MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND TRANSPORT

General Directorate of Techniques
Road Infrastructure Department

វិធីសាស្ត្រជួសជុលស្ពាន

February 2018

មាតិកា

ជំពូកទី 1 ការណែនាំ

1.1 គោលបំណងនៃការត្រួតពិនិត្យស្ពាន -- 1 - 1

1.2 ដំណើរការនៃការថែទាំ -- 1 - 4

1.3 សទ្ធានុក្រម --- 1 - 5

1.3.1 ប្រភេទស្ពាន --- 1 - 7

1.3.2 រចនាសម្ព័ន្ធមូលដ្ឋានរបស់ស្ពាន -- 1 - 10

1.3.3 សទ្ធានុក្រមស្ពាន--- 1 - 12

ជំពូកទី 2 ការរៀបចំសម្រាប់តំហែទាំស្ពាន

2.1 គម្រោងសង្ខេប -- 2 - 1

2.2 កាលវិភាគ --- 2 - 3

2.3 ដែនសមត្ថកិច្ច --- 2 - 4

2.3.1 ការត្រួតពិនិត្យស្ពាន --- 2 - 4

2.3.2 ការកត់ត្រាអំពីការត្រួតពិនិត្យស្ពាន --- 2 - 11

2.3.3សិក្ខាសាលា និងវគ្គបណ្តុះបណ្តាលអំពីការត្រួតពិនិត្យស្ពាន------------------------ 2 - 13

ជំពូកទី 3 សុវត្ថិភាព និងការងារថែទាំ

3.1 ការរក្សាសុវត្ថិភាពសម្រាប់ការងារជួសជុល -- 3 - 1

3.1.1 ការណែនាំពីការងារសុវត្ថិភាព -- 3 - 1

3.1.2 ការបញ្ជាក់មុនចាប់ផ្តើមការងារជួសជុល -- 3 - 5

3.1.3 ការបញ្ជាក់ក្នុងអំឡុងពេលអនុវត្តការងារជួសជុល --------------------------------- 3 - 8

3.2 ការថែទាំប្រចាំ -- 3 - 13

3.2.1 គោលបំណងនៃការថែទាំប្រចាំ -- 3 - 13

3.2.2 ការអនុវត្តលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ -- 3 - 14

3.2.3 លំដាប់លំដោយការងារ --- 3 - 15

ជំពូកទី 4 ចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការថែទាំ និងចំណេះដឹងមូលដ្ឋានពីបេតុង

4.1 ចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការថែទាំ -- 4 - 1

4.2 វត្ថុធាតុបេតុង --- 4 - 7

4.2.1 សមាសធាតុនៃបេតុង -- 4 - 7

4.2.2 គ្រួស -- 4 - 8

4.2.3 ស៊ីម៉ង់ -- 4 - 9

4.3 ការខូចខាតបណ្តាលមកពីកំហុសសាងសង់ -- 4 - 10

4.3.1 ការផ្លុះសុល និងប្រហោង -- 4 - 11

4.3.2 ពងទឹក និង ស្នាមខ្យាច់ -- 4 - 13

4.3.3 ស្នាមប្រេះ -- 4 - 14

4.3.4 តំណត្រជាក់ --- 4 - 16

4.4 ការងារបេតុង --- 4 - 18

4.4.1 តម្រូវការសម្រាប់វត្ថុធាតុបេតុងថ្មី --- 4 - 18

4.4.2 ការរក្សាទុក -- 4 - 19

4.4.3 ការងារបេតុង -- 4 - 20

4.4.4 ការងារ និងការដាក់ឆ្អឹងដែក -- 4 - 24

4.5 ការសាកល្បងបញ្ជាក់ពីគុណភាពបេតុង --- 4 - 25

4.5.1 ការសាកល្បងការធ្លាក់ចុះ -- 4 - 25

4.5.2 ការសាកល្បងសមាសធាតុខ្យល់ --- 4 - 27

4.5.3 ការសាកល្បងកម្លាំងសំពាធ -- 4 - 29

4.5.4 ការធ្វើតេស្តសរកអ៊ីយ៉ុងក្លរ -- 4 - 31

ជំពូកទី 5 ការជួសជូលរចនាសម្ព័ន្ធបេតុង

5.1 ផែនការ ជួសជុលរចនាសម្ព័ន្ធបេតុង -------------------- 5 - 1

5.2 ករណីនៃការជួសជុលរចនាសម្ព័ន្ធបេតុង -------------------- 5 - 3

C-1 បេតុងមានស្នាមប្រេះ -------------------- 5 - 3

C-2 វិធីសាស្ត្រថែទាំស្ពានដោយប្រើ Carbon Fiber Cloth (CFC) -------------------- 5 - 16

C-3 សំនឹកនៃឆ្អឹងដែកក្នុងសរសរបេតុង -------------------- 5 - 73

C-4 ការខូចខាតលើទម្រសរសរបេតុង -------------------- 5 - 75

C-5 ប្រហោងក្នុងក្រចាប់តំណផ្នែកខាងក្រោម -------------------- 5 - 79

C-6 ការហៀរទឹកចេញពីក្រចាប់តំណផ្នែកខាងក្រោម -------------------- 5 - 81

C-7 ស្នាមប្រេះធ្វើឲ្យខូចខាតលើប្លង់សេ -------------------- 5 - 84

C-8 ការបាក់ -------------------- 5 - 88

C-9 សំនឹកសរសៃដែកមេក្នុងរបាំងបេតុង -------------------- 5 - 94

C-10 ការខូចខាតរបាំងបេតុងដោយសារតែយានយន្តប៉ះទង្គិច -------------------- 5 - 99

C-11 ស្នាមប្រេះបណ្តោយក្នុងក្រចាប់តំណផ្នែកខាងក្រោមនៃឃ្នាប PC -------------------- 5 - 104

C-12 សរសរបេតុងទទួលរងខូចខាតដោយការប្រតិកម្មគ្រួសអាល់កាឡាំង-------------------- 5 - 107

ជំពូកទី 6 ការផ្ជួសជុលគ្រឿងបង្គុំពីដែក

6.1 ការរៀបចំគម្រោងជួសជុលគ្រឿងបង្គុំពីដែក -- 6 - 1

6.2 ករណីធ្វើការជួសជុលគ្រឿងបង្គុំស្ពានដែក -- 6 - 2

S-1 ការលេចទឹកធ្វើឲ្យធ្នឹមដែកសឹក -- 6 - 2

S-2 ស្នាមប្រេះនៅគន្លាក់តភ្ជាប់ទ្រនាប់ ធ្នឹមបញ្ឈររាងជាអក្សរ I -------------------------- 6 - 6

S-3 ស្នាមប្រេះអក្សរ Mនៅលើត្រចៀកបេតុង ឬក៏ត្រចៀកដែកនៅជុំវិញធ្នឹមដែកជំនួយ

អក្សរ I -- 6 - 11

S-4 ការប្រេះស្រាំនៅធ្នឹម ‘haunch girder’ -- 6 - 15

S-5 សំណឹកសរសៃស្ពានដែក -- 6 - 20

ជំពូកទី 7 ការរៀបចំគ្រឹះ ឬរចនាសម្ព័ន្ធផ្សេងៗ

7.1 ករណីនៃការរៀបចំរចនាសម្ព័ន្ធស្ពានផ្សេងៗ -- 7 - 1

J-1 ភាពខូចខាតលើមុខដំណាពង្រីក -- 7 - 1

J-2 សំណឹកស្ពាន -- 7 - 14

ឯកសារភ្ជាប់

បទដ្ឋានសំរាប់ការងារជួសជុលស្ពាន

លេខកូដ : 1-0001 ការជួសជុលបេតុងដែលមានស្នាមប្រេះ

លេខកូដ : 1-0002 ការជួសជុលបេតុងដែលខូចខាត

លេខកូដ : 1-0003 ឆ្អឹងដែកផ្ទៃបេតុង

លេខកូដ : 1-0004 ឆ្អឹងដែកដោយបន្ទះដែក

លេខកូដ : 2-0001 ការជួសជុលសំណឹកដែក

លេខកូដ : 2-0002 ពង្រឹងគុណភាពដោយបន្ទះដែក

ជំពូកទី1 ការណែនាំ

1.1 គោលបំណងនៃការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

ប្រើប្រាស់ពាក្យប្រៀបធៀប បណ្តាញផ្លូវគឺសម្រាប់បម្រើដល់សកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ចសង្គម ជាតិដូចជាការដឹកជញ្ជូន ការធ្វើដំនើរ និងការប្រាស្រ័យទាក់ទងផ្សេងៗ ដែលដូចជាបណ្តាញ សរសៃឈាមនៅក្នុងរាងកាយមនុស្ស (**Fig. 1.1.1**) ដើម្បីថែរក្សារាងកាយឲ្យមានសុខភាពល្អ មនុស្សត្រូវតែធ្វើការពិនិត្យស្ថានភាពរាងកាយជារៀងរាល់ថ្ងៃ ហើយត្រូវទទួលដំបូន្មានតំបូន្មានពីវេជ្ជ បណ្ឌិតឲ្យបានទៀងទាត់ ហើយក៏ត្រូវរក្សារាងកាយពួកគេឲ្យស្ថិតឲ្យមានសុខភាពល្អដែរ ហើយពេលខ្លះពួកគេអាចនឹងទទួលការព្យាបាល ឬក៏ការវះកាត់ដែរ។

ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវក៏ដូចគ្នាដែរសម្រាប់ការដឹកជញ្ជូន។ ដូច្នេះ ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ពិតជាសំខាន់ សម្រាប់សេដ្ឋកិច្ចប្រទេសកម្ពុជា។

ស្ពានគឺជាផ្នែកមួយយ៉ាងសំខាន់នៅក្នុងហេដ្ឋារដនាសម្ព័ន្ធផ្លូវ។ ស្ពានដែលឆ្លងកាត់ទន្លេគឺជាសមាសធាតុ បណ្តាញផ្លូវមួយយ៉ាងសំខាន់ដែលចូលរួមយ៉ាងធំធេងក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍ជាតិ និងជិវិតប្រចាំថ្ងៃរបស់មនុស្ស។ ការខូចខាត ឬក៏រលំបាត់បង់ស្ពានអាចបណ្តាលឲ្យមានហានិភ័យដល់អ្នកប្រើប្រាស់ផ្លូវ ហើយថែមទាំងមាន ឥទ្ធិពលយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរដល់ទូទាំងប្រទេសផងដែរ។ ជាងនេះទៅទៀត ការសាងសង់ស្ពានឡើងវិញត្រូវការថវិការ និងពេលវេលាដែលត្រូវគិតគូរយ៉ាងហ្មត់ចត់។ ជាក់ស្តែង ប្រទេសអេត្យូពីធ្លាប់មានបទពិសោធន៍ជាច្រើនដែល ទាក់ទងទៅនឹងការរលំស្ពាន និងបង្ករឲ្យមានផលប៉ះពាល់យ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរបន្តជាច្រើនទសវត្សរ៍។

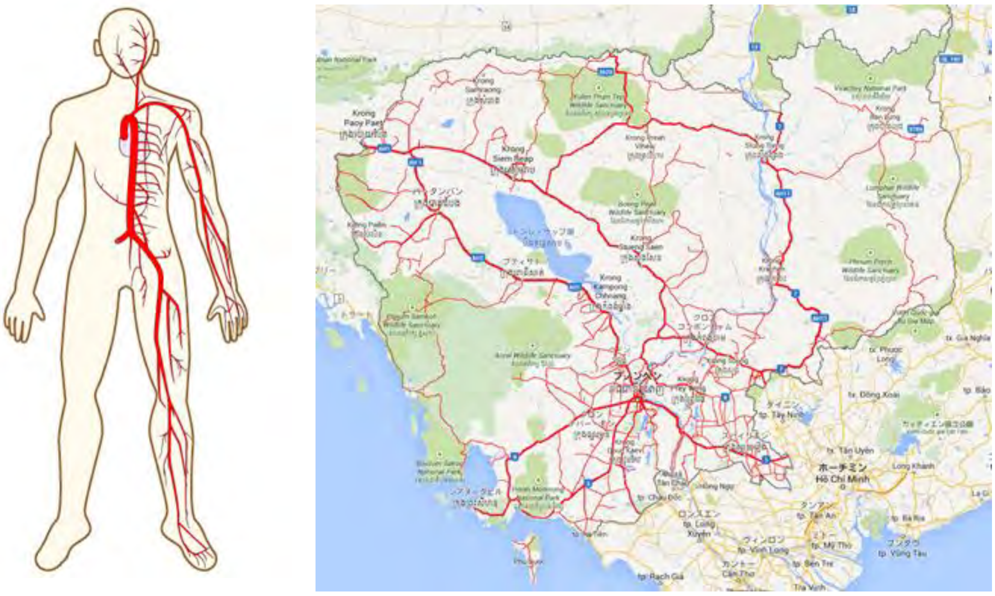


Fig. 1.1.1 ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ និងសរសៃឈាម

អាយុកាលរចនាសម្ព័ន្ធគឺជារយៈពេលដែលរក្សាកម្រិតគុណភាពដែលវាត្រូវការ។ ហើយប្រវែង រយៈពេលអាស្រ័យទៅលើគម្រោងព្រាង គុណភាពសំណង់ ជាមួយឬក៏មិនជាមួយនឹងការ ជួសជុលឬក៏ការពង្រឹងគុណភាព។ ទោះបីជាការជួសជុលមិនត្រូវការថវិការ ត្រូវបានដាក់បញ្ចូលក្នុងអំឡុងពេលរៀបចំគម្រោងអាយុកាល ការជួសជុលទាមទារឲ្យប្រើរយៈពេលយូរ។ គុណភាពរចនាសម្ព័ន្ធត្រូវបានកាត់បន្ថយដោយសារអាយុកាលរបស់វា ក៏ប៉ុន្តែការអយុកាលរបស់អាចបន្ថែមបានដោយត្រូវធ្វើការជួសជុលឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។ ដូច្នេះ ការជួសជុលពិតជាមានឥទ្ធិពលយ៉ាងធំនៅលើកម្រិតគុណភាពរចនាសម្ព័ន្ធ និងអាយុកាលរបស់វា។

វាពិតជាសំខាន់ក្នុងការពន្យារអាយុកាលដើម្បីធ្វើការត្រួតពិនិត្យដោយប្រើប្រព័ន្ធ អាស្រ័យលើប្រភេទរចនាសម្ព័ន្ធតួនាទីដែលបានគ្រោងទុក និងកម្រិតតម្រូវការគុណភាពដើម្បីស្វែងរកការខូចក្នុងដំណាក់កាលដំបូង ដើម្បីស្វែងរកមូលហេតុ ដើម្បីប៉ាន់ស្មានដំនើរការនៃការខូចដែលអាចកើតមាននៅពេលអនាគត និងដើម្បីជៀសវាងធ្វើការជួសជុល។ ការប្រមូលយកពត៌មានក្នុងពេលធ្វើការជួសជុលក៏ពិតជាចាំបាច់ដែរ។

‘**Fig. 1.1.2**’ បង្ហាញអំពីគោលគំនិតជៀសវាងការជួសជុល។ ជាទូទៅ ភាពរឹងមាំរចនាសម្ព័ន្ធមានការធ្លាក់ចុះពីមួយឆ្នាំទៅមួយឆ្នាំ ប៉ុន្តែគុណភាពរបស់អាចធ្វើការស្រោចស្រង់បានតាមរយៈការជួសជុល។ ប្រសិនបើស្ថានភាពបច្ចុប្បន្ន ហើយដំនើរការនៃការធ្លាក់ចុះគុណភាពអាចធ្វើការតាមដានបាន និងស្វែងរកក្នុងដំណាក់កាលដំបូងបាន ការជួសជុលអាចនឹងមានតិច។ យ៉ាងណាមិញ ប្រសិនបើការធ្លាក់ចុះគុណភាពមានការធ្វេសប្រហែសក្នុងការតាមដានរហូតឈានទៅដល់ស្ថានភាពធ្ងន់ធ្ងរ ការជួសជុលក្នុងស្ថានភាពធំពិតជាត្រូវការក្នុងការស្តារគុណភាពឡើងវិញ។ ដើម្បីកាត់បន្ថយបន្ទុកនៃការជួសជុលនាពេលអនាគតដើម្បីបន្ថយការចំនាយក្នុងការពន្យារអាយុកាលស្ពានការត្រួតពិនិត្យនិងការជួសជុលយូរៗម្តង និងជារៀងរាល់ពេលពិតជាសំខាន់។

គោលបំណងនៃ <u>សៀវភៅណែនាំនេះ</u> គឺចង់បកស្រាយ និងណែនាំអំពីស្តង់ដារនៃការថែរក្សា <u>ដើម្បីការពារកុំឲ្យមានការខូចខាត</u>ដែលភាគច្រើនត្រូវបានរកឃើញនៅលើស្ពាន ហើយការថែ រក្សាដោយក្រសួងសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន និងនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន។

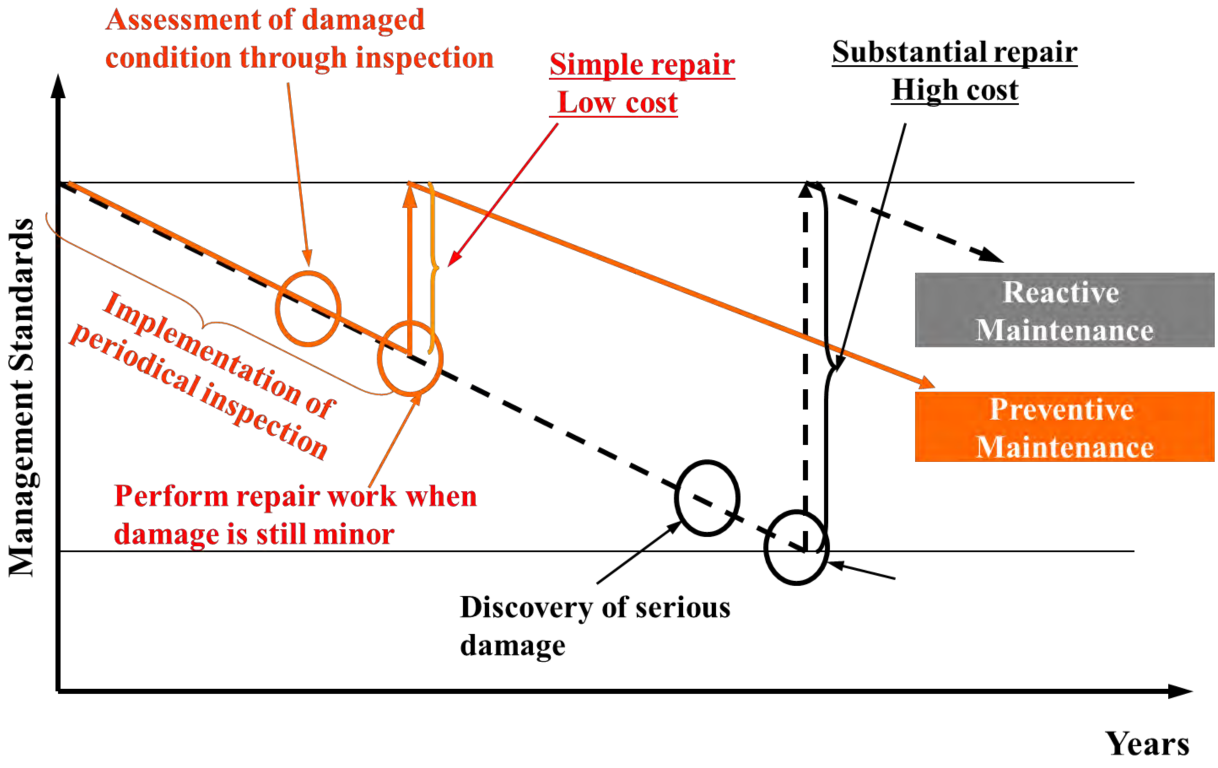


Fig. 1.1.2 គោលគំនិតពីការជៀសវាងការជួសជុល

1.2 ដំណើរការនៃការថែទាំ

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

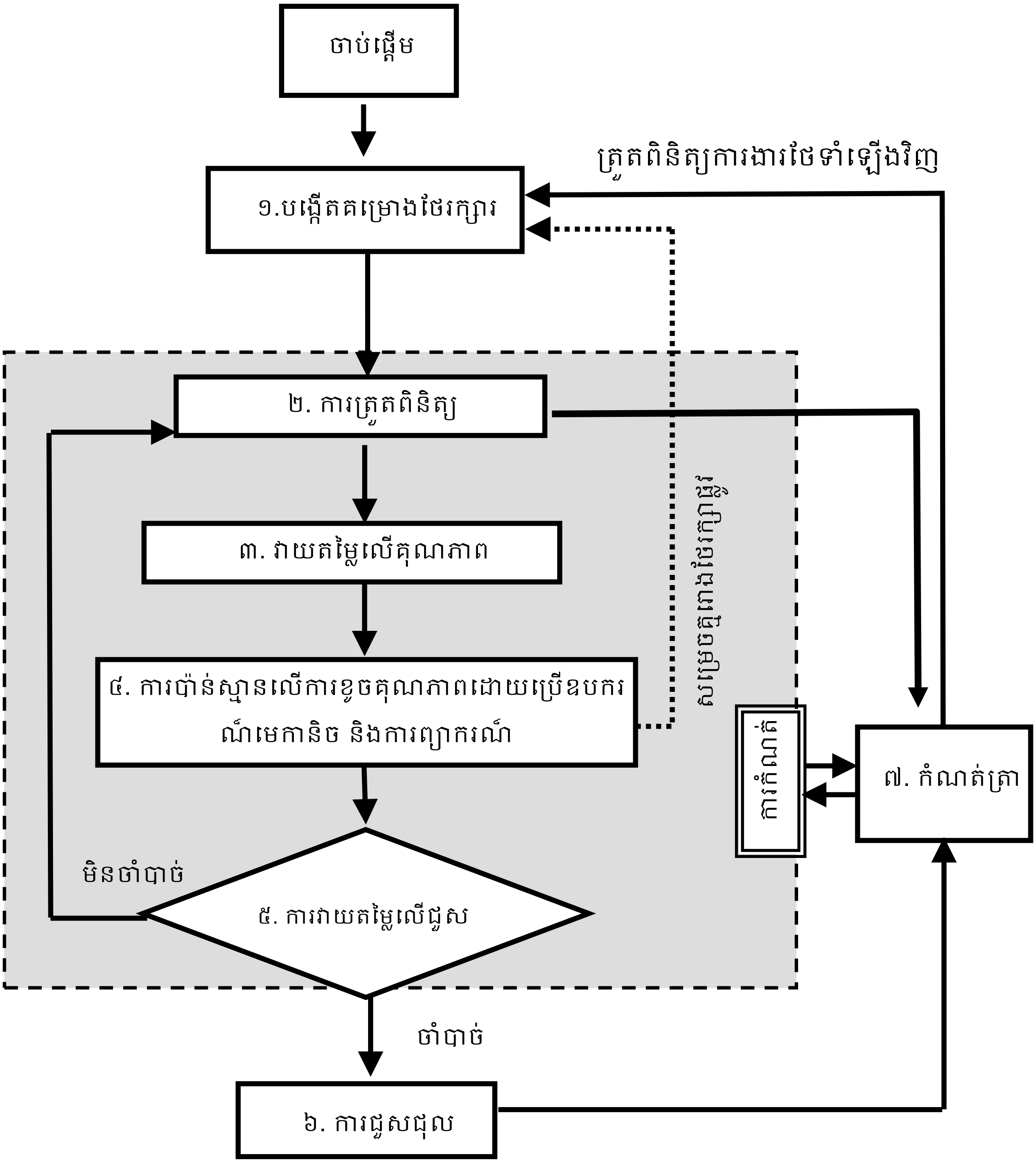


Fig. 1.2.1 ដំណើរការ នៃការថែទាំស្ពាន

1.3 សទ្ទានុក្រម

សមាសភាគស្ពានរួមមានប្លង់សេផ្ទៃស្ពាន(deck slab) រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ(superstructure) រចនាសម្ព័ន្ធខាងក្រោម (substructure) (សរសរស្ពាន ជន្ទល់ និងគ្រឹះ) និងផ្លូវតភ្ជាប់ដូចដែលបានបង្ហាញនៅក្នុង **Fig.1.3.1** និង **Fig.1.3.2**

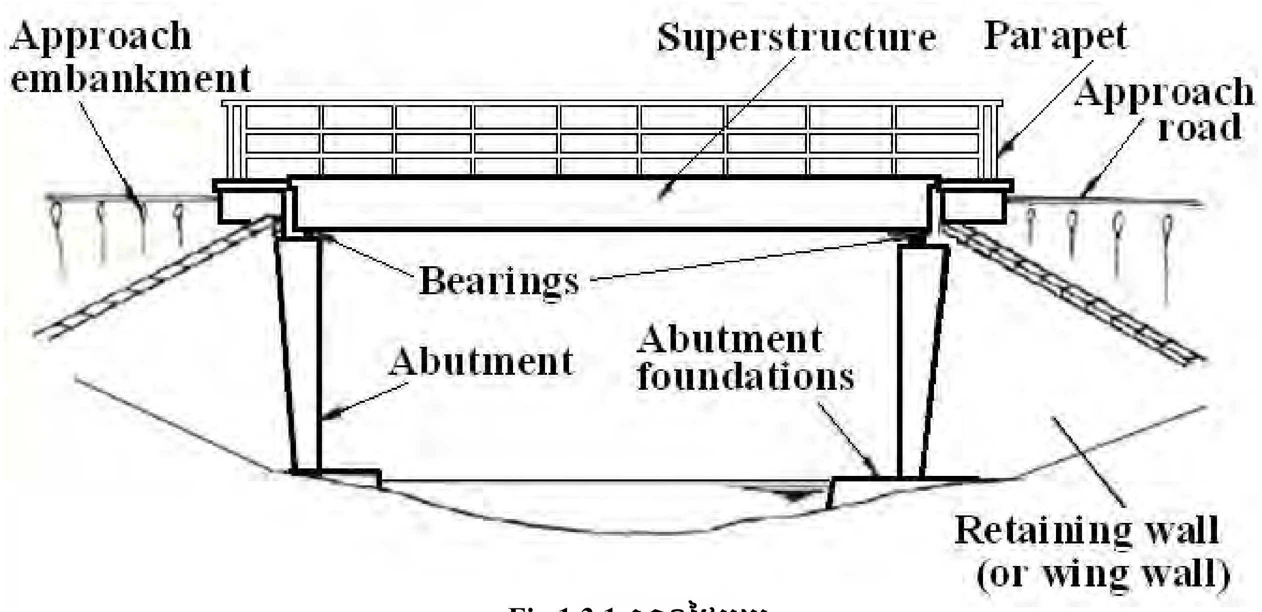


Fig.1.3.1 ស្ពានដៃមួយ

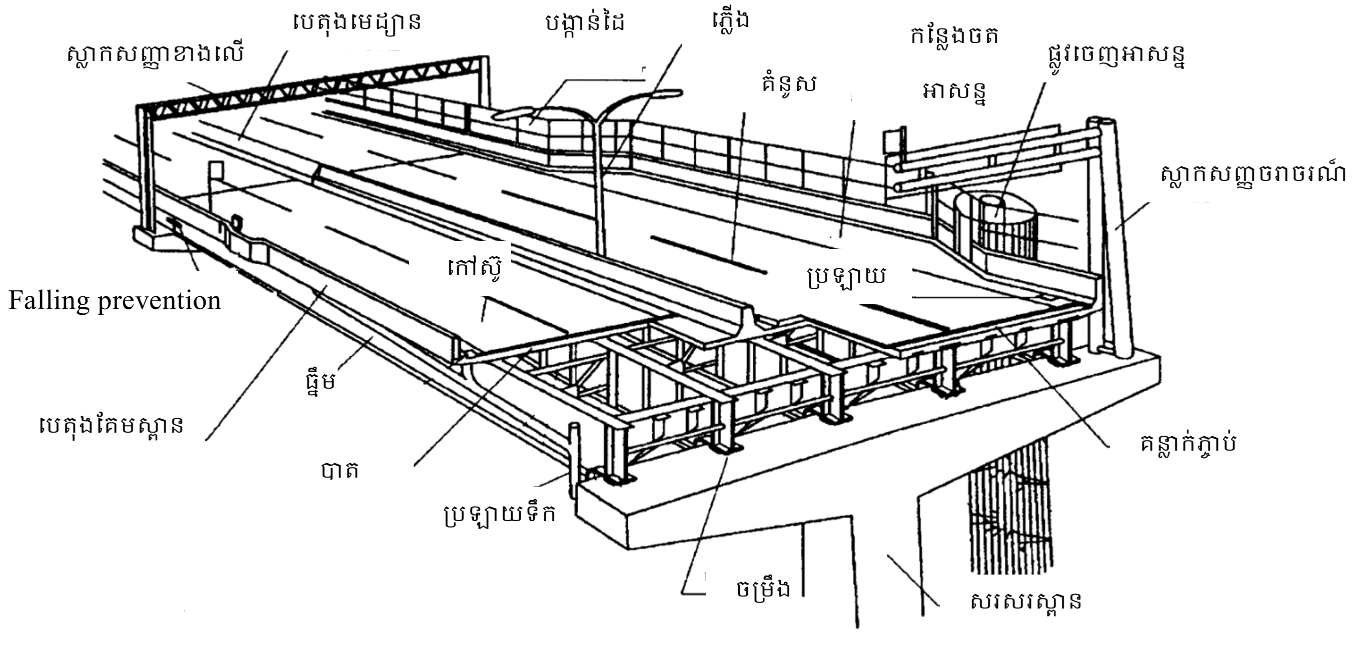


Fig.1.3.2 សទ្ទានុក្រមរចនាសម្ព័ន្ធស្ពាន

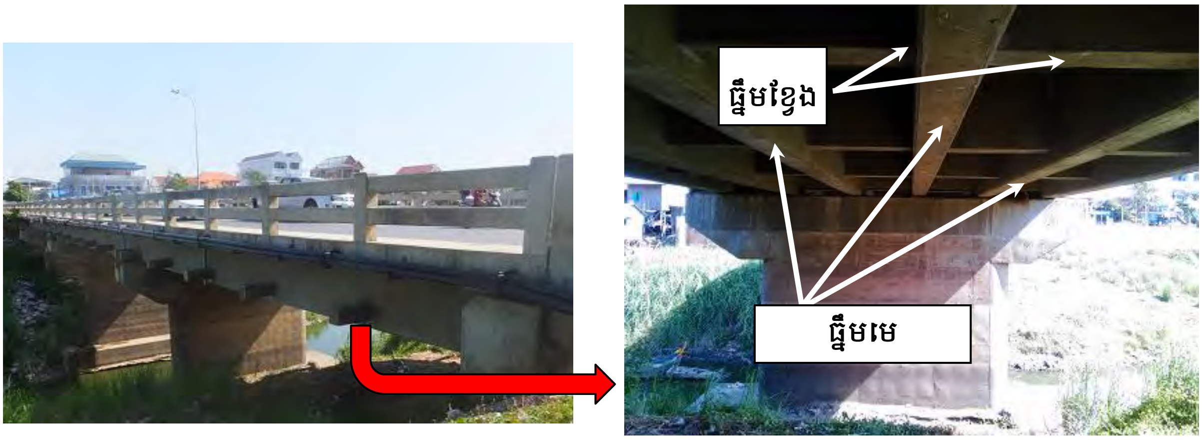


Photo 1.3.1 សទ្ទានុក្រមធ្នឹម

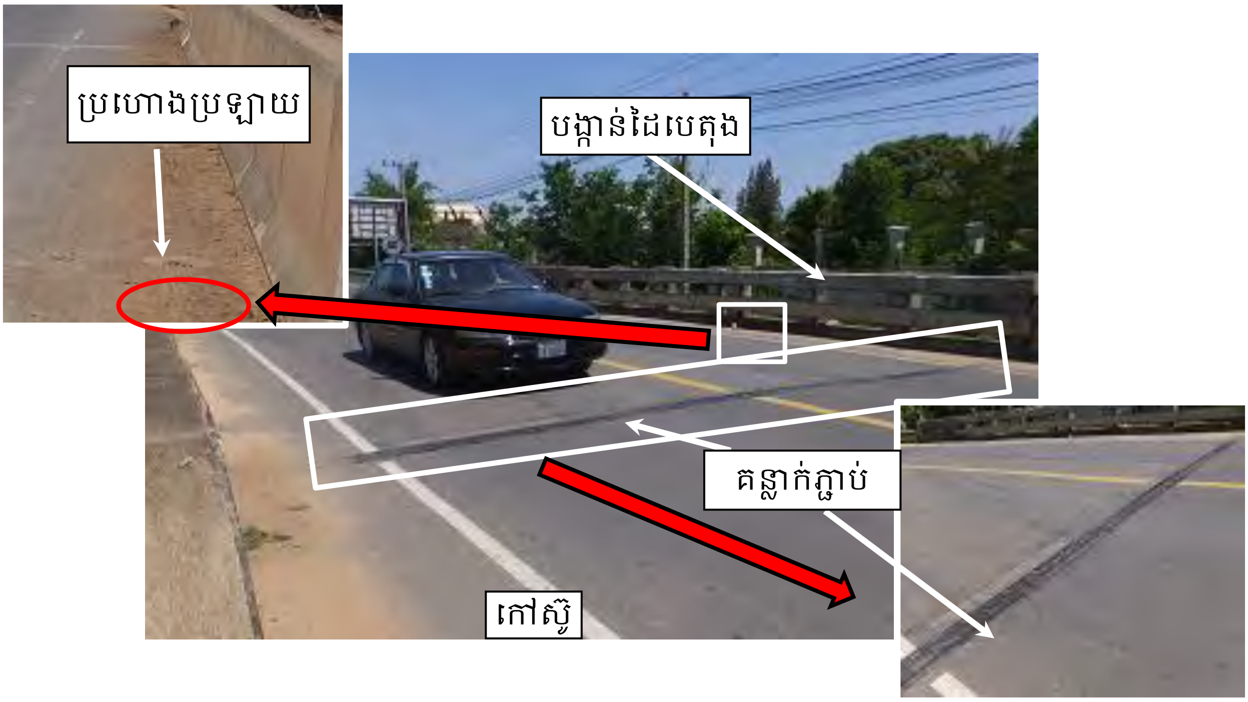


Photo 1.3.2 សទ្ទានុក្រមរចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ នៅផ្ទៃខាងលើ (superstructure)

1.3.1 ប្រភេទស្ពាន

រូបសណ្ឋានស្ពានរួមមាន២ផ្នែក៖ រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើរួមមាន ផ្ទៃខាងលើ កំរាល/បាត និងធ្នឹម/រនូត ហើយរចនាសម្ព័ន្ធខាងក្រោម (substructure) ទ្រូរចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ ។ ប្រភេទនៃរចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ ត្រូវបានបែងចែកទៅតាមរូបធាតុ របៀបនៃការទ្រទ្រង់ និងសណ្ឋាននៃ រចនាសម្ព័ន្ធដូចខាងក្រោម៖

(a) ការបែងចែករូបធាតុ៖

1) ស្ពានដែក៖ ស្ពានដែលបានធ្វើឡើងដោយដែកថែបភាគច្រើន

2) ស្ពានបេតុងអាម៉េ (RC)៖ ស្ពានដែលបានធ្វើឡើងដោយបេតុងអាម៉េ

3) ស្ពានបេតុងប្រ៉េកុងត្រាំង (PC)៖ ស្ពានដែលបានបង្កើតឡើងដោយទាញដែកមុនរួចទើបចាក់បេតុងចូល

(b) ការបែងចែកជាសណ្ឋានរចនាសម្ព័ន្ធ

1) ស្ពានធ្នឹម

លក្ខណៈមេកានិកនៃ ស្ពានធ្នឹមគឺជាធ្នឹមដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់ការពារលំនឹង និងកម្លាំងទម្ងន់។ ដែកមានរាងជាអក្សរ I និងអក្សរ H ត្រូវបានគេប្រើភាគច្រើនសម្រាប់ស្ពានដែក ហើយត្រូវបានគេហៅវាថា "ស្ពានធ្នឹមបន្ទះ" **(Photo 1.3.1)**។ "សមាសធាតុធ្នឹមស្ពាន" គឺត្រូវបានគ្រោងឡើងជាប្លង់សេបេតុងអាម៉េ ហើយធ្នឹមជួយទប់ផ្ទៃងទាំងស្រុងនៃស្ពានសម្រាប់យានយន្តធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់។ ស្ពានដែលមានរាងជាប្រអប់ ធ្នឹមស្ពានត្រូវបានគេហៅវាថា "ស្ពានធ្នឹមប្រអប់" **(Photo 1.3.3)**

Photo 1.3.3 ស្ពានធ្នឹមប្រអប់ (Box girder bridge)

2) ស្ពានបេតុងប្លង់បង់សេ

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

Photo 1.3.4 ស្ពានបាតបេតុង

3) ស្ពានដែក (Bailey bridge)

ស្ពានដែក គឺជាប្រភេទមានប្រហោងដែក ស្ពានខ្វែង។ ស្ពាននេះត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយជនជាតិ អង់គ្លេស ក្នុងអំឡុងពេលសង្គ្រាមលោកលើកទី២ សម្រាប់ឲ្យទាហានធ្វើការឆ្លងកាត់ ហើយត្រូវបានប្រើប្រាស់យ៉ាងច្រើន ទាំងវិស្វករអង់គ្លេសនិងអាមេរិច។

ធ្នឹមដែកប្រភេទ "ប្រហោង" ផ្លូវធ្វើចរាចរណ៍ត្រូវបានទប់នៅចន្លោះធ្នឹម មេទាំងពីរ។ ធ្នឹមមេ ត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយផ្នែក ផ្សេងៗដែលមានប្រវែង ៣ម ចងភ្ជាប់គ្នាពីចុង ម្ខាងដល់ចុងម្ខាងទៀត។

Photo 1.3.5 ស្ពានដែក (Bailey bridge)

4) ស្ពានខ្សែកាប (Cable stayed bridge)

ស្ពានខ្សែកាបតភ្ជាប់ធ្នឹមដោយខ្សែកាបដែលត្រូវបានរៀបចំពីចុងកំពូលនៃបង្គោលសសរស្ពាន។ កម្លាំងសង្កត់ទៅលើធ្នឹម និងកម្លាំង ទាញខ្សែកាបត្រូវមានភាពស្មើគ្នាទាំងសងខាង។ ស្ពានប្រភេទនេះអាចជួយសន្សំសំចៃ គន្លងស្ពានបានរហូតដល់ ៩០០ម។ សព្វថ្ងៃនេះ ចំងាយស្ពានត្រូវបានពន្យា ឆ្ងាយជាង ៨០០ម។ ដែកបញ្ឈរ ជាទូទៅត្រូវកែសម្រួលសម្រាប់កម្រាលតម្រៀបគ្នា។

Photo 1.3.6 ស្ពានខ្សែកាប (ស្ពាន Tsubasa)

5) ស្ពានដែកខ្វែង (Truss bridge)

ស្ពានខ្វែងមានគែមរចនាសម្ព័ន្ធ អមមកជាមួយគ្នា មានរងជាងត្រីកោណ ហើយតភ្ជាប់គ្នាដោយខ្ទៅ។ ស្ពានខ្វែងប្រើដែកខ្វែងជារចនាសម្ព័ន្ធមេ។ លក្ខណៈមេកានិចគឺជា គ្រោងដែកទប់ទម្ងន់ត្រូវមានចាត់ទុកថាមានឥទ្ធិពលតែលើការសង្កត់ ឬសម្ពាធនៃកម្លាំងអ័ក្សប៉ុណ្ណោះ។

Photo 1.3.7 ស្ពានដែកខ្វែង (Truss bridge)

6) ស្ពានកោង (Arch bridge)

រចនាសម្ព័ន្ធកំណោងទ្រផ្នែកទាំងសងខាងនៃធ្នឹម ឬក៏រនូតខ្វែងឲ្យតឹងមាំ។ ធ្នឹងកោងគឺជារចនាសម្ព័ន្ធ គោលសម្រាប់ទប់កម្លាំងសង្កត់ និងការបត់។ រចនាសម្ព័ន្ធស្ពានដែលត្រូវទប់កម្លាំងដេកត្រូវបាន គេហៅថា “ស្ពាន កោង”

Photo 1.3.8 ស្ពានកោង (Arch bridge)

1.3.2 រចនាសម្ព័ន្ធមូលដ្ឋានរបស់ស្ពាន

(a) រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ និងខាងក្រោម

រូបសណ្ឋានស្ពានត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុងរូប **Fig. 1.3.3** រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ គឺជាផ្នែកមេនៃស្ពាន ដែលតភ្ជាប់ ដំបូល/ផ្ទៃលើផ្លូវ និងធ្នឹម/រនូត។ រចនាសម្ព័នខាងក្រោមទ្រទ្រង់រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើ ហើយបញ្ជូនទម្ងន់ទៅ លើដី។ វាតភ្ជាប់ជន្ទល់សសរ និងគ្រឹះ។ ស្រទាប់បំនែកតូច ថ្មតូចៗសម្រាប់ធ្វើផ្លូវ(DBST) ឬក៏បេតុងផ្តល់ភាពរលូនដល់ការធ្វើដំណើរលើផ្ទៃខាងលើ។ (ផ្ទៃខាងលើដែលរងសំណឹក)

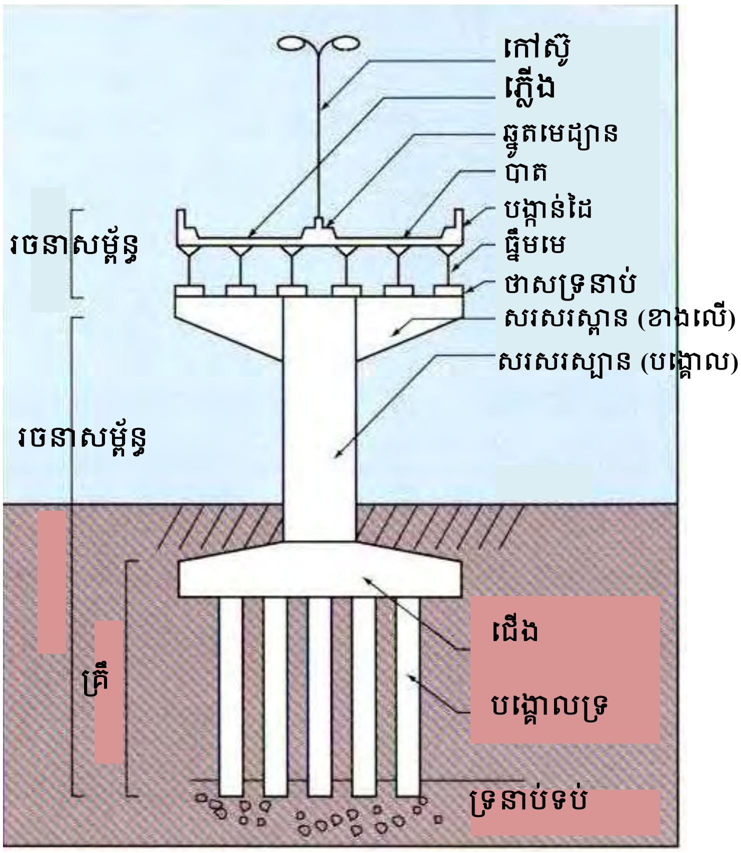


Fig. 1.3.3 រូបសណ្ឋានស្ពាន

(b) ទ្រនាប់ (Bearing)

ជាទូទៅទ្រនាប់តភ្ជាប់ធ្នឹមស្ពាន និសសរស្ពាន។ ថាទ្រនាប់ត្រូវបានដាក់បញ្ឈរឲ្យនៅនឹងថ្កល់ ឬក៏ឲ្យស្ពានមានចលនា និងរើម្រាស់បានដោយ សារតែខ្យល់ និងរញ្ជួយផែនដី។

Photo 1.3.9 ទ្រនាប់ (Bearing)

(c) បន្ទះដែក និងប្រព័ន្ធផ្នែកម្រាល

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

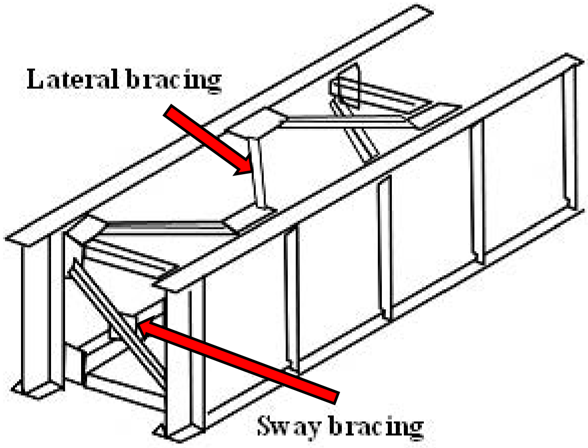


Fig. 1.3.4 Bracing

(d) គ្រឿងទាមពង្រឹងចំហៀង និងគ្រឿងពង្រឹងលំនឹង

ធ្នឹមនីមួយៗត្រូវបានតភ្ជាប់ជាមួយនឹងរចនាសម្ព័ន្ធខ្វែង ដូចជាគ្រឿងទាមពង្រឹងចំហៀង ឲ្យឈរដោយផ្ទាល់ និងគ្រឿងពង្រឹងលំនឹងនៅតាមផ្នែក។ គ្រឿងទាមពង្រឹងចំហៀងទប់កម្លាំង ដែលបណ្តាលមកពីខ្យល់ និង រញ្ជួយដី ហើយគ្រឿងពង្រឹងលំនឹងគឺដើម្បីបញ្ចៀសការខូចខាតតាមផ្នែក។

Photo 1.3.10 គ្រឿងបរិក្ខាបង្ហូរទឹក

(e) គ្រឿងបំពាក់ផ្លូវ

1) គ្រឿងបរិក្ខាបង្ហូរទឹក

ដើម្បីនាំទឹកភ្លៀងដែលនៅលើស្ពានឲ្យនៅតែហូរទៅបំពង់លូលើដី បំពង់ទុយោត្រូវដាក់ឲ្យបាន ត្រឹមត្រូវនៅផ្ទៃលើស្ពាន។ ទឹកភ្លៀងហូរពីបំពង់ ទុយោទៅលើដីតាមរយៈធ្នឹម និងសសរស្ពាន ជាមួយនឹងបំពង់បង្ហូរទឹក។

2) តន្លាក់ភ្ជាប់ (Expansion joint)

តំណរីករួមអាចឲ្យធ្នឹមបំលាស់ទីដោយសាតែមានការផ្លាស់ប្តូរអាកាសធាតុ និងរក្សាភាពស្មើលើផ្លូវ។ បន្ថែមពីនេះទៅទៀត វាមានមុខងារដូចជាបំពង់ប្រឡាយទឹកនាំទឹកភ្លៀង។ ជាទូទៅ ប្រភេទតំណត្រូវបានជ្រើស រើសទៅតាមបំលាស់ទីរបស់ធ្នឹម តំណងកៅស៊ូ និង ដែកដែលមានការប្រើប្រាស់ភាគច្រើន។

Photo 1.3.11 តន្លាក់ភ្ជាប់ (Expansion joint)

1.3.3 សន្ទានុក្រមស្ពាន

មានបញ្ជីពាក្យវិស្វកម្មដែលត្រូវបានប្រើនៅក្នុងសៀវភៅណែនាំនេះ និងអត្ថន័យ។ (**_______** ៖ ពាក្យសំខាន់)

ជន្ទល់ - កន្លែងទប់រចនាសម្ព័ន្ធខាងលើស្ពាន ហើយជាទូទៅមានមុខងារបន្ថែម ក្នុងការទប់ដីផ្លូវ ភ្ជាប់ស្ពាន **(Fig. 1.3.1)**

ទំនប់ទប់ផ្លូវតភ្ជាប់ - ទំនប់ ឬការចាក់ដីបំពេញដើម្បីបង្កើតផ្លូវតភ្ជាប់ទៅជន្ទល់ស្ពាន **(Fig. 1.3.1)**

ផ្លូវភ្ជាប់ - ផ្លូវក្បែរជន្ទល់ស្ពាន **(Fig. 1.3.1)**

ជន្ទល់មាត់ច្រាំង - ជន្ទល់ដែលដំឡើងពីលើមាត់ច្រាំងទន្លេ ពីលើកម្ពស់ទូទៅនៃទឹកទន្លេ។

ទម្រកោង - ផ្នែកសំខាន់នៃផ្នែកកោងដែលទប់ដី និងនៅពេលជួលជុលផ្លូវថ្នល់។

ធ្នឹម - ផ្នែកមួយនៃរចនាសម្ព័ន្ធរូមតូច ដូចជា ឃ្នាប ទ្រនង់ ធ្នឹមផ្នែកម្រាល ធ្នឹមខ្វែង (ចន្ទល់ជ្រែង) ធ្នឹមគែម ។ល។

ទ្រនាប់ - ផ្នែកចន្លោះរចនាសម្ព័ន្ធលើ និងការរងបន្ទុកនៃសសរ ឬចន្ទល់។ ថាសទ្រនាប់ផ្ទេរ បន្ទុកពីរចនាសម្ព័ន្ធលើទៅរចនាសម្ព័ន្ធក្រោម ហើយអាចនឹងធ្វើចលនាបាន ឬនៅជាប់មួយកន្លែង អាស្រ័យទៅលើកម្រិតនៃចលនាដែលត្រូវបានអនុញ្ញាត។ **(Photo 1.3.9)**

ប៊ូឡុងទ្រនាប់ - ប្រភេទនៃគ្រឿងភ្ជាប់តំណដែក ឬឈើ។

ផ្ទើរទ្រនាប់ - ផ្នែកនៃចន្ទល់ស្ពានសម្រាប់ទ្ររចនាសម្ព័ន្ធលើ។

គ្រឿងធ្នឹម៖ - មេធ្នឹមខាងលើ និងខាងក្រោមដែលលាតសន្ធឹងបណ្តោយគ្រោងដែស្នា។

ឃ្នាបប្រអប់ - ធ្នឹមប្រហោងដែលមានរាងជាប្រអប់ **(Photo 1.3.3)**

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

ការប៉ោង - ទីកន្លែងដែលកន្លែងរាបស្មើផ្លាស់ប្តូរទ្រង់ទ្រាយ និងកោង។

កំណោង - ការកោងឡើងបន្តិចក្នុងការសាងសង់ស្ពាន ដើម្បីទប់ទល់នឹងកម្លាំងប្លាតនៃទម្ងន់ងាប់។

គ្រឿងបំពង់លូ - ប្រភេទនៃគ្រឹះឥដ្ឋ ឬបេតុង ដែលសាងសង់ដូចជាបំពង់លូ។

ខ្នល់ - ធ្នឹមដែលបានភ្ជាប់នៅជ្រុងម្ខាង ហើយម្ខាងទៀតអាចធ្វើចលនាបាន។

សំណឹក

ការសង្កត់ - ការបង្ហាប់ចូលគ្នា។

សំណឹក - ការសឹករិចរិលនៃសម្ភារៈសំណង់ (ជាទូទៅ គ្រឿងដែក) ដោយសារប្រតិកម្មគីមី (អុកស៊ីតដែលមានស្ថេរភាពជាង)។

ដែកស័ង្កសី - បន្ទះដែកស្តើងដែលត្រូវបានពត់ឲ្យមានភាពរឹងមាំ។

ធ្នឹមខ្វែង - ជាទូទៅត្រូវបានហៅថាធ្នឹមកម្រាល ជាធ្នឹមដែលភ្ជាប់គ្រោងដែស្ពា ដែលទ្រនឹងតភ្ជាប់ គ្នា។

កម្ទេចសំណល់ - សំរាម និងវត្ថុផ្សេងទៀតដែលមិនត្រូវការ។

ការពុកផុយ - ការពុកផុយនៃឈើ ដែលធ្វើឲ្យវាទន់ខ្សោយ ដែលបណ្តាលមកពីភាពសើម និង ផ្សិត។

<u>ប្លង់សេកម្រាល</u> - ផ្នែកលើនៃរចនាសម្ព័ន្ធខាងលើនៃស្ពាន។ ប្លង់សេនេះជួយឲ្យស្ពានអាចទ្រទម្ងន់បន្ទុកដោយផ្ទាល់។ **(Fig. 1.3.3)**

<u>ការខូចទ្រង់ទ្រាយ</u> - ការខូចទ្រង់ទ្រាយជាអចិន្ត្រៃយ៍នៃផ្នែកនីមួយៗនៃដែកថែប អាចមានទ្រង់ ទ្រាយកោង ប៉ោង រមួល ឬរីករវែង ឬការរួមផ្សំនៃសកម្មភាពទាំងនេះ។

ការផុយរបេះ - ត្រូវបានកំណត់ថាជាដំណើរនៃការដាច់ពីគ្នានៃបេតុងផ្ទៃលើ ដែលត្រូវបានញែកចេញពីគ្នាយ៉ាងខ្លាំង ប៉ុន្តែមិនដាច់គ្នាទាំងស្រុងពីបេតុងខាងក្រោម ឬខាងលើទេ។

សន្ទះ - ធ្នឹមដែលភ្ជាប់ឃ្នាប់បេតុង និងស្ពានធ្នឹមដែក។

ការដាច់ - គំណរលុង ឬខូចដែលអាចប៉ះពាល់ធ្ងន់ធ្ងរទៅលើកម្លាំងនៃស្ពានឈើ។

ការធ្លាក់ខ្សោយ - ការចុះខ្សោយនៃរូបធាតុ ឬការខូចខាតនៃបេតុងទៅជាបំណែកតូចៗ ឬភាគ ល្អិត។

ខ្សែទឹកហូរចុះក្រោម - ចំណុចដែលទឹកទន្លេហូរចេញពីស្ពាន។

<u>លូ</u> - ប្រព័ន្ធលូដែលនាំទឹកចេញ (ជាទូទៅគឺជាទឹកភ្លៀង) **(Photo 1.3.10)**

ឃឿន - ការលើកដីដើម្បីការពារផ្លូវថ្នល់។

ការចាក់ដី - ដីដែលចាក់នៅពីមុខចន្ទល់ស្ពាន។

នឹងថ្កល់ (ថាសទ្រនាប់នឹងថ្កល់) - មិនអាចធ្វើចលនាបាន

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

<u>គ្រឹះ</u> - ផ្នែកក្រោមបំផុតនៃស្ពានដែលស្ថិតនៅក្នុងដី **(Fig. 1.3.3)**

ការស៊ីច្រោះ - ការខូចខាតដែលបណ្តាលមកពីការបាត់បង់ស៊ីម៉ង់ ឬភ្នាក់ងារតភ្ជាប់ ដោយសារ ការជ្រាបទឹកដែលហូរកាត់រចនាសម្ព័ន្ធ។

<u>សំណាញ់លួស</u> - សំណាញ់លួសដែលមានថ្ម។

ការពាសសំណប៉ាហាំង - ស្រទាប់ស្តើងនៃស័ង្កសីដែលពាសលើដែក ដើម្បីការពារច្រេះស៊ី។

<u>ឃ្នាប</u> - ធ្នឹមដែលជាទូទៅធ្វើពីដែក និងបេតុងអាម៉េ **(Fig. 1.3.2)**

ការពាសសំណប៉ាហាំង

ជញ្ជាំងខណ្ឌទឹក - ជញ្ជាំងដែលសាងសង់ឡើងដើម្បីបញ្ចៀសលំហូរទឹកទន្លេ និងការច្រាំងទន្លេ ពីសំណឹក។

ក្បាលជញ្ជាំង - ជញ្ជាំងនៅខាងចុងនៃលូទឹក ដើម្បីទប់ការចាក់ដីដែលនៅពីលើបំពង់លូ។

<u>**ការផ្ទុះសុល**</u> - បេតុងដែលលាយមិនបានល្អ ដែលមានប្រហោងតូចៗជាច្រើន។

ការផ្ទុះសុល

ការប៉ះទង្គិច - ការបុកខ្លាំង នៅពេលយានយន្តបុកបង្កាន់ដៃស្ពាន។

ចិញ្ចើមថ្នល់ - គែមចន្លោះផ្លូវថ្នល់ និងផ្លូវដើរ។

ចិញ្ចើមថ្នល់

ការបាក់ដី - ការបាក់ដី និងថ្មពីលើភ្នំ។

តំណភ្ជាប់រលុង - តំណដែលចាប់បណ្តឹងដោយប៊ូឡុង ឬមឹន មានភាពរលុង ឬមិនបានចាប់ភ្ជាប់ ។

ប្រព័ន្ធប្រេងរំអិល - ប្រព័ន្ធផ្គត់ផ្គង់ប្រេង ឬខ្លាញ់រំអិលទៅលើថាសទ្រនាប់ស្ពានមេកានិច។

ថែទាំ - មើលថែយ៉ាងល្អ និងជួសជុលនៅពេលចាំបាច់។

សំណង់បាយអរ - ឥដ្ឋ ឬថ្មដែលរៀបបញ្ចូលគ្នាដោយប្រើបាយអរ។

បេតុងឡប់ឡែ - បេតុងដែលគ្មានបង្កប់ដែក។

សំណើម - មានជាតិទឹក ឬសើម។

<u>**ផ្ទុកលើសទម្ងន់**</u> - ផ្ទុកទម្ងន់ធ្ងន់ពេក។

<u>ផ្ទុកលើសទម្ងន់</u>

ផ្ទាំង - គ្រោង ឬបន្ទះសំប៉ែត។

បង្កាន់ដៃស្ពាន - ជញ្ជាំង ឬបង្កាន់ដៃតាមបណ្តោយគែមស្ពាន។

ដែកសសៃរ - សសៃរដែកនៅក្នុងបេតុងអាម៉េ ដើម្បីធ្វើឲ្យបេតុងរឹងមាំ។

សសរ - ទម្រចន្លោះចន្ទល់ស្ពាន ដែលមានលើសពីមួយចន្លោះ។ **(Fig. 1.3.2)**

បង្គោលគ្រឹះ - គ្រឹះវែង ស្តើងដែលបានចាក់ចូលទៅដីជ្រៅ, បង្គោលខ្វងចាក់ **(Fig. 1.3.3)**

ជញ្ជាំងចាក់គ្រឹះ - ជញ្ជាំងសង់ពីចំណែកសម្ភារៈវែងៗចាក់ចូលទៅក្នុងដី។

បន្ទះ - បន្ទះដែកសំប៉ែតរឹង

ការប៉ាតបាយអរ - បាយអរចន្លោះឥដ្ឋ ឬថ្មក្នុងការតម្រៀបឥដ្ឋ។

ប្រេ៉កុងត្រាំង - របៀបធ្វើឲ្យបេតុងរឹងមាំដោយប្រើសសៃរដែក ឬខ្សែកាបដែលបានទាញមុន។

PTFE - សារធាតុព័ណ៌សរអិលប្រើទៅលើថាសទ្រនាប់។

ការលាបស្រទាប់បាយអរ - ស្រទាប់បាយអរស្តើងប៉ាតទៅលើឥដ្ឋ ដើម្បីការពារវា។

Reno Mattress - សំណាញ់លួសវែង ហើយស្តើង។

ជញ្ជាំងទប់ - ជញ្ជាំងទប់ដី

បាតទន្លេ - ទីបាតនៃទន្លេ

ស្រទាប់ថ្ម - ស្រទាប់ថ្មដែលឥតជាប់គ្នា ដើម្បីការពារច្រាំងទន្លេមិនឲ្យសឹករិចរិល។

ច្រេះ - អុកស៊ីតក្រហមដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយប្រតិកម្មរីដុកនៃរ៉ែដែក និងអុកស៊ីសែននៅ ពេលមានទឹក ឬសំណើមខ្យល់។

កន្លាស់ - តង្កៀបតូចៗដែលប្រើនៅលើស្ពានដែក ដែលទប់មិនឲ្យដែកច្រនូចផ្ទាំងជ្រុះ។

ការប្រេះបែក - ការរបក ឬបាត់បង់ផ្នែកផ្ទៃលើនៃបេតុង ឬបាយអរ

សំណឹក - ការសឹករឹលនៃបាត ឬច្រាំងទន្លេ ដែលបណ្តាលមកពីការហូរទឹកទន្លេ។

ទម្រ - ទីកន្លែងដែលផ្នែកមួយស្ថិតនៅពីលើផ្នែកមួយទៀត។ ឧទា. ទីកន្លែងដែលថាសទ្រនាប់ ស្ថិតនៅពីលើសសរ ឬចន្ទល់។

សេវាផ្គត់ផ្គង់ - ខ្សែកាប និងបំពង់លូដើម្បីផ្គង់ ទឹក ភ្លើងអគ្គីសនី និងទូរគមនាគមន៍ ដែលជាការ គ្រប់គ្រងរបស់ រដ្ឋាករផ្សេងទៀត។

ការប្រេះបែក

សំណឹក

ការស្រុតចុះ - ចលនាចុះក្រោមបន្តិចនៃរចនាសម្ព័ន្ធ។

ជញ្ជាំងគ្រឹះបន្ទះ - ជញ្ជាំងធ្វើពីផ្ទាំងដែក បង្គោលគ្រឹះបេតុង ឬឈើដែលខួងចូលទៅក្នុងដី ដើម្បី បង្កើតជាជញ្ជាំង។

ភាពរួញ (នៃឈើ) - ភាពរួញកើតឡើង នៅពេលឈើក្រៀមស្ថិតក្រោមចំណុចសរសៃឈើឆ្អែត។

<u>កម្រាលបេតុង</u> - ផ្ទាំងបេតុងដ៏ធំ (ឧទា. កម្រាលបេតុងស្ពាន)

បន្ទះចន្លោះ - បន្ទះដាក់ចន្លោះផ្នែកពីរ

បែក - បែកជាចម្រៀក

កន្លែងប្រេះបែក - កន្លែងដែលបេតុងប្រេះបែក ឧទា. ដោយសារច្រិះស៊ីដែកសរសៃក្នុងបេតុង។

<u>ចន្លោះ</u> - ផ្នែកនៃស្ពាន ឬចម្ងាយរវាងទម្រពីរ, ប្រវែងចន្លោះសំដៅទៅលើប្រវែងនៃស្ពាន។

ការញែកចេញពីគ្នា - ការញែកចេញកើតឡើងនៅពេលដែលផ្នែកខាងក្នុងស្ថិតនៅពីលើចំណុច សរសៃឆ្អែត នៅពេលស្រទាប់ខាងលើរួញ។

គ្រឹះលាត - គ្រឹះធំសម្រាប់សសរ ឬចន្ទល់ ដែលជាទូទៅធ្វើពីបេតុងអាម៉េ។

<u>ចន្ទល់ជ្រែង</u> - នៅក្នុងឃ្នាបបន្ទះដែក វាជួយទប់កុំឲ្យមានការប៉ោងផ្នែកកណ្តាល ដោយសារការ កោង ក៏ដូចជាទ្រនង់ទ្រទម្ងន់ដែលត្រូវបានផ្តល់ដោយផ្ទាល់ពីលើថាសទ្រនាប់នៅក្នុងឃ្នាបស្ពានបន្ទះដែក ដើម្បីការពារការប៉ោងនៃផ្នែកកណ្តាល ក៏ដូចជាការពារមិនការកោងនៃក្រចាប់ តំណផ្នែកខាងក្រោម។

ការក្រាលថ្ម - ថ្មរៀបនៅលើកំបោរស៊ីម៉ង់ ដើម្បីក្រាលពីលើជម្រាល ឬអាំងវែស័រ។

ទ្រនង់ - ផ្នែកមួយនៃផ្នែកម្រាលដេក។

<u>ធាតុបង្គុំរចនាសម្ព័ន្ធ</u> - ធាតុបង្គុំទាំងអស់ដែលរួមផ្សំបង្កើតជារចនាសម្ព័ន្ធពេញលេញនៃស្ពាន។

<u>រចនាសម្ព័ន្ធក្រោម</u> - គ្រប់ផ្នែកខាងក្រោមស្ពានស្ពានទាំងអស់ ឬស្ថិតនៅក្រោមខ្សែរបន្ទាប់ស្នាប់ សសរវាងធ្នូ និងរួមបញ្ចូលទាំងចន្ទល់ សសរ ជញ្ជាំងក្បាលស្ពាន និងកំណោងខាងក្រោមកម្រិតខាងលើនៃទ្រនាប់ក្បាលសសរ។ **(Fig. 1.3.3)**

<u>រចនាសម្ព័ន្ធលើ</u> - ផ្ទៃក្រាលស្ពានទាំងមូល រួមទាំង បង្កាន់ដៃស្ពាន ដែកខ្វែង ធ្នឹម និងផ្លូវធ្វើដំណើរ **(Fig. 1.3.3)**

ចន្លោះយោល (ឬ ចន្លោះសំយាក) - ផ្នែកកណ្តាលនៃស្ពានខ្ពស់។

<u>តំណឹង</u> - ការទាញចេញពីគ្នា

ដើមទឹក - ទិសដៅដែលទឹកហូរមក

<u>ការរញ្ជួយ</u> - ចលនារញ្ជួយបន្តគ្នា ដែលបណ្តាលមកពីយានយន្តធ្ងន់ ឬរញ្ជួយដី។

ផ្នែកភ្ជាប់ - ផ្នែកនៃឃ្នាបដែលភ្ជាប់ក្រចាប់តំណខាងក្រោម។

រន្ធបង្ហូរទឹក - រន្ធបង្ហូរទឹកចេញ

ជញ្ជាំងក្បាលស្ពាន - ជញ្ជាំងដែលស្ថិតនៅចំហៀងនៃចន្ទល់ និងផ្នែកចន្ទល់។

< និយមន័យពាក្យបច្ចេកទេស >

<u>តំហែទាំ</u> - កិច្ចការវិស្វកម្មដែលធ្វើឡើងដើម្បីរក្សាដំណើរការនៃរចនាសម្ព័ន្ធស្ពាននៅកម្រិតដែល បានតម្រូវ ឬនៅកម្រិតដែលខ្ពស់ជាង ដែលកិច្ចការនេះត្រូវបានហៅជាសាមញ្ញថា "ការថែទាំ"

ដំណើរការដែលបានតម្រូវ - ដំណើរការដែលត្រូវបានតម្រូវសម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធ ដោយផ្អែកលើ គោលបំណង និងមុខងារ។

កាលវិភាគថែទាំ - វិធានចាំបាច់ដែលត្រូវបានជ្រើសរើសស្របតាមការវាយតម្លៃ និងការកំណត់ ដែលផ្អែកលើការត្រួតពិនិត្យ និងការថែទាំទៅលើរចនាសម្ព័ន្ធដែលចាំបាច់ ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពនៃតម្លៃដើមនៃវដ្តជីវិត LCC (life cycle cost)។ ការថែទាំត្រូវបានកំណត់ក្នុងកាលវិភាគ ដើម្បីបញ្ចៀសការប្រមូលផ្តុំការងារក្នុងពេលណាមួយ។ (រួមបញ្ចូលទាំងតំហែទាំបង្ការ និង តំហែទាំកែតម្រូវ)

<u>តម្លៃដើមនៃវដ្តជីវិត</u> <u>(LCC : life cycle cost)</u> - តម្លៃដើមសរុបសម្រាប់ការងារ និងប្រតិបត្តិការថែទាំនៅពេលអនាគត។

តំហែទាំបង្ការ - ប្រតិបត្តិការ និងការថែទាំដែលត្រូវបានអនុវត្តក្នុងគោលបំណងបង្ការការចុះខ្សោយ ដែលធ្វើឲ្យមានការខូចខាតទៅលើដំណើរការនៃរចនាសម្ព័ន្ធ។

តំហែទាំកែតម្រូវ - 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 ដែលបណ្តាលមកពីបំណែកបេតុងជាច់ពីរចនាសម្ព័ន្ធដែលធ្លាក់លើ។

<u>ការត្រួតពិនិត្យ</u> - ពាក្យរួមសម្រាប់ការពិនិត្យវិភាគ ដើម្បីស្វែងរកមើលភាពមិនប្រក្រតីនៅលើ រចនាសម្ព័ន្ធ ឬធាតុបង្គុំ។

<u>ការតាមដាន</u> - ដើម្បីសង្កេតអំពីលក្ខខណ្ឌនៃរចនាសម្ព័ន្ធ និងធាតុបង្គុំតាមរយៈអង្គញាណ (sensor) ដែលបានតម្លើងនៅលើរចនាសម្ព័ន្ធ 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។

ជំពូកទី 2 ការរៀបចំសម្រាប់តំហែទាំស្ពាន

2.1 គម្រោងសង្ខេប

ដូចបានរៀបរាប់ក្នុងជំពូក 1 អញ្ចឹង វាគឺជាការសំខាន់ដែលត្រូវធ្វើការថៃទាំរចនាសម្ព័ន្ធស្ពានជាប្រចាំ ដើម្បីឲ្យមាននិរន្តភាព ហើយវាជាការចាំបាច់ដែលយើងត្រូវបង្កើតវដ្តគ្រប់គ្រងមួយជាមូលដ្ឋាន និងអាចធ្វើបាន ដូចមានបង្ហាញក្នុង **Fig. 2.1.1**

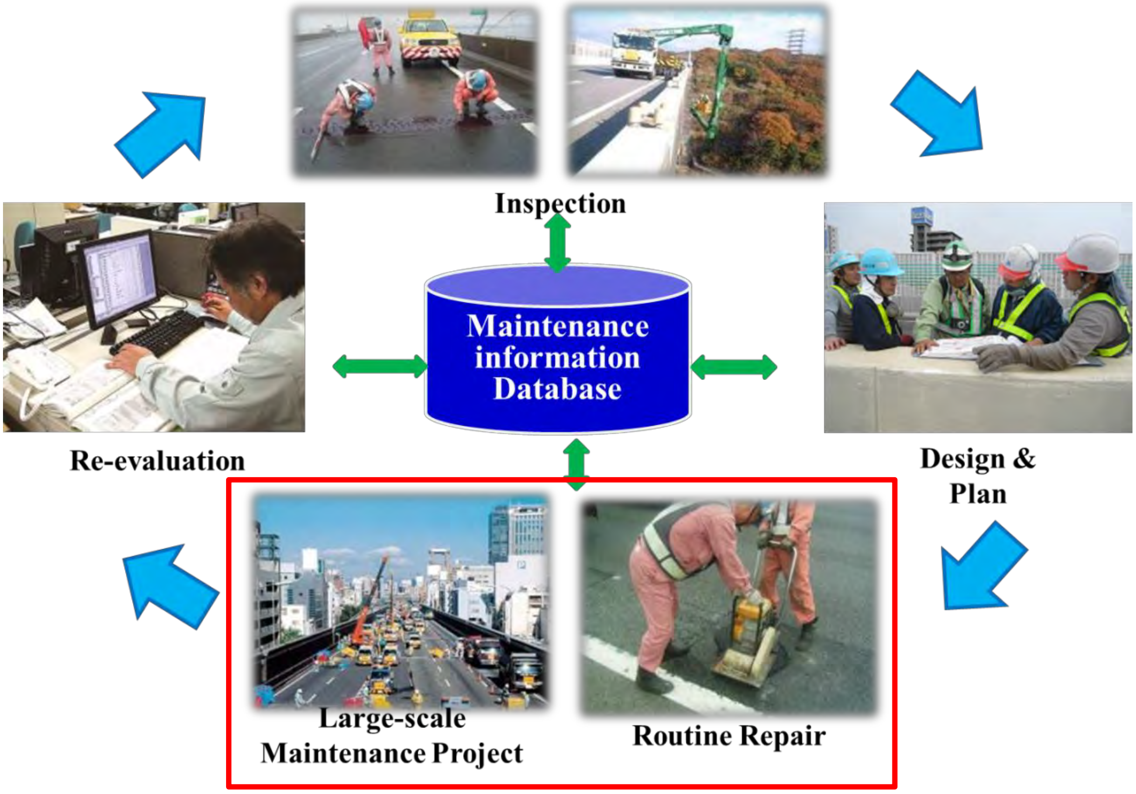


Fig. 2.1.1 វដ្តនៃការថៃទាំស្ពានជាប្រចាំ

ដើម្បីអនុវត្តវដ្តនៃការថៃទាំស្ពានជាប្រចាំក្នុងលក្ខណៈមួយដែលមាននិរន្តភាព វាជាការសំខាន់ ដែលយើងត្រូវកំណត់ទុកជាមុនអំពីអង្គភាពដែលមានទំនួលខុសត្រូវ នៅក្នុងនាយកដ្ឋានដែលពាក់ព័ន្ធសម្រាប់ផ្នែកនីមួយៗនៃវដ្តថៃទាំ។ បន្ថែមពីលើនេះទៀត ទំហំនៃទំនួលខុសត្រូវ និង កាលវិភាគថៃទាំប្រចាំឆ្នាំគួរតែមានចែងនៅក្នុងឯកសារជាផ្លូវការមួយ ដែលមានប្រយោជន៍ក្នុងការផ្សព្វផ្សាយចំណេះដឹងក្នុងចំណោមអង្គភាពដែលទទួលខុសត្រូវ។

ជំពូកបន្តបន្ទាប់ចែងអំពីផ្នែកនៃការត្រួតពិនិត្យដែលជាផ្នែកស្នូលមួយនៃការថៃទាំស្ពាន និងបញ្ជាក់ប្រាប់អំពីអង្គភាពដែលទទួលខុសត្រូវ លើកិច្ចការត្រួតពិនិត្យនីមួយៗ និងនីតិវិធីបទដ្ឋាន។

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

បន្ថែមពីលើនេះទៀត ដើម្បីផ្លាស់ប្តូរព័ត៌មាន បញ្ហាពិបាក និងវិធានការដែលចាំបាច់ត្រូវធ្វើក្នុង ចំណោមអង្គភាពពាក់ព័ន្ធ យើងមានការណែនាំខ្ពស់ចំពោះការរៀបចំការប្រជុំរួមគ្នាជាប្រចាំ។ ព័ត៌មានអំពីបច្ចេកវិទ្យាត្រូវតែពិនិត្យត្រូវបានផ្សព្វផ្សាយ មានការផ្តល់ព័ត៌មានអំពីការខូចខាត និងមានការរៀបផែនការទៅលើប្រភេទចាំបាច់ដែលត្រូវជួសជុល។

តារាងនៃការរៀបចំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ និងនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន ត្រូវបានបង្ហាញក្នុងរូបភាព **Fig. 2.1.2** និងរូបភាព **Fig. 2.1.2** ។

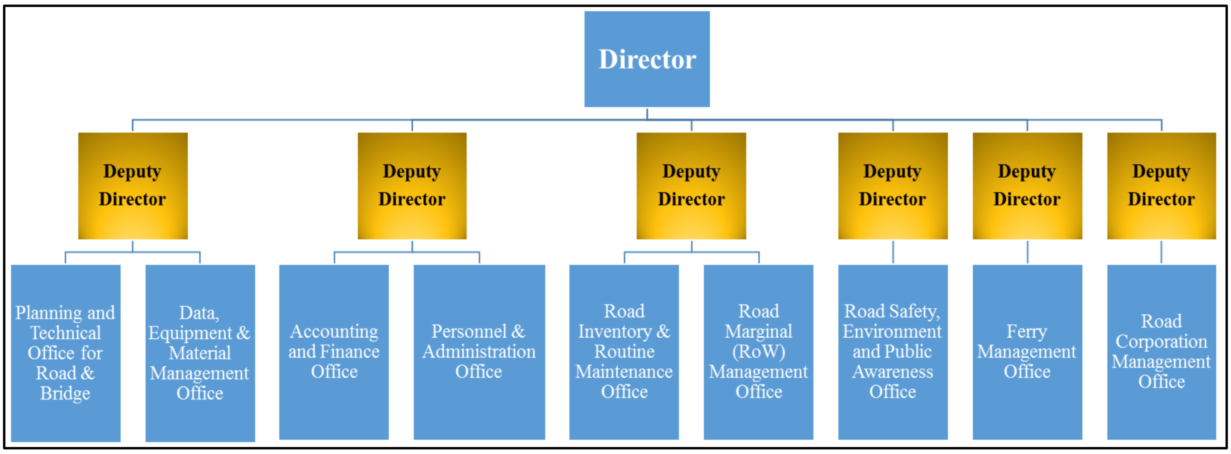


Fig. 2.1.2 អង្គការលេខនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់

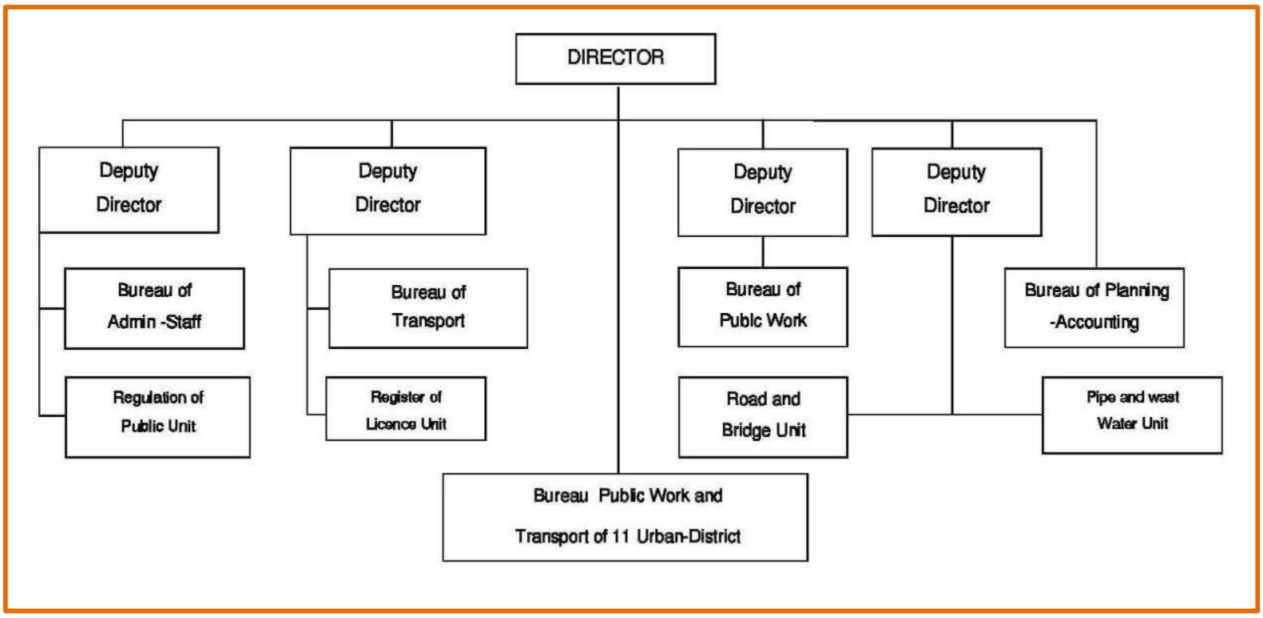


Fig. 2.1.3 អង្គការលេខនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូនក្នុងខេត្តកណ្តាល

2.2 កាលវិភាគ

ផែនការសកម្មភាពប្រចាំឆ្នាំសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យត្រូវបានបង្ហាញក្នុងរូបភាព **Fig. 2.2.1** វាគឺជាការល្អដែលយើងត្រូវបំពេញសកម្មភាពនីមួយៗ ដោយឆ្លុះបញ្ចាំងទៅលើកាលវិភាគនេះ។

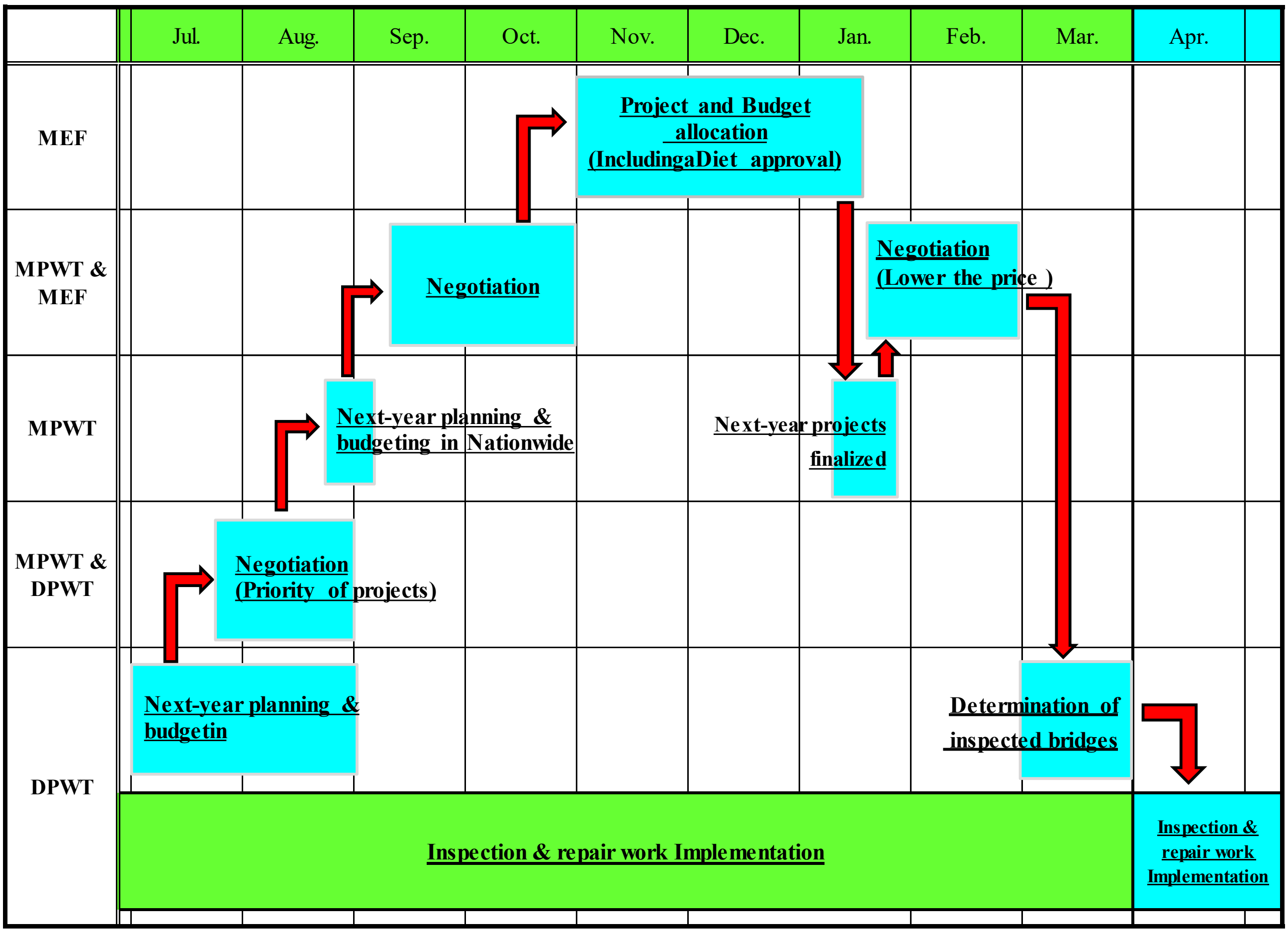


Fig. 2.2.1 កាលវិភាគចាត់ចែងថវិកាដើម្បីធ្វើការត្រួតពិនិត្យ និងថែទាំ

MPWT: ក្រសួងសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន

DPWT: នាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន

MEF: ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ

2.3 ផែនសមត្ថកិច្ច

2.3.1 ការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

នៅពេលធ្វើការត្រួតពិនិត្យស្ពាន ទំនួលខុសត្រូវខាងក្រោមក្នុងការត្រួតពិនិត្យស្ពានមានភាពចាំ បាច់ ដែលត្រូវចាត់តាំងដល់អង្គភាពជាក់លាក់ណាមួយ។

(a) ផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំ

(b) ការប៉ាន់ស្មានថ្លៃចំណាយ

(c) ការគ្រប់គ្រងថវិកា

(d) ការអនុវត្តន៍

(e) ទីប្រឹក្សាបច្ចេកទេស

(a) ផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំ

ផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំរួមបញ្ចូល "ទីតាំងត្រួតពិនិត្យស្ពាន ទំហំ វិធីសាស្ត្រ និងកាលវិភាគ" និង រួមទាំងថវិកាប៉ាន់ស្មានសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យ ដែលត្រូវបានរៀបចំនៅក្នុងផ្នែក (b)។ ផែនការនេះត្រូវបានប្រើដើម្បីស្នើសុំថវិកា និងសម្រាប់ធ្វើការចរចាជាមួយក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហរិញ្ញ វត្ថុ។ ផែនការនេះត្រូវពិចារណាអំពីលក្ខខណ្ឌមាត្រសាស្ត្រ ដូចជា ព្យុះ និងទឹកជំនន់ និងត្រូវត្រៀមអនុវត្តឲ្យមានប្រសិទ្ធផល។

អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរការរៀបចំមានដូចខាងក្រោម៖

1) ផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំត្រូវបានរៀបចំដោយ**ការិយាល័យសាធារណការនីមួយៗ នៃនាយក ដ្ឋានសាធារណៈ និងដឹកជញ្ជូន** ដោយពិនិត្យមើលឯកសារយោងស្តីពីការត្រួតពិនិត្យ និង កំណត់ត្រាត្រួតពិនិត្យពីមុន។ ផែនការនេះត្រូវបញ្ជូនទៅ**ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់ នៃក្រសួងសាធារណៈការ និងដឹកជញ្ជូន**។
2) ដើម្បីប្រមូលព័ត៌មានចាំបាច់ សម្រាប់ធ្វើការចរចាជាមួយក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ **ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំ**សួរសំណួរ និងទទួលចម្លើយពី **ការិយាល័យសាធារណៈការ**នីមួយៗ អំពីព័ត៌មានទាំងនោះ ប្រសិនបើមាន។
3) **ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំ**សង្ខេបទៅលើព័ត៌មានដែលប្រមូលបាន និងកែសម្រួលវា ដើម្បីធ្វើជាផែនការ។

ការកំណត់ពេលវេលាត្រួសៗអំពីសកម្មភាពដែលបានរៀបរាប់ខាងលើ ត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុង **Fig. 2.2.1**។ កាលបរិច្ឆេទកំណត់ជាក់លាក់នៃការបញ្ជូនឯកសារត្រូវផ្តល់ព័ត៌មានដោយ**ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំ** ជារៀងរាល់ឆ្នាំ។

Table 2.3.1 អង្គភាពទទួលខុសត្រូវលើផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំ

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
1) ដើម្បីរៀបចំផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំ	ការិយាល័យសាធារណការ, នាយកដ្ឋានសាធារណការ និង ដឹកជញ្ជូន	ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់
2) ដើម្បីសួរសំណួរ និងទទួលចម្លើយអំពីផែនការ	ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ការិយាល័យសាធារណការ, នាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន
3) ដើម្បីប្រមូលព័ត៌មាន និងកែសម្រួល	ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ការិយាល័យសាធារណការ, នាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន

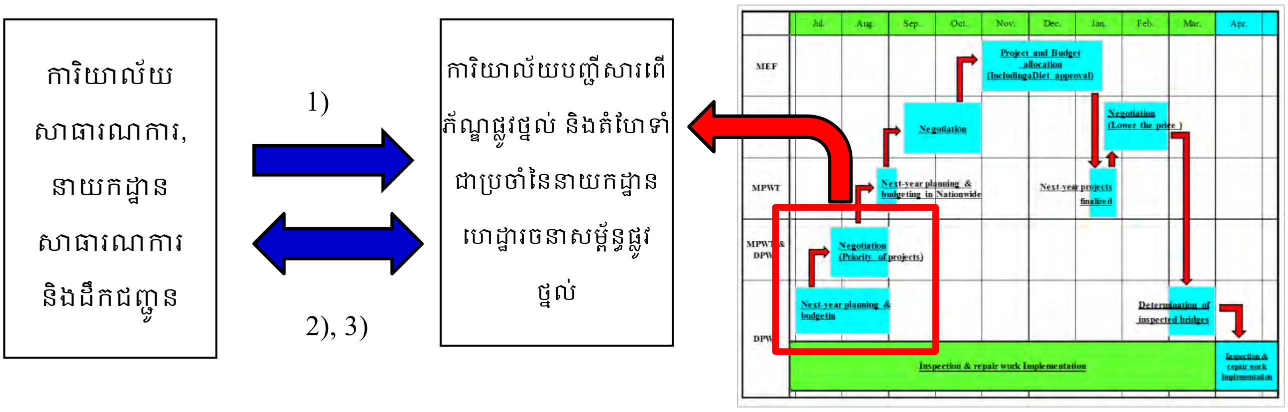


Fig. 2.3.1 រូបភាពនៃផែនការអនុវត្តប្រចាំឆ្នាំ

(b) ការប៉ាន់ស្មានថ្លៃចំណាយ

ថ្លៃចំណាយដែលត្រូវបានប៉ាន់ស្មានត្រឹមត្រូវ គឺជាឯកសារយោងគន្លឹះសម្រាប់ការចរចាជាមួយ ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរការរៀបចំមានដូចខាងក្រោម៖

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

2) **<u>ការិយាល័យសំភារៈផ្លូវ និងវដ្តនៃការជួសជុល</u>** សួរសំណួរ និងទទួលចម្លើយពី**ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការ**នីមួយៗ ទៅលើកិច្ចការដែលទាក់ទងនឹងថ្លៃចំណាយ ប្រសិនបើមាន។

3) **<u>ការិយាល័យសំភារៈផ្លូវ និងវដ្តនៃការជួសជុល</u>** សង្ខេប និងកែសម្រួលប័ណ្ណឯកសារបរិមាណ។

ការកំណត់ពេលវេលាត្រួសៗអំពីសកម្មភាពដែលបានរៀបរាប់ខាងលើ ត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុង **Fig. 2.2.1**។ កាលបរិច្ឆេទកំណត់ជាក់លាក់នៃការបញ្ជូនឯកសារត្រូវផ្តល់ព័ត៌មានដោយ**<u>ការិយាល័យគណនេយ្យ និងហិរញ្ញវត្ថុ</u>** ជារៀងរាល់ឆ្នាំ។

Table 2.3.2 អង្គភាពទទួលខុសត្រូវលើការប៉ាន់ស្មានថ្លៃចំណាយ

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
1) ដើម្បីប៉ាន់ស្មានថ្លៃចំណាយ	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន	ការិយាល័យគណនេយ្យ និងហិរញ្ញវត្ថុនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់
2) ដើម្បីសួរសំណួរ និងទទួលចម្លើយអំពីការប៉ាន់ស្មានថ្លៃចំណាយ	ការិយាល័យគណនេយ្យ និងហិរញ្ញវត្ថុនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន
3) ដើម្បីសង្ខេប និងកែសម្រួលការប៉ាន់ស្មាន	ការិយាល័យគណនេយ្យ និងហិរញ្ញវត្ថុនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន

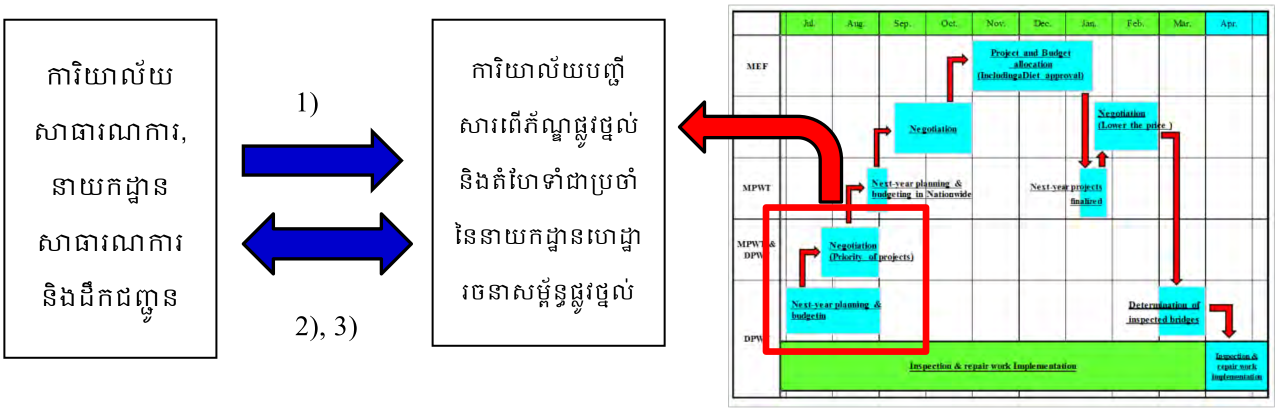


Fig. 2.3.2 រូបភាពនៃការប៉ាន់ស្មានថ្លៃចំណាយ

(c) ការគ្រប់គ្រងថវិកា

ការគ្រប់គ្រងឲ្យបានត្រឹមត្រូវទៅលើថវិកាដែលបានទទួល សម្រាប់ធ្វើការត្រួតពិនិត្យផ្លូវថ្នល់ជួយការពារមិនឲ្យខ្វះខាតលើការចំណាយសម្រាប់ការត្រួតពិនិត្យ និងប្រតិកម្មអវិជ្ជមានដែល កើតឡើងពីក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ ដែលអាចនឹងបង្កបញ្ហាសម្រាប់សំណើរថវិកានៅពេលក្រោយ។ ហេតុដូច្នេះហើយ គួរតែមានការត្រួតពិនិត្យជាប្រចាំ និងការបញ្ជាក់លើការ អនុវត្តថវិកា ប្រសិនបើមានការចំណាយទៅលើគោលបំណងមិនពាក់ព័ន្ធ ឬមានការប្រើប្រាស់ ថវិកាខុស។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរការរៀបចំមានដូចខាងក្រោមៈ

1) **<u>ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ ផ្លូវថ្នល់</u>**មានទំនួលខុសត្រូវក្នុងការចាត់ចែងថវិកាជាតិទាំងមូល ហើយ**<u>ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនីមួយៗនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន</u>**ចាត់ចែងថវិកានៃ ដែនសមត្ថកិច្ចដែលទទួលខុសត្រូវ។
2) នៅត្រឹមចុងខែកញ្ញា **<u>ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំ</u>**ត្រួតពិនិត្យ និងបញ្ជាក់អំពីតុល្យភាពរវាងថវិកា និងការចំណាយជាក់ស្តែងក្នុង**<u>ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការ</u>**នីមួយៗ។ ប្រសិនបើរកឃើញនូវការខ្វះខាតណាមួយ **<u>ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំ</u>**ត្រូវធ្វើការបែងចែកថវិកាសាជាថ្មី។

Table 2.3.3 អង្គភាពទទួលខុសត្រូវចាត់ចែងថវិកា

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
1) ការចាត់ចែងថវិកាជាតិទាំងមូល	ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន
2) ត្រួតពិនិត្យ និងបញ្ជាក់អំពីតុល្យភាពរវាងថវិកា និងការចំណាយជាក់ស្តែង	ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន

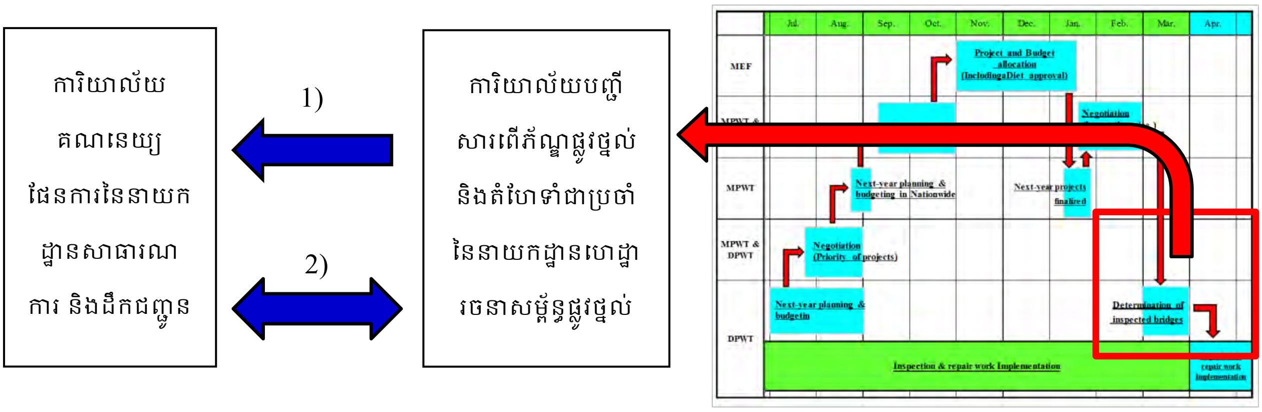


Fig. 2.3.3 រូបភាពនៃការចាត់ចែងថវិកា

(d) ការអនុវត្ត

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

1) ការត្រួតពិនិត្យស្ពានត្រូវបានធ្វើឡើងដោយអ្នកត្រួតពិនិត្យដែលបានចាត់តាំង ដែលមកពី **<u>អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន</u>** ទោះបីជាមានការខូច ខាត ឬគ្មានក៏ដោយ **<u>អ្នកត្រួតពិនិត្យ</u>**ត្រូវចុះលទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យនៅក្នុងប្រព័ន្ធទិន្នន័យ ត្រួតពិនិត្យស្ពាន។
2) សម្រាប់ការចាត់ចែងថវិកាត្រួតពិនិត្យ **<u>អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាន</u>**នីមួយៗត្រូវតែរាយការណ៍ អំពីថ្លៃចំណាយត្រួតពិនិត្យជាក់ស្តែង ទៅកាន់**<u>ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយក ដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន</u>** ក្នុងរយៈពេលមួយសប្តាហ៍បន្ទាប់ពីការចំណាយរួច។
3) ប្រសិនបើមានការសន្មត់ថាមានការចំណាយលើសពីថវិកា **<u>អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាន</u>**ត្រូវតែ រាយការណ៍ទៅ **<u>ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការ</u>**ជាមុន។

Table 2.3.4 អង្គភាពទទួលខុសត្រូវលើការអនុវត្ត

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
1) ធ្វើការត្រួតពិនិត្យស្ពាន	អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន	—
2) រាយការណ៍អំពីថ្លៃចំណាយលើការត្រួត ពិនិត្យជាក់ស្តែង	អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន
3) រាយការណ៍អំពីថ្លៃចំណាយលើការត្រួត ពិនិត្យ (ក្នុងករណីមានការចំណាយលើស)	អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន	ការិយាល័យគណនេយ្យផែនការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន

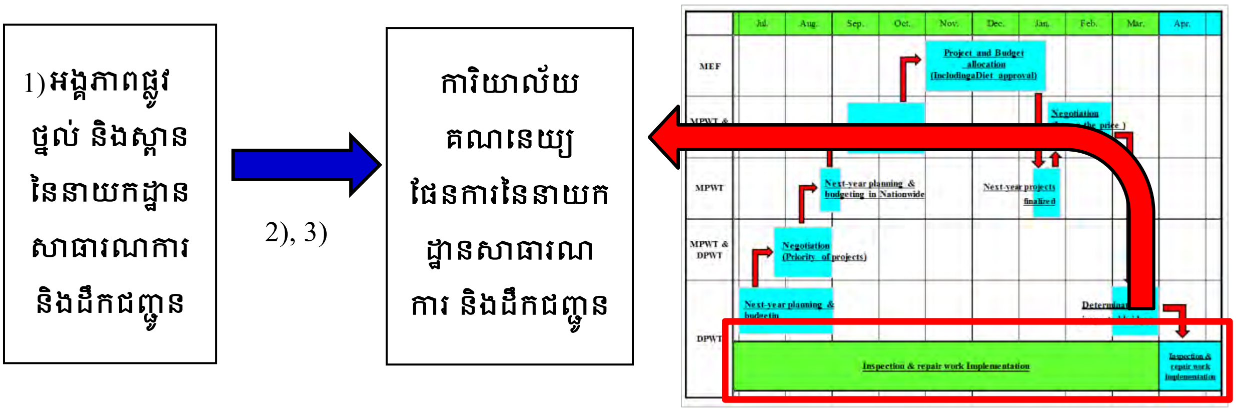


Fig. 2.3.4 រូបភាពនៃការអនុវត្ត

(e) ទីប្រឹក្សាបច្ចេកទេស

នៅពេលសម្ភារៈរចនាសម្ព័ន្ធថ្មីត្រូវបានបន្ថែមទៅលើស្ពានណាមួយ ហើយអ្នកត្រួតពិនិត្យត្រូវការការណែនាំខ្លះទៅលើវិធីសាស្រ្តនៃការត្រួតពិនិត្យ ពួកគេអាចទាក់ទងជាមួយនាយកដ្ឋានដែលបានចាត់តាំង ដើម្បីទទួលជំនួយផ្នែកបច្ចេកទេស។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរ ការនៃការរៀបចំមានដូចតទៅ៖

1) **ការិយាល័យផែនការ និងបច្ចេកទេសផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋាន ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់** និង**ការិយាល័យ ការិយាល័យបញ្ជីសារពើភ័ណ្ឌផ្លូវថ្នល់ និងតំហែទាំជាប្រចាំនៃនាយកដ្ឋាន ហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់** គឺជាអ្នកទទួល

ខុសត្រូវសម្រាប់ការផ្តល់ប្រឹក្សាផ្នែក បច្ចេកទេស។

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

Table 2.3.5 អង្គភាពទទួលខុសត្រូវផ្នែកផ្តល់ប្រឹក្សាបច្ចេកទេស

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

2.3.2 ការកត់ត្រាអំពីការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

លទ្ធផលកត់ត្រាអំពីការត្រួតពិនិត្យស្ពានគឺជាប្រភពព័ត៌មានដ៏សំខាន់ ក្នុងការថែរក្សាស្ពានឲ្យ មានសុខភាពល្អ ជាមួយនឹងសកម្មភាពថែទាំស្ពានដែលមានស្ថិរភាព ដូចជា ការវិភាគអំពីការ ខូចខាត ការរៀបផែនការជួសជុល និងការរៀបចំថវិកា។ លទ្ធផលដែលត្រូវបានបញ្ចូលក្នុង ប្រព័ន្ធទិន្នន័យអំពីការត្រួតពិនិត្យស្ពាន់ មិនមែនគ្រាន់តែរួម បញ្ចូលកម្រិតនៃការខូចខាតប៉ុណ្ណោះ ទេ ប៉ុន្តែស្ថានភាពដែលគ្មានការខូចខាតផងដែរ ព្រោះទិន្នន័យនៃស្ថានភាព បច្ចុប្បន្ន ទោះបីគ្មាន ការខូចខាតក៏ដោយ គឺជាព័ត៌មានចាំបាច់ដើម្បីធ្វើការប៉ាន់ស្មានត្រួសៗអំពីរយៈពេលដែល កើត ឡើង នៅពេលរកឃើញអំពីការខូចខាត។ នៅពេលធ្វើការត្រួតពិនិត្យស្ពាន ទំនួលខុសត្រូវនៃការត្រួតពិនិត្យ ស្ពានខាងក្រោម មានភាពចាំបាច់ក្នុងចាត់តាំងដល់អង្គភាពជាក់លាក់ណាមួយ។

(a) ការបញ្ចូលទិន្នន័យអំពីលទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យ

(b) ការបញ្ជាក់អំពីការបញ្ចូលទិន្នន័យ

(c) ការគ្រប់គ្រងមូលដ្ឋានទិន្នន័យ

(a) ការបញ្ចូលទិន្នន័យអំពីលទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យ

(a) ការបញ្ចូលទិន្នន័យអំពីលទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យ

1) អ្នកត្រួតពិនិត្យក្នុង**<u>អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននីមួយៗនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹក ជញ្ជូន</u>** ត្រូវទទួលខុសត្រូវក្នុងការបញ្ចូលទិន្នន័យលទ្ធផលនៃការត្រួតពិនិត្យ ទៅក្នុងប្រព័ន្ធ មូលដ្ឋានទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពាន។ វាជាការល្អក្នុងការបញ្ចូលទិន្នន័យនៅត្រង់កន្លែងតែម្តង បន្ទាប់ពីការត្រួតពិនិត្យរួច លើកលែងតែស្ថានភាពទីតាំងមិនអនុញ្ញាត។

Table 2.3.6 អង្គភាពទទួលខុសត្រូវក្នុងការបញ្ចូលទិន្នន័យ

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
1) បញ្ចូលទិន្នន័យលទ្ធផលត្រួតពិនិត្យទៅក្នុងប្រព័ន្ធមូលដ្ឋានទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពាន	អ្នកត្រួតពិនិត្យ (អង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹក ជញ្ជូន)	—

(b) ការបញ្ជាក់អំពីការបញ្ចូលទិន្នន័យ

ការបញ្ជាក់ត្រូវបានធ្វើឡើងដើម្បីឲ្យប្រាកដថា ថវិកាដែលបានទទួលត្រូវបានអនុវត្តត្រឹមត្រូវ ដោយគ្មានលម្អៀងទៅលើកិច្ចការដែលមិនសមរម្យណាមួយ។ ដំណើរការនេះពិតជាមានប្រយោជន៍ ដើម្បីទទួលបានទំនាក់ទំនងដែលមានទំនុកចិត្តពីក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ និង ដើម្បីធ្វើការសម្របសម្រួលការចរចាអំពីថវិកានៅពេលអនាគត។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និង ដំណើរការរៀបចំមានដូចខាងក្រោមៈ

1) <u>**ប្រធានក្រុមត្រួតពិនិត្យ**</u>មានទំនួលខុសត្រូវក្នុងការបញ្ជាក់អំពីការបញ្ចូលទិន្នន័យ។ ការត្រួត ពិនិត្យកម្រិតមធ្យមដើម្បីរកមើលតុល្យភាពរវាងកាលវិភាគដំបូងក្នុងផែនការអនុវត្តការត្រួត ពិនិត្យ និងការរីកចម្រើនជាក់ស្តែងត្រូវធ្វើឡើងក្នុងខែធ្នូ។

Table 2.3.7 អង្គភាពទទួលខុសត្រូវលើការបញ្ជាក់

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
1) ការបញ្ជាក់លើកការបញ្ចូលទិន្នន័យ	ប្រធានក្រុមត្រួតពិនិត្យ	អ្នកត្រួតពិនិត្យ

(c) ការគ្រប់គ្រងមូលដ្ឋានទិន្នន័យ

ម៉ាស៊ីនបម្រើមូលដ្ឋានទិន្នន័យនៃប្រព័ន្ធមូលដ្ឋានទិន្នន័យត្រួតពិនិត្យស្ពាន ត្រូវស្ថិតនៅក្នុងប្រព័ន្ធទិន្នន័យនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរការនៃការរៀបចំមានដូចខាងក្រោមៈ

1) <u>**ការិយាល័យគ្រប់គ្រងទិន្នន័យ ឧបករណ៍ និងសម្ភារៈនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់**</u>មានទំនួលខុសត្រូវក្នុងការគ្រប់គ្រងម៉ាស៊ីនបម្រើមូលដ្ឋានទិន្នន័យ។ ម៉ាស៊ីនបម្រើត្រូវតែ មានរក្សាឲ្យសកម្មជាប់ជានិច្ច ដើម្បីឲ្យគ្រប់គ្នាអាចចូលទៅក្នុងប្រព័ន្ធ ដើម្បីបញ្ចូលទិន្នន័យ និងយោងឯកសារគ្រប់ពេលវេលា។

Table 2.3.8 អង្គភាពទទួលខុសត្រូវលើការគ្រប់គ្រងមូលដ្ឋានទិន្នន័យ

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
1) ការគ្រប់គ្រងម៉ាស៊ីនបម្រើមូលដ្ឋានទិន្នន័យ	ការិយាល័យគ្រប់គ្រងទិន្នន័យ ឧបករណ៍ និង សម្ភារៈនៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	—

2.3.3 សិក្ខាសាលា និងវគ្គបណ្តុះបណ្តាលអំពីការត្រួតពិនិត្យស្ពាន

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

បន្ថែមពីលើនេះទៀត វាគឺជាការល្អដែលយើងត្រូវបង្កើត និងលើកកម្ពស់យន្តការសម្រាប់ចែក ចាយព័ត៌មានក្នុងនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូននីមួយៗ។ អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ និងដំណើរការនៃការរៀបចំមានដូចខាងក្រោម៖

1) **ការិយាល័យផែនការ និងបច្ចេកទេសសម្រាប់ផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន**មានទំនួលខុសត្រូវក្នុងការរៀបចំ និងធ្វើសិក្ខាសាលា និងវគ្គបណ្តុះបណ្តាលថ្នាក់ ជាតិ។
2) វគ្គបណ្តុះបណ្តាលមូលដ្ឋាន និងការផ្សព្វផ្សាយព័ត៌មានត្រូវបានធ្វើឡើងដោយ**នាយករងនៃការិយាល័យសាធារណការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន** និង**នាយករងនៃការិយាល័យនៃអង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន។**

Table 2.3.9 អង្គភាពទទួលខុសត្រូវលើសិក្ខាសាលា និងវគ្គបណ្តុះបណ្តាលស្តីអំពីការត្រួត ពិនិត្យស្ពាន

មាតិកា	អង្គភាពទទួលខុសត្រូវ	ផ្នែកពាក់ព័ន្ធ
1) ការរៀបចំ និងការអនុវត្តសិក្ខាសាលា និងវគ្គ បណ្តុះបណ្តាលថ្នាក់ជាតិ	ការិយាល័យផែនការ និងបច្ចេកទេស សម្រាប់ផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានហេដ្ឋារចនា សម្ព័ន្ធផ្លូវថ្នល់	ក្រសួងសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន, នាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន
2) ធ្វើសិក្ខាសាលាមូលដ្ឋាន និង ផ្សព្វផ្សាយព័ត៌មាន	នាយករងនៃការិយាល័យសាធារណការនៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និង ដឹកជញ្ជូន និងនាយករងនៃការិយាល័យនៃអង្គភាពផ្លូវថ្នល់ និងស្ពាននៃនាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន។	នាយកដ្ឋានសាធារណការ និងដឹកជញ្ជូន

ជំពូកទី 3 សុវត្ថិភាព និងការងារថែទាំ

3.1 ការរក្សាសុវត្ថិភាពសម្រាប់ការងារជួសជុល

3.1.1 ការណែនាំពីការងារសុវត្ថិភាព

ការដ្ឋានសាងសង់តែងតែប្រឈមមុខនឹងហានិភ័យចំពោះជីវិត បើប្រៀបធៀបទៅនឹងឧស្សាហកម្មដទៃទៀត។ **Fig.3.1.1.1** បង្ហាញពីអត្រាគ្រោះថ្នាក់នៃការងារសាងសង់សម្រាប់ឧស្សាហកម្មទាំងអស់ក្នុងប្រទេសជប៉ុន។ ទោះបីជាអត្រាគ្រោះថ្នាក់នៃការងារសាងសង់មានប្រហែល15% ក្នុងគ្រោះថ្នាក់ទាំងអស់ (ទាំងការរងរបួស និងមរណៈភាព) វាមានគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរ និងគ្រោះថ្នាក់ច្រើនជាងពាក់កណ្តាលត្រូវបានបង្កឡើងដោយការសាងសង់។ ដោយសារតែហេតុនេះហើយ វាគួរតែប្រុងប្រយ័ត្នឲ្យបានខ្ពស់បំផុតចំពោះគ្រោះថ្នាក់ណាមួយដែលបង្កដោយយថាហេតុពីវិស័យសំណង់។ វាពិតជាមានសារៈសំខាន់ណាស់ ក្នុងការគិតគូរសុវត្ថិភាពសម្រាប់កម្មករ មិនត្រឹមតែក្នុងអំឡុងពេលជួសជុលប៉ុណ្ណោះទេ តែក៏ចំពោះមុនពេលដែលចាប់ផ្តើមការងារសាងសង់ផងដែរ។ បន្ថែមទៅលើការយល់ដឹងរបស់អ្នកត្រួតពិនិត្យ វាក៏មានសារៈសំខាន់ផងដែរក្នុងការចែករំលែករវាង ការអប់រំកម្មករដែលធ្វើការពីគ្រោះថ្នាក់នៃការងារជួសជុល និងវិធានការសុវត្ថិភាព។

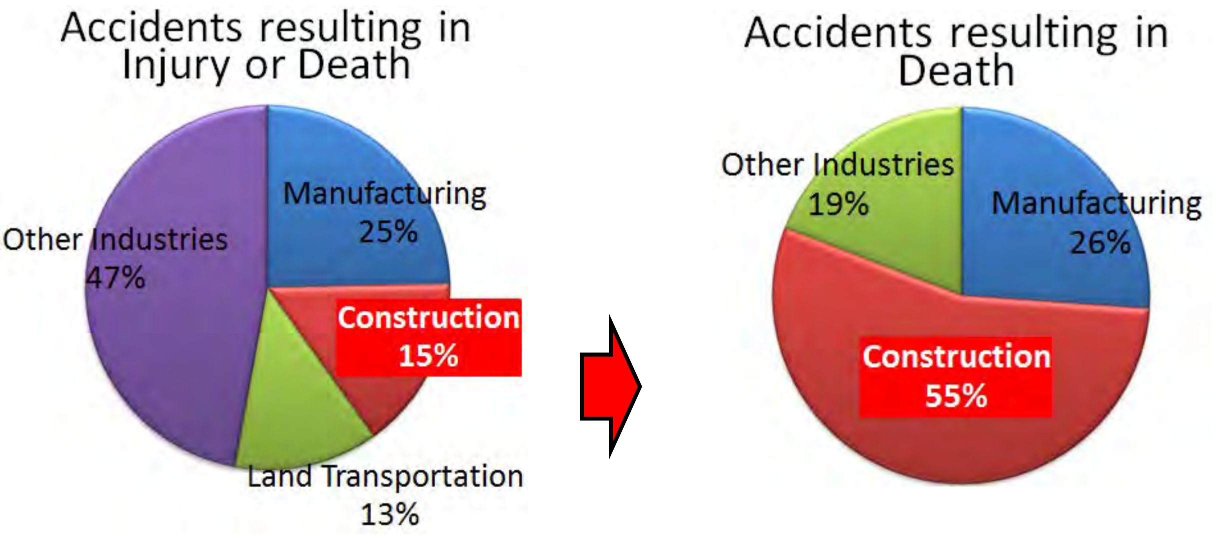


Fig 3.1.1.1 ទិន្នន័យគ្រោះថ្នាក់ក្នុងឧស្សាហកម្មទាំងអស់ (ក្នុងប្រទេសជប៉ុន)

Fig 3.1.1.2 បង្ហាញពីទំហំមរណៈភាពដែលបង្កឡើងក្នុងការដ្ឋានសាងសង់ក្នុងប្រទេសជប៉ុន។ “ការធ្លាក់” និង “គ្រោះថ្នាក់ចរាចរណ៍” គឺជាកត្តាចម្បងនៃមរណៈភាព។ គ្រោះថ្នាក់ដោយការធ្លាក់ក្នុងការដ្ឋានសាងសង់ តែងតែកើតឡើងពេលដែលកម្មករនៅកន្លែងដែលខ្ពស់ (**Photo 3.1.1.1**) ឬក៏ពេលដែលកម្មករធ្វើការឆ្លងកាត់ទីតាំងក្បែរនៅលើស្ពាន (**Photo 3.1.1.2**) ពេលដែលត្រូវការរន្ធា ក្តារជាន់មិនត្រូវមានចន្លោះប្រហោងធំពេកនោះទេ (**Photo3.1.1.3**)។ បន្ថែមពីនេះទៅទៀត បង្កាន់ដៃសុវត្ថិភាពគួរតែតំឡើងសម្រាប់ការពារការធ្លាក់ (**Fig.3.1.1.3**)។ ហើយប្រសិនជាអាចទៅរួច វាមានភាពចាំបាច់ក្នុងការផ្តល់នូវវិធានការសុវត្ថិភាពសម្រាប់ការឆ្លងកាត់ស្ពានមានភាពងាយស្រួល ដូចជាកាំជណ្តើរបណ្តោះអាសន្នក្រោមស្ពាន (**Photo 3.1.1.2**) ឬក៏ការសម្អាតគុម្ពស្មៅជុំវិញស្ពានក្នុងពេលថៃទាំជាប្រចាំ (ការសម្អាត)។

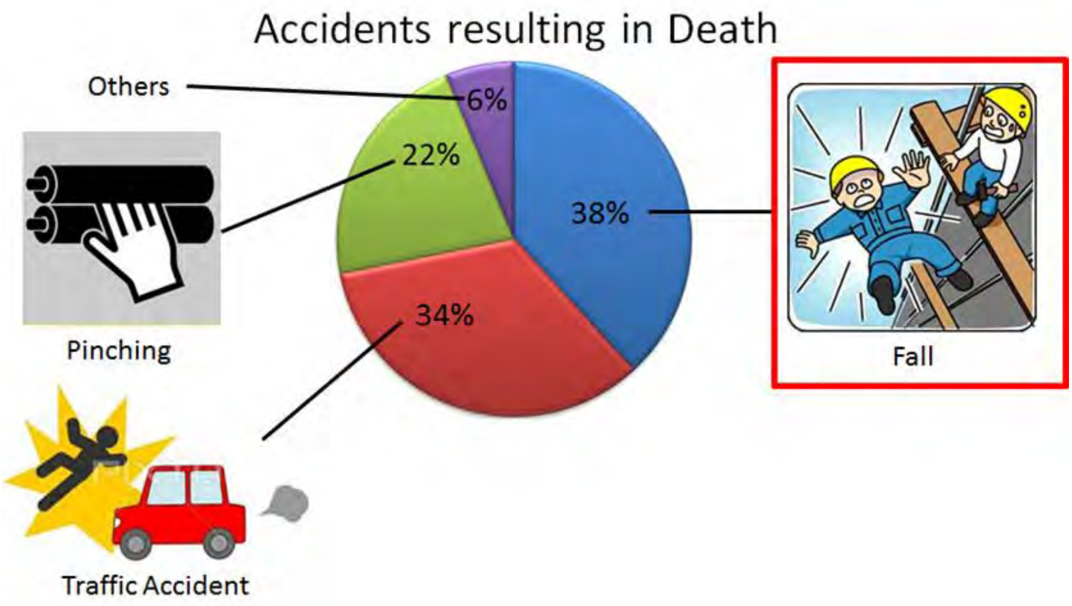


Fig 3.1.1.2 អត្រាគ្រោះថ្នាក់ដល់ស្លាប់ (ក្នុងប្រទេសជប៉ុន)

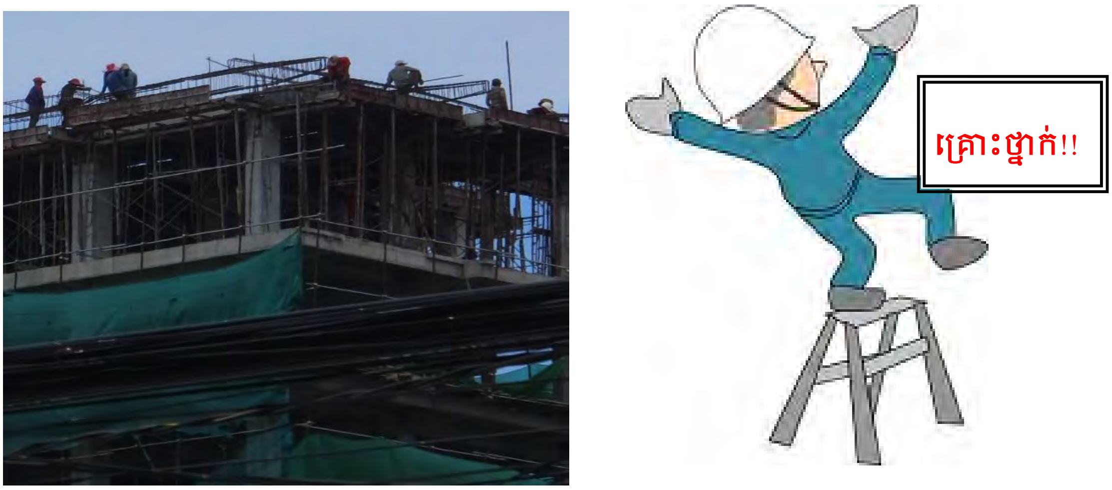
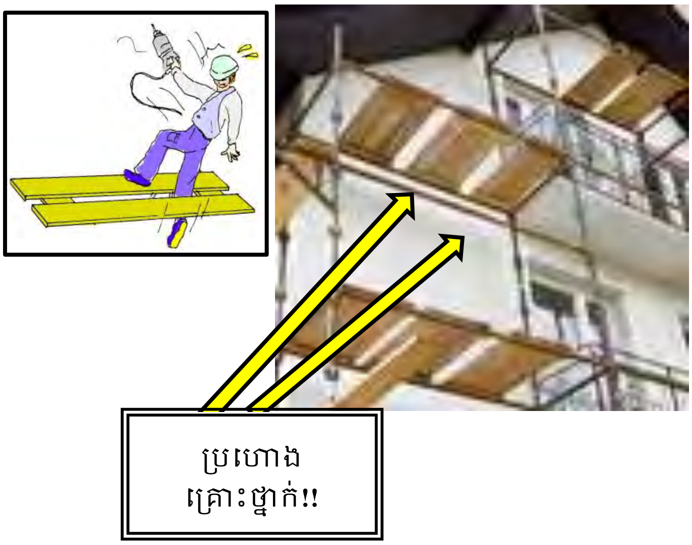
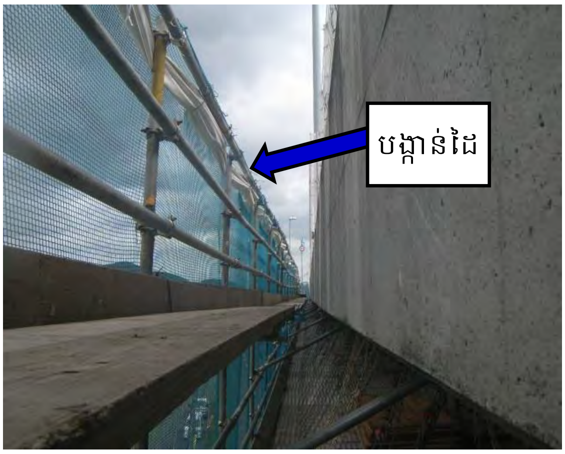


Photo 3.1.1.1 ការងារនៅកន្លែងខ្ពស់

Photo 3.1.1.2 ផ្លូវចុះចំណោទ



(a) ទីតាំងការងារមានប្រហោង



(b) បង្កាន់ដៃរន្ទា

Photo 3.1.1.3 រន្ទា

គ្រោះថ្នាក់ចរាចរណ៍បង្កឲ្យមានមរណៈភាព តែងតែកើតឡើងក្នុងការងារជួសជុល ជាជាងការងារសាងសង់ ដោយសារតែការងារជួសជុលតែងតែធ្វើឡើងក្បែរនឹងចរាចរឆ្លងកាត់ (**Photo 3.1.1.4**)។ សម្រាប់វិធានការការពារនៃការកាត់បន្ថយគ្រោះថ្នាក់ចរាចរណ៍ វាមានប្រសិទ្ធិភាពក្នុងការដាក់ស្លាកសញ្ញា “ការដ្ឋាននៅខាងមុខ” នៅលើផ្លូវជាការប្រុងប្រយ័ត្នបន្ថែមទៀតសម្រាប់អ្នកបើកបរ (**Photo 3.1.1.5**)។

Photo 3.1.1.4 ផ្លូវធ្វើដំណើរ

Photo 3.1.1.5 ស្លាកសញ្ញាការដ្ឋាន

ដូចនេះហើយ គ្រោះថ្នាក់អាចកាត់បន្ថយបានជាកម្រិត ប្រសិនជាវិធានការសុវត្ថិភាពត្រឹមត្រូវ ត្រូវបានរៀបចំជាមុន និងធ្វើឡើងក្នុងអំឡុងពេលសាងសង់។ គ្រោះថ្នាក់ក៏អាចកើតឡើងផងដែរនៅពេលដែលកម្មករទម្លាប់និងការងារ និងចាប់ផ្តើមបាត់បង់ស្មារតីប្រុងប្រយ័ត្ន។ អ្នកត្រួតពិនិត្យមិនគួរធ្វេសប្រហែស ហើយត្រូវរក្សាការប្រុងប្រយ័ត្នជានិច្ច ទោះបីជាមិនមានគ្រោះថ្នាក់កើតឡើងក៏ដោយ។

វាមានសារៈសំខាន់ដែលការងារជួសជុល គួរតែអនុវត្តតាមលក្ខខណ្ឌការងារចំពោះកម្មករ គឺត្រូវបានធានាទាំងស្រុង។
ប្រសិនជាសុវត្ថិភាពរបស់កម្មករមិនអាចធានាបាន គ្រប់ការងារទាំងអស់ មិនត្រូវចុះអនុវត្តឡើយ។

3.1.2 ការបញ្ជាក់មុនចាប់ផ្តើមការងារជួសជុល

មុននឹងការងារជួសជុលត្រូវបានចាប់ផ្តើម វាមានសារៈសំខាន់ក្នុងការត្រួតពិនិត្យការដ្ឋាន (**Photo 3.1.2.1**) ដើម្បីបញ្ជាក់ពី គោលដៅខូចខាត ដែលត្រូវធ្វើការជួសជុល (ការធ្វើតារាងត្រួតពិនិត្យ (**Fig.3.1.2.1**)) ហើយរបៀបដែលឆ្លងកាត់ទៅកន្លែងដែលខូចខាតនោះ។ ដោយផ្អែកទៅលើការត្រួតពិនិត្យការដ្ឋាន ត្រូវរៀបចំបរិក្ខារបណ្តោះអាសន្ន ដូចជា រន្ទា តារាងកាលវិភាគការងារ សំភារៈ និងវត្ថុធាតុ។ ស្របជាមួយគ្នានេះដែរ វាមានសារៈសំខាន់ក្នុងការរៀបចំការគ្រប់គ្រងសុវត្ថិភាព ក្នុងអំឡុងពេលអនុវត្ត។

Photo 3.1.2.1 ត្រួតពិនិត្យទីតាំង (មុនពេលការងារជួសជុល)

Fig 3.1.2.1 ឯកសារត្រួតពិនិត្យ

បន្ទាប់ពីបានត្រួតពិនិត្យការដ្ឋាន ដើម្បីចែករំលែកចំណេះដឹងពីដំណាក់កាលការងារ និងពត៌មានដែលទាក់ទង រវាងអ្នកចូលរួម គួរតែបើកការប្រជុំជាបឋមមន្ត្រីអនុវត្តការងារ (**Photo 3.1.2.2**)។ ក្នុងការប្រជុំនេះ ដំណាក់កាលការងារលម្អិត កាលវិភាគ វិធានការសុវត្ថិភាព ចំនួនកម្មករដែលបានបញ្ជូន វត្ថុធាតុ ឧបករណ៍ និងកិច្ចការនៃកម្មករម្នាក់ៗ ត្រូវបានពិភាក្សា និងបញ្ជាក់ ដោយផ្អែកទៅលើចំណេះដឹងដែលបានដឹងថ្មី ពីការត្រួតពិនិត្យការដ្ឋាន និងតារាងត្រួតពិនិ្យ (**Fig. 3.1.2.1**) ។

Photo 3.1.2.2 ប្រជុំពីការងារជួសជុល (**មុនពេលធ្វើការងារជួសជុល**)

ស្មៅ គុម្ពស្មៅ និងសំរាម នៅលើការដ្ឋានជួនកាលអាចបង្កឲ្យកម្មករ ជំពប់ជើង ឬក៏រអិល ហើយធ្វើឲ្យរន្ធាគ្មានលំនឹង។ ហើយសំរាមខ្លះបង្កប់នូវវត្ថុធាតុដែលមានគ្រោះថ្នាក់ទៀតផង ដូចជា អំបែងកែវ របស់ស្រួចៗ ម្ជុលជាដើម ហើយវត្ថុទាំងនេះអាចបង្កប់ក្រោមស្មៅ និងគុម្ពស្មៅ (**Photo 3.1.2.3**)។ ដូចនេះហើយ វាមានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងការសម្អាតស្មៅ គុម្ពស្មៅ និងសំរាម មុននឹងចាប់ផ្តើមធ្វើការជួសជុល។(**Photo 3.1.2.4**) ដោយសារតែវាត្រូវការរយៈពេលគួរសមដែរសម្រាប់ការសម្អាតនិងយករបស់ទាំងនោះចេញ រយៈពេលនៃការសម្អាតនេះគួរតែបញ្ចូលក្នុងកាលវិភាគការងារជួសជុល ហើយក្នុងករណីខ្លះវាគួរតែធ្វើឲ្យបានរួចរាល់ក្នុងមួយថ្ងៃមុននឹងការងារជួសជុលចាប់ផ្តើម។

Photo 3.1.2.3 វត្ថុគ្រោះថ្នាក់នៅការដ្ឋាន

Fig 3.1.2.2 ក្រលុកដែលមើលមិនឃើញនៅក្នុងស្មៅ

Photo 3.1.2.4 កាត់ស្មៅ

3.1.3 ការបញ្ជាក់ក្នុងអំឡុងពេលអនុវត្តការងារជួសជុល

រាល់បុគ្គលទាំងអស់ដែលចូលក្នុងការដ្ឋាន មិនមែនត្រឹមតែកម្មករទេ តែអ្នកត្រួតពិនិត្យផងដែរ ត្រូវតែពាក់ពួកការពារ (**Photo 3.1.3.1**) ស្បែកជើងធ្វើការ ឬក៏ស្បែកជើងស្បែក (**Photo 3.1.3.2**)។ ស្បែកជើងផ្ទាត់មិនត្រូវបានអនុញ្ញាតឲ្យពាក់ក្នុងការដ្ឋានទេ។ ស្រោមដៃការពារជ័រ (**Photo 3.1.3.3**) គួរតែពាក់ក្នុងករណីដែលប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុមានគ្រោះថ្នាក់ដែលប៉ះពាល់ទៅលើស្បែក។

Photo 3.1.3.1 មួកការពារ

(a) ស្បែកជើងធម្មតា **(b) ស្បែកជើងការដ្ឋាន**

Photo 3.1.3.2 ស្បែកជើងធម្មតា និងស្បែកជើងការដ្ឋាន

Photo 3.1.3.3 ស្រោមដៃ

មុននឹងចាប់ផ្តើមការងារជួសជុល អ្នកត្រួតពិនិត្យត្រូវតែប្រជុំកម្មករទាំងអស់ ហើយបើកការប្រជុំមួយ ដើម្បីបញ្ជាក់ពីដំណាក់កាលការងារក្នុងមួយថ្ងៃ និងការប្រុងប្រយ័ត្នសម្រាប់សុវត្ថិភាព (**Photo 3.1.3.4**)។

Photo 3.1.3.4 ជួបជុំគ្នានៅការដ្ឋានមុនពេលចាប់ផ្តើមការងារជួសជុល

បន្ទាប់ពីការប្រជុំនៅការដ្ឋានរួចរាល់ សមាជិកទាំងអស់ត្រូវធ្វើការសម្អាតការដ្ឋានជាមុន ប្រសិនជាចាំបាច់ (**Photo 3.1.3.5**)។ ជាទូទៅ ការសម្អាតការដ្ឋានគួរតែធ្វើជារៀងរាល់ថ្ងៃ ដើម្បីរក្សាលក្ខណៈធ្វើការងារប្រកបដោយសុវត្ថិភាព។

Photo 3.1.3.5 សំអាតការដ្ឋាន (ការងារជុសជុល)

នៅដែលរន្ទាត្រូវបានតំឡើង ដីដែលនៅជុំវិញជើងរបស់រន្ទាគួរតែរាបស្មើ ឬក៏ប្រវែងនៃជើងនោះត្រូវតម្រូវ ដើម្បីធ្វើឲ្យក្ដារបន្ទះជាន់ត្រូវបានរក្សាក្នុងសភាពរាបស្មើ និងមានលំនឹង (**Photo 3.1.3.6**)។ បន្ទះការជាន់ត្រូវដាក់នឹងផ្អឹងដែកឲ្យបានជាប់ល្អ ហើយក្ដារបន្ទះជាន់ដែលមានកម្រិតខុសគ្នា គួរតែរក្សាឲ្យបានស្មើគ្នា ដើម្បីបង្ការហានិភ័យនៃការជំពប់ជើង ហើយធ្លាក់ (**Fig 3.1.3.1**)។

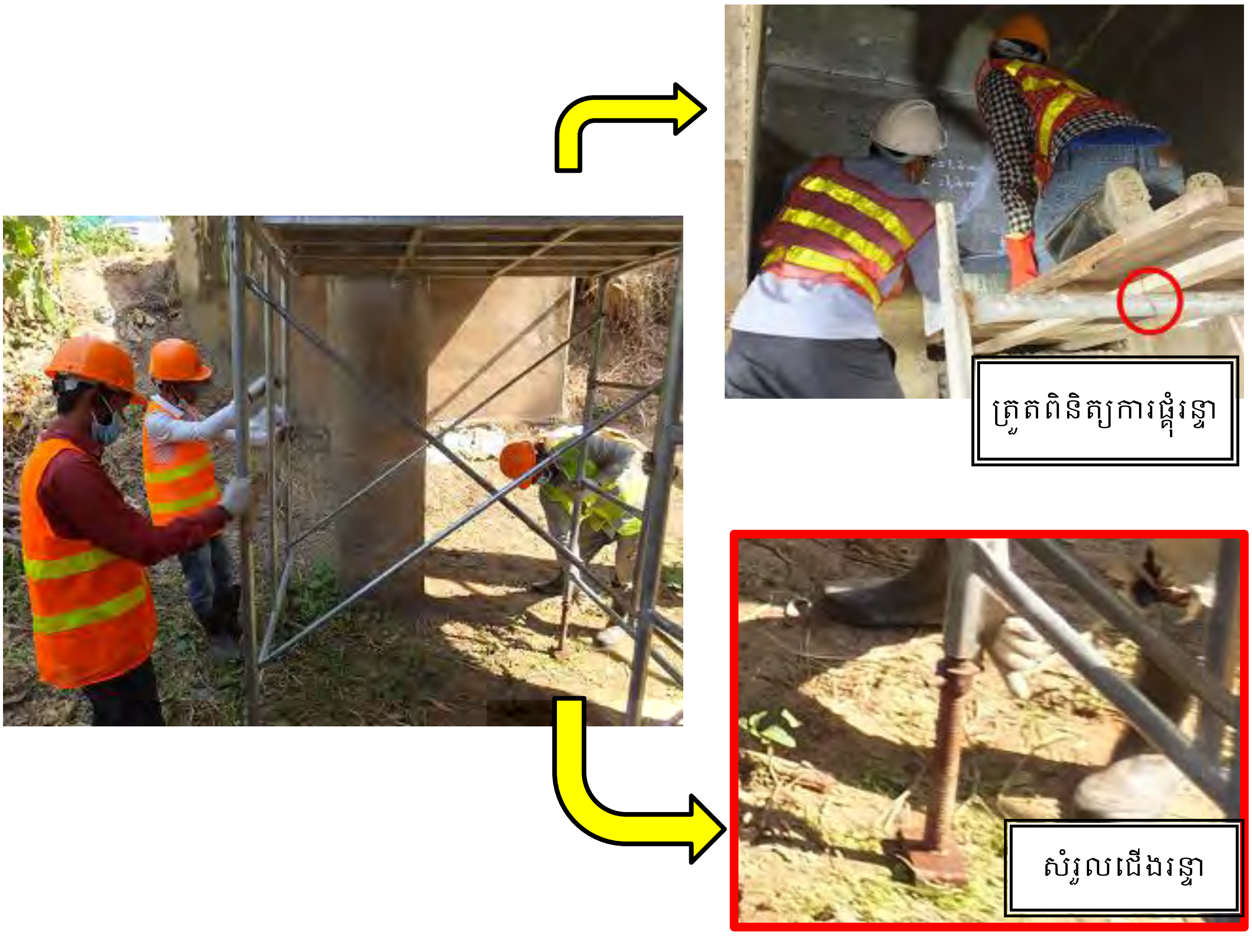


Photo 3.1.3.6 រៀបចំរន្ទា

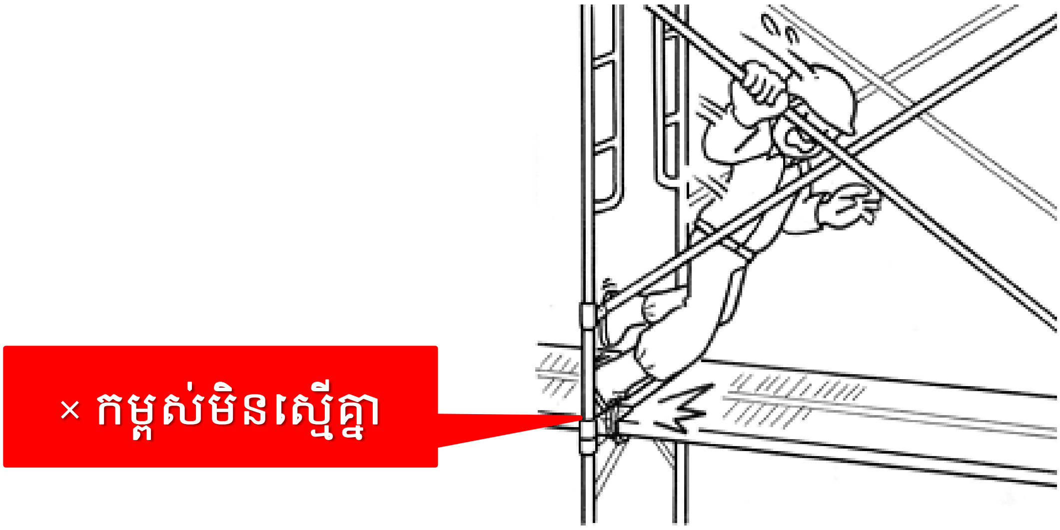


Fig 3.1.3.1 គ្រោះថ្នាក់បណ្តាលមកពីកម្ពស់មិនស្មើគ្នា

ការងារជួសជុលត្រូវចាប់ផ្តើមបន្ទាប់ពីតំឡើងរន្ទា។ កម្មករត្រូវបានហាមឃាត់មិនឲ្យជក់បារីក្នុងការដ្ឋាន ពីព្រោះមានសារធាតុជួសជុលដែលងាយនឹងឆាបឆេះ។ អ្នកត្រួតពិនិត្យគួរតែត្រួតពិនិត្យសកម្មភាពរបស់កម្មករឲ្យបានប្រុងប្រយ័ត្ន ដើម្បីធានាបានថាពួកគេគោរពទៅតាមបទបញ្ញាសុវត្ថិភាពការងារ។

ការងារសម្រាប់មួយថ្ងៃត្រូវបញ្ចប់ ហើយអ្នកត្រួតពិនិត្យត្រូវអនុញ្ញាតឲ្យកម្មករឈប់បន្ទាប់ពីបានបញ្ជាក់ពីកិច្ចការសម្រាប់ថ្ងៃបន្ទាប់បានរួចរាល់។ គួរចងចាំថាកាកសំនល់ណាមួយដែលបង្កចេញពីការងារ គួរតែយកត្រលប់មកវិញ ដោយមិនត្រូវទុកចោលនៅការដ្ឋាននោះទេ។

យើងគួរតែប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ជួសជុលដោយប្រុងប្រយ័ត្ន។ ហើយបន្ទាប់ពីបញ្ចប់ការងារជួសជុល ត្រូវតែធ្វើការសំអាតឧបករណ៍អោយបានស្អាត (ឧទាហរណ៍: ដោយប្រើប្រាស់ប្រេងកាត់ និងក្រដាសទន់) រួចរៀបចំទុកដាក់អោយបានល្អ (**Photo 3.1.3.7**).

Photo 3.1.3.7 សំអាតនិងថែទាំឧបករណ៍ជួសជុល

3.2 ការថែទាំប្រចាំ

3.2.1 គោលបំណងនៃការថែទាំប្រចាំ

ដើម្បីការពារភាពខូតខាតនៃរចនាសម្ព័ន្ធរបស់ស្ពាន ការងារសម្អាតគួរតែធ្វើឡើង ដោយរួមបញ្ចូលទាំងការសម្អាតវត្ថុធាតុមកពីប្រភពដទៃទាំងអស់ ពីទីតាំងទាំងមូលរបស់ស្ពាន ដូចជា កម្រាលស្ពាន ផ្លូវសម្រាប់ថ្មើរជើង ចញ្ចើមថ្នល់ សរសរខាងលើ ចន្ទល់ខ្វែង និងផ្នែកភ្ជាប់ ក្រចាប់តំណផ្នែកខាងក្រោមនៃធ្នឹម ឬក៏ឃ្នាប មុខតំណ ទ្រនាប់ដែកទប់ខ្យល់ និងបរិក្ខារបង្ហូរទឹក។ បន្ទាប់ពីសម្អាតរួច គួរតែធានាបានថាមិនមានដីខ្សាច់ ក្រួស ដី និងវត្ថុធាតុមកពីប្រភពផ្សេងនានានៅសេសសល់នៅលើទីតាំង។

ជាពិសេសបំពង់បង្ហូរទឹក ត្រូវតែសម្អាតជាប្រចាំ ដើម្បីជៀសវាងពីការសេសសល់ទឹកភ្លៀង ដែលជារឿយបណ្ដាលឲ្យមានការច្រេះចាប់លើផ្នែកនានានៃរចនាសម្ព័ន្ធ។

3.2.2 ការអនុវត្តលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

ស្ពានត្រូវរក្សាឲ្យបានស្អាត និងក្នុងស្ថានភាពល្អ ដើម្បីពន្យារយៈពេលប្រើប្រាស់វាបានយូរ ហើយក៏ដូចជា ផ្តល់នូវសុវត្ថិភាព និងផាសុខភាព ទៅកាន់អ្នកប្រើប្រាស់ផ្លូវ។ អនុសាសន៍លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យសម្រាប់ការសម្អាត ប្រើប្រាស់ទៅលើស្ពាន រួមមានផ្ទៃដែក កម្រាល និងរចនាសម្ព័ន្ធផ្នែកខាងក្រោម មានដូចខាងក្រោម៖

a) ប្លង់សេកម្រាលស្ពាន

ផ្នែកខាងលើទាំងអស់នៃកម្រាលស្ពាន គួរតែសម្អាត រួមមាន លូបង្ហូរទឹក យើប មុខតំណស្ពាន និង បង្កាន់ដៃ។ ការសម្អាតនេះអាចធ្វើឡើងបានដោយប្រើប្រាស់ការបាញ់សំពាធទឹកកម្រិតខ្ពស់ ឬក៏ការជីក/បោសសម្អាត ដោយដៃ។

b) រចនាសម្ព័ន្ធស្ពាន

ទីតាំងទាំងអស់ក្រោមរចនាសម្ព័ន្ធផ្នែកខាងក្រោមគួរតែសម្អាត រួមមាន កំណល់ស្ពាន ជញ្ជាំងបង្កាន់ដៃ ក្បាលសរសរ និងសន្ទះបេតុង។ ការសម្អាតនេះអាចធ្វើឡើងបានដោយប្រើប្រាស់ការបាញ់សំពាធទឹកកម្រិតខ្ពស់ ឬក៏ការជីក/បោសសម្អាតដោយដៃ។

c) ផ្ទៃនៃបន្ទះដែក

ទីតាំងទាំងអស់នៃស្ពានដែកគួរតែសម្អាត រួមមានផ្នែកខាងលើ និងខាងក្រោមនៃគែមក្រចាប់តំណ បន្ទះដែក សន្ទះផ្នែកសងខាង និងបន្ទះតំណ។ ការសម្អាតនេះគួរតែប្រើប្រាស់ការបាញ់សំពាធទឹកកម្រិតខ្ពស់។ យានយន្តត្រួតពិនិត្យត្រូវបានប្រើប្រាស់ប្រកបដោយប្រសិទ្ធិភាព ដើម្បីធ្វើការសម្អាតផ្នែកខាងក្រោមនៃទីតាំងខ្ពស់នៃស្ពាន។

3.2.3 លំដាប់លំដោយការងារ

a) ការសម្អាតកម្រាលស្ពាន និងប្រពន្ធ័បង្ហូរទឹកស្ពាន

រាល់វត្ថុធាតុមកពីប្រភពដទៃទាំងអស់ ដូចជាដី ធូលីដី ដីខ្សាច់ ទឹកភ្លៀង និងស្លែ នៅលើផ្ទៃបេតុងក្នុងចន្លោះរវាងឃើប ត្រូវយកចេញឲ្យអស់ដោយដៃ ហើយបន្ទាប់មកលាងសម្អាតដោយប្រើប្រាស់ការបាញ់សំពាធទឹកកម្រិតខ្ពស់។ ប្រពន្ធ័បង្ហូរទឹក និងមុខតំណស្ពាន នៅលើកម្រាលស្ពានគួរតែសម្អាតឲ្យបានប្រុងប្រយ័ត្នផងដែរ៖

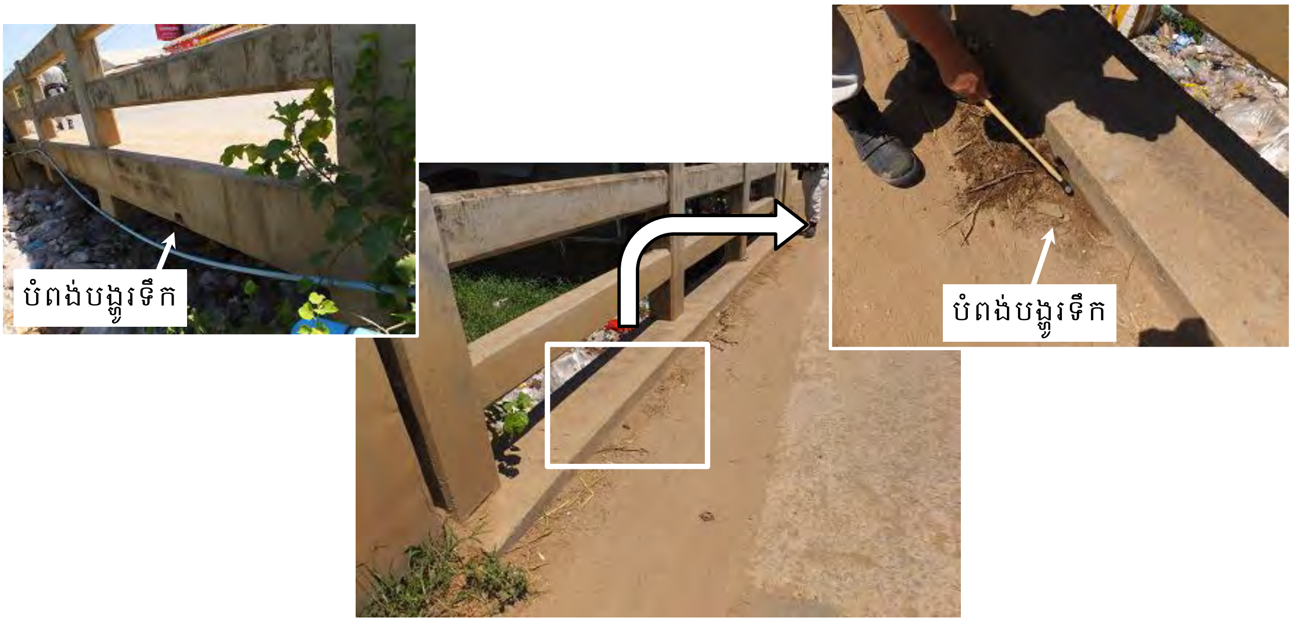


Photo 3.2.3.1 ស្ទះបំពង់បង្ហូរទឹក

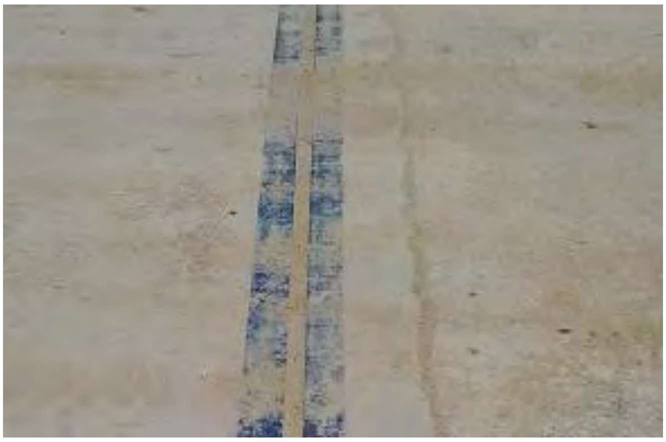


Photo 3.2.3.2 តំណស្ពានស្ទះដោយខ្សាច់និងធូលី

Photo 3.2.3.3 សំអាតបំពង់បហ្វូរទឹកដោយការបាញ់ទឹក

Photo 3.2.3.4 សំអាតបំពង់បង្ហូរទឹក

b) ការសម្អាតរចនាសម្ព័ន្ធខាងក្រោមនៃស្ពាន

វត្ថុធាតុមកពីប្រភពដទៃទាំងអស់ ដូចជាដី ធូលីដី ដីខ្សាច់ ទឹកភ្លៀង និងស្លែនៅលើផ្ទៃក្បាលស្ពាន និងទម្រស្ពាន និងតំណទ្រនាប់សរសរ ត្រូវយកចេញឲ្យអស់ដោយដៃផងដែរ ហើយបន្ទាប់មកលាងសម្អាតដោយការបាញ់សំពាធទឹកកម្រិតខ្ពស់។ ភក់ និងដីខ្សាច់ ដែលមាននៅខាងនៃក្បាលស្ពាន ត្រូវសម្អាតចេញ ដើម្បីរក្សាចំងាយដើមរបស់វាពីច្រាំងទន្លេ។

Photo 3.2.3.5 មានដុះរុក្ខជាតិលើស្ពាន

Photo 3.2.3.6 មានភក់ កំទេចកំទី ខ្សាច់នៅទម្រស្ពាន

Photo 3.2.3.7 សំអាតទម្រស្ពាន

Fig. 3.2.3.1 សំអាតស្មៅនិងរុក្ខជាតិនៅជិតស្ពាន

ជំពូកទី 4 ចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការថែទាំ និងចំណេះដឹងមូលដ្ឋានពីបេតុង

4.1 ចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការថែទាំ

មិនថាសម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធស្ពានបែបណានោះទេ វាត្រូវបានផ្តល់ដំបូន្មានថារក្សាចន្លោះសមស្របសម្រាប់ធ្វើការងារថែទាំ ផ្នែកទាំងសងខាង និងក្រោមឃ្នាប ដើម្បីធ្វើការតំឡើងរន្ធាបានត្រឹមត្រូវ។លើកលែងចំពោះស្ពានមានចន្លោះវែង ស្ពានបេតុងជាទូទៅមានចន្លោះខ្លី ហើយតូចរវាងឃ្នាប។ហើយមានឃ្នាបពង្រឹកតូច ដែលផ្តល់ចន្លោះ និងទ្រនូវបន្ទុករចនាសម្ព័ន្ធផ្នែកខាងក្រោម មានទំហំតូច ជាទូទៅមុនតំណ និងទ្រនាប់ដែលមានទំហំតូចត្រូវបានប្រើប្រាស់។ ដោយសារមូលហេតុនេះហើយទើបមានចន្លោះតិចសម្រាប់ធ្វើការថែទាំសរសរខាងលើ និងធ្វើឲ្យការត្រួតពិនិត្យ និងជួសជុលមានភាពលំបាក។

ដូចនេះហើយ ទោះបីជារចនាសម្ព័ន្ធបេតុងក៏ដោយ វាមានភាពចាំបាច់ក្នុងការធានាចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការថែទាំគ្រប់គ្រាន់ (ចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការងារ និងផ្សេងៗ) ដូចដែលបានចែងនៅទីនេះ។

ចន្លោះធ្វើការថែទាំបានគ្រប់គ្រាន់ គួរតែធានាបានសម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធដូចខាងក្រោម (**Photo 4.1.1**) ។

(a) រចនាសម្ព័ន្ធស្ពាននៅលើទន្លេ និងផ្លូវទឹក

(b) រចនាសម្ព័ន្ធស្ពាននៅលើផ្លូវឆ្លងកាត់

(c) រចនាសម្ព័ន្ធស្ពាននៅជិតរចនាសម្ព័ន្ធដែលគ្មានចលនា។

(a) លើទឹក

(b) លើផ្លូវ

Photo 4.1.1 ទីតាំងថែទាំមានកម្រិត

រំពឹងថានឹងមានតម្រូវការត្រួតពិនិត្យ ជួសជុល និងកែលម្អដោយសារសំនឹកនាពេលអនាគត ដែលបណ្តាលមកពីអាយុកាល និងករណីដែលកើតឡើងដោយមិនអាចគិតទុកមុន នៅក្នុងដំណាក់កាលរៀបចំ និងរចនា រចនាសម្ព័ន្ធស្ពាននានាត្រូវបានផ្តល់ដំបូន្មានឲ្យរក្សាចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការថែទាំគ្រប់គ្រាន់ នៅជុំវិញរចនាសម្ព័ន្ធចម្បង។ ចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការថែទាំរួមមាន ចន្លោះសម្រាប់រន្ទានៅលើផ្នែកទាំងសងខាង និងក្រោមឃ្នាប ចន្លោះធ្វើការងារត្រួតពិនិត្យ ជួសជុល និងកែលម្អ និងចន្លោះណាមួយដែលមានអាចមានភាពចំបាច់នាពេលអនាគត។ រន្ទាត្រូវការចន្លោះគ្រប់គ្រាន់ផងដែរសម្រាប់ដាក់ឧបករណ៍ពង្រីក ផ្លូវសម្រាប់កម្មករដើរ និងជណ្តើរ និងបង្កាន់ដៃការពារ។ ឧទាហរណ៍ចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការថែទាំត្រូវបានបង្ហាញក្នុង **Fig. 4.1.1** និង **Table 4.1.1**

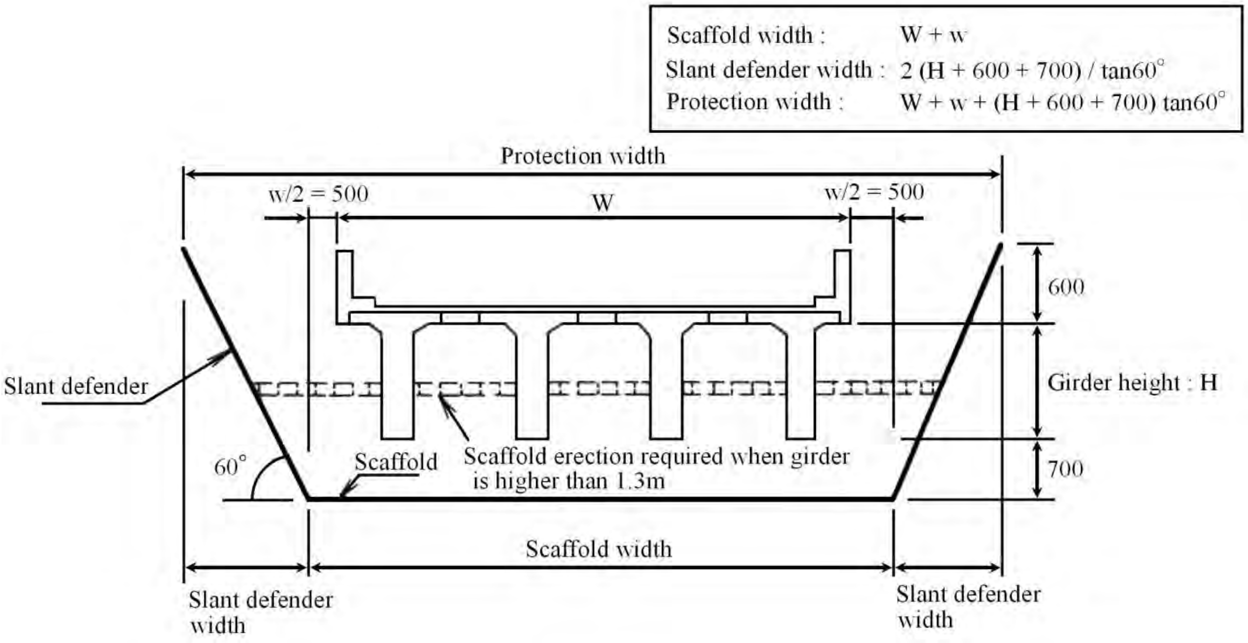


Fig. 4.1.1 ស្តង់ដារក្នុងការរៀបចំរន្ទា

Photo 4.1.1 ការដាក់រន្ទា

Table 4.1.1 ស្តង់ដារចន្លោះសំរាប់ការងារជួសជុលស្ពាន

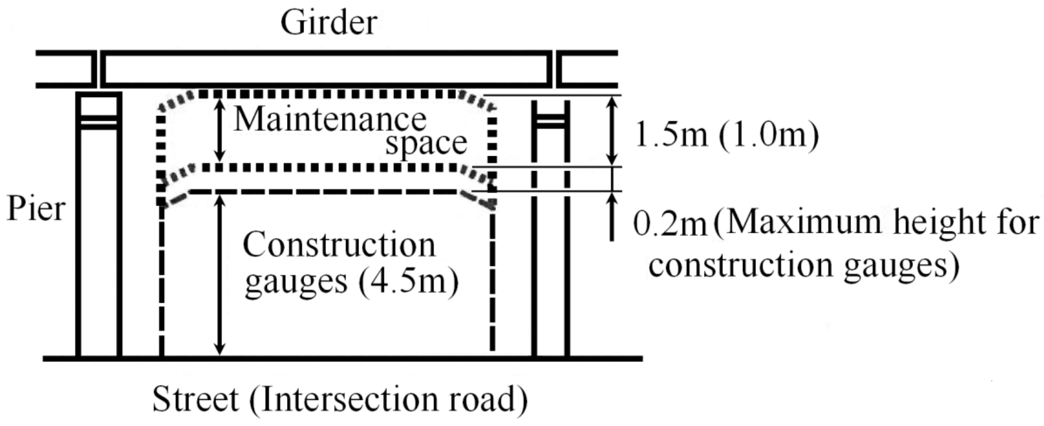
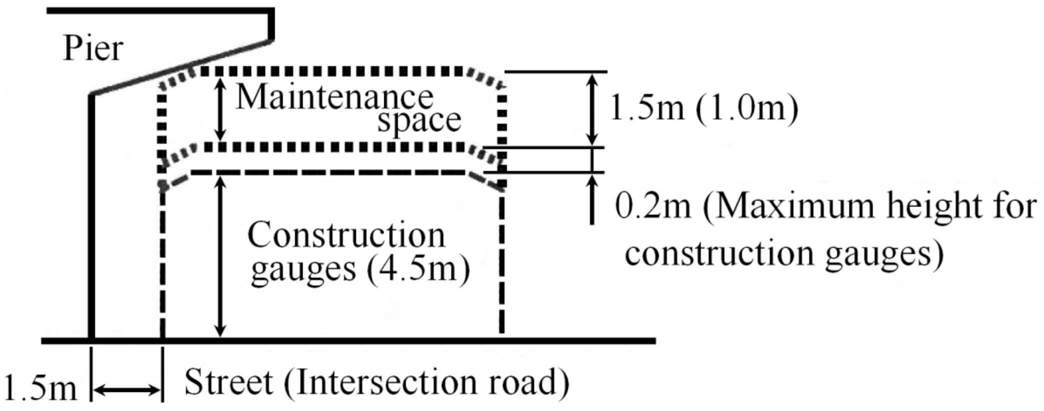
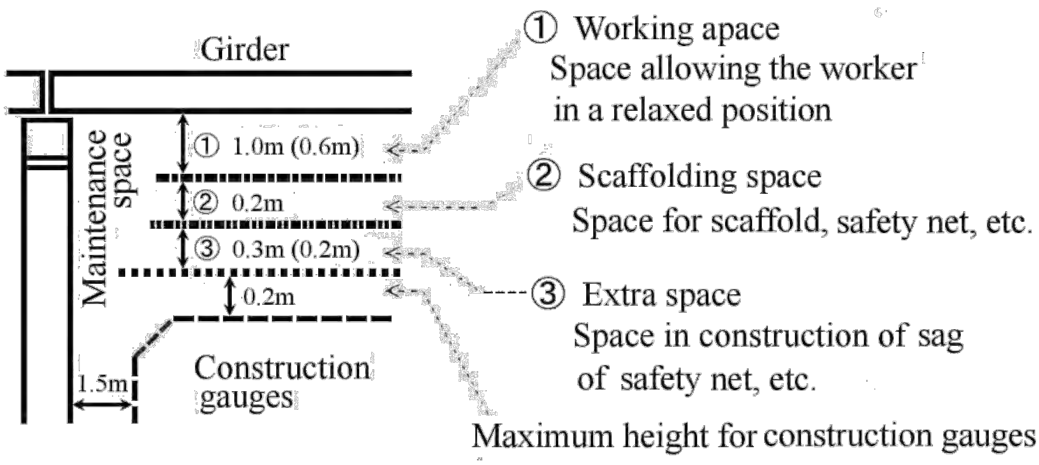
<table>
<tr><td>ចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការថែទាំក្រោមឃ្នាប</td><td>
</td></tr>
<tr><td>ចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការថែទាំក្រោមសរសរឃ្នាប</td><td>
</td></tr>
<tr><td>ការលម្អិតពីចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការថែទាំ</td><td>
</td></tr>
</table>

Table 4.1.2 ប្រៀបធៀបទីតាំងរបស់កម្មករ និងកម្រិតនឿយហត់ដែលជាប់ទាក់ទង ក្នុងអំឡុងពេលធ្វើការថែទាំ។ នៅពេលដែលកម្មករធ្វើការនៅផ្នែកខាងក្រោមនៃក្រចាប់តំណខាងក្រោមនៃឃ្នាបធំក្បែរនឹងទ្រនាប់ កម្រិតនៃភាពនឿយហត់របស់គាត់/នាង អាចកើនឡើងទ្វេដង។ កន្លែងធ្វើការងារគ្រប់គ្រាន់ គួរតែផ្តល់តាមតែអាចធ្វើទៅបាន ដើម្បីឲ្យកម្មករអាចធ្វើការងារ និងធ្វើចលនាដោយគ្មានការបង្អាក់រាងកាយ។

ដូចដែលបានបង្ហាញក្នុង **Fig 4.1.2** ក្នុងករណីដែលរចនាសម្ព័ន្ធទ្រនាប់ជាមួយនឹងផ្លូវផ្សេងទៀត ចន្លោះគ្រប់គ្រាន់រវាង វិធីត្រឹមត្រូវ នៃផ្លូវស្រប និងសរសរឃ្នាបដែលជាប់គ្នា និងសរសរ ជាទូទៅគួរតែរក្សាសម្រាប់ចន្លោះសម្រាប់ធ្វើការថែទាំ។

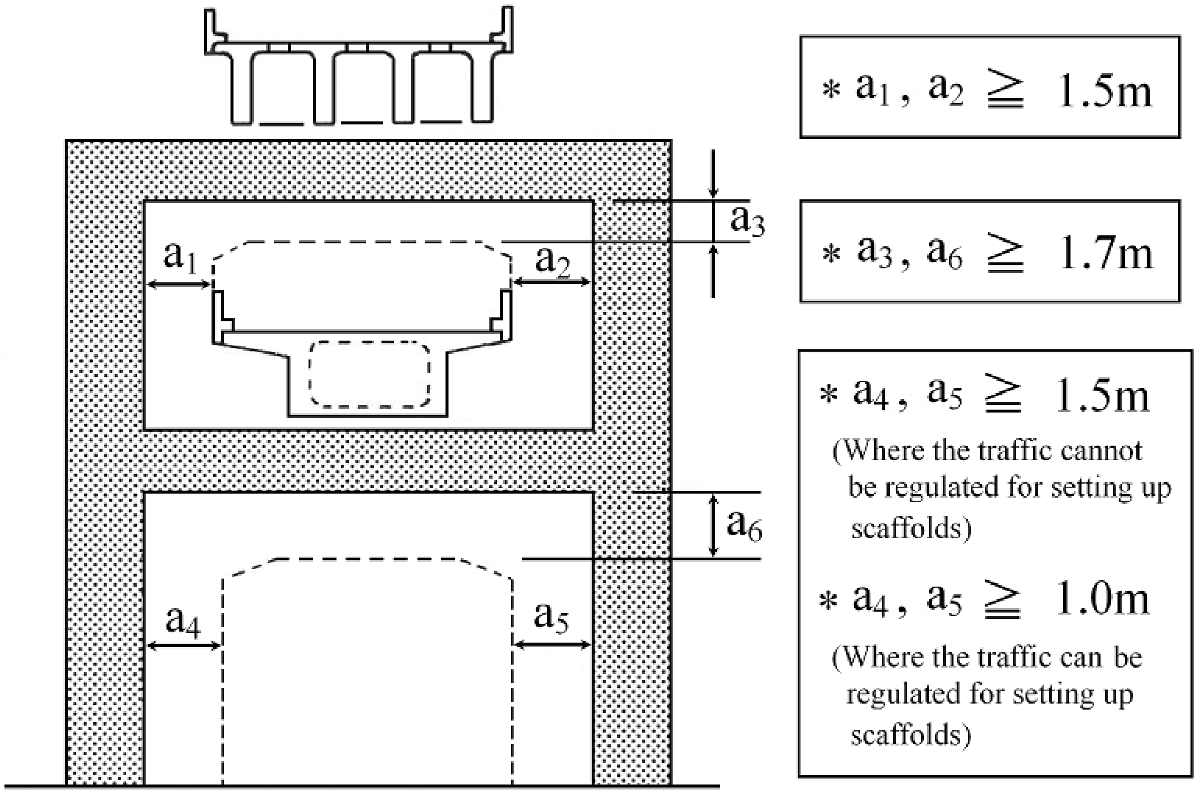
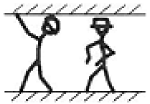
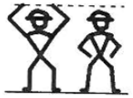
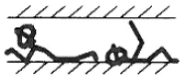
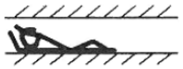
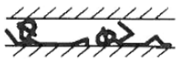


Fig. 4.1.2 ទំហំតូចបំផុតសំរាប់ទីតាំងការងារជួសជុលតាមផ្នែក

Table 4.1.2 ឥរិយាបទការងារ និងសម្ថតភាពការងារ

		ឥរិយាបទការងារ			ចន្លោះដែលត្រូវការ (ទំហំស្តង់ដា) :m			ភាពនឿយហត់ (យោង)	ឥរិយាបទសម្រាក		
		ឥរិយាបទ	គំនូរ								
			មើលពីចំហៀង	មើលពីខាងមុខ	កម្ពស់	ទទឹង	ប្រវែង	ស្តង់ដា	ខ្លី	មធ្យម	វែង
1	ឈរ	ធ្វើការងារដោយសេរីដោយគ្មានការកំណត់			1.8	0.8	1.0	1.0	សេរី		
2	ចំកោង	មិនអាចធ្វើការងារបានទេ លុះត្រាតែកោងខ្នងបន្តិច			1.5	0.8	1.0	1.5	អង្គុយច្រហោង		អង្គុយ
3	អង្គុយច្រហោង	មិនអាចធ្វើការងារបានទេ លុះត្រាតែអង្គុយច្រហោង			1.2	0.8	1.0	1.2	អង្គុយច្រហោង		អង្គុយ
4	លុតជង្គង់ ឬក៏អង្គុយ	មិនអាចធ្វើការងារបាន លុះត្រាតែលុតជង្គង់ ឬក៏អង្គុយ			1.0	1.0	1.0	1.1	អង្គុយលើកៅអី	លាតជើង	

5		មិនអាចធ្វើការងារបាន លុះត្រាតែគេងផ្កាប់មុខ ឬក៏ផ្ងារមុខ និងលាត ឬក៏បត់បែនរាងកាយផ្នែកខាងក្រោម			គេងរាបស្មើ > 0.6 គេងផ្ងារ > 0.6	0.8	1.6	2.0	គេងរាបលើឥដ្ឋ	គេង ផ្ងារ
6	គេងរាប ស្មើ	មិនអាចធ្វើការងារបាន លុះត្រាតែ គេងចំហៀង និងលាត ឬក៏បត់បែនរាងកាយផ្នែកខាងក្រោម			0.7	0.8	1.8	2.5	គេងផ្ងារ	
7		ធ្វើការងារក្នុងឥរិយាបទដែលពិបាកបំផុត ដោយគេងផ្កាប់មុខ ជាមួយនឹងដៃ និងក្បាលពោះនៅលើឥដ្ឋ ឬក៏គេងផ្ងារមុខឡើង			0.4	0.8	1.8	2.5	គេងផ្ងារ	

ចំណាំ៖

1. ក្នុងចន្លោះឥរិយាបទសម្រាក ខ្លី មធ្យម និងវែង សំដៅទៅលើការសម្រាករយៈពេលខ្លី ការសម្រាករយៈពេលមធ្យម និងការសម្រាករយៈពេលវែង
2. ការសម្រាកមានន័យថាការឈប់សម្រាកនៅកន្លែងដដែល ដែលមានភាពខុសគ្នាពីការសម្រាកញុំកាហ្វេ ឬក៏ស្ថានភាពស្រដៀងនេះ

4.2 វត្ថុធាតុបេតុង

4.2.1 សមាសធាតុនៃបេតុង

បេតុងគឺជាការផ្សំឡើងពី ស៊ីម៉ង់ ទឹក គ្រួសម៉ត់ គ្រួសធំ និងសារធាតុផ្សំ **(Fig. 4.2.1)** ។ គ្រួសធំមានចំណែកធំជាងគេ ក្នុងទំហំនៃគួប ដែលបន្ទាប់មកមាន គ្រួសម៉ត់ ទឹក ស៊ីម៉ង់ និងសារធាតុលាយជាបន្តបន្ទាប់។

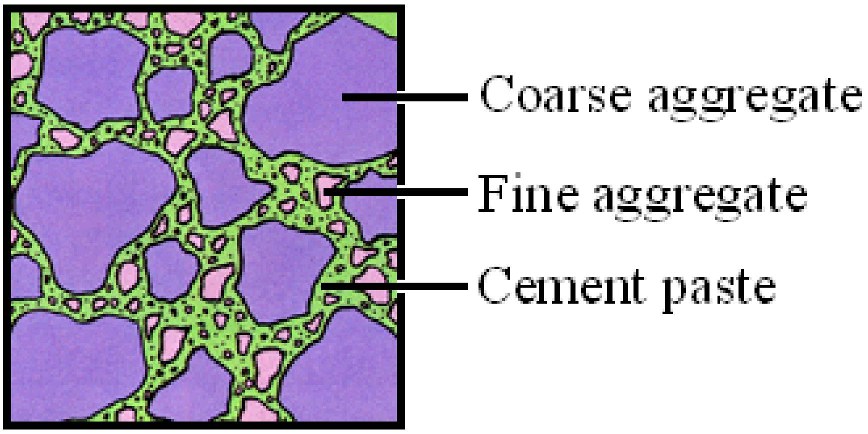


Fig. 4.2.1 សមាសភាពនៃបេតុង

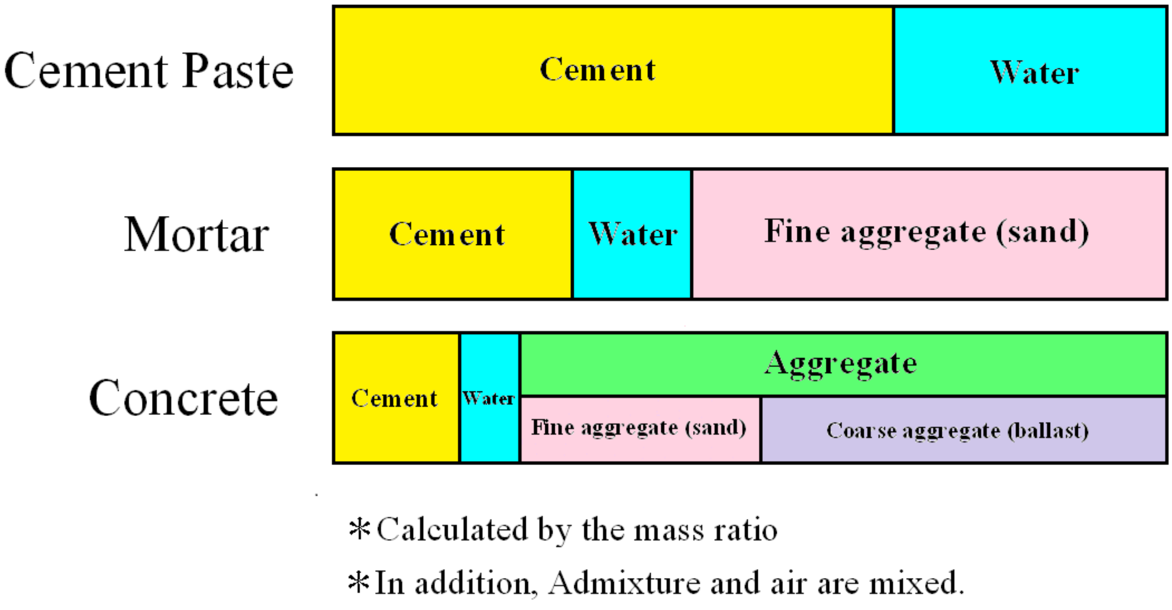


Fig.4.2.2 ប្រៀបធៀបសមាសភាពក្នុងការលាយផ្សេងៗគ្នា

4.2.2 គ្រួស

សមាសធាតុដីខ្សាច់ ឬក៏គ្រួសតូច នៃវត្ថុធាតុបេតុង គឺជាទូទៅត្រូវបានហៅថា គ្រួស។ គ្រួសត្រូវបានបែងចែកជាគ្រួសដុំ និងម៉ត់ ដោយទំហំនីមួយៗ។ គ្រួសដុំគឺជាគ្រួសតូចដែលមានម៉ាសចំនួន 85% នៃទំហំទម្ងន់ ដែលអាចសល់នៅលើកន្ត្រងសួល 5mm (ស្មើនឹងគ្រួសតូចលើ៥ ម.ម ក្នុងទំហំ)។ គ្រួសម៉ត់គឺម៉ាសនៃដីខ្សាច់ ដែលឆ្លងកាត់កន្ត្រងលួស 10mm និងមាន85% នៃទំហំទម្ងន់ ដែលឆ្លងកាត់កន្ត្រងលួស 5mm។ ដោយសារតែទំហំនៃគូបសរុបនៃគ្រួស មានបេតុងប្រមាណជា70% គុណភាពរបស់វាមានផលប៉ះពាល់យ៉ាងធំទៅលើសមត្ថភាពនៃបេតុងទាំងមូល។

(a) គ្រួសគ្រាប់ធំៗ

(b) គ្រួសម៉ដ្ឋ

Photo 4.2.1 គ្រឿងផ្សំ

4.2.3 ស៊ីម៉ង់

ស៊ីម៉ង់គឺជាសមាសធាតុបេតុងដែលមានពណ៌ប្រផេះ និងមានសន្ទានជាម្សៅ ហើយធ្វើឲ្យរឹងដោយទឹក និងប៉ូលីម៉ែរ នៅពេលដែលលាយជាមួយនឹងទឹក ឬក៏វត្ថុធាតុរាវ។ ស៊ីម៉ង់ត្រូវបានបែងចែកជាបីប្រភេទ៖ ស៊ីម៉ង់ portland ស៊ីម៉ងលាយ និងស៊ីម៉ង់ពិសេស។ ជាទូទៅស៊ីម៉ង់ portland គឺត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់បេតុងធម្មតា។

4.3 ការខូចខាតបណ្ដាលមកពីកំហុសសាងសង់

រចនាសម្ព័ន្ធបេតុងត្រូវការភាពរឹងមាំ ភាពធន់ ការការពារទឹក និងរូបរាងពីខាងក្រៅជាក់លាក់ ដោយយោងទៅតាមគោលបំណងប្រើប្រាស់។ នៅពេលដែលសាងសង់ ការធ្វើដោយប្រុងប្រយ័ត្នត្រូវតែធ្វើឲ្យបានទៅតាមគុណភាពដែលតម្រូវឲ្យធ្វើតាម។

ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ដោយសារតែបេតុងមានភាពស្មុគស្មាញក្នុងការលាយស៊ីម៉ង់ គ្រួស និងទឹក វាងាយនឹងមានការហៀរចេញជាមួយនឹងការធ្វើការលាយ ដឹកជញ្ជូន និងចាក់មិនបានល្អ។ម្យ៉ាងទៀត ភាពរឹងមាំតូចៗនៃបេតុងនាំឲ្យមានស្នាមប្រេះ ដោយសារតែការសាងសង់មិនបានត្រឹមត្រូវ។

កំហុស និងស្នាមប្រេះក្នុងដំណាក់កាលសាងសង់ទាំងនេះ អាចបង្កឲ្យមានបញ្ហាទៅលើ ភាពរឹងមាំ ភាពធន់ ការការពារទឹក និងរូបរាងពីខាងក្រៅ នៃផលិតផលចុងក្រោយ ការគ្រប់គ្រងប្រកបដោយការប្រុងប្រយ័ត្ន និងគុណភាពត្រឹមត្រូវ គឺមានភាពចាំបាច់ក្នុងដំណាក់កាលនេះ។ កំហុលទូទៅ និងប្រតិវិធានការ ត្រូវបានបង្ហាញដូចខាងក្រោម (**Fig. 4.3.1**)

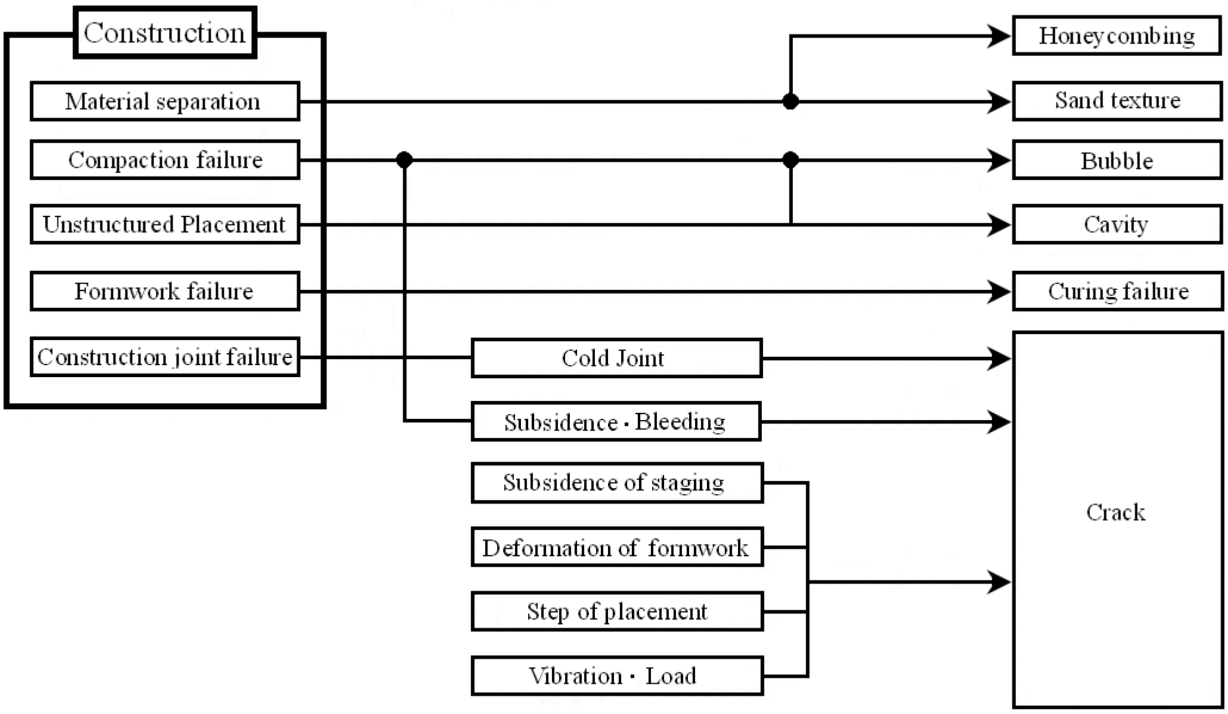


Fig. 4.3.1 លក្ខណៈខូចខាតនៃសំណង់និងមូលហេតុរបស់ពួកវា

4.3.1 ការផ្លុះសុល និងប្រហោង

ដោយសារតែបេតុងថ្មី ស្ថិតក្នុងលក្ខខណ្ឌមួយ ដែលវត្ថុធាតុជាមួយនឹងទម្ងន់ជាក់លាក់ដែលខុសគ្នាៗ ដូចជាស៊ីម៉ង់ និងគ្រួសត្រូវបានលាយក្នុងទឹក ការលាយមិនបានស្មើសាច់ និងផលវិបាកដែលបណ្តាលមកពីកំហុលនៃការហៀរចេញ អាចកើតឡើងដោយការលាយ និងចាក់មិនបានល្អ។ ការហៀរចេញគឺជាបាតុភូតដែលផ្នែកមួយនៃសមាសធាតុទឹកគឺផ្តោតទៅលើ ផ្ទៃជាមួយនឹងការបង្កកគ្រួស និងធាតុល្អិតៗនៃស៊ីម៉ង់។

ពេលដែលមានការហៀរចេញកើតឡើង និងគ្រួសដុំធំ ផ្តុំមិនស្មើសាច់គ្នា ដោយគ្មានការលាយបាយអរគ្រប់គ្រាន់ ផ្នែកជាមួយនឹងចន្លោះតូចៗជាច្រើនអាចកើតចេញឡើង។ កំហុសនេះ ជាdធម្មតាត្រូវបានគេហៅថា ការផ្លុះសុល។ ម្យ៉ាងវិញទៀតពេលដែលមានការធ្វើបេតុងមិនបានល្អ ជាមួយនឹងការឆ្អឹងដែកច្រើនពេក ចន្លោះធំៗ ឬក៏ប្រហោងងាយនឹងកើតមាន ជាមួយនឹងការបង្ហាប់មិនបានល្អ។

ការផ្លុះសុល និងប្រហោង មិនត្រឹមតែបង្កឲ្យរបរាងពីខាងក្រៅអន់ប៉ុណ្ណោះទេ តែក៏ធ្វើឲ្យមានភាពខូចខាតធ្ងន់ធ្ងរផងដែរ ទៅលើភាពធន់ និងការការពារទឹក។ នៅពេលដែលមានការបាត់បង់ផ្នែកណាមួយ ភាពរឹងមាំនៃរចនាសម្ព័ន្ធក៏អាចកាត់បន្ថយផងដែរ។

Photo 4.3.1 ផ្លុះសុល

(1) មូលហេតុបង្កឲ្យមានការផ្លុះសុល និងប្រហោង

ការផ្លុះសុល និងប្រហោងអាចនឹងកើតមានឡើង នៅពេលដែលធ្វើការចាក់បេតុងសម្រាប់ផ្នែកដែលត្រូវការណាមួយ មិនបានត្រឹមត្រូវ។

1) ប្លង់ការលាយស៊ីម៉ង់

នៅពេលដែលសមាមាត្រគ្រួស ទល់នឹងស៊ីម៉ង់ ខ្ពស់ជាងការលាយធម្មតា សមាសធាតុស៊ីម៉ង់មិនអាចទៅដល់ផ្នែកទាំងមូល ហើយការផ្លុះសុលអាចកើតឡើង។

2) ការបង្ហាប់បេតុងមិនបានល្អ

នៅពេលដែលបេតុងត្រូវបានចាក់ នៅផ្នែកណាមួយដែលម៉ាស៊ីនបង្ហាប់មិនអាចយកទៅដល់ ឬក៏ឆ្អឹងដែក ត្រូវបានដាក់ផ្តុំគ្នាច្រើនក្នុងចន្លោះតូចមួយ បេតុងមិនអាចចូលបានសព្វទាំងមូល ហើយការផ្លុះសុល ឬក៏ប្រហោងអាចនឹងកើតមានឡើង។

3) ទីតាំងចាក់បេតុងខ្ពស់

រចនាសម្ព័ន្ធ ដូចជាជញ្ជាំង និងសសរសរខ្ពស់ ដែលបេតុងថ្មីៗត្រូវតែចាក់ពីទីតាំងខ្ពស់ វាប៉ះពាល់ជាមួយនឹងពុម្ព និងឆ្អឹងដែក ហើយការហៀរចេញ អាចនឹងកើតមានឡើង។

(2) វិធីសាស្ត្រជៀសវាង

ការធ្វើការប្លង់លាយបានត្រឹមត្រូវ ផ្អែកលើការកំណត់ជាក់លាក់នៃស្តង់ដារ គឺជាគន្លឹះក្នុងការជៀសវាងពីការបង្កើតឲ្យមានប្រហោង។ ម្យ៉ាងទៀតការចាក់បេតុងបានត្រឹមត្រូវ គួរតែត្រូវបានជ្រើសរើសដោយការគិតគូរពីទំហំ និងរូបរាងនៃផ្នែកដែលឆ្លងកាត់គ្នា និងការរៀបចំឆ្អឹងដែក នៅពេលដែលបេតុង គួរតែចាក់ និងបង្ហាប់ជាមួយនឹងការផែនការដែលបានពិសោធន៍យ៉ាងត្រឹមត្រូវ។នៅពេលដែលពុម្ពនៅខ្ពស់ ប្រហោងចាក់ក្នុងកម្ពស់មធ្យម និងឧបករណ៍ជំនួយដល់ការចាក់ ដូចជាឡានបាញ់ បូម ឬក៏ចាក់បេតុង គួរតែផ្តល់ឲ្យ។

4.3.2 ពងទឹក និង ស្នាមខ្សាច់

ទោះបីជាពងទឹក និងស្នាមដីខ្សាច់ មិនមែនជាបញ្ហាទៅលើរចនាសម្ព័ន្ធ ប៉ុន្តែពងទឹក និងស្នាមខ្សាច់មិនអាចទទួលយកបានទេ នៅពេលដែលរូបរាងពីខាងក្រៅត្រូវបានគិតគូរ។

(1) មូលហេតុបង្កឲ្យមានពងទឹក និងស្នាមដីខ្សាច់

នៅពេលដែលមានការហៀរចេញកើតឡើង ហើយទឹកនៅដក់តាមបន្ទះពុម្ព ប្រហោងពងទឹកកើតឡើងនៅលើផ្ទៃបេតុងបន្ទាប់ពីស្ងួត។ ស្នាមដីខ្សាច់ គឺជាបាតុភូតដែលទឹកបាននាំយកសមាសធាតុស៊ីម៉ង់ចេញ ហើយគ្រួសម៉ត់បានលេចឡើងនៅខាងលើផ្ទៃ។

(2) វិធីសាស្ត្រជៀសវាង

ដើម្បីជៀសវាង ឬក៏កាត់បន្ថយ ពងទឹក ឬក៏ស្នាមដីខ្សាច់ កើតឡើងដោយសារការហៀរចេញ គួរតែប្រើប្រាស់ការចាក់បេតុងឲ្យបានល្អ ហើយកម្ពស់នៃការចាក់ម្តងគួរតែតិចជាង 40-50 cm ជាមួយនឹងការបង្ហាប់បានល្អ។

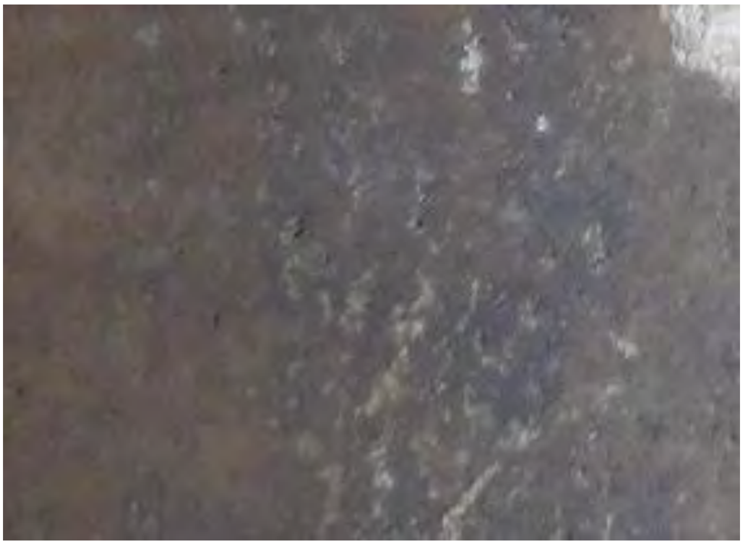


Photo 4.3.2 ស្នាមខ្សាច់

4.3.3 ស្នាមប្រេះ

បេតុងដែលមានស្នាមប្រេះបណ្តាលឲ្យមានផលប៉ះពាល់អាក្រក់ទៅលើ ភាពរឹងមាំ ភាពធន់ ការការពារទឹក និងរូបរាងពីខាងក្រៅនៃរចនាសម្ព័ន្ធ។ ស្នាមប្រេះកើតឡើងដោយ ការបង្កចម្បងទាំងបួនប្រភេទដូចខាងក្រោម៖

(1) ទាក់ទងនឹងប្រតិបត្តិការណ៍នៃការសាងសង់

(2) ទាក់ទងនឹងលក្ខណៈនៃវត្ថុធាតុបេតុង

(3) ទាក់ទងនឹងស្ថានភាពប្រើប្រាស់ និងបរិស្ថានជុំវិញ

(4) ទាក់ទងនឹងលក្ខណៈនៃរចនាសម្ព័ន្ធ និងការទទួលបន្ទុក

Table 4.3.1 បានបង្ហាញពីមូលហេតុបង្ក ដែលបានចាត់ថ្នាក់ទៅតាមប្រភេទដែលបានរៀបរាប់ពីខាងលើ។ តាមពិតទៅ ស្នាមប្រេះភាគច្រើន កើតឡើងដោយសារតែមូលហេតុបង្កឡើងជាច្រើនលាយចូលគ្នា។

Table 4.3.1 ប្រភេទនៃមូលហេតុដែលបណ្តាលអោយប្រេះ

ចំណាត់ថ្នាក់			មូលហេតុបង្ក
ការអនុវត្តន៍	សារធាតុលាយបេតុង	ការងារលាយ	ការញែករត្ថុធាតុមិនស្មើគ្នា
			ការលាយមានរយៈពេលយូរ
		ការដឹកជញ្ជូន	ការផ្លាស់ប្តូរផែនការលាយពេលបូម
		ការចាក់	ដំណាក់កាលនៃការចាក់មិនត្រឹមត្រូវ
			ការចាក់ប្រញាប់ប្រញាល់ពេក
		ការបង្ហាប់	ការបង្ហាប់មិនត្រឹមត្រូវ
		ការកែតម្រូវ	រំញ័រ/បន្ទុកមុនពេលរឹង
			សម្ងួតលឿនពេកក្នុងដំណាក់កាលដំបូង
			កកពេលដែលធ្វើការកែតម្រូវ
		ការចាក់តំណ	ការចាក់តំណមិនបានត្រឹមត្រូវ
	ឆ្អឹងដែក	ការដាក់សរសៃដែក	ការដាក់នៅចន្លោះដោយការស្មាន
			ជម្រៅគ្រប់ដណ្តប់មិនល្អ
	ពុម្ព	ឈើបន្ទះពុម្ព	ប៉ោង
			លេចទឹក
			ដកចេញមុនពេលបេតុងរឹង
		ជន្ទល់	ជន្ទល់ធ្លាក់

វត្ថុធាតុ	សមាសធាតុវត្ថុធាតុ	ស៊ីម៉ង់	រឹងខុសពីធម្មតា
			មានវត្ថុមានផ្សំនឹងទឹក
			ប៉ោងខុសពីធម្មតា
		គ្រួស	មានសមាសធាតុដីឥដ្ឋក្នុងគ្រួស
			ប្រើប្រាស់គ្រួសគុណភាពអន់
			ប្រតិកម្មស៊ីលីកា
	បេតុងថ្មីៗ		ក្លរក្នុងបេតុង
			វត្ថុធាតុកក ការហៀរចេញ
			បេតុងស្ងួតហើយ ទ្រុឌ
លក្ខណៈប្រើប្រាស់ បរិស្ថានជុំវិញ	រូបរាង	សីតុណ្ហភាព ភាពសំនើម	ការផ្លាស់ប្តូរលក្ខណៈជុំវិញ
			ភាពខុសគ្នារវាងផ្នែកសងខាងនៃរចនាសម្ព័ន្ធ
			អគ្គិភ័យ
			កំដៅលើផ្ទៃ
	គីមី	ប្រតិកម្មគីមី	ប្រតិកម្មអាស៊ីត/ក្លរ
			សំនឹកសរសៃដែកដោយកាបូនេតបេតុង
			សំនឹកដែកដោយក្លរក្នុងបេតុង
បន្ទុកមកលើរចនាសម្ព័ន្ធ	លក្ខណៈបន្ទុក	បន្ទុកងាប់/ រយៈពេលវែង	ទទួលបន្ទុកលើសពីការរចនាមក
		បន្ទុករស់/ រយៈពេលខ្លី	ទទួលបន្ទុកលើសពីការរចនាមក
	ប្លង់រចនាសម្ព័ន្ធ		ទំហំ ឬក៏ឆ្អឹងដែកមិនត្រឹមត្រូវ
	លក្ខណៈជន្ទល់		ការកកមិនស្មើគ្នា

4.3.4 តំណត្រជាក់

នៅពេលដែលចាក់បេតុងខ្នាតធំ ការចាក់នោះត្រូវធ្វើឡើងដោយកើនឡើងតាមកម្រិត។ ប្រសិនជាស្រទាប់មួយនៃបេតុងត្រូវបានចាក់ បន្ទាប់ពីបេតុងដែលបានចាក់មុនក្លាយជារឹង វត្ថុធាតុដែលមិនបន្តនោះហៅថា "តំណត្រជាក់" ដែលជួនកាលកើតឡើងលើផ្ទៃកព្រំដែនរវាងស្រទាប់។ តំណត្រជាក់មិនត្រឹមតែក្លាយជាកត្តាចម្បងក្នុងការធ្វើឲ្យមានភាពខូចខាតលើភាពរឹងមាំនៃរចនាសម្ព័ន្ធតែប៉ុណ្ណោះទេ តែក៏នាំយកមកនូវផលប៉ះពាល់ជាអវិជ្ជមានទៅលើរូបរាងខាងក្រៅ ការការពារទឹក និងភាពធន់ផងដែរ។

Photo 4.3.3 តំណត្រជាក់

(1) មូលហេតុបង្កឲ្យមានតំណត្រជាក់

មូលហេតុចម្បងនៃតំណត្រជាក់ គឺរយៈពេលបេតុងរឹង និងការចាក់លើចន្លោះរវាងស្រទាប់។ កត្តានានាដែលបង្កឡើងមានដូចខាងក្រោម៖

1) កត្តាសម្រាប់រយៈពេលបេតុងរឹង

- ប្រភេទស៊ីម៉ង់ និងសារធាតុលាយ
- ការធ្លាក់ចុះ
- អត្រា ទឹក-ស៊ីម៉ង់
- សីតុណ្ហភាព
- ភាពសំណើម
- មាន ឬក៏គ្មានការរំញ័រឡើងវិញ

2) កត្តាសម្រាប់ការចាក់លើចន្លោះរវាងស្រទាប់

- ដំណាក់កាលនៃការចាក់
- រយៈពេលនៃការចាក់
- រយៈពេលនៃការដឹកជញ្ជូន
- មាន ឬក៏គ្មានរយៈបម្រុងមុននឹងចាក់

(2) ការបរិយាយស្តង់ដាលម្អិតលើការចាក់លើចន្លោះ

នៅពេលដែលមានស្រទាប់បេតុងពីរត្រូវចាក់ បេតុងនៃស្រទាប់ផ្នែកខាងលើ ត្រូវចាក់មុនស្រទាប់មុនដែលកំពុងតែរឹង។ ម្យ៉ាងទៀតដើម្បីជៀសវាងតំណត្រជាក់ ទុកចន្លោះចាក់ជាអតិបរិមាដូចដែលបានកំណត់ក្នុង **Table 4.3.2** ដោយសារតែក្នុងប្រទេសកម្ពុជាការងារត្រូវធ្វើនៅពេលថ្ងៃ ចន្លោះគោលដៅគួរតែចាក់តិចជាង២ម៉ោង។ ចន្លោះទាំងនេះត្រូវបានកំណត់ជាម៉ោង រវាងរយៈពេលដែលបេតុងត្រូវបានលាយ និងបញ្ចប់ការចាក់នៅស្រទាប់ខាងក្រោម ហើយនិងរយៈពេលដែលបេតុងត្រូវបានចាក់នៅស្រទាប់ខាងលើ ជាមួយនឹងរយៈពេលសម្រាប់ធ្វើការកែសម្រួលជាក់លាក់មួយ។

Table 4.3.2 ចន្លោះអតិបរិមាក្នុងចាក់ដែលអនុញ្ញាត

សីតុណ្ហាភាពជុំវិញ	ចន្លោះអតិបរិមាក្នុងចាក់ដែលអនុញ្ញាត
លើសពី25 ℃	2.0ម៉ោង
ក្រោម25 ℃	2.5 ម៉ោង

(3) វិធីសាស្រ្តជៀសវាង

វិធីដែលល្អបំផុតដើម្បីជៀសវាងការកើតឡើងនៃតំណត្រជាក់ គឺការរៀបចំផែនការការចាក់ឲ្យបានម៉ត់ចត់បំផុត និងធ្វើការចាក់ទៅតាមផែនការនោះ។ ម្យ៉ាងទៀតការកកើតតំណត្រជាក់ អាចជៀសវាងបានផងដែរ ដោយការប្រើប្រាស់សារធាតុលាយសម្រាប់ពន្យាភាពរឹង។

4.4 ការងារបេតុង

4.4.1 តម្រូវការសម្រាប់វត្ថុធាតុបេតុងថ្មី

(1) ជម្រៅគួរតែ 80mm

ការធ្វើបេតុងតែងតែកំណត់ដោយភាពងាយស្រួល ដែលបេតុងថ្មីអាចខូចទ្រង់ទ្រាយ និងធន់ទៅនឹងការបែងចែកនៃវត្ថុធាតុ។ សម្រាប់បេតុងទូទៅ វាអាចបង្កើតពីជម្រៅ និងទំហំអតិបរិមានៃគ្រួសដុំ។

(2) ឯកតានៃស៊ីម៉ង់បេតុង ត្រូវកំណត់ពីឯកតានៃសមាសធាតុទឹក និងអត្រានៃទឹក-ស៊ីម៉ង់។ សម្រាប់ឯកតាស៊ីម៉ង់បេតុងជាអប្បបរមាវិញ តម្លៃក្នុង **Table 4.3.1** ត្រូវបានធ្វើឡើងជាទូទៅ។

Fig. 4.3.1 ឯកតាសមាសធាតុស៊ីម៉ង់អប្បបរមា(kg/m³)

ប្រភេទសមាជិកសមាសធាតុ		ឯកតាសមាសធាតុស៊ីម៉ង់អប្បបរមា
សមាជិកជួយពង្រឹងបេតុង		230
សមាជិកបេតុងដែលបានសង្កត់មុន	វិធីសាស្ត្រសង្កត់មុន	350
	វិធីសាស្ត្រសង្កត់ក្រោយ	300

ឯកតាសមាសធាតុស៊ីម៉ង់ ត្រូវកំណត់ដោយឯកតាសមាសធាតុទឹក និងអត្រាទឹក- ស៊ីម៉ង់។ ក្នុងវិធីសាស្ត្រសង្កត់មុន កម្លាំងតភ្ជាប់រវាងបេតុង និងសរសៃ PC ត្រូវធានាឲ្យបានគ្រប់គ្រាន់។ ដូចនេះហើយ ឯកតាសមាសធាតុស៊ីម៉ង់អប្បបរមាក្នុងវិធីសាស្ត្រសង្កត់មុន គឺបានដាក់ឲ្យធំជាងក្នុងវិធីសាស្ត្រសង្កត់នៅពេលក្រោយ។ ដោយសារតែមានហានិភ័យនៃសមាសធាតុទឹកទំហំធំមានផលប៉ះពាល់អន្តរាយទៅលើរចនាសម្ព័ន្ធ ដូចជាស្នាមប្រេះ កើតឡើងដោយសារតែសំពាធកំដៅ និងទ្រុឌពេលដែលស្ងួត ការត្រួតពិនិត្យត្រូវបានធ្វើឡើងចំពោះវិធីសាស្ត្រសាងសង់ និងវិធីសាស្ត្រក្នុងការកែតម្រូវ នៅពេលដែលឯកតាសមាសធាតុស៊ីម៉ង់ខ្ពស់។

(3) អត្រាខ្សាច់ត្រូវបានកំណត់ ដើម្បីធ្វើឲ្យឯកតាសមាសធាតុទឹកកាត់បន្ថយ ក្នុងកម្រិតមួយដែលអាចធ្វើការងារបានស្រួល។

(4) ទំហំអតិបរិមានៃគ្រួសដុំគឺ ៤០ ម.ល ឬក៏តិចជាងនេះ ហើយមិនត្រូវធំជាង ១/៥ នៃទំហំអប្បបរមារបស់សមាជិក និងមិនធំជាង 3/4 នៃ ចម្ងាយអប្បបរមាច្បាស់លាស់នៃឆ្អឹងដែក។ ទំហំគ្រួសដុំជាអតិបរិមាផ្អែកទៅលើចំនួន និងការរៀបចំដែក ក៏ប៉ុន្តែ គេចង់បានវាក្នុង 20 ឬក៏ 25mm។

4.4.2 ការរក្សាទុក

វត្ថុធាតុត្រូវរក្សាទុក ដើម្បីឲ្យគុណភាពរបស់ពួកវាមិនផ្លាស់ប្តូរ។ យើងចង់រក្សាវត្ថុធាតុដោយផ្តោតទៅលើបញ្ហាដូចខាងក្រោម ដើម្បីរក្សាគុណភាពរបស់ពួកវា។

1)ការរក្សាទុកដែក

ឆ្អឹងដែក និងដែករចនាសម្ព័ន្ធ ត្រូវរក្សាក្នុងចន្លោះដែលសមរម្យ និងទុកក្នុងឃ្លាំង ឬក៏ ប្រសិនបើទុកនៅខាងក្រៅ ត្រូវគ្របឲ្យបានសមរម្យ ជៀសវាងការដាក់ទៅលើដីផ្ទាល់។

2)ការរក្សាទុកស៊ីម៉ង់

នៅពេលដែលស៊ីម៉ង់បានរក្សាទុកក្នុងរយៈពេលយូរ ស៊ីម៉ង់នោះត្រូវធ្វើការសាកល្បង ដើម្បីធានាគុណភាពរបស់វា មុននឹងធ្វើការប្រើប្រាស់។

នៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពស៊ីម៉ង់ខ្ពស់ពេក ត្រូវធ្វើឲ្យសីតុណ្ហភាពស៊ីម៉ង់ធ្លាក់ចុះ មុននឹងយកមកប្រើប្រាស់។

ប្រសិនបើបាវស៊ីម៉ង់ត្រូវបានរក្សាទុក អស់រយៈពេលយូរ ឬក៏ក្នុងអំឡុងពេលមានសំណើមខ្ពស់ វាជាការអនុវត្តន៍ល្អ ក្នុងការចាតវិធានការការពារអាកាសធាតុ ដូចជាការប្រើប្រាស់បាវរៀបជាមួយនឹងផ្លាស្ទិចការពារសំណើម។ ប្រសិនជាបាវស៊ីម៉ង់ត្រូវបានដាក់គរគ្នា ពេលដែលរក្សាទុក ស៊ីម៉ង់ដែលនៅក្នុងបាវក្រោមគេអាចកក។ កម្រិតដែលផ្តល់ជាអនុសាសន៍សម្រាប់ចំនួនស្រទាប់គរបាវស៊ីម៉ង់ ប្រហែលជា១៣ ស្រទាប់។

Photo 4.4.1 កន្លែងរក្សាទុកសម្ភារ

4.4.3 ការងារបេតុង

(1) ទូទៅ

ក្នុងការធ្វើបេតុង ផែនការគួរតែបង្កើតមុន ដោយគិតគូរពីវិធីសាស្ត្រដឹកជញ្ជូនបេតុង ផ្លូវដឹកជញ្ជូន ការដ្ឋានទុកដាក់ វិធីសាស្ត្រការចាក់ ដំណាក់កាលការចាក់ ចំនួននៃការចាក់ម្តង វិធីសាស្ត្រក្នុងការកែតម្រូវ និងវិធីសាស្ត្រក្នុងការកែកែប្រែតំណសំណង់ ដើម្បីធានាបាននូវគុណភាពដែលបានដាក់ចេញ។

(2) ការដឹកជញ្ជូន

បេតុងគួរតែដឹកជញ្ជូន និងទុកដាក់ដោយប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រសាកសម ដើម្បីជៀសវាងការកើតឡើងនៃការបែកនៃវត្ថុធាតុ ។

ពេលដែលប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនបូមបេតុង ប្រភេទម៉ាស៊ីនបូមបេតុងសាកសមត្រូវបានជ្រើសរើសដោយគិតពីវិធីសាស្ត្រក្នុងការចាក់បេតុង។ ក្នុងការដាក់បំពង់បាញ់ ត្រូវធានាថាបំពង់បាញ់មិនមានភ្ជាប់មកជាមួយនឹងការរំញ័រ ឬក៏ការបំបែកដែលមានផលប៉ះពាល់ឆ្អឹងដែក ពុម្ព ឬក៏ជន្ទល់ឡើយ។ បំពង់ដែក គួរតែដាក់ផ្តេក ឬក៏បាញ់ឡើងលើ។ ដោយសារតែបំពង់បាញ់ទៅម៉ាស៊ីនបូម មានចលនាពេលដែលបេតុងកំពុងតែត្រូវបានបូម វាមិនគួរដាក់ចំឆ្អឹងដែក ពុម្ព ឬក៏ របស់ស្រដៀងនេះនោះទេ ប៉ុន្តែគួរតែដាក់លើជន្ទល់។

(3) ការចាក់

1) ការចាក់បេតុងជាទូទៅមិនត្រូវធ្វើឡើងពេលដែលមានភ្លៀង ឬក៏ខ្យល់ខ្លាំងនោះទេ។

2) មុននឹងចាប់ផ្តើមធ្វើការចាក់បេតុង កន្លែងដែលត្រូវចាក់ និងពុម្ព ត្រូវសម្អាតដើម្បីជៀសវាងពីបញ្ហាផ្សេងៗដែលអាចជៀបចូលបេតុង។ ផ្នែកដែលអាចស្រូបយកសំណើមរបស់បេតុង ត្រូវចាក់ក្នុងលក្ខខណ្ឌសើមជាមុន។

3) រយៈពេលពីការលាយរហូតដល់បញ្ចាប់ការចាក់

តាមស្តង់ដា រយៈពេលពីការបញ្ចប់ការលាយ ទៅការបញ្ចប់ការចាក់ គួរតែ២ ម៉ោង ឬក៏តិចជាងនេះ ឬក៏ ១.៥ ម៉ោង ឬក៏តិចជាងនេះ នៅពេលខ្យល់ខាងក្រៅមានសីតុណ្ហភាព ២៥ អង្សារសេ ឬក៏តិចជាងនេះ ឬក៏ ខ្ពស់ជាង ២៥ អង្សារសេ។

4) ប្រសិនជាបេតុងត្រូវចាក់ជាពីរ ឬក៏ច្រើនស្រទាប់ ការចាក់គួរធ្វើឡើង ដើម្បីធ្វើឲ្យស្រទាប់ពីខាងលើភ្ជាប់ស៊ីគ្នានឹងស្រទាប់ខាងក្រោម។ ទីតាំងនៃ កន្លែងរឹង ផ្ទុកចំនុះបេតុង ចន្លោះពេលសម្រាប់ចាក់ នីមួយៗ.ល. ត្រូវកំណត់

ដើម្បីកុំឲ្យមានលទ្ធផលតំណត្រជាក់។ ពាក្យថា ចន្លោះពេលសម្រាប់ចាក់ គឺជារយៈពេលបន្ទាប់ពីបានបញ្ចប់ការចាក់ និងការបង្ហាប់ស្រទាប់ខាងក្រោមនៃបេតុង រហូតដល់ស្រទាប់ខាងលើនៃបេតុងត្រូវបានចាក់បន្ទាប់ពីរយៈពេលរង់ចាំបន្តិច។ ស្តង់ដាចន្លោះពេលសម្រាប់ចាក់ ត្រូវបានបង្ហាញក្នុង **Table 4.3.2**។

(4)ការបង្ហាប់

1) ក្នុងគោលការណ៍ ម៉ាស៊ីនរំញ័រខាងក្នុង គួរតែប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើការបង្ហាប់បេតុង។ ម៉ាស៊ីនរំញ័រពុម្ព អាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធដែលបានជញ្ជាំងស្តើង ដែលការប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនរំញ័រខាងក្នុងមានភាពលំបាក។

2) ក្នុងការធ្វើការបង្ហាប់បេតុង ត្រូវធានាបានថាបេតុងត្រូវបានចាក់ពេញឆ្អឹងដែក និងគ្រប់ជ្រុងនៃពុម្ព។

3) ការតំឡើងរន្ធ និងវិធីសាស្ត្រចាក់បេតុង ត្រូវកំណត់ ដើម្បីកុំឲ្យកម្ពស់នៃការចាក់ លើសពីតម្លៃដែលបានរៀបចំទុក។

4) បេតុងដែលនៅជិតគ្នាទៅ បន្ទះពុម្ព ត្រូវបង្ហាប់ជុំវិញបន្ទះពុម្ពឲ្យបានត្រឹមត្រូវ ដើម្បីធានាបានថាផ្ទៃបេតុងចុងក្រោយគឺរាបតាមតែអាចធ្វើទៅបាន។

5) ក្នុងអំឡុងពេលបង្ហាប់ប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនរំញ័រ ម៉ាស៊ីនរំញ័រត្រូវបញ្ចូលក្នុងជម្រៅប្រមាណ 10cm ទៅក្នុងស្រទាប់ខាងក្រោមនៃបេតុង។

6) ចន្លោះមិនគួរធំជាងមួយអង្កត់ផ្ចិតក្នុងជួរដែលម៉ាស៊ីនរំញ័របានប្រសិទ្ធិភាពទេ ដែលជាធម្មតា 50cm ឬក៏តិចជាងនេះសម្រាប់បេតុងជាមួយនឹងកម្រិតរាវ និងកម្រិតរំអិលធម្មតា។

7) កន្លែងនៃចន្លោះម៉ាស៊ីនរំញ័រ និងពេលវេលារំញ័រ ក្នុងទីតាំងនីមួយ ត្រូវកំណត់ ដើម្បីឲ្យបេតុងអាចបង្ហាប់បានគ្រប់គ្រាន់។ ម៉ាស៊ីនរំញ័រខាងក្នុងត្រូវដកចេញម្តងបន្តិច ដើម្បីកុំឲ្យមានប្រហោងក្នុងបេតុង។ តាមបទពិសោធន៍ពេលវេលារំញ័រគឺប្រហែលជាពី 5 ទៅ 15 វិនាទី។ ការដកម៉ាស៊ីនរំញ័រម្តងបន្តិចពិតជាមានសារៈសំខាន់ណាស់ដើម្បីធ្វើឲ្យប្រាកដថាមិនមានប្រហោងក្នុងបេតុង។

8) ពេលវេលាសម្រាប់ការធ្វើរំញ័រឡើងវិញ គួរតែយឺតតាមតែអាចធ្វើទៅបានតាមវិសាលភាពមួយដែលអាចធ្វើការបង្ហាប់បេតុងបាន ហើយមិនមានផលប៉ះពាល់អាក្រក់ណាមួយ ដូចជាស្នាមប្រេះលើបេតុងជាដើម។

9) ម៉ាស៊ីនរំញ័រមិនត្រូវប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើចលនាពីខាងនោះទេ ដែលវាអាចបង្កឲ្យមានការបែក។

Photo 4.4.2 បង្ហាប់

(5) ការថែទាំ

Photo 4.4.3 ថែទាំ

1) បេតុងត្រូវធ្វើការថែទាំ ដើម្បីកុំឲ្យវាផ្អែកទៅតាមផលប៉ះពាល់នៃ ការស្ងួត សីតុណ្ហភាព ឬក៏ការផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាពភ្លាមៗ បន្ទាប់បានចាក់រួច។

2) បេតុងត្រូវធ្វើការថែទាំ ដើម្បីកុំឲ្យវាផ្អែកទៅតាមផលប៉ះពាល់ពីការរំញ័រ ផលប៉ះពាល់ ឬក៏ស្រដៀងនេះ ពេលដែលវាកំពុងតែរឹង។

3) វិធីសាស្ត្រកែតម្រូវជាទូទៅគឺជាការកែតម្រូវដោយភាពសើម។ ពេលដែលស៊ីម៉ង Portland ធម្មតាត្រូវបានប្រើ

ប្រាស់ បេតុងត្រូវកែតម្រូវយ៉ាងហោចណាស់៥ថ្ងៃ បន្ទាប់ពីបានចាក់ ហើយប្រសិនបើស៊ីម៉ង់ Portland ដែលមានសមត្ថភាពខ្ពស់ ត្រូវបានប្រើប្រាស់វិញ បេតុងត្រូវកែតម្រូវយ៉ាងហោចណាស់ ៣ថ្ងៃ បន្ទាប់ពីបានចាក់។ ទឹកសមុទ្រមិនត្រូវប្រើប្រាស់ធ្វើជាទឹកសម្រាប់កែតម្រូវនោះទេ។

(6) តំណសំណង់

1) តំណសំណង់ត្រូវ បង្កើតនៅទីតាំងនៃកម្លាំងកាត់ និងកាត់កែងតូចមួយ នៃសកម្មភាពកម្លាំងសង្កត់នៅលើសមាជិក។

2) សម្រាប់តំណសំណង់ ត្រូវធ្វើការគិតគូរ ដើម្បីកុំឲ្យស្នាមប្រេះដែលបណ្ដាលមកពីការរងសំពាធពីកំដៅ និងការទ្រុឌចុះពេលស្ងួត កើតឡើង។ នៅតំណសំណង់ មានហានិភ័យនៃស្នាមប្រេះ បង្កដោយការរងសំពាធពីកំដៅដោយសារតែកំដៅទឹក ការរងសំពាធពីកំដៅដោយសារតែផលប៉ះពាល់ពីសីតុណ្ហភាពខ្យល់នៅជុំវិញ ការទ្រុឌចុះពេលស្ងួត និងការបង្កផ្សេងៗទៀត។ ដូចនេះហើយការងារសាងសង់ត្រូវធ្វើឡើងក្នុងឥរិយាបទមួយដែលកាត់បន្ថយភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាពរវាងបេតុងថ្មី និងបេតុងដែលបានចាក់រួច។ នៅក្បែរតំណសំណង់ វាមានភាពចាំបាច់ក្នុងការដាក់ឈ្នាន់កែបសេះ ដែកកាត់ទទឹង និងឆ្អឹងដែកផ្សេងៗ ឲ្យបានក្រាស់ ជាងផ្នែកផ្សេងៗ ឬក៏ចាត់វិធានការផ្សេងទៀត។

3) នៅតំណសំណង់ ផ្ទៃបេតុង គួរតែមិនមានស្នាមទឹក គ្រួសរបូត ឬក៏ស្រដៀងនេះ ហើយអនុញ្ញាតឲ្យស្រូបទឹកបានល្អ មុននឹងចាក់បេតុងថ្មី។ ទឹកដែលនៅសល់លើបេតុងដែលបានចាក់រួច ត្រូវសម្អាតចេញមុននឹងចាក់បេតុងថ្មី។

4) សម្រាប់រចនាសម្ព័ន្ធដែលជួបនឹងបរិស្ថានដែលមានជាតិអំបិល ដូចជាមាត់សមុទ្រ វាត្រូវបានផ្ដល់ដំបូន្មានឲ្យកាត់បន្ថយចំនួនតំណសំណង់ ហើយតំណឈរគួរតែបំបែរចេញឲ្យឆ្ងាយតាមតែអាចធ្វើទៅបាន។

5) នៅពេលដែលបេតុងត្រូវបានចាក់ច្រើនដងក្នុងស្រទាប់ច្រើនជាន់ ភាពចូលគ្នាគួរតែធានាបាននៅផ្ទៃស្រទាប់រវាងស្រទាប់ខាងលើ និងខាងក្រោមនៃបេតុង ហើយស្នាមប្រេះ ឬក៏តំណត្រជាក់ជាមួយនឹងផលប៉ះពាល់មិនល្អទៅលើភាពធន់ នឹងមិនត្រូវកើតឡើងនោះទេ។ នៅពេលដែលបេតុងនៅខាងក្រោមចាប់ផ្ដើមរឹង វាមានហានិភ័យក្នុងការកកើតឡើងនៃតំណត្រជាក់ នៅពេលដែលចាក់បេតុងខាងលើ ប្រសិនបើគ្មានការគិតគូរជាមុន។ ដើម្បីជៀសវាងបញ្ហានេះ វាមានសារៈសំខាន់ក្នុងកំណត់ និងគ្រប់គ្រងចន្លោះចាក់ ដោយគិតពីប្រភេទនៃផលប៉ះពាល់ និងគុណភាពបេតុង រយៈពេលចាប់តាំងពីចាប់ផ្ដើមច្របាច់បេតុង រហូតដាក់ការបញ្ចប់ការចាក់ សីតុណ្ហភាពបេតុង វិធីសាស្ត្របង្ហាប់ និងកត្តាផ្សេងៗទៀត។

4.4.4 ការងារ និងការដាក់ឆ្អឹងដែក

(1) ឆ្អឹងដែលត្រូវរៀបឲ្យបានតឹងដោយប្រើប្រាស់ចន្លោះធ្វើពីបេតុង ឬក៏បាយអរដែលមានគុណភាពស្មើ ឬក៏ខ្ពស់ជាងតួបេតុង ដើម្បីកុំឲ្យបង្កមានការបែកចេញពីទីតាំងក្នុងអំឡុងពេលចាក់បេតុង។

(2) ឆ្អឹងដែកត្រូវពត់ក្នុងសីតុណ្ហភាពធម្មតា ហើយការងារពត់ត្រូវធ្វើឡើងដោយប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនពត់ក្នុងឥរិយាបទមួយដែលមិនបង្កឲ្យមានការផ្លាស់ប្តូរទៅលើគុណភាពវត្ថុធាតុ។

(3) នៅពេលរៀបឆ្អឹងដែក ច្រេះ ឬក៏បញ្ហាផ្សេងៗដែលអាចប៉ះពាល់ដល់ការភ្ជាប់ជាមួយនឹងបេតុង ត្រូវសម្អាតចេញ។ បញ្ហារួមមាន ច្រេះ ភក់ ប្រេង ថ្នាំលាប ឬក៏ផ្សេងៗទៀតដែលប៉ះពាល់រវាងបេតុង និងឆ្អឹងដែក។ មិនត្រឹមតែបញ្ហាទាំងនេះត្រូវសម្អាត ក្នុងការរៀបឆ្អឹងដែកប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែវាគួរតែធានាបានថាបញ្ហាទាំងនេះមិនមានទៅលើឆ្អឹងដែក ក្នុងអំឡុងពេលទុកដាក់ ឬក៏ធ្វើការប្រើប្រាស់។

(4) នៅពេលដែលតំណជាន់គ្នាត្រូវបានប្រើប្រាស់ ប្រវែងដែលកំណត់ ត្រូវដាក់ឲ្យជាន់គ្នា និងភ្ជាប់ឲ្យបានតឹងដោយដែកលួសទំហំ 0.9mm ឬក៏ ធំជាងនេះក្នុងអង្កត់ផ្ចិត។

(5) ឆ្អឹងដែកលយចេញពីរចនាសម្ព័ន្ធក្នុងស្ថានភាពងាយរងគ្រោះសម្រាប់ការពង្រីកនាពេលអនាគត ត្រូវការពារពីភាពខូចខាត សំនឹង និងបញ្ហាស្រដៀងនេះ។ នៅពេលដែលឆ្អឹងដែកទុកនៅខាងក្រៅអស់រយៈពេលយូរសម្រាប់ការពង្រីកនាពេលអនាគត ឆ្អឹងដែកនោះត្រូវបៀកដោយស៊ីម៉ង់ ឬក៏ការពារដោយគ្របផ្លាស្ទិច ឬក៏ម្យ៉ាងទៀតធ្វើការកែតម្រូវដើម្បីការពារវាពីភាពខូចខាត ឬក៏ផលប៉ះពាល់ដែលបង្កដោយសំនឹក។

4.5 ការសាកល្បងបញ្ជាក់ពីគុណភាពបេតុង

4.5.1 ការសាកល្បងការធ្លាក់ចុះ

ការសាកល្បងការធ្លាក់ចុះត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីយល់ដឹងពីដំណើរការនៃបេតុងថ្មី និងរបៀបដែលងាយស្រួលបំផុតក្នុងការយល់ដឹងពីគុណភាពបេតុង។ ការសាកល្បងការធ្លាក់ចុះនៃបេតុងត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើការវាស់វែងគុណភាពគុណភាពបេតុង។ ការសាកល្បងនេះគឺជាការសាកល្បងអះអាងពីវិធានការដែលបេតុងថ្មីអាចដំណើរការបាន។ លម្អិតជាងនេះ វាវាស់វែងពីភាពស៊ីគ្នារវាងក្រុម។ ការសាកល្បងនេះមានប្រជាប្រិយភាពដោយសារតែការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍មានភាពងាយស្រួល ហើយដំណាក់កាលសាមញ្ញ។

ការធ្លាក់ចុះធំមានន័យថាដំណើរការការងារខ្ពស់។ ប៉ុន្តែមិនសូវល្អសម្រាប់ភាពធន់នៃបេតុង។ ហើយការធ្លាក់ចុះបេតុងកាន់តែធំ កាន់តែមានភាពងាយស្រួលក្នុងការធ្វើបំណែងចែកវត្ថុធាតុ ដែលមានទឹកច្រើន ហើយការធ្វើបំណែងចែកមានភាពងាយស្រួល និងគុណភាពបេតុងបន្ទាប់ពីបុកចុះ គឺងាយនឹងក្លាយជាមិនស្មើសាច់ ហើយការទ្រុឌបន្ទាប់ពីស្ងួត ក៏ធំផងដែរ។ ដូចនេះហើយ វាមានសារៈសំខាន់ក្នុងការកាត់បន្ថយការធ្លាក់ចុះដែលរួមមានទឹកក្នុងកម្រិតនៃដំណើរការចាក់។

Photo 4.5.1 ធ្វើតេស្តការធ្លាក់ចុះ

វិធីសាស្ត្រសាកល្បងការធ្លាក់ចុះមានដូចខាងក្រោម (**Fig. 4.5.1**)

① ឧបករណ៍សាកល្បងហៅថាសាជីការធ្លាក់ចុះបានរៀបចំរួចរាល់។ សាជីដែកការធ្លាក់ចុះត្រូវបានដាក់លើទ្រនាប់ដែលរឹង មិនជៀបទឹក និងស្មើ។

② បំពេញសាជីការធ្លាក់ចុះជាមួយនឹងបេតុងថ្មីក្នុង៣ជំហាន ស្រទាប់បីស្មើគ្នា។

③ ក្នុងដំណាក់កាលនីមួយៗ បង្ហាប់២៥ដង ដោយដំបង។ ស្រទាប់នីមួយៗត្រូវមូល ២៥ ដង ដើម្បីធានាការបង្ហាប់បានល្អ។

④ បញ្ចាប់ផ្ទៃកខាងលើឲ្យបានរាប ហើយដកសាជីការធ្លាក់ចុះចេញដោយបញ្ឈរ និងយឺតៗ។ ហើយ ការធ្លាក់ចុះត្រូវបានវាស់វែង។ ស្រទាប់ទីបីត្រូវបញ្ចាប់ដោយមានភាពស្មើគ្នាជាមួយនឹងផ្ទៃកខាងលើនៃសាជី។ សាជីត្រូវដកចេញដោយប្រុងប្រយ័ត្ន ដោយទុកពំនូកបេតុងដែលរឹង ឬក៏ "ការធ្លាក់ចុះ" បន្តិច។ ភាពខុសគ្នានៃកម្រិតរវាងកម្ពស់នៃសាជីការធ្លាក់ចុះ និងចំណុចដែលខ្ពស់ជាងគេនៃបេតុងដែលធ្លាក់ចុះ ត្រូវបានវាស់វែង។ ភាពខុសគ្នាក្នុងកម្ពស់នេះត្រូវគិតជា ម.លី គឺជាការធ្លាក់ចុះនៃបេតុង។

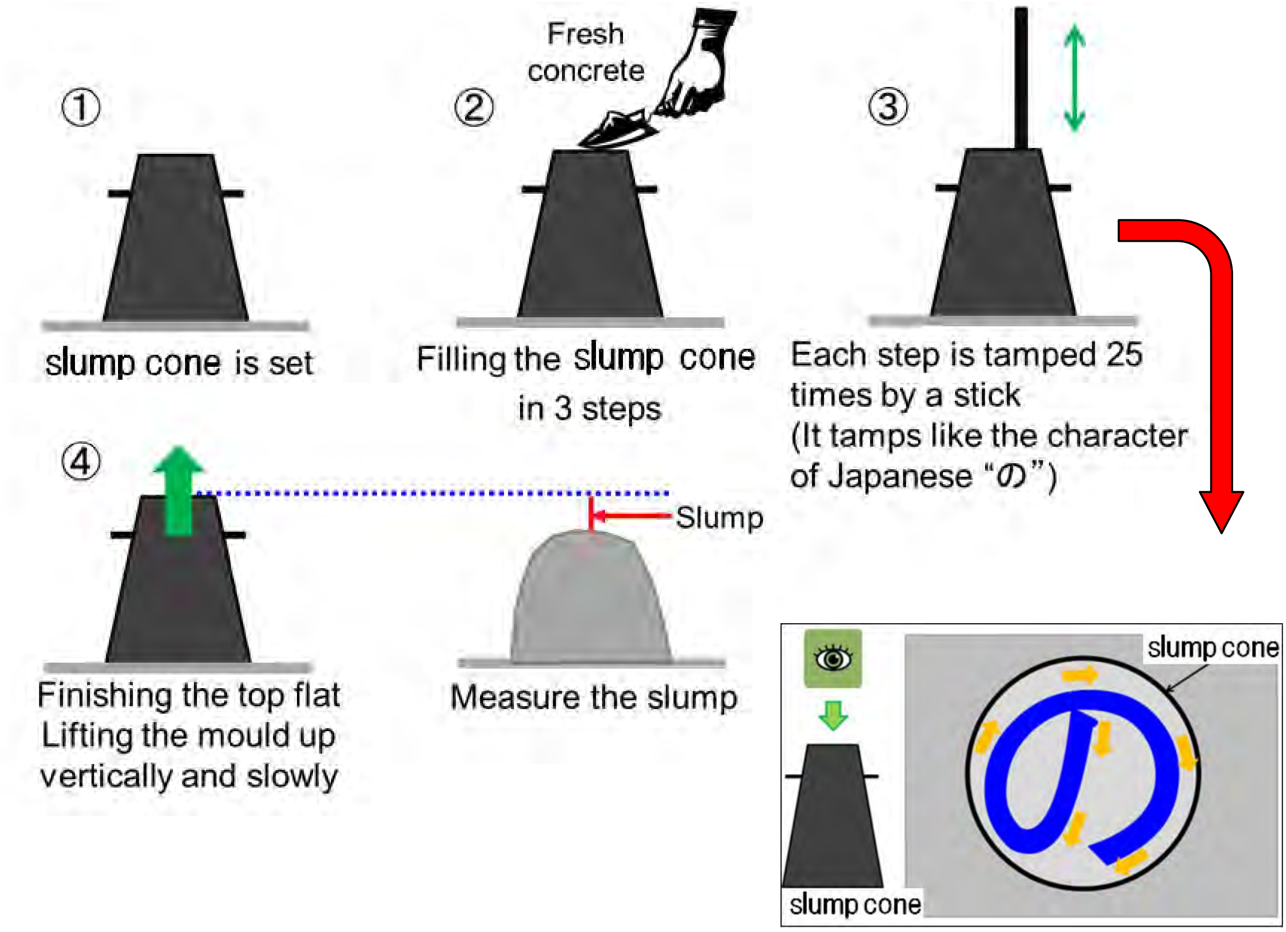


Fig. 4.5.1 ជំហានក្នុងការត្រួតការធ្លាក់ចុះ

4.5.2 ការសាកល្បងសមាសធាតុខ្យល់

Photo 4.5.2 ត្រួសកំរិតខ្យល់

ការត្រួសកំរិតខ្យល់គឺវាស់វែងសមាសធាតុខ្យល់មាននៅក្នុងបេតុង។

ការសាកល្បងសម្រាប់សមាសធាតុខ្យល់នៃបេតុងដែលទើបនឹងលាយថ្មីៗ ដោយវិធីសាស្ត្រសំពាធត្រូវបានផ្អែកលើច្បាប់ Boyle ដែលចែងថាទំហំដែលប្រើប្រាស់ដោយខ្យល់គឺមានសមាមាត្រទៅនឹងការសំពាធដែលបានប្រើប្រាស់។ កុងទ័រដែលបានបង្ហាញក្នុងរូបថតខាងលើ ចន្លោះខ្យល់ចែកដាច់ ត្រូវបានភ្ជាប់តាមរយៈក្បាលវ៉ាល់ ដើម្បីធ្វើការសាកល្បងការផ្តុំ ដែលចាក់បំពេញដោយបេតុង។ ជាមួយក្បាលវ៉ាល់បានបិទជិត ចន្លោះចែកដាច់ដោយឡែកត្រូវបានរងសំពាធ ដើម្បីធ្វើការកំណត់ការសំពាធប្រតិបត្តិការណ៍។ នៅពេលដែលក្បាលវ៉ាល់បើក ខ្យល់រីកទៅក្នុងចន្លោះសាកល្បង ហើយសំពាធធ្លាក់ចុះក្នុងសមាមាត្រទៅតាមខ្យល់នៅក្នុងគំរូបេតុង។

នៅពេលលាយបេតុង ខ្យល់តិចតួចត្រូវបានដាក់ចូលក្នុងបេតុង។ ចំនុះខ្យល់កាន់តែធំ ការដំណើរការបេតុងកាន់តែល្អ។ ក៏ប៉ុន្តែ ប្រសិនបើខ្យល់ត្រូវបានដាក់ចូលច្រើនពេក កម្លាំងសំពាធត្រូវកាត់បន្ថយ។

ដូចនេះហើយគួរតែបង្កើត សមាសធាតុខ្យល់សមរម្យមួយ។

វិធីសាស្ត្រក្នុងការសាកល្បងសមាសធាតុខ្យល់មានដូចខាងក្រោម **(Fig. 4.5.2)**

① ឧបករណ៍សាកល្បងត្រូវបានដាក់ឲ្យរាបស្មើ

② ឧបករណ៍សាកល្បងត្រូវបានបំពេញដោយបេតុងថ្មី ក្នុង 3 ជំហាន ស្រទាប់បីស្មើគ្នាៗ។

③ ក្នុងជំហាននីមួយត្រូវបង្ហាប់ 25 ដងដោយដំបង។

④ ផ្នែកចំហៀងនៃឧបករណ៍សាកល្បងត្រូវវាយថ្នមៗជាមួយនឹងញញួរ

⑤ ធ្វើការគ្រប ហើយខាងក្នុងនៃឧបករណ៍សាកល្បងត្រូវបានធ្វើទៅជាការម៉ាស៊ីនស្រូប។

⑥ សមាសធាតុខ្យល់ត្រូវបានវាស់វែង។

⑦ ទំងន់នៃឧបករណ៍សាកល្បងត្រូវបានវាស់វែង។

⑧ ឯកតាសមាសធាតុទឹក អាចគណនាបានដោយសមាសធាតុទឹក និងទំងន់គំរូ។

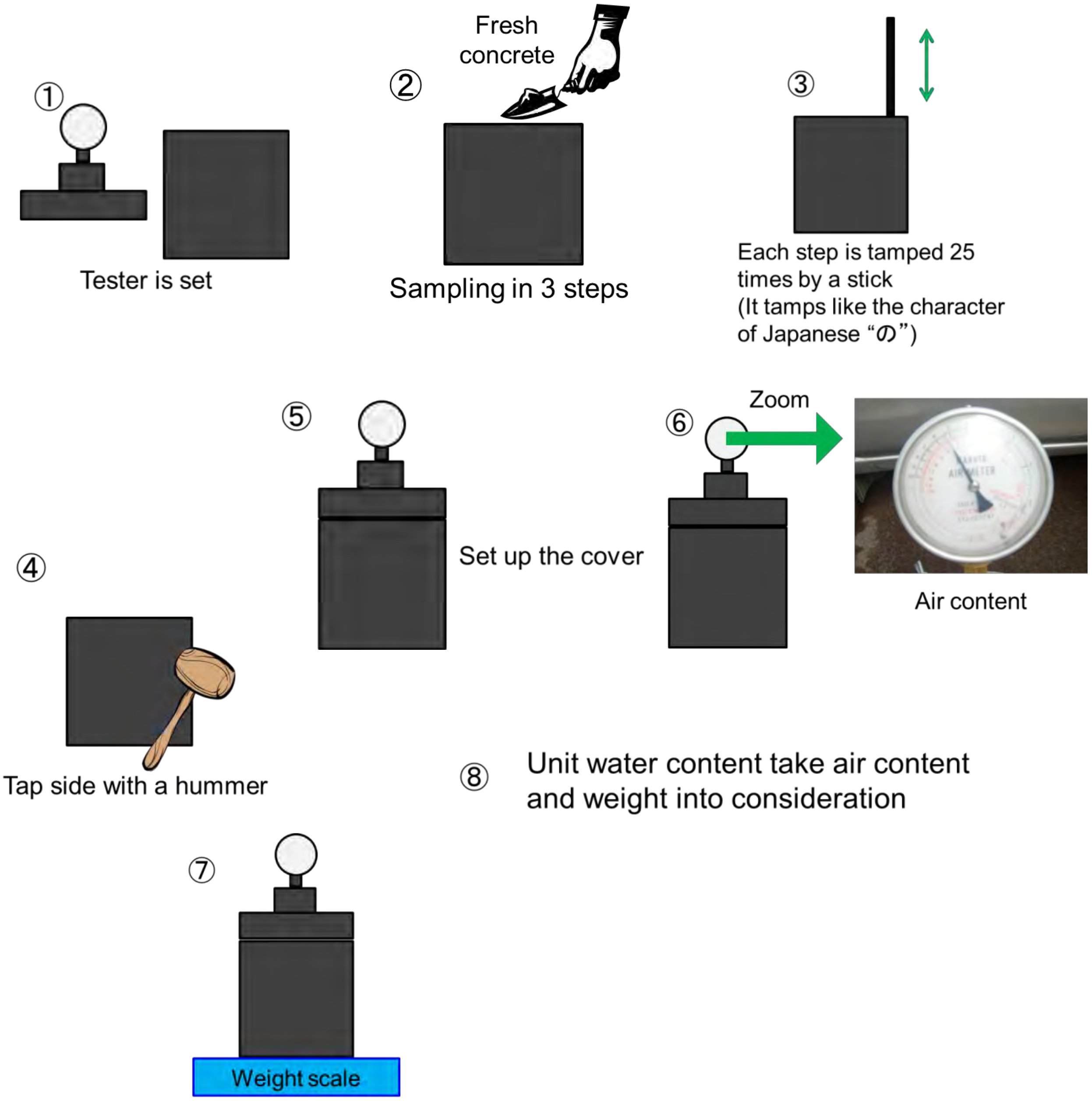


Fig. 4.5.2 ជំហាននីមួយៗក្នុងការត្តេសកំរិតខ្យល់

4.5.3 ការសាកល្បងកម្លាំងសំពាធ

វិធីសាស្ត្រសាកល្បងកម្លាំងសំពាធនៃបេតុងរឹងនេះ។ ពួកយើងបញ្ជាក់ថាកម្លាំងបេតុង ចាក់ក្នុងការដ្ឋានលើសពីឧបករណ៍ដែលបានកំណត់។ វិធីសាស្ត្រសាកល្បងកម្លាំងសំពាធនៃបេតុងរឹងនេះ ដើម្បីបញ្ជាក់ថាបេតុងមានកម្លាំងដែលបានកំណត់មក ឬក៏មិនមាន។

ពួកយើងសាកល្បងបំណែកចំនួនបី ហើយកម្លាំងសំពាធគឺមធ្យម។ កម្លាំងសំពាធមធ្យមនៃគំរូទាំងបី ត្រូវបានចាត់ទុកជាលទ្ធផល។

Photo 4.5.3 ការសាកល្បងកម្លាំងសំពាធ

(1) វិធីសាស្ត្រធ្វើគំរូ (**Photo 4.5.4**)

1) ក្នុងករណីគំរូបានមកពីខ្នូរប្រដាប់ខូង

ដើម្បីឲ្យស៊ីម៉ង់ថ្មីស្មើសាច់គ្នា គំរូគួរតែយកឲ្យស្មើបន្ទាប់ពីការកូរក្នុងល្បឿនខ្ពស់ និងដកបេតុងចំនួន 50 ឬក៏ 100 លីត្រដំបូងចេញ។

2) ក្នុងករណីគំរូបានមកពីការចាក់បេតុង

គំរូគួរតែយកមកពីកន្លែងបីដែលបានចាក់បេតុង។

(a) ចេញពីម៉ាស៊ីនក្រលុក

(b) ចេញពីបំពុងបេតុង

Photo 4.5.4 វិធីសាស្ត្រអនុវត្តន៍

(2) ការធ្វើប៉ាន់

*ប៉ាន់បីគួរតែធ្វើក្នុង 150m^3 – 300m^3 ម្តងសម្រាប់ការចាក់បេតុង។

* ប៉ាន់គួរតែធ្វើជារាងស៊ីឡាំងជាមួយនឹងអង្កត់ផ្ចិត 100mm ឬក៏ច្រើនជាងនេះ ឬក៏៣ដងនៃគ្រួសជាអតិបរមា និង កម្ពស់ខ្ពស់ជាងនេះ ឬក៏ ២ដងនៃអង្កត់ផ្ចិត (ឧទាហរណ៍ φ100×200 mm) (**Photo 4.5.5**)

* ចាក់បំពេញពុម្ពជាមួយនឹងបេតុងថ្មីក្នុងស្រទាប់២ស្មើគ្នា ឬក៏ច្រើនជាងនេះ គឺត្រូវវាយ១ ដង ក្នុង១០ ដង ដើម្បី ធានាការបង្ហាប់។

* ពុម្ពគួរតែដកចេញបន្ទាប់ពី ១៦ ទៅ ៧២ ម៉ោង។ ប៉ាន់គួរតែដាក់ឲ្យឆ្ងាយពីការប៉ះពាល់ ឬក៏ការរំញ័រ និងការពារ មិនឲ្យស្ងួតក្នុងអំឡុងពេលចាក់ពុម្ព។

* បន្ទាប់មក ប៉ាន់គួរតែរក្សាក្នុងធុងទឹកដែលមានសីតុណ្ហភាពស្មើ ហើយការសាកល្បងសំពាធ នឹងត្រូវឡើងក្នុង ថ្ងៃទី ២៨។

Photo 4.5.5 បំពង់ស៊ីឡាំង

4.5.4 ការធ្វើតេស្តរកអ៊ីយ៉ុងក្លរ

នៅពេលដែលមានអ៊ីយ៉ុងក្លរក្នុងបេតុង ឆ្អឹងដែកងាយនឹងច្រេះចាប់។ ម្យ៉ាងទៀតវត្តមាននៃសូដ្យូមក្លរក្នុងបេតុង អាចបង្កឲ្យមានប្រតិកម្ម អាកាឡាំង ស៊ីលីកា។ ដើម្បីជៀសវាងបញ្ហាដែលទាក់ទងនឹងក្លរចំនួនសរុបនៃសមាសធាតុ អ៊ីយ៉ុងក្លរក្នុងបេតុងគួរតែតិចជាង 0.3kg/m^3 ក្នុងរូបមន្ត។

វិធីសាស្ត្រសាកល្បងដើម្បីវាស់វែងទំហំនៃបេតុង អ៊ីយ៉ុងក្លររួមមាន ការសាកល្បងចៀក (តេស្តQuan Tab) ការសាកល្បងដោយម៉ាស៊ីន និងវិធីសាស្ត្រការវិភាគស្ងួត ដោយប្រើប្រាស់ម្សៅបេតុង ខួងជ្រៅពីគំរូចម្បង។ ថ្មីៗនេះ ឧបករណ៍ 'Electron Probe Micro Analyzer' (EPMA) អាចវាស់វែងសមាសធាតុ ក្លរ បានត្រឹមត្រូវ និងឆាប់រហ័ស។

Photo 4.5.6 តេស្តរកសមាសភាពអ៊ីយ៉ុងក្លរ