាស់កម្រាស់ថ្នាំលាបអាស្រ័យ អាំងឌុចតង់រវាងមេដែកអេឡិចត្រូ និងផ្ទៃលោហៈប្រែប្រួលទៅតាមស្រទាប់ថ្នាំមិនមែនម៉ាញេទិច។ បម្រែបម្រួលអាំងឌុចតង់ត្រូវបានបញ្ជូនតាមអេឡិចត្រូនិច ដើម្បីវាស់កម្រាស់ថ្នាំលាបជាឌីជីថល។

5.4.1.1 គោលការណ៍គ្រឹះ

ក) ទូទៅ

ពេលគេរំកិលដែកទៅជិត ឬដកចេញពីឌីណាម៉ូដែលមានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ ស្វ័យអាំងឌុចតង់នឹងកើនឡើង ឬថយចុះទៅតាមចំងាយ។ បម្រែបម្រួលអាំងឌុចតង់នេះអាចដឹងតាមរយៈរង្វិលទ្រិនម៉ែតវាស់អគ្គីសនី ឬសញ្ញាណឌីជីថលដែលភ្ជាប់ជាមួយគ្នាដូចមានក្នុងរូបភាព 5.4.1.1។ គោលការណ៍នេះត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ដើម្បីវាស់កម្រាស់ផ្ទៃសារធាតុមិនមែនម៉ាញេទិច ដែលលាបលើដែក។



រូបភាព 5.4.1.1 គោលការណ៍វាស់កម្រាស់ថ្នាំលាបលើផ្ទៃនៃសមាសធាតុដែក

ខ) អនុវត្តន៍

បច្ចេកទេសអនុវត្តសម្រាប់វាស់កម្រាស់ថ្នាំលាប ទ្រនាប់ និងបន្ទះទ្រាប់មិនមែនម៉ាញេទិចលើសមាសធាតុដែក ដែលរួមមានរបារដែក និងល្បាយដែកអ៊ីណុក (SUS 430 -ល-) មានដូចជា៖

- ថ្នាំលាបលើម៉ាស៊ីន សំភារៈ យានយន្ត គ្រឿងសង្ហារឹម ស្ពាន កប៉ាល់ បំពង់ដែក តំនបំពង់ដែក រចនាសម្ព័ន្ធ -ល-។
- ទ្រនាប់ជ័រឈើ ជ័រលាបការពារជម្រាប់ទឹក កៅស៊ូ និងថ្នាំលាបកាចា -ល-
- បន្ទះទ្រាប់មិនមែនម៉ាញេទិចមានដូចជាក្រូម ស័ង្កសី ស្ពាន់ សំណ នីកែលគ្មានអេឡិចត្រូ (លើកលែងនីកែលអេឡិចត្រូលីត) -ល-
- មេតាលីកូន ទ្រនាប់អាស៊ីតផូស្វរិច ទ្រនាប់អុកស៊ីត ទ្រនាប់ល្បាប់ស្រ្តេ -ល-
- ទ្រនាប់ជ័រឈើ និងសន្លឹកលោហៈមិនមែនម៉ាញេទិច (នៅលើសមាសធាតុដែក

5.4.1.2 ពិពណ៌នាឧបករណ៍

រូបថត 5.4.1-1 ម៉ែតវាស់កម្រាស់ថ្នាំលាប

<u>ទំហំលក្ខណៈ:</u>

ឈ្មោះ – UNIBOY–M

វិធីសាស្ត្រវាស់ – បញ្ចូលអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

ចន្លោះវាស់ – 0 ទៅ 3.00 mm

ទំហំ – 1µm: នៅចន្លោះពី 0 ទៅ 999 µm

0.01mm: នៅចន្លោះពី 1.00 ទៅ 3.00 mm

ភាពត្រឹមត្រូវ – ± µm នៅលើផ្ទៃឯកសណ្ឋានភាព ឬ ± 3% នៃទិន្នន័យ

ផ្ទាំងអេក្រង់ – LCD ជាមួយនឹងមុខងារបញ្ជាអេក្រង់

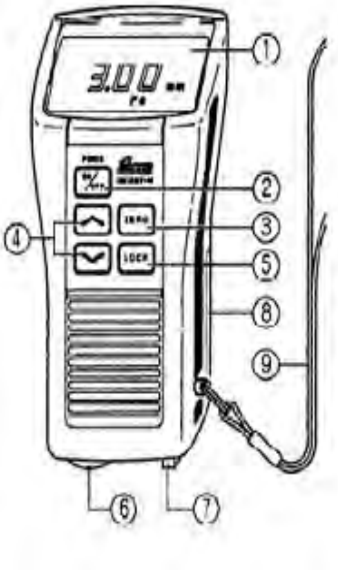
ស្ទង់ – ប្រភេទសំពាធមួយចំនុច ជាមួយចង្អូរាងអក្សរ V ø17 ភ្ជាប់ជាមួយអេឡិចត្រូតជាមួយនឹងសំភារៈ CVD ធន់នឹងសំណឹក

ប្រភពថាមពល – ថ្មពិលស្ងួត R03 (1.5V) x 2 កូន

វិមាត្រ – 56 x 109 x 34 mm

ទំងន់ – 140 g (រួមទាំងថ្មពិល)

សំភារៈ – បន្ទះកម្រាស់ស្តង់ដារ 2 បន្ទះ បន្ទះសម្រាប់ធ្វើតេស្ត



១ ផ្ទាំងអេក្រង់ LCD
បង្ហាញកម្រាស់ថ្នាំលាបគិតជ μm ឬ mm
ប្រសិនបើថ្មត្រូវប្រើអស់ LOBAT (អស់ថ្ម) នឹងបង្ហាញ

2. ប៊ូតុង បិទ/បើក
បិទ ឬបើកដោយចុចប៊ូតុង

3. ប៊ូតុងកំណត់ចំនុចសូន្យ

4. ប៊ូតុងខ្នាតស្តង់ដារ (CAL)
ចុច [∧] ដើម្បីតម្លើងលេខ
ចុច [∨] ដើម្បីបន្ថយលេខ
ពេលចុចជាប់លេខនឹងប្រែប្រួលល្បឿន

5. ចាក់សោ
ចាក់សោគ្រប់ប៊ូតុងទាំងអស់លើកលែងតែប៊ូតុង បិទ/បើក ដើម្បីជៀសវាងដំណើរការខុស។ ប៊ូតុងទាំងអស់នឹងដំនើរការវិញដោយចុចប៊ូតុង បិទ។

6. ស្ទង់

7. ជើងទម្រ

8. គម្របថ្ម

9. ខ្សែយួរ

រូបភាព 5.4.1.2 កំនត់សំគាល់តាមផ្នែក

5.4.1.3 ដំណើរការ

ក) សេចក្តីណែនាំពីដំណើរការ

មើលសៀវភៅណែនាំសម្រាប់ការកែប្រែ ខ្នាត និងការប្រើប្រាស់ឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។

ខ) ការពិនិត្យ

មុងពេលធ្វើតេស្ត ត្រូវពិនិត្យមលើចំនុចខាងក្រោមៈ

1. កម្រាស់ស្រទាប់ដើម
2. ប្រភេទថ្នាំលាប
3. កំនត់ត្រាថ្នាំលាបដែលធ្លាប់ប្រើ (កាលបរិច្ឆេទនៃការបញ្ចប់ការលាបថ្នាំ)
4. លទ្ធផលចុងក្រោយបំផុត (កម្រាស់)

គ) ការវាស់ស្ទង់

1. ចុច "បិទ/បើក" ពេលកន្តឹងបន្លឺសំលេង ម៉ែតវាស់ចាប់ដំណើរការ
2. ប្រយ័ត្នៈ ចាក់សោប៊ូតុងដើម្បីជៀសវាងកំហុងពេលកំពុងវាស់ ហើយកាន់ម៉ែតដូចបង្ហាញក្នុងរូប និងដាក់វាបញ្ឈលើផ្ទៃដែលត្រូវវាស់។
3. ចុចស្ទង់ម្តងទៀតទល់នឹងវត្ថុដើម្បីវាស់ កន្តឹងនឹងបន្លឺសំលេង ហើយតម្លៃដែលវាស់បាននឹងបង្ហាញលើអេក្រង់។
4. ពេលមិនលឺសំលេង ត្រូវវាស់ម្តងទៀតក្រោយពីដកម៉ែតចេញបាន 4 cm ទៅ 5cm ឬច្រើនជាងនេះ ហើយត្រូវរង់ចាំបន្តិច។
5. កត់ត្រាកម្រាស់ដែលវាស់បាន។

រូបភាព 5.4.1.3 ការវាស់

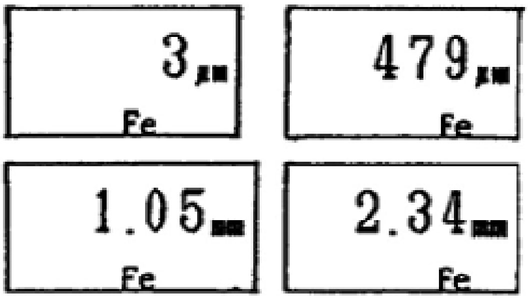
ឃ) ចំនុចតេស្ត

1. វាស់កម្រាស់ថ្នាំលាបក្នុងលក្ខខណ្ឌល្អជាគំរូ

2. វាស់កម្រាស់ថ្នាំងលាបនៃផ្ទៃបាក់បែក

5.4.1.4 ការវិភាគ

ពេល LCD បង្ហាញតួលេខពី 0 ដល់ 999 រង្វាស់ខ្នាតគិតជា μm (1/1000mm)។ ឧទាហរណ៍៖. 0.2mm គឺ 200 μm។ ពេល LCD បង្ហាញតួលេខ 1.00 ដល់ 3.00 រង្វាស់ខ្នាតគិតជា mm។



រូបភាព 5.4.1.4 ឧទាហរណ៍នៃតួលេខ

5.4.1.5 រង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

– ការគ្រង់គ្រងកម្រាស់នៃថ្នាំលាបមានសារៈសំខានត់ណាស់សម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធដែក។ លក្ខខណ្ឌនៃថ្នាំលាបមានឥទ្ធិពលលើអាយុកាលរបស់រចនាសម្ព័ន្ធ។ ដូចនេះកម្រាស់ថ្នាំលាបគួរត្រូវបានត្រួតពិនិត្យភ្លាមៗពេលផលិត។

– កម្រាស់ថ្នាំលាបគួរត្រួតពិនិត្យជាប្រចាំ។ ដើម្បជៀសវៀងការខូចខាតថ្នាំលាប ផ្ទៃបេតុងគួរធ្វើការសម្អាតជាប្រចាំ។

– ប្រសិនបើកម្រាស់ថ្នាំលាបត្រូវបានរកឃើញថាស្តើងជាងកម្រាស់ដើម តែគ្មានការខូចខាត លក្ខខណ្ឌរបស់វាគួរស្ថិតក្រោមការតាមដាន។ ត្រូវលាបថ្នាំបន្ថែមប្រសិនបើមានការខូចខាតថ្មី។

- បើមានការខូចខាត វិធីសាស្ត្រជួសជុលត្រូវរៀបចំតាមកម្រិតនៃការខូចខាត។
- ថ្នាំលាបមិនត្រូវជាប្រភេទម៉ាញេទិច ជាមួយនឹងកម្រាស់ល្អស្តើងជាង 1mm។ វិធីសាស្ត្រប្រើជាលើថ្នាំលាប ប្លាស្ទិក កៅស៊ូ កាចា ស័ង្កសី និងក្រូមរឹងដែលជាប្រភេទមិនមែនម៉ាញេទិច។
- កម្រិតជឿជាក់នៃតេស្តអាស្រ័យនឹងខ្នាត វត្ថុតេស្ត និងធរណីមាត្រនៃវត្ថុ។
- ជាមួយនឹងថ្នាំលាបស្តើង (ស្តើងជាង 0.005mm) កម្រិតជឿជាក់ប្រែប្រួលចន្លោះ ±3% ប្រសិនបើឧបករណ៍ត្រូវបានកម្រិតខ្នាតសម្រាប់វាស់ថ្នាំក្រាស់។ ផ្ទុយមកវិញ វាស្ថិតនៅ ចន្លោះ±5%។ កម្រាស់អប្បបរមាដែលអាចវាស់បានដោយគ្មានការកម្រិតខ្នាតពិសេសនោះ គឺកម្រាស់ 0.003mm។

5.4.2 តេស្តកម្រាស់លោហៈធាតុ

កម្រាស់ថ្នាំលាបត្រូវបានប្រើដើម្បីកំណត់កម្រាស់នៃច្រេះនៅលើលោហៈធាតុ។

5.4.2.1 គោលការណ៍គ្រឹះ

ក) ទូទៅ

ការធ្វើតេស្តអ៊ុលត្រាសូនិចដែលមិនបង្កឲ្យមានការបាក់បែកនេះ ត្រូវបានគេប្រើដើម្បីកំណត់លក្ខណៈកម្រាស់លោហៈធាតុ ភាពត្រឹមត្រូវ ឬលក្ខណៈជាក់ស្តែង ដោយប្រើរលកសំលេងប្រេកង់ខ្ពស់។ វាក៏ត្រូវបានគេប្រើជាទូទៅដើម្បីគ្រប់គ្រងគុណភាពផងដែរ។ ក្នុងការធានាពីកម្រាស់ បច្ចេកទេសសូរអ៊ុលត្រាផ្តល់ការវាស់កម្រាស់រហ័ស និងជឿជាក់បានដោយមិនចាំបាច់ចូលទៅគៀកវត្ថុនោះ។ ភាពត្រឹមត្រូវអាចមានខ្ពស់រហូតដល់ មានលំអៀងត្រឹមតែ ±1មីក្រូម៉ែត្រ ឬ ±1អ៊ីញ អាចសម្រេចបានដោយកម្មវិធីមួយចំនួន។

ខ្នាតកម្រាស់អ៊ុលត្រាសូនិចត្រឹមត្រូវគួរស្ថិតនៅចន្លោះ 500KHz និង 100MHz ដោយប្រើឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិចខ្ពស់ដើម្បីបង្កើតបាច់រលកសំលេងដោយប្រើរលកអេឡិចត្រូនិច។ ជាទូទៅ ប្រេកង់ទាបនឹងត្រូវប្រើដើម្បីឲ្យកាន់តែល្អប្រសើរពេលវាស់វត្ថុធាតុក្រាស់ ថយចុះល្បឿន ឬរបាត់របាយ ស្របពេលប្រេកង់ខ្ពស់ត្រូវប្រើជាមួយវត្ថុស្តើង មិនងាយថយចុះ និងមិនរាយប៉ាយ។

ខ្នាតកម្រាស់សូរអ៊ុលត្រាសូនិចខ្វរ កំណត់ដោយកម្រាស់នៃផ្នែករបស់រចនាសម្ព័ន្ធដោយផ្ទៀងផ្ទាត់ជាមួយពេលវេលាដែលសូរខ្លីចេញពីឧបករណ៍ឆ្លងកាត់វត្ថុ ហើយត្រលប់មកកាន់ឧបករណ៍វិញ។ ភាគច្រើនរយៈពេលធ្វើដំណើរមានប្រមាណពីរបីមីក្រូវិនាទី ឬតិចជាងនេះ។ រយៈពេលបញ្ជូនទៅមកត្រូវបានចែកនឹងពីរដើម្បីរករយៈពេលទៅឬមក ហើយគុណនឹងល្បឿនសំលេងក្នុងវត្ថុ។ លទ្ធផលទទួលបានគឺះ

$$D = Vt / 2$$

ដែល : d = កម្រាស់វត្ថុធ្វើតេស្ត

V = ល្បឿនសម្លេងក្នុងវត្ថុ

t = រយៈពេលទៅ-មក

ខ) អនុវត្តន៍

កម្រាស់នៃវត្ថុវិស្វកម្មភាគច្រើនអាចវាស់បានដោយសូរអ៊ុលត្រារួមមានលោហៈ ប្លាស្ទិក សេរ៉ាមិច សមាសធាតុល្បាយ កែវ និងកញ្ចក់។ នៅកន្លែងសាកល្បងសំភារៈ វាត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់តេស្តឯកសណ្ឋានភាពនៃកម្រាស់របស់បន្ទះដែកប្រើក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធផ្សេងៗ។

5.4.2.2 ពិពណ៌នាឧបករណ៍

រូបថត 5.4.2.1 ឧបករណ៍វាស់កម្រាស់ដោយសូរអ៊ុលត្រា

<u>ទំហំលក្ខណៈ:</u>

ឈ្មោះ : Ultrasonic Thickness Gauge

ប្រភេទអេក្រង់ : LCD 4 ខ្ទង់ (128X64MM) ជាមួយពន្លឺងងឹត

ទំហំបង្ហាញលើអេក្រង់ : 0.001 inch ឬ 0.01mm

ចន្លោះវាស់ស្ទង់: 0.040 ទៅ 15.75 inches (1 ទៅ 400mm) នៅក្នុងដែក

អង្គចងចាំ : 5000 ទិន្នន័យ

ចន្លោះល្បឿនសំលេង : 3280–32800 ft/s (1000–9999 m/s)«

សីតុណ្ហភាពដំណើរការ : 32°F ទៅ°F (0°C ទៅ 50°C)

ប្រេកង់ : 5 MHz បញ្ចេញ

ភ្ជាប់ទៅកុំព្យូទ័រ : USB ភ្ជាប់ជាមួយកម្មវិធី

<u>សំភារៈស្តង់ដារ</u>

ឧបករណ៍ 5 MHz

បន្ទះខ្នាតដែកបញ្ជាប់ 4.0mm

5.4.2.3 ដំណើរការ

ក) សេចក្តីណែនាំពីដំណើរការ

មើលសៀវភៅណែនាំសម្រាប់ការកែសម្រួល កំនត់ខ្នាត និងប្រើប្រាស់ឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។

ខ) ការពិនិត្យស្វែងរក

មុនពេលធ្វើតេស្ត ត្រូវពិនិត្យចំនុចខាងក្រោមៈ

1. កម្រាស់ដែកមានស្រាប់

2. កំណត់ត្រាការជួសជុល

3. លទ្ធផលតេស្តកម្រាស់ចុងក្រោយ

រូបថត 5.4.2.2 ដំណើរការឧបករណ៍វាស់កម្រាស់ដោយសូរអ៊ុលត្រា Gauge

គ) ការវាស់ស្ទង់

1. ចុចប៊ូតុងស្ទង់ទៅលើវត្ថុដែលត្រូវវាស់ ហើយតម្លៃលេខវាស់បាននឹងបង្ហាញលើអេក្រង់ LCD
2. កត់ត្រាកម្រាស់បន្ទះដែក និងទីតាំងរបស់វានៅក្នុងប្លង់
3. វាស់នៅកន្លែងផ្សេងទៀតបើចាំបាច់
4. វាស់ទាំងដែកដែលមានច្រេះ និងគ្មានច្រេះដើម្បីធ្វើការប្រៀបធៀប។ ត្រូវសំអាតច្រេះលើផ្ទៃដែកចេញដោយប្រើខ្សាច់មុនពេលវាស់។

ឃ) សេចក្តីពីការធ្វើតេស្ត

ឧបករណ៍វាស់ត្រូវដាក់នៅចំមុខវត្ថុដែលត្រូវតេស្ត។ រលកសូរអ៊ុលត្រានឹងត្រូវជះត្រលប់មកវិញដោយផ្ទៃវត្ថុទល់មុខគ្នា។ កម្រាស់នឹងបង្ហាញក្នុងទម្រង់ឌីជីថល។ ចំពោះផ្ទៃដែកដែលមានច្រេះ ចាំបាច់ត្រូវឈូសផ្ទៃខាងលើរបស់វាដើម្បីធានាថាវត្ថុតេស្តមានទំនាក់ទំនងល្អជាមួយគ្នា។ កំទិចច្រេះតិចតួចមិនរំខានដល់ការជះសូរមកវិញទេ។ ប្រសិនបើបន្ទះដែកមានអ៊ុតពីខាងលើ នៅជម្រៅដែលវាស់បានជាជម្រៅស្រទាប់ខាងលើ។

មុនពេលចាប់ផ្តើមវាស់ ត្រូវលាបទឹកភ្ជាប់ទំនាក់ទំនង។ លើសពីនេះទៀត ឧបករណ៍ត្រូវកម្រិតខ្នាតឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។ ចំពោះសំលោហៈ ការកម្រិតខ្នាតត្រូវកំណត់យកមធ្យមនៃចង្កោមតេស្ត។ ចំពោះសំលោហៈដែលមិនដឹងធាតុផ្សំ (ឬអ្នកមិនច្បាស់) ការកម្រិតខ្នាតត្រូវធ្វើឡើងដោយកែតម្រូវល្បឿនសំលេងរបស់ឧបករណ៍រហូតដល់ ឧបករណ៍បង្ហាញកម្រាស់ដូចគ្នានឹងការវាស់លើជ្រុងទំនេរ។

ង) ចំនុចតេស្ត

1. វាស់កម្រាស់លោហៈដែលស្ថិតក្នុងលក្ខខណ្ឌល្អធ្វើជាគំរូ
2. វាស់កម្រាស់លោហៈដែលមានភាពខូចខាត ហើយវិភាគលើចំនុចខូចខាតនោះ។

5.4.2.4 ការវិភាគ

កត់ត្រាកម្រាស់ដែលបង្ហាញលើអេក្រង់ LCD តាមទីតាំងតេស្តនីមួយៗដោយគូររូប ដើម្បីងាយស្រួលវិភាគលទ្ធផល។ ចំនួនទិន្នន័យរក្សាទុកក្នុងអង្គចងចាំមានដល់ 5000ទិន្នន័យ។ ប្រើ USB រួមនឹងកម្មវិធីដើម្បីទាញទិន្នន័យចូលក្នុងកុំព្យូទ័រ។ ក្រោយពេលផ្ទេរចូលកុំព្យូទ័រហើយ ទិន្នន័យរក្សានៅក្នុងឧបករណ៍អាចលុបចេញបាន។

5.4.2.5 វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

– រចនាសម្ព័ន្ធដែកគួរធ្វើការត្រួតពិនិត្យជាប្រចាំ។ ដើម្បីជៀសវាការបាក់បែក ផ្ទៃដែកគួរប្រើថ្នាំលាបដែលសមស្រប។

– បើរកឃើញថាកម្រាស់បន្ទះដែកស្តើងជាងកម្រាស់ស្តង់ដារដោយសារច្រេះ ការជួសជុលត្រូវរៀបចំឲ្យអាស្រ័យទៅតាមកម្រិតនៃភាពបែកបាក់។

– វិធីសាស្ត្រនេះជាទូទៅអនុវត្តបានប្រកបដោយប្រសិទ្ធិភាពក្នុងការវាស់ច្រេះនៃវត្ថុជាមួយការវាស់បានម្ខាងនៃវត្ថុ។ ការវាស់ប្រើឧបករណ៍វាស់ពីរដើម្បីវាស់កម្រាស់ច្រេះ កំហូង សំណាក វត្ថុគ្រើម ពីជ្រុងម្ខាងប៉ុននោះ។

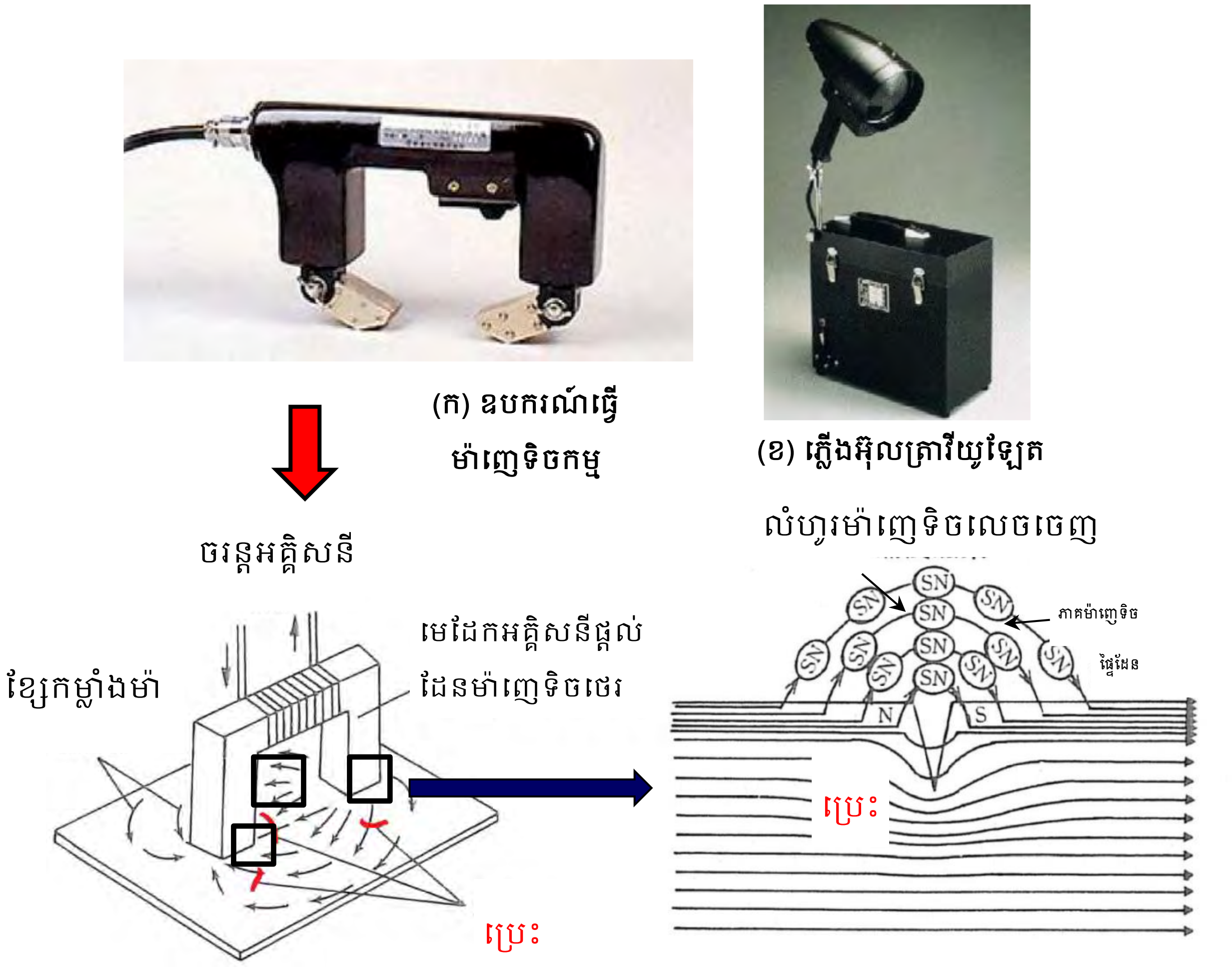
– កម្រាស់ចន្លោះពី 0.50mm និង 200mm ជាធម្មតាអាចកំណត់នៅចន្លោះ ± 2%។

5.4.3 តេស្តភាគម៉ាញេទិច (MT) (JIS G 0565)

5.4.3.1 គោលការណ៍គ្រឹះ

តេស្តភាគម៉ាញេទិច (MT) គឺជាងតេស្ត NDT សម្រាប់ស្វែងរកចំនុចដាច់ពីគ្នានៃផ្ទៃខាងលើ និងផ្ទៃខាងក្រោមវត្ថុធាតុម៉ាញេទិចដែក ដូចជាដែក នីកែល កូប៉ល និងសំលោហៈដែក។ ដំណើរការនេះនឹងបំបែកដែនម៉ាញេទិចជាភាគ។ បំនែកខ្លះអាចបញ្ចុះដែនម៉ាញេទិចដោយធ្វើម៉ាញេទិចកម្មផ្ទាល់ឬដោយប្រយោល។ ម៉ាញេទិចកម្មផ្ទាល់កើតមាននៅពេលមានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់វត្ថុធ្វើតេស្ត ហើយដែនម៉ាញេទិចកើតឡើងក្នុងវត្ថុនោះ។ ម៉ាញេទិចកម្មប្រយោលកើតមាននៅពេលគ្មានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់វត្ថុធ្វើតេស្តឡើយ ប៉ុន្តែដែនម៉ាញេទិចត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយប្រភពថាមពលពីខាងក្រៅ។

MT គឺជាការធ្វើតេស្តស្វែងរកប្រវែងស្នាមប្រេះលើផ្ទៃបេតុង ឬការបញ្ជាក់បន្ថែមពីការប្រេះ ដោយធ្វើម៉ាញេទិចកម្មលើភាគនៃគោលដៅ និងបញ្ចូលភាគម៉ាញេទិចចូលក្នុងស្នាមប្រេះ (រូបភាព 5.4.3.1)។ MT មានវិធីសាស្ត្រសើម និងវិធីសាស្ត្រស្ងួត។ ជាទូទៅគេប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រសើម។



រូបភាព 5.4.3.1 តេស្តម៉ាញេទិចភាគ

វិធីសាស្ត្រសើម គឺគេរំលាយចុណ្ណភាគម៉េញេទិចឲ្យទៅជាសារធាតុរាវ ហើយដាក់វានៅក្នុងដែនលំហូរម៉ាញេទិចដែលលេចចេញក្បែរកន្លែងប្រេះ។

ជាទូទៅវាប្រើចុណ្ណភាគម៉ាញេទិចដែលអាចទទួលពន្លឺបាន ដែលមានក្នុងថ្នាំលាបណេអុង។ ចុណ្ណភាគម៉ាញេទិចណេអុងល្អសម្រាប់ពិនិត្យស្វែងរកឃើញដោយប្រើពន្លឺអ៊ុលត្រាវីយូឡេត (រូបថត 5.4.3.1)។

រូបថត 5.4.3.1 ការពិនិត្យស្នាមប្រេះដោយតេស្តMT

5.4.3.2 ដំណើរការ

(ក) មុនដំណើរការ

ក្នុងករណីដែលមានជាប់ប្រលាក់ប្រេង ថ្នាំលាប ច្រេះ និងសារធាតុផ្សេងៗទៀតដែលប៉ះពាល់ដល់ការធ្វើតេស្ត សមាសភាគម៉ាញេទិចមិនត្រឹមតែស្រូបយកដោយស្នាមប្រេះនោះទេ តែវាក៏ស្រូបដោរផ្នែកមិនប្រេះផងដែរ។ ដូចនេះវាចាំបាច់ត្រូវសំអាតវាចេញដោយវិធីសាស្រ្តមេកានិច ឬគីមីផ្សេងៗមុនធ្វើម៉ាញេទិចកម្ម។

(ខ) ម៉ាញេទិចកម្ម

វាជារឿងសំខាន់ដែលត្រូវធ្វើម៉ាញេទិចកម្មឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។ ជាទូទៅធាតុធ្វើតេស្តជាធាតុម៉ាញេទិច ដូចនេះត្រូវធ្វើវាឲ្យកែងនឹងទិសដៅប្រេះ និងទិសដៅលំហូរម៉ាញេទិចលេចចេញ។

(គ) អនុវត្តន៍នៃសមាសភាគម៉ាញេទិច

សមាសភាគម៉ាញេទិចត្រូវតែល្អបំផុតសម្រាប់ស្រូបយកម៉ាញេទិច។ មានវិធីសាស្រ្តពីរក្នុងការកំនត់ពេលវេលាប្រើសមាភាគម៉ាញេទិចៈ

វិធីសាស្រ្តបន្តៈ ដាក់សមាសភាកម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់ចរន្ត

វិធីសាស្រ្តកំទិចៈប្រើកំទិចម៉ាញេទិចសម្រាប់ធ្វើតេស្ត។

(ឃ) បញ្ជាក់ប្រេះ

ក្នុងករណីប្រើសមាសភាគម៉ាញេទិចណេអុង វាងាយស្រួលក្នុងការមើលទិន្នន័យប្រសិនបើវាស្ថិតនៅខាងក្រៅដោយប្រើពន្លឺអ៊ុលត្រាវីយូឡេត។

(ង) ក្រោយដំណើរការ

ក្រោយបញ្ចប់ការងារ វាជារឿងសំខាន់ដែលត្រូវសំអាតសមាសភាគម៉េញេទិច និងថ្នាំប្រឆាំងច្រេះ។

5.4.3.3 គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ

គុណសម្បត្តិនៃតេស្តភាគម៉ាញេទិចមានដូចជា៖

- វាអាចវាស់ស្ទង់ប្រកបដោយប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់ក្នុងការកំណត់រូបរាង និងទំហំនៃស្នាមប្រេះ។

តែវាមានគុណវិបត្តិដូចខាងក្រោម៖

- ចាំបាច់ត្រូវប្រើថាមពល
- មិនអាចពិនិត្យការខូចខាតផ្នែកខាងក្នុង
- ចាំបាច់ត្រូវឈូសថ្នាំលាបចេញ

5.4.4 តេស្តចរន្តកួចជុំវិញ (ET)   (JIS G 0568)

5.4.4.1 គោលការណ៍គ្រឹះ

ពេលចរន្តឆ្លាស់ឆ្លងកាត់វ័ណ្ឌខ្សែភ្លើងក្នុងខ្យល់ លំហូរដែនម៉ាញេទិចត្រូវបានបង្កើតឡើង។ នៅពេលលំហូរម៉ាញេទិចត្រូវបានស្រូបដោយឧបករណ៍ចំលងអគ្គិសនី ចរន្តកើតមាននៅផ្ទៃខាងលើ។ បើសិនលីសូរក្រិបៗនៅខាងលើផ្ទៃ ឬលើឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិច និងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច នោះចរន្តដែលឆ្លងកាត់ផ្ទៃខាងក៏ផ្លាស់ប្តូរដែរ។ តេស្តចរន្តកួចជុំវិញជាការវិធីសាស្រ្តមិនបង្កឲ្យមានការបាក់បែក ដើម្បីស្វែងរកស្នាមប្រេះ ដោយប្រើបាតុភូតនេះ (រូបភាព 5.4.4.1)។

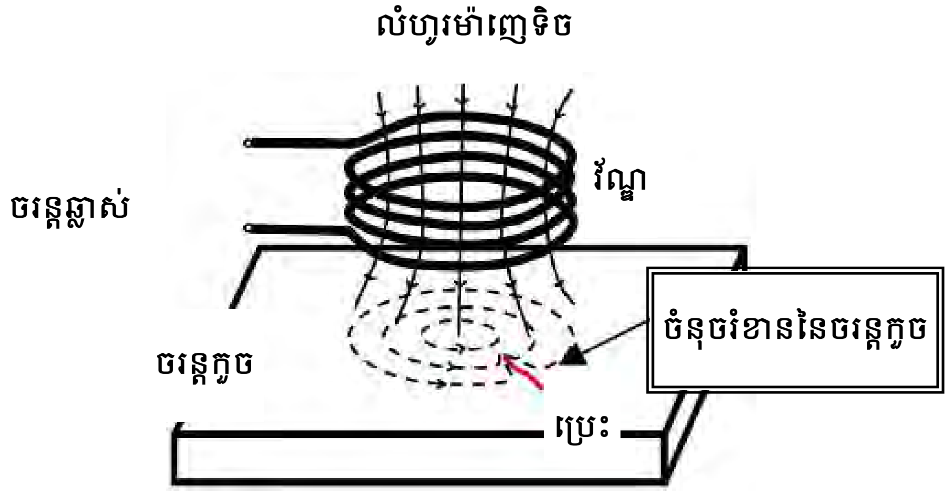


Fig.5.4.4.1 Eddy Current Testing

រូបថត 5.4.4.1 សំភារៈតេស្តចរន្តកួច

5.4.3.2 គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ

គុណសម្បត្តិ នៃតេស្តចរន្តកួចមានដូចជា៖

- អាចធ្វើតេស្តបានច្រើនក្នុងពេលខ្លី
- អាចធ្វើបានដោយមិនបាច់ឈូសថ្នាំលាបចេញ
- តេស្តសាមញ្ញ និងមិនថ្លៃខ្លាំង

តែគុណវិបត្តិមានដូចខាងក្រោម៖

- មិនអាចរកឃើញភាពខូចខាតផ្នែកខាងក្នុង
- ពិបាកក្នុងការកំណត់រូបរាង និងទំហំនៃស្នាមប្រេះ។

5.5 ការធ្វើតេស្តភាពមិនបែកបាក់ពិសេស

5.5.1 តេស្តស្វែងរកភាពខូចខាតដោយអ៊ុលត្រាសូនិច

5.5.1.1 គោលបំណង

តេស្តស្វែងរកភាពខូចខាតដោយអ៊ុលត្រាសូនិច អាចស្វែងរកភាពខូចខាតផ្ទៃកខាងក្រៅនិងខាងក្នុងដោយប្រើបាច់រលកយឺត។

តេស្តស្វែងរកភាពខូចខាតដោយអ៊ុលត្រាសូនិចគឺថាឧបករណ៍បញ្ចេញថាពលសំលេងប្រេកង់ខ្ពស់ចូលក្នុងវត្ថុតេស្តដែលមានទម្រង់ជារលក។ នៅពេលមានចំនុចដាច់ពីគ្នា ដូចជាប្រេះ នោះរលកសំលេងនឹងជះត្រលប់មកវិញពីផ្ទៃដែលខូចខាតនោះ។ ថាមពលជះត្រលប់មកវិញនេះទទួលដោយឧបករណ៍ ហើយវានឹងបង្ហាញពីទំហំនៃភាពខូចខាត។

តេស្តស្វែងរកភាពខូចខាតដោយអ៊ុលត្រាសូនិចត្រូវប្រើដើម្បីវាយតម្លៃរចនាសម្ព័ន្ធដែកដោយពាក់ព័ន្ធនឹង៖

ក) កំណត់ទីតាំង និងវាយតម្លៃមុខដំណ

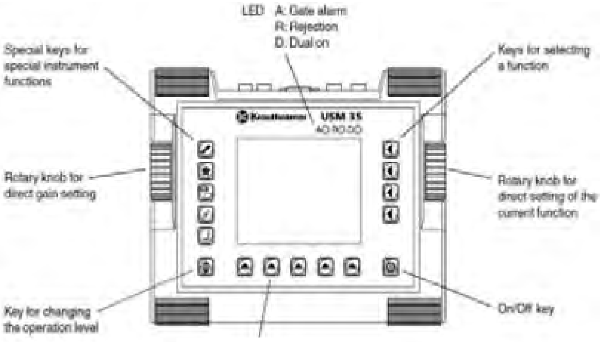
ខ) កំណត់ទីតាំង និងវាយតម្លៃភាពខូចខាតផ្សេងៗដូចជាប្រេះ ឬប្រហោង

គ) វាស់កម្រាស់

5.5.1.2 ពិពណ៌នាឧបករណ៍

ឧករណ៍ស្វែងរកភាពខូចខាតអ៊ុលត្រាសូនិចនេះ មាមប្រេកង់ចន្លោះពី 0.5 ដល់ 20MHz ហើយចន្លោះកំនត់ខ្នាតអតិបរមាមាន 10m (ដែក)។ ឧបករណ៍ស្ទង់ភ្ជាប់នឹងរន្ធដោតភ្លើងនៅខាងលើ ប្រើដើម្បីផ្ញើរ និងបញ្ជូនបាច់រលកសូរអ៊ុលត្រាពីសំភារៈតេស្ត ដែលនឹងត្រូវវិភាគ និងបង្ហាញនៅលើផ្ទាំងអេក្រង់។

USM35



គ្រប់គ្រង

ឧបករណ៍ស្ទង់

រូបភាព 5.5.1.1 ឧបករណ៍ស្វែងរកភាពបាក់បែកដោយអ៊ុលត្រាសូនិច

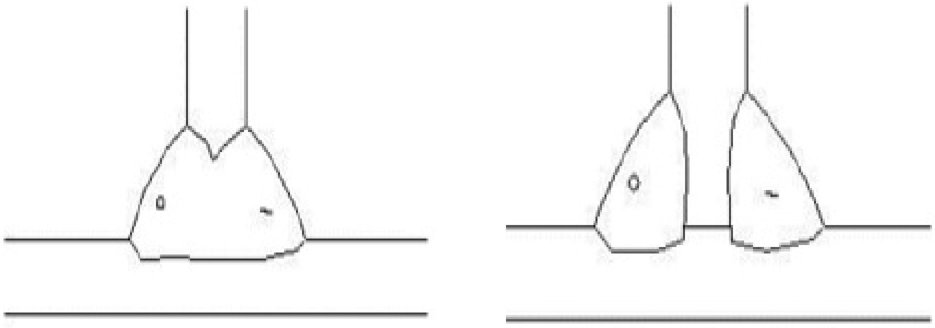
5.5.1.3 ដំណើរការតេស្ត

តេស្តអ៊ុលត្រាសូនិចទាមទារដំណើរការដូចខាងក្រោម៖

ក) ដំណើរការតេស្ត

ក.1) តេស្តរកមុខដំណ

មុនធ្វើតេស្ត ត្រូវកំណត់ប្រភេទមុខដំណ (មុខដំណមានចង្អូរពេល ឬដោយភាគ មុខដំណពេញ-លៈ)។ តេស្តអ៊ុលត្រាសូនិច អាចវាស់បានតែមុខដំណចង្អូរពេញប៉ុននោះ។

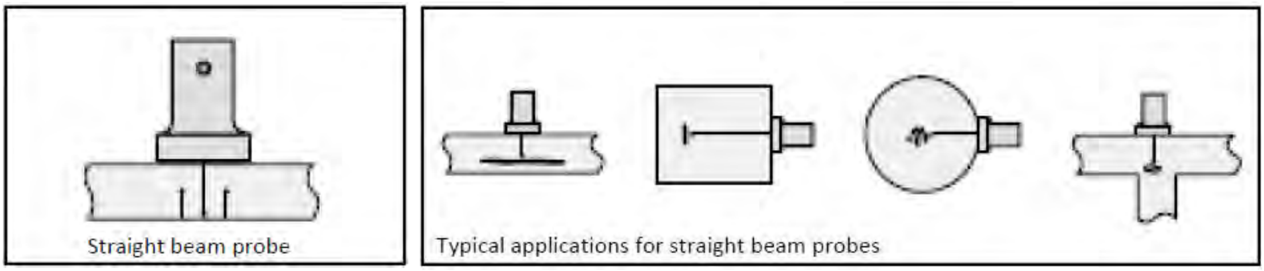


មុខដំណាចង្អូរពេញ មុខដំណពេញ

រូបភាព 5.5.1.2 ប្រភេទមុខតំណ

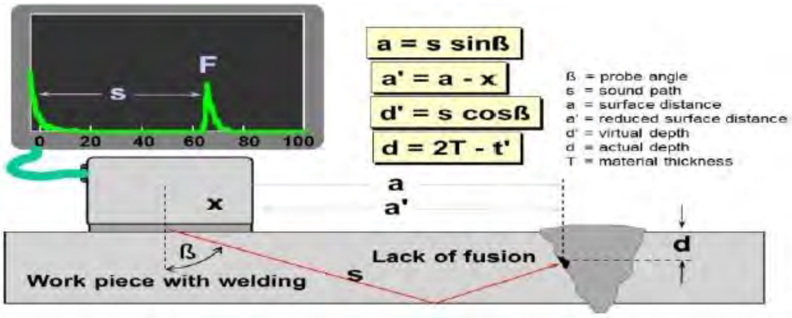
ក.2) តេស្តភាពបាក់បែក

ប្រើឧបករណ៍ស្ទង់ធ្នឹមត្រង់ ដែលបញ្ជូនបាច់រលកសំលេចតាមខ្សែឈរចូលក្នុងវត្ថុតេស្ត និងទទួលរលកសំលេខជះត្រលបមកវិញ។ វាសមស្របសម្រាប់ពិនិត្យ និងវាយតម្លៃភាពខូចខាត ដែលផ្នែកខ្លះនៃរលកសូរត្រលប់មកឧបករណ៍ស្ទង់វិញដូចជាប្រហោងរូមតូច ពពុះឧស្ម័ន ផ្ទាំងជះរាបស្មើត្រូវដាក់ឲ្យឈរត្រង់ទល់នឹងទិសដីធ្នឹម (ពិនិត្យថាស្នាមប្រេះ ឬជិតល្អ)។



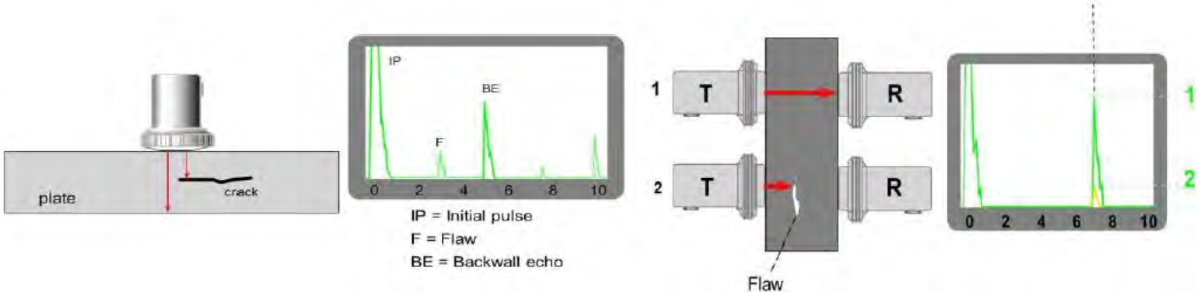
រូបភាព 5.5.1.3 ប្រភេទនៃការស្ទង់

ក្នុងការធ្វើតេស្តមុខដំណ វត្ថុមានភាពខូចខាត (F) បង្ហាញដោយផ្នែកស្រួចនៃក្រាហ្វិច។ វាបង្ហាញក្នុរូបខាងក្រោម៖



រូបភាព 5.5.1.4 តេស្តរកភាពខូចខាត

ក្នុងការពិនិត្យរកភាបខូចខាត វត្ថុមានភាបបាក់បែកត្រូវបានបង្ហាញដូចរូបខាងក្រោម៖



រូបភាព 5.5.1.5 ការពិនិត្យរកភាពបាក់បែក

5.5.1.4 វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

– វិធិសាស្ត្រនេះអាចវាយតម្លៃបានតែភាពបាក់បែកដែលមានក្នុងមុខដំណាចង្អូរពេញប៉ុននោះ។ តេស្តអ៊ុលត្រាសូនិចត្រូវធ្វើពេលផលិតរចនាសម្ព័ន្ធដែកក្នុងរោងចក្រផលិតសម្រាប់ការគ្រប់គ្រងគុណភាព។

– អ្នកត្រួតពិនិត្យត្រូវឆ្លងកាត់ការបណ្តុះបណ្តាលពីការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។

– គុណសម្បត្តិ

  – តេស្តបានដល់កម្រាស់និងប្រវែង 30 ft
  – អាចកំណត់ទីតាំង ទំហំ និងប្រភេទនៃភាពខូចខាត
  – លទ្ធផលតេស្តភ្លាមៗ
  – យកតាមខ្លួនបាន
  – ងាយយល់
  – អាចប្រតិបត្តិបានស្វ័យប្រវត្តិស្ទើរតែទាំងស្រុង
  – ធ្វើតេស្តពីជ្រុងតែម្ខាង
  – មិនទាមទារថាមពលច្រើន

– វិធានការការពារ

  – ប្រសិនបើមានភាពបាក់បែកលើមុខតំណ វាត្រូវធ្វើការជួសជុលទៅតាម AWS1.1។ជាមូលដ្ឋាន ភាពបាក់បែកត្រូវដកចេញ និងតភ្ជាប់ឡើងវិញ។

បន្ទាប់ពីជួសជុលហើយ តេស្តអ៊ុលត្រាសូនិចត្រូវធ្វើឡើងម្តងទៀត។

5.5.2 តេស្តទ្រូបន្ទុកស្តាទិច

5.5.2.1 គោលបំណង

តេស្តបន្ទុកទំងន់ស្ពានរួមមានការកំណត់ពីសមត្ថភាពទ្រូបន្ទុកសុវត្ថិភាពនៃរចនាសម្ព័ន្ធ ការកំណត់ថាតើយានយន្តស្របច្បាប់ ឬលើសទំងន់ណាខ្លះអាចឆ្លងកាត់រចនាសម្ព័ន្ធស្ពានបាន និងកំណត់ថាតើរចនាសម្ព័ន្ធស្ពានត្រូវមានការហាមឃាត និងកម្រិតអនុញ្ញាតអ្វីខ្លះ។ នៅពេលកម្លាំងស្ពានមិនអាចកំណត់បាននៅនឹងកន្លែងជាក់ស្តែង ការធ្វើតេស្តបន្ទុកជាការចាំបាច់។ តេស្តបន្ទុកទំងន់មានសារៈសំខាន់ក្នុងការកំណត់ពីបន្ទុកអតិបរមាដែលអាចឆ្លងកាត់ស្ពានបាន។ វាក៏អាចប្រើដើម្បីស្វែងរកលក្ខណៈមេកានិចនៃសំភារៈស្ពានបានផងដែរ។

តេស្តបន្ទុកស្តាទិចត្រូវការចាំបាច់ក្នុងស្ថានភាពខាងក្រោមនេះ៖

- រចនាសម្ព័ន្ធដែលធ្លាក់គុណភាពក្រោមស្តង់ដារ ដោយសារគុណភាពនៃការសាងសង់
- វិធីសាស្ត្រសាងសង់គ្មានស្តង់ដារ ដែលទាមទារឲ្យអ្នកសាងសង់ អាជ្ញាធរអនុញ្ញាត ឬភាគីពាក់ព័ន្ធផ្សេងទៀតបង្ហាញពីគំនិតដែលបានប្រើប្រាស់។
- ប្តូរការប្រើប្រាស់ ឬកែប្រែរចនាសម្ព័ន្ធ ដែលអាចបង្កើនបន្ទុកទំងន់
- បង្ហាញពីដំណើរការបន្ទាប់ពីការជួសជុលហើយ

5.5.2.2 ដំណើរការតេស្ត

ក) ការជ្រើសរើសចំណែក និងវិធីសាស្ត្របន្ទុក

ក្នុងករណីមានចំណែកស្ពានច្រើន ចំណែកកណ្តាលត្រូវជ្រើសរើសសម្រាប់ធ្វើតេស្ត។ វិធីសាស្ត្រក្នុងបន្ទុកអាចជាការរៀបចំធ្វើឲ្យដូចជាយានយន្តណាមួយ ឬប្រើយានយន្តជាក់ស្តែង នោះការគណនាកម្លាំង ឬរយៈពេលកោងស្ពានមានសារៈសំខាន់។

តេស្តអាចជាងទម្រង់ចល័ត (25តោន) និងបន្ទុកស្តាទិច។

រថយន្ត 20តោន

រថយន្តមួយចំនួន

ការវាស់ស្ទង់

រូបភាព 5.5.2.1 សំភារៈ និងឧបករណ៍សម្រាប់តេស្តស្តាទិច Test

ខ) លំដាប់លំដោយនៃការដាក់បន្ទុក និងដកបន្ទុក

ក្នុងករណីបន្ទុកស្តាទិច បន្ទុកតេស្តត្រូវអនុវត្តតាមដំណាក់កាល ដែលសកម្មភាពតាមពេលវេលាអាចបញ្ឈប់បានរកឃើញបញ្ហាមិនប្រក្រតីក្នុងដំណាក់កាលណាមួយ។ ករណីភាគច្រើនឥទ្ធិពលនៃបន្ទុកជាក់ស្តែងអាចស្មើឬតិចជាងបន្ទុកកម្រិតបាក់បែកនៃស្ពាន។ ដំណាក់កាលនៃការដាក់បន្ទុកមាន are 30%, 50%, 70%, 80%, 90% និង 100%។ ការដកបន្ទុកក៏ត្រូវធ្វើតាមដំណាក់កាលដូចគ្នា។ ការបន្ថែមបន្ទុកបន្ទាប់អាចធ្វើបានតែក្នុងករណីដែលការវញ្ជួយបង្កដោយបន្ទុកមុនមានលំនឹង ហើយគ្រប់ចំនុចដែលត្រូវពិនិត្យទាំងអស់បានបំពេញគ្រប់។

គ) ការរៀបចំ

- គ្រប់ការខូចខាតដែលមើលឃើញទាំងអស់គួរតែត្រូវបានវាស់ស្ទង់ ចុះក្នុងផែនទី និងដៅសំគាល់។
- ត្រូវប្រាកដថាគ្រប់មុខងារទាំងអស់ដំណើរការ
- ចន្លោះ និងមុខតំណទាំងអស់ត្រូវសម្អាតកំទិចកំទីចេញ
- វាសំខាន់ដែលត្រូវប្រើថ្នាំលាបពណ៌សលើផ្ទៃរចនាសម្ព័ន្ធក្រោម ដូចនេះការលេចចេញនូស្នាមប្រេះអាចសំគាល់បានភ្លាម។

ឃ) ការអង្កេត

ចំនុចខាងក្រោមត្រូវសង្កេត វាស់ និងកត់ត្រាជាទៀងទាត់រាល់មួយម៉ោងម្តងក្នុងរយៈពេល 24ម៉ោង។

- ការផ្អៀងនៅផ្នែកសំខាន់ (ដូចជាចំណែកប៉ូវ កណ្តាលចំណែត និងកណ្តាលពាក់កណ្តាលចណែក។ នៅក្នុងប្រអប់ឃ្នាប វាចាំបាច់ត្រូវកត់ត្រាភាពផ្អៀងនៃបង្គោលខាងក្រៅនីមួយៗ)
- រូបរាងស្នាមប្រេះ និងការវិវត្តិ ប្រវែង ទទឹង ទីតាំង និងទំនាកទំនងនឹងបន្ទុកុំ
- ការខូចខាតទ្រង់ទ្រាយនៃទ្រនាប់
- សីតុណ្ហភាពជុំវិញ និងសីតុណ្ហភាពនៃតួរចនាសម្ព័ន្ធ។

5.5.2.3 ការវាស់ស្ទង់ការខូចខាតទ្រង់ទ្រាយ

ការខូចខាតទ្រង់ទ្រាយអាចវាស់ស្ទង់បានដោយឧបករណ៍ដូចខាងក្រោមៈ

(ក) ឧបករណ៍វាស់ទំហំ

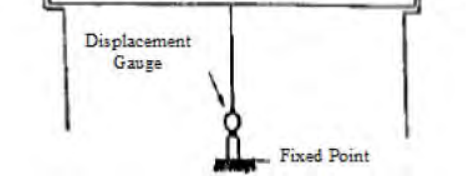
(ខ) បន្ទាត់ និងទស្សន៍ទ្រនិច

(គ) ឧបករណ៍វាស់ភាពផ្អៀង

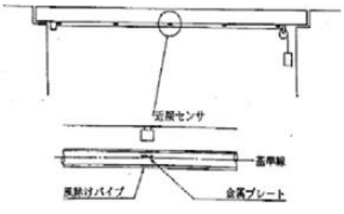
(ឃ) កម្រិតជើជាក់

(ង) កម្រិតទឹក

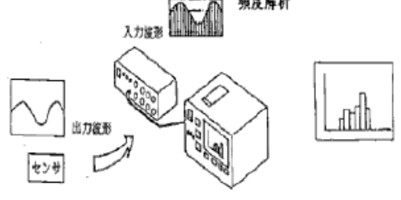
វិធីសាស្រ្ត (ក) ដល់ (គ) អាចអនុវត្តបានពេលទឹកស្រកចុះក្រោមកម្រិចនៃចំណែកស្ពាន។ ផ្ទុយមកវិញវិធីសាស្រ្ត (ឃ) និង(ង) អាចប្រើបានដោយយោងតាមស្ថានភាពជន្ទល់ស្ពានដែលគៀកនឹងចំណែកស្ពានត្រួតពិនិត្យ។ នៅពេលឃ្នាបស្ពានត្រូវធ្វើតេស្ត ចាំបាច់ត្រូវសំអាតកំទិចកំទីដែលនៅចន្លោះស្ពាន និងត្រូវលាបប្រេងទ្រនាប់ដែកដើម្បីធានាបានលទ្ធផល និងការរំកិលនៃចំណែកស្ពានបានដោយរលូន។



ការវាស់ភាពផ្អៀងដោយឧបករណ៍វាស់ទំហំ



ការវាស់ភាពផ្អៀងដែលមិនជាក់លាក់



ប្រព័ន្ធកត់ត្រាអ៊ីស្តូក្រាម កត់ត្រាដ្យាក្រាមនៃភាពផ្អៀង

រូបភាព 5.5.2.2 ការវាស់ស្ទង់ភាពផ្អៀង

5.5.2.4 អត្រានៃការស្រោចស្រង់ភាពផ្អៀង

អត្រាស្រោចស្រង់ត្រូវបានគណនារកតម្លៃនៃភាបផ្អៀង។ ការគណនាអត្រាស្រោចស្រង់ធ្វើឡើងក្រោយការដកបន្ទុកចេញរយៈពេល 24ម៉ោង។ ការគណនាធ្វើបន្ទាប់ពីការអនុវត្តសីតុណ្ហភាព និងកែលំអការបង្វិលនៃទិន្នន័យ។

5.5.2.5 វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

តេស្តបន្ទុកស្តាទិចអាចគណនាដោយផ្ទាល់នូវសមត្ថភាពផ្ទុកចេញពីលទ្ធផលតេស្ត។ គេសន្មតថាការវាយតម្លៃស្ពានអាចធ្វើបានដោយការប្រើទម្រង់កត្តាសុវត្ថិភាពតាមផ្នែក ហើយសមត្ថភាពផ្ទុកគឺជាតម្លៃដែលអត្រាបន្ទុកត្រូវគុណទ្វេដើម្បីដល់កំណត់បាក់បែក។

5.5.3 តេស្តបន្ទុកឌីណាមិច

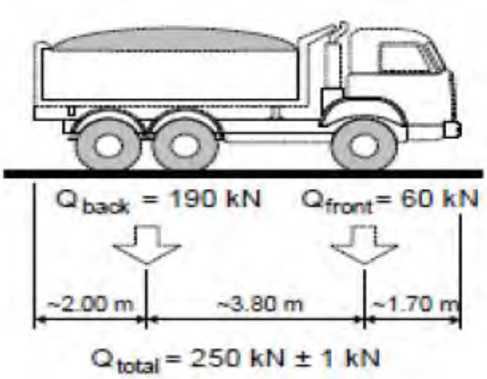
5.5.3.1 គោលបំណង

ស្របនឹងតេស្តបន្ទុកស្តាទិច តេស្តឌីណាមិចផ្តល់ព័ត៌មានសំខាន់ៗទាក់ទងនឹងលក្ខណៈរបស់ស្ពានក្នុងពេលមានចរាចរណ៍ឆ្លងកាត់។ តេស្តឌីណាមិចត្រូវបានគេកំណត់ក្នុងស្ថានភាពដូចខាងក្រោម៖

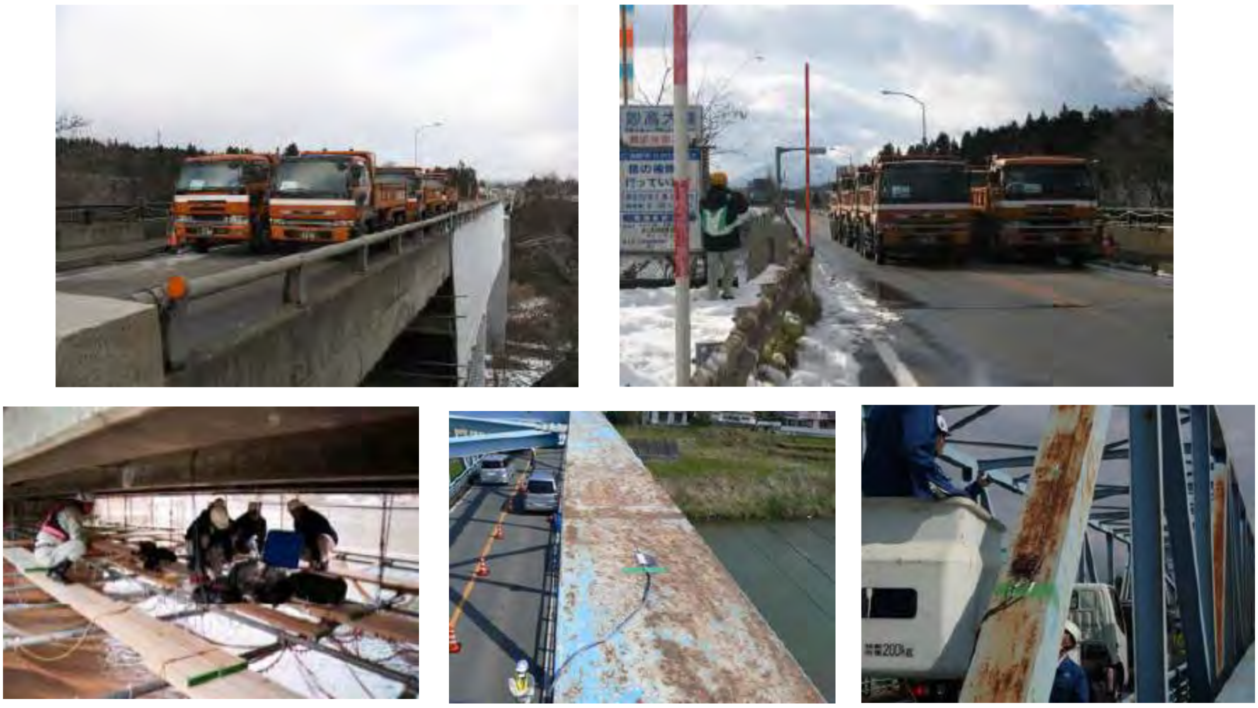
- ភាពបាក់បែកនៃរចនាសម្ព័ន្ធ ដោយគ្រឿងសំណង់អន់ ឬការខូចខាតជាក់ស្តែង
- រចនាសម្ព័ន្ធក្រោមស្តង់ដារដោយសារគុណភាពនៃការរចនា និងសាងសង់
- វិធីសាស្ត្ររៀបចំគ្មានស្តង់ដារ ដែលអាចបណ្តាលមកពីអ្នករៀបចំ អាជ្ញាធរសាងសង់ ឬភាគីផ្សេងពាក់ព័ន្ធឲ្យធ្វើការបង្ហាញគោលគំនិតដែលបានប្រើប្រាស់
- បម្រែបម្រួលការប្រើប្រាស់ ឬកែប្រែរចនាសម្ព័ន្ធ ដែលអាចបន្កើនបន្ទុកបាន។
- បង្ហាញពីដំណើរការក្រោយការជួសជុលទ្រង់ទ្រាយធំ។

5.5.3.2 ដំណើរការតេស្ត

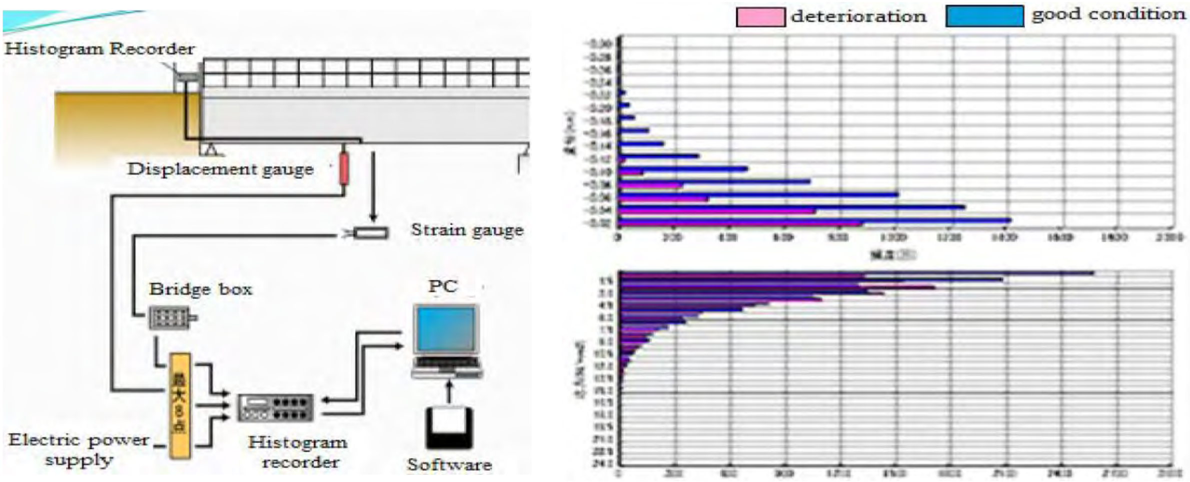
តេស្តបន្ទុកឌីណាមិចត្រូវអនុវត្តដោយការរញ្ជួលខ្លាំងនៃស្ពាន និងដោយវាស់ស្ទង់លក្ខណៈរបស់ស្ពានក្រោយភាពរញ្ជួយខ្លាំងត្រូវបានបញ្ចប់។ មានវិធីសាស្ត្រមួយចំនួនក្នុងការបង្កើតរញ្ជួនលើស្ពាន ជាពិសេសការឆ្លងកាត់ដោយរថយន្តបន្ទុកធំៗ។ វិធីសាស្ត្រច្រើនត្រូវបានគេប្រើដើម្បីតេស្តបន្ទុកឌីណាមិចស្ពាន ព្រោះវាផ្តល់តម្លៃដែលត្រឹមត្រូវប្របកដោយមូលហេតុចំពោះបរិមាណដែលលើកឡើងខាងលើ ហើយក៏ជាការប៉ាន់ស្មានដ៏ល្អនៃឥទ្ធិពលចរាចរណ៍ជាក់ស្តែងលើរចនាសម្ព័ន្ធ។ លើសពីនេះទៀតវិធីសាស្ត្រនេះងាយស្រួលក្នុងការអនុវត្ត។ ការវាស់ស្ទង់ត្រូវធ្វើឡើង និងកត់ត្រាដោយប្រព័ន្ធចាប់យកទិន្នន័យ ដែលអាចទទួលបានលទ្ធផលភ្លាមៗក្នុងពេលធ្វើតេស្ត។ ការធ្វើតេស្តជាធម្មតាប្រើរថយន្តធុនធំចំនួនបីគ្រឿង ដែលមានទំងន់សរុប 250 kN (ម៉ាសសរុប 25តោន) បើកបរលើស្ពានក្នុងល្បឿនខុសៗគ្នា។ ឥទ្ធិពលនៃភាពខូចខាតលើផ្ទៃស្ពានត្រូវរៀបចំដាក់ក្តារឈើជំនួសគ្រង់កន្លែងរថយន្តបើកកាត់។ វាបង្កើតបានកំលាំងប៉ះយ៉ាងខ្លាំងនៅពេលរថយន្តឆ្លងកាត់ដល់កណ្តាលស្ពាន ដែលតំណាងឲ្យគ្រលុកនៅលើផ្ទៃ ឬភាពខុសប្រក្រតីនៅលើផ្ទៃស្ពាន។



រូបភាព 5.5.3.1 រថយន្តដឹកទំនិញសម្រាប់ការធ្វើតេស្តបន្ទុកឌីណាមិច



រូបថត 5.5.3.1 ការតម្លើងឧបករណ៍វាស់កម្លាំងសម្រាប់ការធ្វើតេស្តបន្ទុកឌីណាមិច



រូបថត 5.5.3.2 ប្រព័ន្ធចាប់យក និងដំណើរការទិន្នន័យធ្វើតេស្តបន្ទុកឌីណាមិច

ការធ្វើតេស្តឌីណាមិចអាចធ្វើបានដោយប្រើបន្ទុកដូចខាងក្រោម៖

- ចរាចរណ៍ធម្មតា តេស្តរថយន្ត ឬម៉ាស៊ីន
- ការដក់ភាពផ្អៀងចេញភ្លាមដោយដកបន្ទុកដែលភ្ជាប់នឹងរចនាសម្ព័ន្ធ
- ថាមពលស៊ីនុយស៊ីអ៊ីត ឧបករណ៍ផ្តល់ថាមព រថយន្ត ឬម៉ាស៊ីចចាប់ប្រ៉ាំងនៅលើស្ពាន
- ឥទ្ធិពលនៃរថយន្តរត់នៅលើរបារស្តង់ដារ (ក្នុងការណីផ្លូវហាយវេ)
- ជាទូទៅការធ្វើតេស្តត្រូវអនុវត្តក្នុងលក្ខខណ្ឌចរាចរណ៍ធម្មតា ឬក្រោមរថយន្តតេស្ត។

5.5.3.3 អនុសាសន៍

តេស្តបន្ទុកឌីណាមិចជាធម្មតាធ្វើនៅលើស្ពានដែលបានឆ្លងកាត់ការធ្វើតេស្តស្តាទិច ហើយប្រៀបធៀបលទ្ធនៃលក្ខណៈរបស់ស្ពានក្រោមតេស្តស្តាទិច និងតេស្តឌីណាមិច។

ដោយប្រើរថយន្តដើម្បីបង្កើតរញ្ជួយលើស្ពាន គេអាចរៀបចំសម្រាប់ជំនួសការខូចខាតផ្ទាល់លើផ្ទៃស្ពាន។ ស្ពានដែលផ្ទៃលើងាយនឹងរងភាពខូចខាងត្រូវបានគេកត់សំគាល់ ហើយព័ត៌មាននេះត្រូវប្រើដើម្បីប៉ាន់ប្រមាណពីកម្មវិធីជួសជុលលើរចនាសម្ព័ន្ធ។ ល្បឿនរថយន្តមានឥទ្ធិពលខ្លាំងលើលទ្ធភាពឌីណាមិចស្ពាន ជាពិសេសនៅពេលមានការខូចខាតលើផ្ទៃដែលរថយន្តឆ្លងកាត់។ មានទំនាក់ទំនងរវាងចំណែកស្ពាន និងប្រេកង់តាមធម្មជាតិស្ពាន និងទ្រង់ទ្រាយដូចគ្នា វាក៏មានទំនាកទំនងផងដែររវាងភាពលំបាករបស់ស្ពានក្នុងបន្ទុកស្តាទិច និងបន្ទុកឌីណាមិច។

5.5.4 តេស្តរញ្ជួយជុំវិញ

5.5.4.1 គោលបំណង

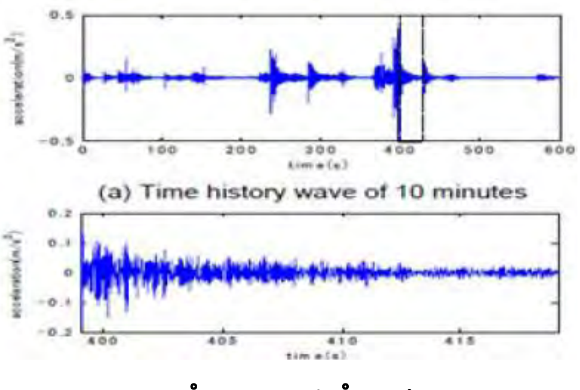
តេស្តរញ្ជួយជុំវិញត្រូវបានគេប្រើដើម្បីកំណត់ពីលក្ខណៈឌីណាមិចនៃរចនាសម្ព័ន្ធ ដោយការវាស់ស្ទង់កម្លាំងរញ្ជួយជុំវិញ។ លក្ខណៈនៃភាពរញ្ជួយជុំវិញនៃរចនាសម្ព័ន្ធត្រូវកត់ត្រា និងវាយតម្លៃ មធ្យមនៃកម្រិតល្បឿនខ្ពស់ និងឧបករណ៍ចាប់សំទុះ ដោយមិនប្រើឧបករណ៍សិប្បនិមិត្តនោះទេ។ ចំពោះរចនាសម្ព័ន្ធធំ និងអាចបត់បែនបានដូចជាស្ពានបណ្តែត ស្ពានខ្សែកាប និងរចនាសម្ព័ន្ធធំៗផ្សេងទៀត វាមានការលំបាក និងចំណាយច្រើនក្នុងការគ្រប់គ្រង់ប្រភពរញ្ជួយ (កម្លាំងតេស្ត) ក្នុងកម្រិតដែលខ្ពស់ជាងប្រភពកម្លាំងនៅជុំវិញអាចធ្វើបាន។ វិធីសាស្ត្រនេះគ្រាន់តែទាមទារការវាស់ស្ទង់ពីការឆ្លើយតបរបស់ស្ពានទៅកាន់ប្រភពកម្លាំងរញ្ជួយជុំវិញ ដែលអាចបង្កឡើងដោយខ្យល់ចរាចរណ៍ រលក ឬសកម្មភាពរញ្ជួយតូចៗ។

5.5.4.2 ដំណើរការតេស្ត

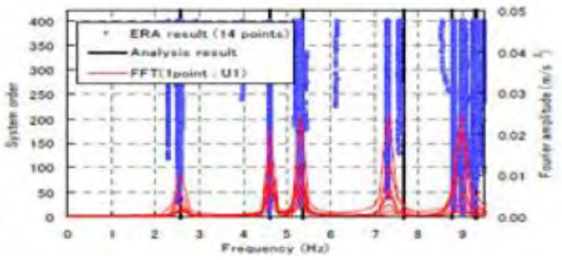
តេស្តរញ្ជួយជុំវិញត្រូវធ្វើឡើងនៅលើស្ពានដោយប្រើប្រព័ន្ធទាញយកទិន្នន័យ និងឧបករណ៍វាស់សំទុះ។ ការវាស់ត្រូវធ្វើរយៈពេលបីថ្ងៃជាប់គ្នានៅលើចំណែកកណ្តាលរបស់ស្ពាន។

ទំនាក់ទំនងសំណើមជាកត្តាទីបីប្រើសម្រាប់ពណ៌នាពីកត្តាឌីណាមិចនៃរចនាសម្ព័ន្ធ។ ប្រេកង់នៃអត្រាសំណើមជាលក្ខខណ្ឌសំខាន់សម្រាប់ការវាយតម្លៃរចនាសម្ព័ន្ធដោយសារអត្រាទាំងនេះកើនឡើងយ៉ាងខ្លាំងនៅពេលរចនាសម្ព័ន្ធថយចុះ មានន័យថាអត្រាសំណើមបង្ហាញពីការថយចុះនៃសុវត្ថិភាព។

តម្លើង



ចំនុចរលកជាតំណាង



ការប្រៀបធៀបប្រេកង់ដែលវាស់បាន
និងតម្លៃពីការវិភាគ

រូបថត 5.5.4-1 ការវាស់តេស្តរញ្ជួយជុំវិញ

5.5.4.3 វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

តេស្តរញ្ជួយជុំវិញមានគុណសម្បត្តិដោយធ្វើឡើងដោយសាមញ្ញ រហ័ស និងងាយស្រួល ដែលអាចអនុវត្តបានដោយវាស់ស្ទង់ទិន្នន័យឆ្លើយតប។ ការធ្វើតេស្តជុំវិញត្រូវបានគេអនុវត្តយ៉ាងច្រើនដើម្បីពិនិត្យរចនាសម្ព័ន្ធស្ពាន។ គុណសម្បត្តិចំបងនៃវិធីសាស្ត្រនេះគឺវាមានប្រតិបត្តិការសាមញ្ញ ដូចជាចរាចរណ៍មិនមានការរំខាន ឬបង្អាក់អំឡុងពេលធ្វើតេស្ត។ ចរាចរណ៍គឺជាប្រភពកម្លាំងដ៏ល្អ ដែលបង្កើតបានកម្លាំងរញ្ជួយធំ។

លក្ខណៈឌីណាមិចនៃរចនាសម្ព័ន្ធអាស្រ័យលើ៖

ក) ភាពបន្សីគ្នានៃរូបរាងទៅនឹងប្រេកង់ធម្មជាតិ

ខ) ព្រំដែនរញ្ជួយ

គ) ទំនាក់ទំនងសំណើម

រូបរាងរញ្ជួយពិតនៃរចនាសម្ព័ន្ធមានភាពបន្សីគ្នាទៅនឹងប្រេកង់ធម្មជាតិ។ ដូចនេះក្រៅពីប្រេកង់ធម្មជាតិ រាងសណ្ឋាននៃភាពរញ្ជួយគឺជាបរិមាណសំខាន់ទីពីរដែលពណ៌នាពីលក្ខណៈឌីណាមិចនៃរចនាសម្ព័ន្ធ។ កំនត់ត្រាសំទុះត្រូវបំលែងទៅជាតម្លៃបំលាស់ទីនៃប្រេកង់ធម្មជាតិត្រង់កន្លែងវាស់ស្ទង់។ រាងសណ្ឋានដែលត្រូវវាស់ស្ទង់ នឹងត្រូវប្រៀបធៀបនឹងតម្លៃតាមការគណនា។

ការពិចារណាលើព្រំដែនរញ្ជួយមានសារៈសំខាន់ចំពោះភាពត្រឹមត្រូវនៃការជួសជុលរចនាសម្ព័ន្ធ។ ព្រំដែនរញ្ជួយនៃរចនាសម្ព័ន្ធចំពោះហានិភ័យនៃការបែកបាក់ណាមួយ អាចចាត់ថ្នាក់បានអាស្រ័យទៅតាមកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេរញ្ជួយ។

5.5.5 តេស្តរញ្ជួយប៉ះ

5.5.5.1 គោលបំណង

តេស្តរញ្ជួយប៉ះត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីកំណត់ឥទ្ធិពលនៃគ្រោះមហន្តរាយផ្សេងៗមកលើរចនាសម្ព័ន្ធ។ នៅពេលមានរញ្ជួយផែនដី ឬ ការហូរច្រោះជើងស្ពានកើតឡើង ម៉ាសរបស់រចនាសម្ព័ន្ធមិនប្រែប្រួលទេ តែភាពថេរ និងភាពរលាស់របស់ស្ពានថយចុះ។ តេស្តរញ្ជួយប៉ះអាចវិភាគពីសុខសុវត្ថិភាពរបស់ស្ពានដោយប្រើប្រេកង់ធម្មជាតិបានយ៉ាងត្រឹមត្រូវ។

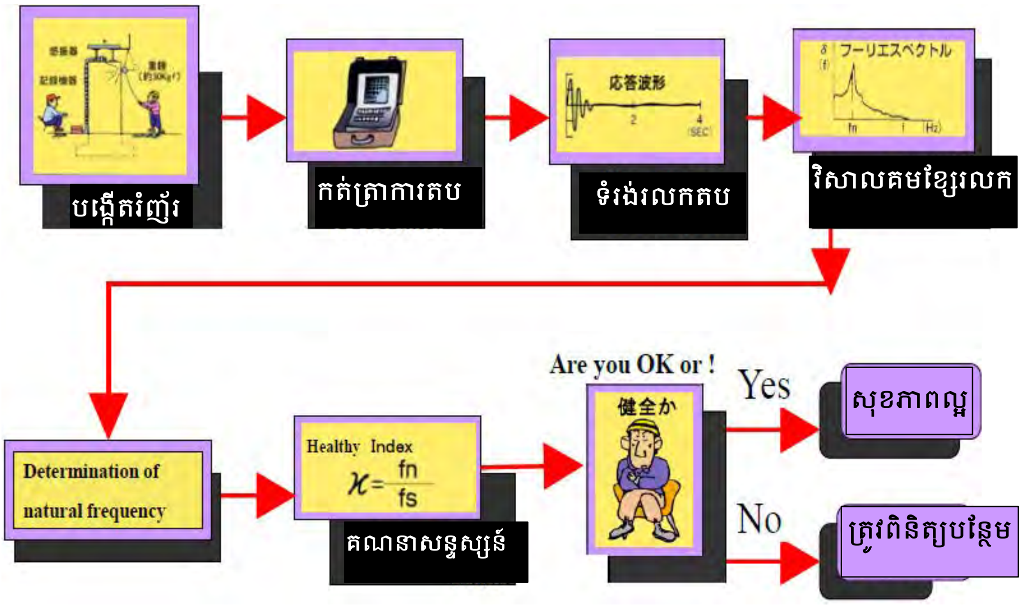
5.5.5.2 អនុវត្តន៍

តេស្តនឹងត្រូវបានអនុវត្តភ្លាមៗ និងត្រឹមត្រូវសម្រាប់ស្ថានភាពដូចខាងក្រោម៖

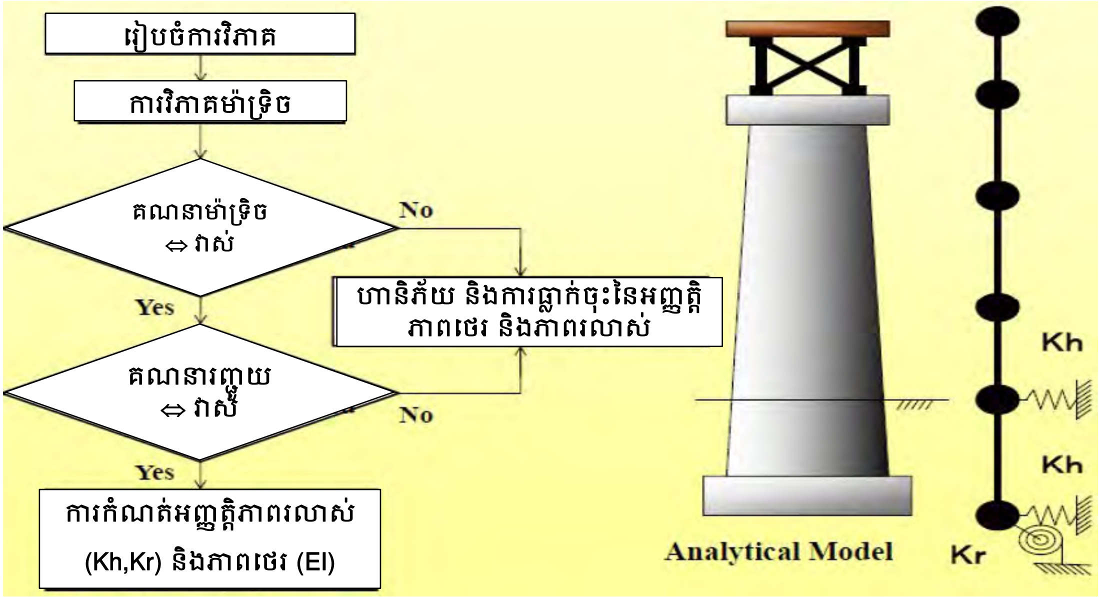
1. ស្ថានភាពធម្មតា និងបន្ទាន់
   - ការកំណត់សុខសុវត្ថិភាពនៃរចនាសម្ព័ន្ធដោយការបាក់បែក
   - ការកំណត់សុខសុវត្ថិភាពនៃរចនាសម្ព័ន្ធដោយការប៉ះទង្គិច
   - យល់ពីឥទ្ធិពលដោយសំណង់មានកម្រិត
2. គ្រោះមហន្តរាយ
   - ការកំណត់ពីការបំផ្លាញដោយរញ្ជួយផែនដី
   - ការកំណត់ពីការបំផ្លាញដោយទឹកជំនន់
   - ការជ្រើសរើសកម្រិតគោលការណ៍ចរាចរណ៍ចំពោះការបំផ្លាញដោយបុគ្គល

5.5.5.3 ដំណើរការតេស្ត

- តេស្តអាចធ្វើបានដោយកត់ត្រារលកតបបង្កដោយការប៉ះទង្គិចនឹងសសរស្ពានដោយបាល់ដែក (ចលនារហ័ស)
- បន្ទាប់ពីវិភាគលើរលកតបហើយ គេត្រូវកំណត់កម្រិតប្រេកង់ធម្មជាតិរបស់ស្ពាន។
- ការវាយតម្លៃពីសុខសុវត្ថិភាពរបស់រចនាសម្ព័ន្ធស្ពាន នឹងត្រូវវិភាគតាមបរិមាណដោយមិនបង្កការខូចខាតណាមួយដល់រចនាសម្ព័ន្ធស្ពាន។
- ជាមួយនឹងតម្លៃអញ្ញត្តិនៃភាពថេរ និងរលាស់ធ្លាក់ចុះ កម្រិតខូចខាតនៃរចនាសម្ព័ន្ធអាចធ្វើការប៉ាន់ស្មានបាន។



រូបភាព 5.5.5.1 លំហូរនៃតេស្តរញ្ជួយប៉ះ



រូបភាព 5.5.5.2 ដំណើរការនៃការប៉ាន់ស្មានពីអញ្ញត្តិនៃភាពថេរ និងភាពរលាស់

រូបថត 5.5.5.1 រញ្ជួយប៉ះនៃសសរស្ពាន

រូបថត 5.5.5.2 ការកត់ត្រារលកតប

5.5.5.4 សុខសុវត្ថិភាព

សុខសុវត្ថិភាពនៃរចនាសម្ព័ន្ធស្ពាន អាចកំណត់បានដោយប្រៀបធៀបតម្លៃសុខសុវត្ថិភាពដែលវាស់ស្ទង់ជាមួយនឹងតម្លៃសុខសុវត្ថិភាពបង្កើត ក៏ដូចជាប្រៀបធៀបអញ្ញត្តិនៃភាពរលាស់ដែលវាស់ស្ទង់ជាមួយនឹងអញ្ញត្តិនៃភាពរលាស់បង្កើត។ ឧទាហរណ៍ នៅលើស្ពានផ្លូវដែកលក្ខខណ្ឌខូចខាតត្រូវបានកំណត់ដូចខាងក្រោម៖ នៅពេលរងផលប៉ះពាល់ដោយគ្រោះមហន្តរាយដូចជាការហូរច្រោះជើងស្ពាន ឬរញ្ជួយផែនដី ម៉ាសរបស់រចនាសម្ព័ន្ធមិនប្រែប្រួលទេ តែភាពថេរ និងភាពរលាស់របស់ស្ពានថយចុះ។ ប្រេកង់ធម្មជាតិគួរតែថេរ តែដោយសារម៉ាសនិងអញ្ញត្តិភាពរលាស់ ធ្វើឲ្យប្រេកងធម្មជាតិធ្លាក់ចុះ។ ជាមួយនឹងកម្រិតធ្លាក់ចុះនៃភាពថេរ និងកម្លាំងដី គេអាចប៉ាន់ស្មានកម្រិតខូចខាតនៃរចនាសម្ព័ន្ធបាន។

តារាង 5.5.5.1 សុខសុវត្ថិភាពនៃរចនាសម្ព័ន្ធ (ស្ពានផ្លូវរថភ្លើង)

a = (វាស់ពីតម្លៃសុខសុវត្ថិភាព)/(តម្លៃភាពថេរបង្កើត)		
ចន្លោះ a	**ថ្នាក់**	**ការសង្កេត/វិធានការទប់ស្កាត់**
1.00 ≤ a	S	រចនាសម្ព័ន្ធមានសុខសុវត្ថិភាពល្អ
0.75 ≤ a < 1.00	C	មានការខូចខាត និងបាក់បែកតិចតួចលើរចនាសម្ព័ន្ធ។ ត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យជាប្រចាំ។
0.50 ≤ a < 0.75	B	មានការខូចខាត និងបាក់បែកលើរចនាសម្ព័ន្ធ។ ត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យជាប្រចាំ។ សកម្មភាពមួយចំនួនត្រូវធ្វើដោយប្រុងប្រយ័ត្ន។
a < 0.50	A2	មានការខូចខាត និងបាក់បែកលើរចនាសម្ព័ន្ធ។ មានគ្រោះថ្នាក់ចំពោះការធ្វើដំណើរជាសាធារណៈ និងប្រតិបត្តិការ។ ត្រូវធ្វើសកម្មភាពដោះស្រាយ។

តារាង 5.5.5.2 សុខសុវត្ថិភាពនៃការធ្វើដំណើរ (ស្ពានផ្លូវរថភ្លើង)

a = (វាស់ពីតម្លៃសុខសុវត្ថិភាព)/(តម្លៃភាពថេរបង្កើត)		
a	**ថ្នាក់**	**ការសង្កេត/វិធានការទប់ស្កាត់**
a < 0.50	A2	មានការខូចខាត និងបាក់បែកលើរចនាសម្ព័ន្ធ។ មានគ្រោះថ្នាក់ចំពោះការធ្វើដំណើរជាសាធារណៈ និងប្រតិបត្តិការ។ ត្រូវធ្វើសកម្មភាពដោះស្រាយ។
0.50 ≤ a < 0.75	B	មានការខូចខាត និងបាក់បែកលើរចនាសម្ព័ន្ធ។ ត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យជាប្រចាំ។ ត្រូវធ្វើសកម្មភាពដោះស្រាយមួយចំនួន។
0.75 ≤ a < 1.00	C	មានការខូចខាត និងបាក់បែកតិចតួចលើរចនាសម្ព័ន្ធ។ ត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យជាប្រចាំ។

5.5.5.5 វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

តេស្តរញ្ជួយប៉ះត្រូវបានប្រើដើម្បីៈ

1) វិភាគសុខសុវត្ថិភាពស្ពានដោយប្រើប្រេកង់ធម្មជាតិ

2) ធ្វើការពិនិត្យបានងាយស្រួល

3) វាស់ប្រេកង់ធម្មជាតិបានត្រឹមត្រូវ

4) កំណត់សុខសុវត្ថិភាព ទោះបីជាស្ពានអាចមានការខូចខាតលាក់នៅក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធ។

5.5.6 តេស្តសូណារ (សម្រាប់សំណឹក)

5.5.6.1 គោលបំណង

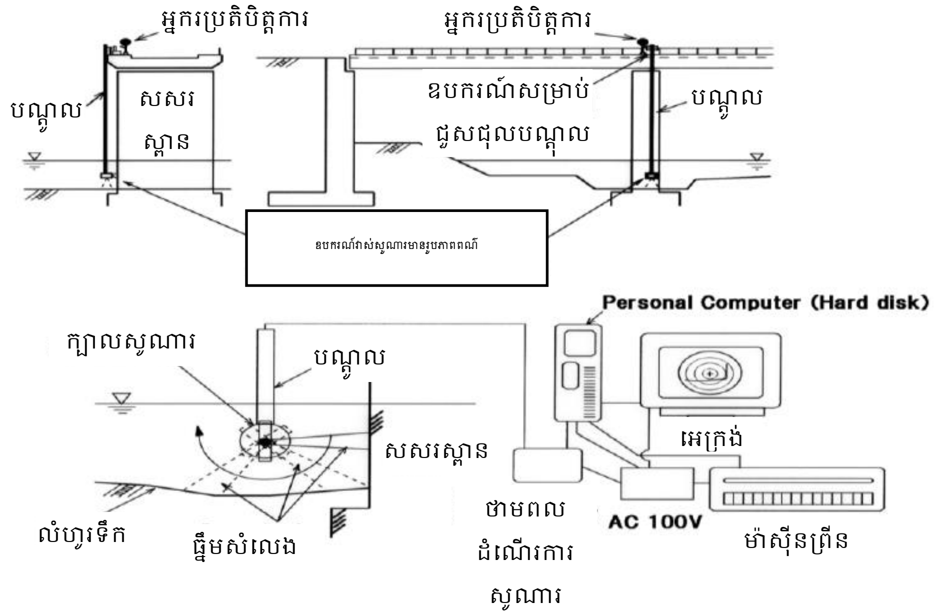
រញ្ជួយដី សំណឹកដោយទឹកជំនន់ និងដីបាក់ជាមូលហេតុចំបងដែលធ្វើឲ្យខូចខាតគ្រឹះស្ពាន។ សំណឹកដែលបន្តាលមកពីទឹកជំនន់ ជាមូលហេតុទូទៅដែលធ្វើឲ្យបាក់ស្ពាន ឬមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរដែលទាមទារឲ្យមានការជួសជុល ឬពង្រឹងគ្រឹះស្ពាន។ ដូចនេះវាជាការចាំបាច់ដែលត្រូវពិនិត្យតាមដានលក្ខខណ្ឌសំណឹកឲ្យបានឆាប់ នឹងត្រឹមត្រូវដើម្បីប៉ាន់ស្មានពីសុខសុវត្ថិភាពស្ពានតាមរយៈការរក្សាគ្រឹះស្ពានឲ្យនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌល្អ។ ការប្រើសូណារ (ការរុករក និងកំនត់ដែនដោយប្រើសំលេង) ក្នុងការកំណត់ជម្រៅ នឹងសំណឹកនៅជុំវិញសសរស្ពានជាបច្ចេកទេសដែលមានភាពត្រឹមត្រូវ និងចំនាយតិច។ ឧបករណ៍មានទំងន់ស្រាល ហើយអាចមានសមត្ថភាពធ្វើការស្វែងរកបានភ្លាមៗ ព្រោះកិច្ចការនេះធ្វើឡើងពីកម្រាលស្ពាន ឬរន្ទាត្រួតពិនិត្យស្ពាននៅលើរថយន្ត។ លើសពីនេះទៀតសណ្ឋាននៃបាតទន្លេរងាយស្រួលក្នុងការកំណត់ជាមួយនឹងលទ្ធផលត្រួតពិនិត្យនៅលើផ្ទាំងអេក្រង់ពណ៌។

5.5.6.2 គម្រោងនៃការធ្វើតេស្ត

ក) ការពិនិត្យសំណឹកជុំវិញសសរស្ពាន

ក.1) ការត្រួតពិនិត្យសំណឹកជុំវិញសសរស្ពានពីជ្រុងទាំង 4 នៃសសរ

ក.2) ការវាស់រយៈពេល៖ គូសទីតាំងតម្លើងសូណារួចរាល់នៅលើស្ពាន។ (បម្រែបម្រួលតាមពេលវេលាអាចធ្វើការសំគាល់បានភ្លាម)



រូបភាព 5.5.6.1 គ្រោងនៃការធ្វើតេស្តសូណារ

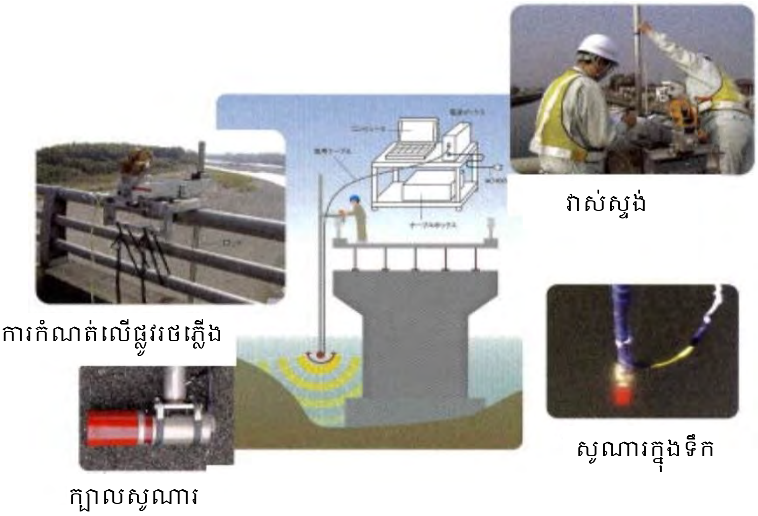
ខ) ដំណើរការ

ដំបូងសូណារត្រូវភ្ជាប់នឹងជ្រុងនៃបណ្តូលសំលេងដែលដាក់ចុះពីកម្រាលស្ពាន ឬពីរន្ទាត្រួតពិនិត្យលើរថយន្តត្រួតពិនិត្យស្ពាន រហូតបានជម្រៅប្រមាណ1m ក្រោមទឹក ហើយចាប់ផ្តើមវាស់ដោយបញ្ចេសសំលេងសូណារលើមុំ 360°។

គ) សណ្ឋានប្រព័ន្ធ

សូណារៈ បញ្ជូន និងទទួលរលកសូរអ៊ុលត្រា

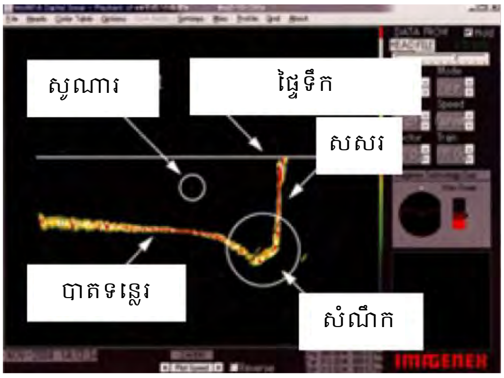
កុំព្យូទ័រៈ បង្កើតរូបភាពដែលបានពីសូណារ



រូបភាព 5.5.6.2 សណ្ឋានប្រព័ន្ធ

ឃ) លទ្ធផល

បន្ទាប់ពីតេស្តសូណារហើយ គេអាចកំណត់ពីសំណឹកនៅជិតសសរស្ពាន។



រូបភាព 5.5.6.3 ផ្ទាំងអេក្រង់រូបភាពនៃតេស្តសូណារ

5.5.6.3 រង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

ដោយសារសូណារអាចវាស់ស្ទង់តែមួយទម្រង់ក្រហ្វិចក្នុងពេលតែមួយ ការពិនិត្យគួរតាមដានលក្ខខណ្ឌចរន្តទឹកហូរនៅជុំវិញសសរស្ពាន ដោយបង្វិលសូណារជុំវិញលើផ្ទៃដេកគ្រប់មុំ30ដឺក្រេ។ បើសិនមានជ្រុងដែលបាំងដោយសសរស្ពានដែលមិចអាចវាស់ស្ទង់បាន ការស្ទង់អាចធ្វើបានដោយរំកិលក្បាលសូណារបាន។

5.5.7 តេស្តស្គរខ្ទរ

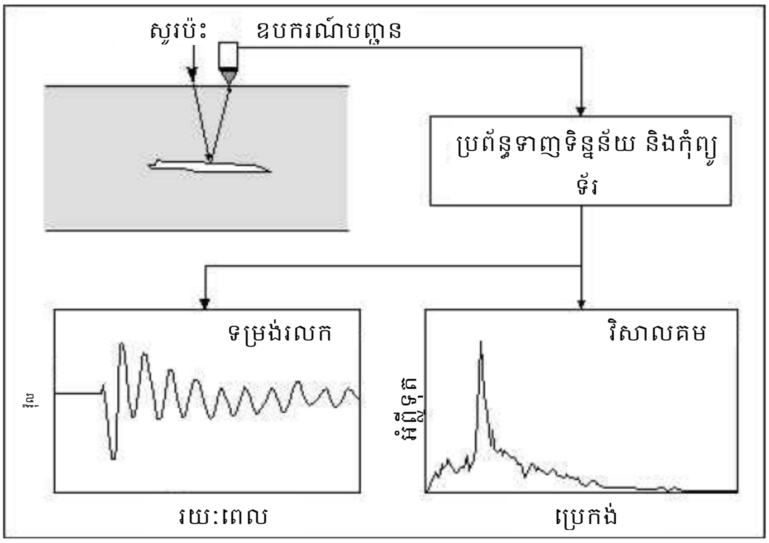
5.5.7.1 គោលបំណង

ក) ទូទៅ

តេស្តស្គរខ្ទរប្រើដើម្បីស្វែងរកប្រហោងនៃបំពង់ខ្សែបណ្តាញផ្សេងៗ ដែលកប់នៅក្នុងកម្រាល់បេតុង និងថ្មឹម។ តេស្តស្គរខ្ទរជាតេស្តដែលមិនធ្វើឲ្យមានការបាក់បែក ប្រើកដើម្បីវាយតម្លៃគុណភាពបេតុងដោយពិនិត្យរកបញ្ហាផ្នែកខាងក្នុងរួមមានការប្រេះបែក រន្ធតូច ប្រហោងចំហា ។ល។

ជាទូទៅខ្សែបណ្តាញត្រូវបានការពារដោយបាយអ ដែលបាញ់បញ្ចូលទៅក្នុងបំពង់ដាក់ខ្សែបណ្តាញ។ ប្រហោងចំហាក្នុងបាយអអាចកើតមាននៅតាមគន្លងអូសខ្សែដោយសារបាំង ការបិតបាយអមិនត្រឹមត្រូវ បញ្ហានៃវត្ថុផលិតបាយអ និងការសាងសង់ដែលបានមើលរំលង។ ការបាញ់បញ្ចូលមិនគ្រប់គ្រាន់អាចធ្វើឲ្យទឹកជ្រាបចូលដល់បំពង់ បង្កឲ្យមានច្រេះលើខ្សែ ដែលនាំឲ្យមានការខូចខាតនៃរចនាសម្ព័ន្ធ។

តេស្តស្គរខ្ទរជាវិធីសាស្ត្រវាយតម្លៃបេតុងដោយមិនធ្វើឲ្យមានការបាក់បែក ដោយផ្អែកលើការប្រើប្រាស់រលកសំលេងសាយចូលក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធ នឹងជះត្រប់មកវិញដោយចន្លោះខាងក្នុង ឬផ្ទៃខាងក្រៅ។ កូនបាល់ដែកត្រូវបានគេប្រើដើម្បីបង្កើតស្គរឡើង។



រូបភាព 5.5.7.1 តារាងលំហូរនៃការតាមដានតេស្តស្គរខ្ទរ

ខ) អនុវត្តន៍

មានកត្តាមួយចំនួនដែលកំនត់ពីភាពជោគជ័យនៃការអនុវត្តនេះដូចជាលក្ខណៈធរណីមាត្រ រូបរាងនៃផ្នែកធ្វើតេស្ត ទីតាំងនិងទំហំខ្សែដែលត្រូវធ្វើតេស្ត។ ឧទាហរណ៍វាពិបាកក្នុងការស្វែងរកប្រហោងចំហាក្នុងបំពងខ្សែ បើសិនបំពងនោះស្ថិតនៅគែមថ្មឹមប្រភេទ I ។ ដូចគ្នាដែរ បើសិនបំពងខ្សែតូចស្ថិតនៅជ្រៅក្នុងកម្រាល ឬថ្មឹមស្ពាន នោះការស្វែងរកពិតជាលំបាក។

បច្ចេកទេសស្គរខ្ទររួមមាន ការកំណត់ទាំងកម្រាស់ និងបញ្ហានៅក្នុងបន្ទះដូចជាផ្នែកនៃរចនាសម្ព័ន្ធ ការវាយតម្លៃគុណភាពបេតុងនៅខាងលើ និងពិនិត្យរកប្រហោងចំហានៅក្នុងបំពង់ខ្សែបណ្តាញ។ល។

5.5.7.2 គ្រោងតេស្ត

រូបភាព 5.5.7.2 តេស្តសូខូរ

5.5.7.3 វង្វាយតម្លៃ និងអនុសាសន៍

គុណសម្បត្តិ និងដែនកម្រិតនៃវិធីសាស្ត្រនេះមាន៖

- ឧបករណ៍ងាយយកតាមខ្លួន
- ត្រូវការចូលដល់តែជ្រុងម្ខាងប៉ុននោះ
- អាចមានសមត្ថភាពប្រមូល និងវិភាគទិន្នន័យបានច្រើន
- ប្រមូលទិន្នន័យនឹងកន្លែង ហើយដំណើរការភ្លាមៗ
- ទាមទារឲ្យមានការបកស្រាយ និងវិភាគទិន្នន័យ ដែលតម្រូវឲ្យអ្នកអនុវត្តមានបទពិសោធ
- សំភារ:ឧបករណ៍មានតម្លៃថ្លៃ
- ទំហំជាក់ស្តែងនៃផ្ទៃបេតុងមានប្រក្រតី អាចមានការលំបាក់ក្នុងការកំណត់។

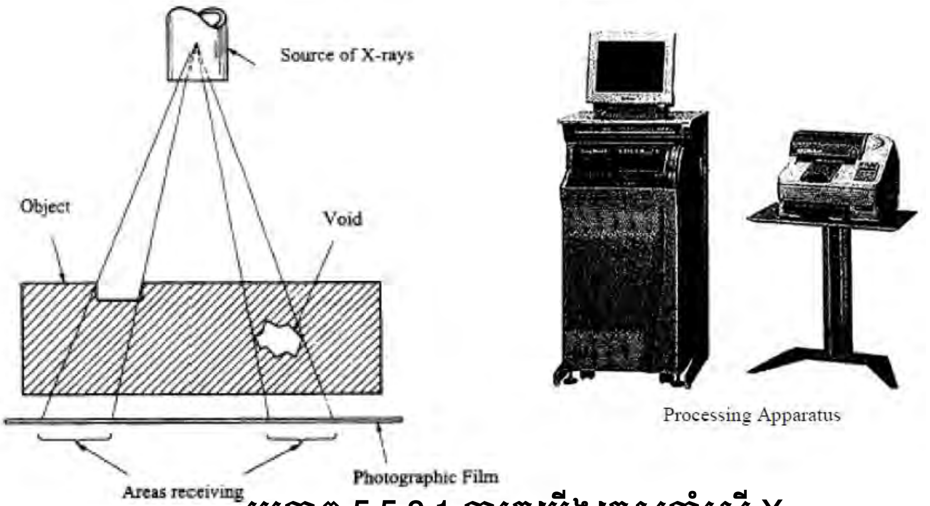
5.5.8 តេស្តកាំរស្មី X

5.5.8.1 គោលបំណង

បច្ចេកទេសវិទ្យុឆាយាកម្ម គឺជាវិធីសាស្ត្រដែលមិនបង្កការបាក់បែកបេតុង ដើម្បីទទួលបានពណ៌មានអំពីគុណភាពបេតុង ភាពខូចខាតពីការប្រើបេតុងស្ពាន។ តេស្តកាំរស្មី X លើឃ្នាបស្ពានដោយប្រើកាំរស្មី X កម្រិតខ្ពស់មានសារៈសំខាន់ក្នុងការបែងចែកផ្នែកបាញ់បាយអ និងផ្នែកមិនមែនបាយអនៃស្រោមខ្សែ ដើម្បីស្វែងរកភាពមិនឯកសណ្ឋានភាពនៃស៊ីម៉ងត៍បាយអ ដើម្បីកំណត់លក្ខខណ្ឌនៃស្រោមខ្សែ និងដើម្បីកំណត់ថាតើរបុំខ្សែដាច់ពីគ្នាឬជាប់គ្នា។

5.5.8.2 ពិពណ៌នាឧបករណ៍

វិធីសាស្ត្រតេស្តកាំរស្មី X ត្រូវបានគេប្រើក្នុងកិច្ចការវិស្វកម្ម ដើម្បីបញ្ជាក់ពីភាពត្រឹមត្រូវនៃខ្សែក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធបេតុងដោយប្រើប្រភពវិទ្យុសកម្មស្របច្បាប់ ម៉ាស៊ីនកាំរស្មី X ឬកាណុងបាញ់កាំរស្មី។ រូបភាព 5.5.8.1 បង្ហាញពីការតម្លើងតេស្តវិទ្យុសកម្ម។



រូបភាព 5.5.8.1 ការតម្លើងតេស្តកាំរស្មី X

5.5.8.3 ដំណើរការតេស្ត

អំឡុងពេលធ្វើវិទ្យុឆាយាកម្ម កាំរស្មី X ឆ្លងចូលក្នុងសំភារៈធ្វើតេស្ត។ ពេលធ្វើដំណើរកាត់វត្ថុធាតុ ចំហាយវិទ្យុសកម្មបំលែងដោយរចនាសម្ព័ន្ធខាងក្នុងតាមរយៈការស្រូប និងបាចសាច។ បើសិនរចនាសម្ព័ន្ធខាងក្នុងជាសមាសធាតុសុទ្ធ ដំណើរការស្រូប និងបាចសាចនឹងធ្វើឡើងដោយឯកសណ្ឋានភាពពេញវត្ថុធាតុ ហើយចំហាយវិទ្យុសកម្មដែលចេញពីវត្ថុធាតុនឹងមានអាំងតង់ស៊ីតេដូចគ្នា។

ចំហាយវិទ្យុសកម្មទាំងនេះត្រូវបានកត់ត្រាដោយមធ្យមបាយសមស្របដោយហ្វីលសម្រាប់វិទ្យុសកម្ម។ នៅពេលហ្វីលដំណើរការ រូបភាពពណ៌ខ្មៅនឹងលេចឡើង ដែលបង្ហាញថាវត្ថុធាតុមានសមាសធាតុសុទ្ធ។ ស្ថានភាពនឹងខុសគ្នាចំពោះវត្ថុធាតុដែលមានចន្លោះប្រហោង ឬកម្រាស់ខុសគ្នា។ ជាទូទៅ អត្រាស្រូបយកចំហាយវិទ្យុសកម្មដោយវត្ថុធាតុអាស្រ័យប្រសិទ្ធិភាពនៃកម្រាស់ដែលចំហាយវិទ្យុសកម្មជ្រាបដល់។ ភាពចន្លោះប្រហោងដូចជាស្នាមប្រេះកំទិចកំទី រន្ធ កង្វះភាពផ្លុះ និងកង្វះភាពរលាយ កាត់បន្ថយកម្រាស់ប្រសិទ្ធិភាពនៃវត្ថុធាតុតេស្ត។ ដូចនេះវត្ថុមាននៃ

ភាពចន្លោះប្រហោងទាំងនេះបង្កឲ្យការស្រូបយកចំហាយវិទ្យុសកម្មថយចុះ ជាងកន្លែងដែលគ្មានភាពចន្លោះប្រហោង។ ជាលទ្ធផល ផ្ទៃដែលមានភាពចន្លោះប្រហោច្រើនធ្វើឲ្យចំហាយវិទ្យុសកម្មភាយចេញច្រើន កត់ត្រាដោយហ្វីលនិងបង្កើតបានជារូបភាពងងឹតដែលតំណាងឲ្យរចនាសម្ព័ន្ធខាងក្នុងនៃវត្ថុធាតុ។
រូបរាងនៃរូបភាពវិទ្យុសកម្មអាស្រ័យទៅតាមប្រភេទភាពចន្លោះប្រហោងដែលថតបានដោយបំភាយវិទ្យុសកម្ម។ ឧទាហរណ៍ ស្នាមប្រេះនឹងបង្កើតបានជាខ្សែខ្មៅបត់បែន ឯរន្ធវិញបង្កើតបានជារូបភាបមូលពណ៌ខ្មៅតាមទំហំផ្សេងៗគ្នា។
ភាពចន្លោះប្រហោងដែលមាននៅក្នុងវត្ថុធាតុដូចជាកំល្បាយតង់ស្តែននៅក្នុងដែកមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ជាងធាតុនៅជុំវិញ។ ក្នុងករណីនេះកម្រាស់ប្រសិទ្ធិភាពដែលវិទ្យុសកម្មអាចជ្រាបចូលបាន ត្រូវច្រើនជាងនេះ។ អាចនិយាយបានថាវិទ្យុសកម្មស្រូបដោយកន្លែងនេះច្រើនជាងកន្លែងផ្សេងទៀត។ ជាលទ្ធផលអាំងតង់ស៊ីតេវិទ្យុសកម្មដែលលេចចេញពីកន្លែងនេះមានតិចជាងកន្លែងផ្សេងទៀត ដែលធ្វើឲ្យរូបភាពមានពន្លឺតិចបង្កើតបានជារូបរាងតង់ស្តែននៅខាងក្នុងវត្ថុធាតុ។

5.5.8.4 អនុសាសន៍

តេស្តកាំរស្មី X ប្រើនៅដើម្បីត្រួតពិនិត្យពេញស្ថាន។ វាមានសមត្ថភាពផលិតរូបភាពថេរ។ ទោះយ៉ាងណា ការប្រើវិទ្យុសកម្មក្នុងវិទ្យុឆាយាកម្មអាចបង្កឲ្យមាន គ្រោះថ្នាក់ដល់អ្នកប្រើប្រាស់ និងសាធារណៈជនបាន។ ដោយសារបញ្ហានេះ ការប្រើប្រាស់វិទ្យុសកម្ម រួមទាំងការប្រើប្រាស់សម្រាប់វិទ្យុឆាយាកម្ម ត្រូវបានគ្រប់គ្រងដោយតឹងរឹងពីអាជ្ញាធរមានសមត្ថកិច្ច។
តេស្តកាំរស្មី X លឿន ហើយអាចមើលឃើញផ្ទៃកខាងក្នុងបេតុងបានដល់ជម្រៅ 3 ft (1 m) វាអាចវិទ្យុសកម្មបានកម្រិតខ្ពស់ក្នុងការផ្តល់កម្រាស់គំរូ ហើយវាទាមទារតបាំងតិចបំផុត ព្រោះវិទ្យុសកម្មអាចបញ្ចេញដោយការផ្តាច់ចរន្តអគ្គិសនី។ ម្យ៉ាងវិញទៀតឧបករណ៍ កាំរស្មី X មានតម្លៃខ្ពស់ ហើយត្រូវដំណើរការដោយប្រុងប្រយ័ត្នដោយសារតែតង់ស្យុខ្ពស់ និងកម្រិតវិទ្យុសកម្មខ្ពស់។ រហូតដល់មានការបង្រួមទំហំម៉ាស៊ីនកាំរស្មី x ដូចជាម៉ាស៊ីនវិទ្យុសកម្មកាម៉ាដែលបានរចនាឡើងសម្រាប់ដាក់តាមខ្លួនបាន។ ម៉ាស៊ីនកាំរស្មីកាម៉ាមាសនតម្លៃថោកជាង និងងាយស្រួលប្រើប្រាស់ជាងព្រោះវាមិនត្រូវការថាមពលអគ្គិសនី។ ការបញ្ចេញវិទ្យុសកម្មបន្តបន្ទាប់នៃម៉ាស៊ីមកាម៉ា ត្រូវការរបាំងការពារ និងការបិទបាំងច្រើនដើម្បីជៀសវាងគ្រោះថ្នាក់។

5.5.9 តេស្តវាស់កម្លាំងសង្កត់ជាក់ស្តែង

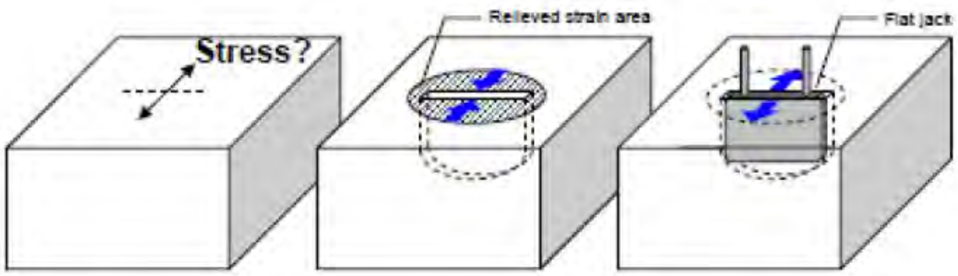
5.5.9.1 គោលបំណង

តេស្តវាស់កម្លាំងសង្កត់ជាក់ស្តែងប្រើសម្រាប់វាស់កម្លាំងសង្កត់ក្នុងបេតុង។ វាត្រូវបានរកឃើញក្និងឧស្សាហកម្មរ៉ែ ដែលគេប្រើដើម្បីវាស់កម្លាំងសង្កត់នៅក្នុងម៉ាសថ្ម។ វិធីសាស្រ្តនេះក៏ត្រូវបានគេប្រើក្នុងលោហៈ និងប្លាស្ទិកផងដែរ។ គោលការណាវាមានលក្ខណៈសាមញ្ញ៖ កន្លែងដែលមានសំពាធខ្លាំងត្រូវបន្ធូរដោយខួង ឬចោះ បម្រែបម្រួលសំពាធនៅកន្លែងដែលគេបន្ធូរ ហើគណនារកភាពយឺត និងធរណីមាត្រនៃកន្លែត្រូវកាត់។

5.5.9.2 ពិពណ៌នាពីបច្ចេកទេស និងនំណើរការ

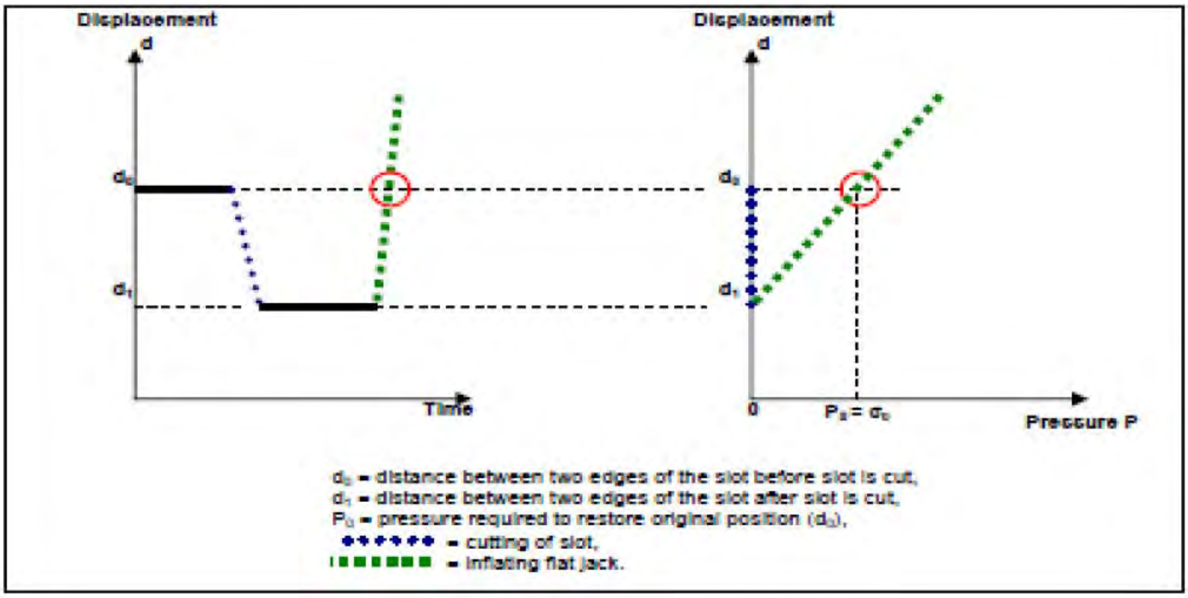
ក) វិធីសាស្រ្តបន្ថយសំពាធដោយបច្ចេកទេស Flat Jack

នៅក្នុងបេតុង មេគុណភាពយឺតប្រែប្រួលទៅតាមល្បាយបេតុង អាយុកាល ការថែទាំ និងលក្ខខណ្ឌបរិស្ថាន។ ដើម្បីបំបាត់តម្រូវការមេគុណប្រាប់ទិសភាពយឺតនៃបេតុង គេប្រើបច្ចេកទេស Flat Jack ដើម្បីបញ្ចូលទៅក្នុងប្រហោង ឬចន្លោះឃ្នាប។ ជាលទ្ធផល ផ្ទៃដែលមានសំពាធនឹងត្រូវបានបំពេញឡើងវិញ។ ទិន្នន័យរួមដែលទទួលបានគឺជាតម្លៃកម្លាំងសង្កត់។



រូបភាព 5.5.9.1 គោលការណ៍នៃវិធីសាស្រ្តបន្ថយសំពាធរួមនឹងបច្ចេកទេស Flat Jack

កម្លាំងសង្កត់ក្នុងបេតុងត្រូវបានប៉ាន់ស្មានចេញពីសំពាធដែលមាននៅក្នុងចំងាយរវាងពីចំនុច៖

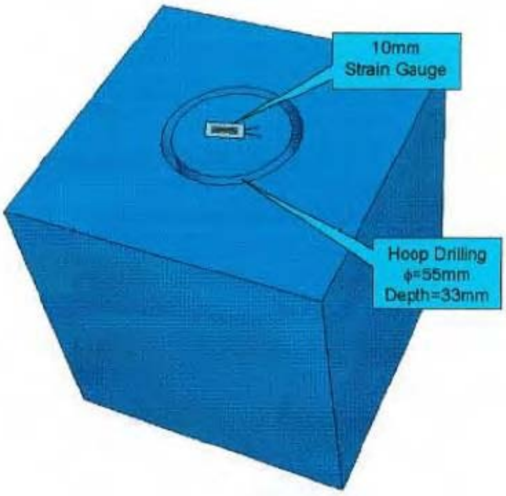


រូបភាព 5.5.9.2 ទ្រឹស្តីគ្រឹះសម្រាប់ការគណនាកម្លាំងសំពាធ

ពេលបេតុងស្ថិតក្រោមកម្លាំងសង្កត់ ជ្រុងប្រហោងនឹងរំកិលជាមួយគ្នា ហើយសំពាធនឹងរក្សាវាឲ្យវាស្ថិតនៅទីតាំងដើមឲ្យត្រូវជាមួយនឹងកម្លាំងសង្កត់ខាងក្នុងដែលកែងនឹងទិសដៅប្រហោង។

ខ) កម្លាំងសង្កត់វ័ណ្ឌ បច្ចេកទេសបន្ធូរ

កម្លាំងសង្កត់វ័ណ្ឌ បច្ចេកទេសបន្ធូរ ស្រដៀងគ្នានឹងការខួងចោះរន្ធជាវិធីសាស្ត្របន្ធូរដែលប្រើដើម្បីវាស់នម្លាំងសង្កត់ដែលនៅសល់ក្នុងលោហៈ។ ក្នុងវិអីសាស្ត្រនេះ គេប្រើឧបករណ៍ស្ទង់សំពាធប្រវែង10mm ភ្ជាប់នឹងចំនុចកណ្តាលនៃកងវ័ណ្ឌដែលដាក់លើបេតុង។ សំពាធត្រូវវាស់ពេលដែលបេតុងជុំវិញឧបករណ៍វាស់សំពាធត្រូវកាតើចេញពីម៉ាស៊ីចខួងដោយយឺតៗ។



រូបភាព 5.5.9.3 ដ្យាក្រាមកម្លាំងសង្កត់វ័ណ្ឌ បច្ចេកទេសបន្ធូរ

សំពាធបន្ធូរស្មើនឹងតម្លៃផ្ទុយនឹងសំពាធដើមដែលមាននៅក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធ (ដូចជាឃ្នាបស្ពាន)។ ដោយវាស់សំពាធបន្ធូរបានពីឧបករណ៍វាស់សំពាធ គេអាចទទួលបានសំពាធដើមដែលមាននៅក្នុងឃ្នាប។ ការគណនាកម្លាំងតាមអ័ក្សស្មើនឹងឥទ្ធិពលនៃកម្លាំងសង្កត់ដើមដែលមានក្នុងផ្នែកនីមួយៗ។ កំហាតកម្លាំងសង្កត់ដើមអាចកំនត់បានដោយធ្វើការប្រៀបធៀបកម្លាំងដើមជាមួយកម្លាំងតាមអ័ក្សបានពីការគណនា។

រូបថត 5.5.9.1 ដំណើរការធ្វើតេស្តវាស់កំលាំងសង្កត់នៅនឹងកន្លែងដោយប្រើកំលាំងវ័ណ្ឌ បច្ចេកទេសបន្ធូរ

5.5.9.3 អនុសាសន៍

តេស្តគ្រប់គ្រងកម្លាំងសង្កត់ត្រូវណែនាំឲ្យប្រើក្នុងការកំណត់កម្លាំងសង្កត់ប្រសិទ្ធិភាពដែលមានលើរចនាសម្ព័ន្ធដែលត្រូវបំផ្លាញដោយភ្លើង ដេកលើសទំងន់ ការផ្ទុះធ្លាយដោយកម្លាំងសង្កត់លើខ្សែបណ្តាញ និងករណីផ្សេងៗទៀត។

Stress Measurement Test is recommended to be used in determining the effective pre–stress force acting on a structure subjected to damage by fire, overloading, rupture of pre–stressed tendons, and other causes.

កម្លាំងសង្កត់ដែលមានស្រាប់ក្នុងផ្នែកនៃរចនាសម្ព័ន្ធដូចបានកំណត់ដោយតេស្តវាស់កម្លាំងសង្កត់ អាចត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយវិស្វករក្នុងការគណនាការបាក់បែក ផ្តល់ព័ត៌មានថ្មីពីកត្តាសិវត្ថិភាព ព្យាករណ៍ពីស្ថានភាពរចនាសម្ព័ន្ធ និងប្រើដើម្បីពង្រឹងកម្លាំងបង្កើត ឬដំណោះស្រាយជួសជុល។

ឯកសារយោង

1. សៀវភៅណែនាំស្តីពីតេស្តមិនបង្ករការបាក់បែងដល់រចនាសម្ព័ន្ធបេតុង ចេញផ្សាយដោយភ្នាក់ងារអាតូមិចអន្តរជាតិ ទីក្រុង Vienna ប្រទេសអូស្ត្រាលី ឆ្នាំ 2002
2. កិច្ចការស្តារស្ពានឡើងវិញ ដោយលោក Wojciech Radomski នៃមន្ទីរព័ត៌មាន Imperial College Press
3.ការគ្រប់គ្រងស្ពាន ដោយលោក M.J.Ryall នៃ Butterworth Heinemann
4. ការត្រួតពិនិត្យពិសេស JKR–BMS ដោយក្រសួងគមនាគមន៍ម៉ាឡេស៊ី ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ 2000
5. តេស្តមិនបង្ករការបាក់បែងសម្រាប់ការវាយតម្លៃអាយុសំណង់ ដោយភ្នាក់ងារអាតូមិចអន្តរជាតិ ទីក្រុង Vienna ប្រទេសអូស្ត្រាលី ឆ្នាំ2005
6. សៀវភៅណែនាំស្តីពីការត្រួតពិនិត្យស្ពាន នៃមជ្ឈមណ្ឌលបច្ចេកវិទ្យាត្រួតពិនិត្យស្ពាន ឆ្នាំ 2006
7. ការគ្រប់គ្រងច្រេះនៃរចនសម្ព័ន្ធបេតុង នៃព្រឹតិបត្តិអន្តរជាតិស្តីពីវិទ្យាសាស្ត្រអេឡិចត្រូគីមី ឆ្នាំ2007
8. ការស្រាវជ្រាវស្តីពីការលើកកំពស់យុទ្ធសាស្ត្រវាយតម្លៃសុខសុវត្ថិភាពសម្រាប់កំណត់គ្រាបច្ចេកទេសស្ពានផ្លូវហាយវេ PC

Technical Note No.613, National Institute for Land and Infrastructure Management, 2010

9.របាយការណ៍តេស្តនៃគម្រោងវាស់ស្ទង់ការបាត់បង់កម្លាំងសង្កត់បេតុងស្ពានអាកាស Katipunan ប្រទេសហ្វីលីពីន FF Cruz and Co., ឆ្នាំ 2006

AP-1

គំរូស្ពានដែលមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ

ស្ពានដែលខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ គឺមានស្ថានភាពដូចខាងក្រោម៖

- មិនអាចធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់បាន
- ការខូចខាតគ្រឿងបង្គុំដ៏ធ្ងន់ធ្ងរលើកំរាលស្ពាន
- ការខូចខាតគ្រឿងបង្គុំដ៏ធ្ងន់ធ្ងរលើធ្នឹមមេ ឬធ្នឹមខ្វែង
- ក្បាលស្ពាន ឬសសរស្ពានមិនមានស្ថេរភាពដោយសារការហូរច្រោះ
- មានការខូចខាតជាច្រើនទៀត ប៉ុន្តែមិនមែនជាការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ

(ក) មិនអាចធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់បាន

(ខ) ការខូចខាតគ្រឿងបង្គុំដ៏ធ្ងន់ធ្ងរលើកំរាលស្ពានបេតុង

រូបភាព ឧបសម្ពន្ធ គំរូស្ពានដែលមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ (១)

)គការខូចខាតគ្រឿងបង្គុំដ៏ធ្ងន់ធ្ងរលើ (ធ្នឹមបេតុង (Shearing crack)

)ឃការខូចខាតគ្រឿងបង្គុំដ៏ធ្ងន់ធ្ងរលើ (កំរាលស្ពានដែក (Fatigue crack)

)ង (ការខូចខាតគ្រឿងបង្គុំដ៏ធ្ងន់ធ្ងរលើធ្នឹមមេ ឬធ្នឹមខ្វែង (Fatigue crack)

រូបភាព ឧបសម្ពន្ធ គំរូស្ពានដែលមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ (២)

)ច (ក្បាលស្ពាន ឬសសរស្ពានមិនមានស្ថេរភាពដោយសារការហូរច្រោះ
(ស្រុតដោយសារដីត្រូវបានហូរច្រោះ)

រូបភាព ឧបសម្ពន្ធ គំរូស្ពានដែលមានការខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ (៣)

ការដាក់ពិន្ទុលើលទ្ធផលត្រួតពិនិត្យស្ពាន

ពិន្ទុស្ពាន

លទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យស្ពានត្រូវតែវាយតម្លៃអោយបានត្រឹមត្រូវ ដោយផ្អែកលើពិន្ទុស្ពាន(ភាពរឹងមាំ ឬការខូចខាត)។

ពិន្ទុនៃភាពរឹងមាំនៃស្ពាន 100: គ្មានការខូចខាត

>85: ល្អ

85>, <60: ខូច

60>: ខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរ

មូលដ្ឋាននៃការដាក់ពិន្ទុ

ពិន្ទុនៃការខូចនីមួយៗ	0-15
ការដាក់ពិន្ទុគ្រប់ផ្នែក	0-100
កត្តាដែលជះឥទ្ធិពលដល់ស្ពាន	
ផ្ទៃផ្លូវ	10%
ធ្នឹមស្ពាន	30%
ជើងស្ពាន	30%
ទំរស្ពាន	10%
ផែនស្ពាន/ជន្ទល់ស្ពាន	20%

ពិន្ទុស្ពានត្រូវបានគណនាដោយស្វ័យប្រវត្តិ។

ការខូចខាត និង ការដាក់ពិន្ទុ

Location	Part	Inspection item	Check point	Score	Score total a	Part Score b	Part Tolal c=b/a	Effect factor d	Damage Score c*d
Road Surface	Bridge Railing / Guardrail / Curb	Damage	No Damage	0	27		0	10%	0
			Damage	1					
			Damage (Possiblity of harm third party)	10					
	Expansion Joint	Step	No damage	0					
			Step under 20mm	1					
			Step over 20mm	3					
		Deformation / Damage	No damage	0					
			Abnormal expansion gap (More than 2cm)	2					
			Deformation / Damage	3					
			Abnormal sound	3					
	Drainage System	Clog of drainage pipe	No Damage	0					
			Partial no function (Impossibility flood)	1					
			Almost no function(stuffed, broken, etc)	3					

(pink)	Defect should be repaired urgently (Urgent Repair)

Location	Part	Inspection item	Check point	Score	Score total a	Part Score b	Part Tolal c=b/a	Effect factor d	Damage Score c*d
Bridge Girder	Superstructure (Steel)	Corrosion / Rust	No Damage	0	36		0	30%	0
			Corrosion on steel members	1					
			Hole by corrosion	4					
			Invisible						
		Crack, Deformation, Loss, Break	No Damage	0					
			Steel members deformation	1					
			Crack on steel member	3					
			Steel member loss/broken (Secondary membe	5					
			Steel member loss/broken (Primary member)	10					
			Invisible						
		Missing bolt	No Damage	0					
			Missing less than 10%.	2					
			Missing more than 10%.	10					
			Invisible						
	Superstructure (Concrete)	Honeycomb / Flaking / Exposure of rebar /Crack	No Damage	0	17		0	30%	0
			Free lime/ Honeycomb/ Flaking and/or Lacking concrete	1					
			Exposure of rebar	1					
			Rebar rusting	2					
		(Crack width)	Rust fluid from crack	2					
		RC: >about 0.3mm	Crack on girder	3					
		PC: >about 0.2mm	Crack on girder (above Bearing)	8					
			Invisible						

(legend colour)	Defect should be repaired urgently (Urgent Repair)

Location	Part	Inspection item	Check point	Score	Score total a	Part Score b	Part Tolal c=b/a	Effect factor d	Damage Score c*d
Bailey Bridge	Superstructure (Bailey Bridge)	Missing pin	No Damage	0	75		0		0
			Loosing pin on bailey bridge	4					
			Missing pin on bailey bridge (Connecting part)	15					
		Truss Girder Corrosion / Rust / Crack / Deformation /Loss /Break	No Damage	0					
			Corrosion on steel member	1					
			Steel member deformation	1					
			Hole by corrosion	3					
			Crack on steel member	5					
			Steel member loss/broken	15					
			Invisible						
		Slab Corrosion / Crack	No Damage	0					
			Corrosion and/or Rust on steel member	1					
			Crack	15					
			Hole	15					
			Invisible						

	Defect should be repaired urgently (Urgent Repair)

Location	Part	Inspection item	Check point	Score	Score total a	Part Score b	Part Tolal c=b/a	Effect factor d	Damage Score c*d
Bridge Slab	Superstructure (Wooden)	Rotting	No Damage	0	8		0	30%	0
			Rot of wood	1					
			Reduction of cross section	2					
			Invisible						
		Crack / Damage	No Damage	0					
			Damage (Crack / Partial loss)	2					
			Big damage (collaspe risk / Impassable)	3					
			Invisible						
	Slab (Concrete)	Honeycomb / Flaking / Exposure of rebar Crack / Hole	No Damage	0	18		0	30%	0
			Free lime/ Honeycomb/ Flaking and/or Lacking concrete	1					
			Exposure of rebar	1					
			Rebar rusting	1					
			Rust fluid from crack	2					
		(Crack width)	Crack on undersurface (Longitudinal)	2					
		RC: >about 0.3mm	Crack on undersurface (Transversal)	3					
		PC: >about 0.2mm	Hole	8					
			Invisible						

(pink)	Defect should be repaired urgently (Urgent Repair)

Location	Part	Inspection item	Check point	Score	Score total a	Part Score b	Part Tolal c=b/a	Effect factor d	Damage Score c*d
Bridge Slab	Slab (Wooden)	Rotting	No Damage	0	14		0	30%	0
			Rot of wood	1					
			Reduction of cross section	2					
			Invisible						
		Crack / Damage	No Damage	0					
			Big damage (collaspe risk) / Impassable	5					
			Hole / Missing slab plate	5					
			Invisible						
		Vibration, Abnormal Sound	No Damage	0					
			Vibration and/or Abnormal sound at travelling	1					
Sub-structure	Bearing	Sedimentation / Damage	No Damage	0	9		0	10%	0
			Partial sedimentation	1					
			Corrosion and/or damage	2					
			Partial sedimentation (Cannot see bearings)	3					
			No function (Include rusting)	3					
			Invisible						

	Defect should be repaired urgently (Urgent Repair)

Location	Part	Inspection item	Check point	Score	Score total	Part Score	Part Tolal	Effect factor	Damage Score
					a	b	c=b/a	d	c*d
	Pier / Abutment	Scouring / Settlement	No Damage	0	30		0	20%	0
			Scouring around substructure	4					
			Settlement of substructure	10					
			Invisible						
		Honeycomb / Flaking / Exposure of rebar / Crack (Crack width) RC: >about 0.3mm PC: >about 0.2mm	No Damage	0					
			Free lime/ Honeycomb/ Flaking and/or Lacking concrete	1					
			Exposure of rebar	1					
			Rebar rusting	2					
			Rust fluid from crack	2					
			Crack on surface (Horizontal Direction)	5					
			Crack on surface (Vertical Direction)	5					
			Invisible						
		Total Damage Score							0.0
		Total Soundness Score of Bridge							100.0

	Defect should be repaired urgently (Urgent Repair)

Damage Level	Damage Score	Judgement	
Damage Level III	>40	SD	Defect should be repaired as emergency
Damage Level II	40> >15 or CD	D	Defect should be repaired as periodic
Damage Level I	<15	O	Defect should be observated

បញ្ជីឈ្មោះក្រុមការងាររៀបចំគោលការណ៍ណែនាំស្តីពី

ការងារត្រួតពិនិត្យ និងជួសជុលស្ពាន

រៀបរៀងដោយ

១- លោក **ឈឹម ផល្លា**	ប្រធាន នាយកដ្ឋានផ្លូវថ្នល់
២- លោក **យូ ដារ៉ា**	អនុប្រធាន នាយកដ្ឋានផ្លូវថ្នល់
៣- លោក **សិទ្ធី បញ្ញាឧត្តម**	អនុប្រធានការិយាល័យថែទាំផ្លូវថ្នល់ នៃនាយកដ្ឋានផ្លូវថ្នល់
៤- លោក **និន មេឃាភាក់**	អនុប្រធានការិយាល័យផែនការ និងបច្ចេកទេសផ្លូវថ្នល់ នៃនាយកដ្ឋានផ្លូវថ្នល់
៥- លោក **អៀម សុទ្ធិសុទ្ធ**	អនុប្រធានការិយាល័យសារពើភណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងកំពង់ចម្លង នៃនាយកដ្ឋានផ្លូវថ្នល់
៦- លោក **ឡុង ដាឧត្តម**	មន្ត្រីបច្ចេកទេស នៃនាយកដ្ឋានផ្លូវថ្នល់
៧- លោក **ឈុក សុដា**	មន្ត្រីបច្ចេកទេស នៃនាយកដ្ឋានផ្លូវថ្នល់
៨- លោក **នុត សុវណ្ណនិត**	មន្ត្រីបច្ចេកទេស នៃនាយកដ្ឋានផ្លូវថ្នល់

ផ្តល់ប្រឹក្សាបច្ចេកទេសដោយ

១- លោក **Koichi OGAWA**	ជំនាញការ JICA (ប្រធានក្រុមប្រឹក្សា)
២- លោក **Yuzo MIZOTA**	ជំនាញការ JICA
៣- លោក **Masatoshi WATANABE**	ជំនាញការ JICA
៤- លោក **Ken TOKUMASU**	ជំនាញការ JICA
៥- លោក **Shigeaki TSUKAMOTO**	ជំនាញការ JICA

ពិនិត្យកែសំរួល និងផ្តល់យោបល់ដោយក្រុមការងាររៀបចំនិតិវិធីការងារថែទាំផ្លូវថ្នល់

១- ឯកឧត្តម **តូច ចាន់កុសល់**	រដ្ឋលេខាធិការ
២- ឯកឧត្តម **លឹម ស៊ីដេនីន**	រដ្ឋលេខាធិការ
៣- ឯកឧត្តម **យិត បុណ្ណា**	អនុរដ្ឋលេខាធិការ
៤- ឯកឧត្តម **នូ វឌ្ឍនៈ**	អគ្គនាយកបច្ចេកទេស
៥- ឯកឧត្តម **ហេង រត្នពិសិដ្ឋ**	អគ្គនាយកសាធារណការ
៦- លោក **ណៃ ចំណាន់**	អគ្គនាយករង នៃអគ្គនាយកដ្ឋានរដ្ឋបាល
៧- លោក **ឈឹម ផល្លា**	ប្រធាន នាយកដ្ឋានផ្លូវថ្នល់
៨- លោក **ឃួន កុម្ភៈ**	ប្រធានការិយាល័យសុវត្ថិភាព និងបរិស្ថានផ្លូវថ្នល់
៩- លោក **ស៊ុន ចាន់**	ប្រធានការិយាល័យថែទាំផ្លូវថ្នល់
១០- លោក **គីម សុជាតិ**	ប្រធានការិយាល័យផែនការ និងបច្ចេកទេសផ្លូវថ្នល់

១១- ប្រធាន និង អនុប្រធាន មន្ទីរសាធារណការ និង ដឹកជញ្ជូន រាជធានីខេត្តទាំង ២៥