ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ
អគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្ម
នាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម

គម្រោងខ្សែច្រវ៉ាក់ផលិតកម្មដោយភាតរៈបរិស្ថាន

Climate-Friendly Agribusiness Value Chains Sector Project (CFAVC)

ADB Loan No. 3661-CAM (COL), 8346-CAM (EF) and Grant No. 0579 (EF)

ឯកសារមេរៀនបណ្តុះបណ្តាល

ស្តីពី

ការកៀរពង្រាបដីដោយប្រព័ន្ធឡាស៊ែរ

(Technical Manual on Laser Land Leveling)

រៀបចំដោយ៖ នាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម (DAEng)

ឆ្នាំ ២០២០

អ្នករៀបរៀង

១. លោក **ទឹម ប្រុស** — អនុប្រធាននាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម នៃអគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្មនៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ (DAEng/GDA/MAFF)

២. លោក **ហ៊ុយ សុនាថ** — ប្រធានការិយាល័យវិស្វកម្ម និងកំណែទម្រង់ដីកសិកម្ម នៃនាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម

៣. លោក **ភេ ណារិន** — ប្រធានការិយាល័យបណ្តុះបណ្តាល និងអភិវឌ្ឍន៍សហគមន៍កសិកម្មនៃនាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម

៤. កញ្ញា **ខុម សុខា** — អនុប្រធានការិយាល័យវិស្វកម្ម និងកំណែទម្រង់ដីកសិកម្មនៃនាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម

៥. លោក **សរ សានទី** — មន្ត្រីការិយាល័យវិស្វកម្ម និងកំណែទម្រង់ដីកសិកម្ម នៃនាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម

៦. លោក **ថោង រចនា** — មន្ត្រីកិច្ចសន្យា ការិយាល័យរដ្ឋបាល ផែនការ គណនេយ្យ និងសហប្រតិបត្តិការអន្តរជាតិ នៃនាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម

អ្នកផ្តល់យោបល់កែសម្រួល

១. លោក **ងិន កុសល** — ប្រធាននាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម នៃអគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្មនៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ (DAEng/GDA/MAFF)

២. លោក **ញ៉ែម សុខា** — អនុប្រធាននាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម នៃអគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្មនៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ (DAEng/GDA/MAFF)

៣. លោក **សេង ទុយ** — អនុប្រធាននាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម នៃអគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្មនៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ (DAEng/GDA/MAFF)

៤. លោក **សេង សារ៉ាត់** — អនុប្រធាននាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម នៃអគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្មនៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ (DAEng/GDA/MAFF)

៥. លោក **ជា សុវណ្ណឌីណា** — អនុប្រធាននាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម នៃអគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្មនៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ (DAEng/GDA/MAFF)

៦. លោក លោកស្រី — ជាមន្ត្រី នៃនាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម ។

អក្សរកាត់

ADB	ធនាគារអភិវឌ្ឍន៍អាស៊ី
CARDI	វិទ្យាស្ថានស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍កសិកម្មកម្ពុជា
CIAP	គម្រោងកម្ពុជា អ៊ុីរីអូស្ត្រាលី
DAP	ជី ដេ អា ប៉េ (ឌីអាម៉ូញ៉ូមផូស្វាត)
DAEng	នាយកដ្ឋានវិស្វកម្មកសិកម្ម
DC	ចរន្តជាប់
GDA	អគ្គនាយកដ្ឋានកសិកម្ម
MAFF	ក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ
MAFF-NIO	អង្គភាពអនុវត្តន៍គម្រោងថ្នាក់ជាតិនៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ
Rice-SDP	កម្មវិធីជំរុញផលិតកម្មស្រូវ និងការនាំចេញអង្ករ
PSI	ខ្នាតសម្ពាធ ក្នុង១អ៊ីងការ៉េ
V	ខ្នាតរបស់តង់ស្យុងគិតជាវ៉ុល
m	ម៉ែត្រ
គ.ក្រ	គីឡូក្រាម
គ.ម	គីឡូម៉ែត្រ
ម	ម៉ែត្រ
ម.ម	មិល្លីម៉ែត្រ
ម៉	ម៉ោង
ហ.ត	ហិកតា
ស.ម	សង់ទីម៉ែត្រ

១. សេចក្ដីផ្ដើម (Introduction)

សៀវភៅណែនាំនេះ ពន្យល់ពីអត្ថប្រយោជន៍នៃការកៀរពង្រាបដីនៅក្នុងវាលស្រែ ហើយនឹងជួយអភិវឌ្ឍជំនាញដល់ប្រតិបត្តិករក្នុងការប្រើបច្ចេកវិទ្យាទំនើប ដើម្បីសម្រេចបាននូវដីស្រែកសិកម្មមួយដែលមានផ្ទៃដីរាបស្មើ។ ទន្ទឹមនេះ ក៏ផ្ដល់នូវចំណេះដឹងផងដែរ លើការងាររៀបចំដីដោយគ្រឿងយន្តកសិកម្មនិងឧបករណ៍កសិកម្មឱ្យបានសមស្របតាមលក្ខណៈបច្ចេកទេស។

១.១ សនិទានភាព (Rationale)

ផលប្រយោជន៍សេដ្ឋកិច្ចនៃការរៀបចំកៀរពង្រាបដីកសិកម្មបានស្មើល្អ គឺជាផ្នែកមួយនៃការរៀបចំដី។ ការរៀបចំកៀរពង្រាបដីមិនបានស្មើល្អមុនការដាំដំណាំ វាជះឥទ្ធិពលដ៏សំខាន់មួយទៅលើការគ្រប់គ្រងដំណាំនិងទិន្នផលដំណាំផងដែរ ។ ដោយហេតុថាកសិករត្រូវចំណាយថវិកានិងពលកម្មបន្ថែមទៀត ដើម្បីបង្កើតនិងរក្សាបាននូវផលដំណាំ ហើយនឹងទទួលបានប្រាក់ចំណូលតិចពីការលក់កសិផលប្រសិនបើដីស្រែរបស់គាត់មិនត្រូវបានកៀរពង្រាបឱ្យបានស្មើនោះទេ។ ដីស្រែដែលមិនបានកៀរពង្រាប គឺកម្រិតទឹកគ្របដណ្ដប់មិនស្មើគ្នា មានន័យថាដីស្រែនោះមានតម្រូវការទឹកបន្ថែមទៀត ដើម្បីឱ្យដីស្រែទាំងមូលសើមសម្រាប់ការរៀបចំដីនិងដាំដំណាំ។ តម្រូវការទឹកបន្ថែមទៀត ទាមទារឱ្យចំណាយពេលនិងថវិកាបន្ថែមទៀត ដើម្បីស្រោចស្រពដីស្រែឬចំពោះស្រែវស្សា(rainfed farms) ត្រូវតែរង់ចាំរហូតដល់មានភ្លៀងធ្លាក់ជាបន្តបន្ទាប់។ នេះជាពេលវេលាបន្ថែមមួយទៀតនៅក្នុងការគ្រប់គ្រងទឹក ធ្វើឱ្យពេលវេលាសម្រាប់ការងារបង្កបង្កើនផលតិចដើម្បីបំពេញការងារប្រតិបត្តិផ្សេងៗនិងការរីកលូតលាស់ដំណាំ។ ដីស្រែដែលមិនរាបស្មើធ្វើឱ្យដើមស្រូវដុះមិនបានស្មើគ្នា មានស្មៅដុះច្រើននិងដំណាំទុំមិនស្រុះគ្នា ហើយជាជម្រកសត្វបំផ្លាញរស់នៅជាពិសេសទំហំគ្រាប់មិនស្មើគ្នាហើយពេលយកចូលម៉ាស៊ីនកិនស្រូវទទួលបានអង្ករដើមតិច។ កត្តាទាំងអស់នេះ បានធ្វើឱ្យទិន្នផលនិងគុណភាពដំណាំទាប ហើយកាត់បន្ថយចំណូលពីសក្ដានុពលដំណាំ (potential income from the crop)។ ប្រសិទ្ធភាពនៃការធ្វើដីស្រែឱ្យបានរាបស្មើ និងមានភ្លឺសមស្របងាយស្រួលក្នុងការគ្រប់គ្រងផលដំណាំ ដូចជាសន្សំសំចៃទឹក ដើមស្រូវទទួលដីបានស្មើ កាត់បន្ថយការបំផ្លិចបំផ្លាញពីសត្វចង្រៃធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងនូវផលដំណាំ កាត់បន្ថយពេលវេលាប្រតិបត្តិផ្សេងៗទៀតងាយស្រួលក្នុងការប្រមូលផលហើយបង្កើនទាំងគុណភាពគ្រាប់ធញ្ញជាតិនិងទិន្នផលដំណាំ។

១.២ គោលដៅ (Objectives)

- កំណត់អត្តសញ្ញាណនិងយល់ដឹងពីសមាសភាគប្រតិបត្តិការនៃប្រព័ន្ធវាស់ស្ទង់ដីស្រែ ដោយឡាហ្សែរ
- អនុវត្តការធ្វើអង្កេតឋានលេខាដី (topographic survey) ដោយប្រើប្រព័ន្ធឡាហ្សែរមួយ
- រៀបចំនិងធ្វើឱ្យកម្រិតផ្ទៃដីស្រែបានរាបស្មើ ដោយប្រើប្រព័ន្ធវាស់ស្ទង់ដីដោយឡាហ្សែរ
- រិះរកដំណោះស្រាយបញ្ហាប្រព័ន្ធវាស់ស្ទង់ដីដោយឡាហ្សែរ (laser controlled leveling system)
- យល់ដឹងពីបច្ចេកទេសនៃការរៀបចំដីដោយគ្រឿងយន្តកសិកម្មនិងឧបករណ៍កសិកម្ម។

ប្រសិទ្ធភាពនៃការកៀរពង្រាបដី គឺជួយកាត់បន្ថយការងារប្រតិបត្តិនៅក្នុងបច្ចេកទេសដាំដុះ (crop establishment) ការគ្រប់គ្រងដំណាំ បង្កើនទិន្នផល និងគុណភាពដំណាំ។ ដីកៀរបានរាបស្មើធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងដល់បរិមាណទឹក ដែលគ្របដណ្តប់ដីស្រែដូចជា៖

- កាត់បន្ថយបរិមាណទឹកដែលត្រូវការសម្រាប់ការស្រោចស្រពដំណាំ
- ធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងដល់បច្ចេកទេសដាំដុះ (crop establishment) (សម្រាប់ម៉ាស៊ីនកសិកម្មនិងឧបករណ៍កសិកម្មមុនពេល និងក្រោយប្រមូលផល)
- កាត់បន្ថយពេលវេលាក្នុងការបំពេញការងារផ្សេងៗ
- កាត់បន្ថយបញ្ហាស្មៅ និងបំផ្លាញជម្រកសត្វកណ្តុរ
- កាត់បន្ថយការបាត់បងពេលប្រមូលផល(សម្រាប់ម៉ាស៊ីនច្រូតស្រូវស្វ័យប្រវត្តិ)
- ធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងដល់គ្រាប់ធញ្ញជាតិឱ្យមានទម្រង់និងទំហំដូចគ្នានៅដំណាក់កាលទុំ។

១.៣ ទិន្នផល (Yield)

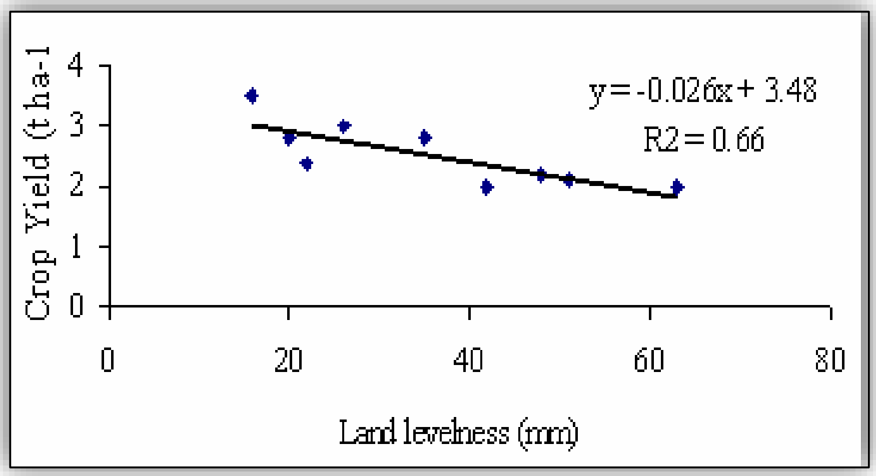
តាមរយៈការស្រាវជ្រាវបានបង្ហាញថា ការកើនឡើងនៃទិន្នផលស្រូវ គឺដោយសារតែដីស្រែកៀរពង្រាបបានល្អផងដែរ។ តារាងខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីលទ្ធផលនៃការពិសោធន៍លើការកៀរពង្រាបដីស្រែនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជាចន្លោះពីឆ្នាំ១៩៩៦ ដល់ឆ្នាំ១៩៩៩។

តារាងទី១ លទ្ធផលនៃការពិសោធន៍លើការកៀរពង្រាបដីនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា

ឆ្នាំនិងប្រតិបត្តិករ	ចំនួនដីស្រែ	ទិន្នផលស្រូវ (តោន/ហិកតា)	
		ស្រែដែលបានកៀរ	ស្រែមិនបានកៀរ
1996	16	3,40	2,67
1997	14	2,27	1,46
1998	37	2,72	2,36
1999 (CARDI)	35	2.34	2.00
មធ្យមភាគ		2,72	2,19

លទ្ធផលនៃការធ្វើពិសោធន៍កៀរពង្រាបដីស្រែធ្វើឡើងដោយគម្រោងកម្ពុជា អូស្ត្រាលី (CIAP) នៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជាពីឆ្នាំ១៩៩៦ ដល់ឆ្នាំ១៩៩៩។

តារាងនៃលទ្ធផលនេះ សម្រាប់ពូជស្រូវដូចគ្នានិងការប្រើប្រាស់ជីដូចគ្នា បង្ហាញថាការកើនឡើងជាមធ្យមនៃទិន្នផលដំណាំស្រូវ **គឺ២៤ភាគរយ** ឬ៥៣០គីឡូក្រាមស្រូវក្នុងមួយហិកតា។ នៅក្នុងការធ្វើពិសោធន៍ពីរ ដែលបានធ្វើឡើងនៅតំបន់ផ្សេងគ្នាបានឱ្យឃើញថាមានការជាប់ទាក់ ទងគ្នា (strong correlation) ខ្លាំងរវាងភាពមិនស្មើរបស់ដី (levelness of the land) និងទិន្នផលស្រូវ។ ការជាប់ទាក់ទងគ្នានេះ មានបង្ហាញនៅក្នុងគំនូសតាងដូចខាងក្រោមនេះ៖



រូបទី១ ទំនាក់ទំនងរវាងកម្រិតភាពស្មើនៃដីនិងទិន្នផល

១.៤ ការត្រួតពិនិត្យស្មៅ (Weed Control)

ការកើនឡើងនេះ គឺដោយសារតែមានការត្រួតពិនិត្យស្មៅបានល្អ ធ្វើឱ្យប្រសើរឡើងដល់ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកពីដីដែលបានកៀរពង្រាបដោយអាចកាត់បន្ថយស្មៅរហូតដល់ទៅ៤០%។ ការកាត់បន្ថយស្មៅដុះក្នុងស្រែ ដោយគ្រាប់ស្មៅមានរយៈពេលតិចក្នុងការដុះលូតលាស់។ ការកាត់បន្ថយអាចសម្រេចបានពី ២១ ពលកម្ម.ថ្ងៃ/ហិកតា មកត្រឹម ៥ នាក់.ថ្ងៃ/ហ.ត។ នេះតំណាងឱ្យការកាត់បន្ថយរហូតដល់ ១៦ នាក់.ថ្ងៃ/ហ.ត គឺថយចុះ ៧៥% នៃកម្លាំងពលកម្មដែលត្រូវការសម្រាប់ការងារកំចាត់ស្មៅ។

១.៥ ប្រតិបត្តិការលើកសិដ្ឋាន (Farm Operation)

ការកៀរពង្រាបដីអាចមានលទ្ធភាពអនុវត្តលើកសិដ្ឋានធំៗផងដែរ។ កសិដ្ឋានធំៗបង្កើនផ្ទៃដីដាំដុះ និងធ្វើឱ្យប្រសើរដល់ប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការទៀតផង។ ការបង្កើនទំហំដីស្រែពី ០,១ហ.ត ទៅ ០,៥ ហ.ត បង្កើនផ្ទៃដីដាំដុះបានរវាងពី ៥% និង ៧%។ ការកើនឡើងផ្ទៃដីដាំដុះផ្តល់ឱ្យកសិករនូវជម្រើស ដើម្បីកែសម្រួលទម្រង់ដីស្រែឡើងវិញ (reshape) ដែលអាចកាត់បន្ថយពេលវេលាប្រតិបត្តិការរវាងពី ១០% ទៅ ១៥%។

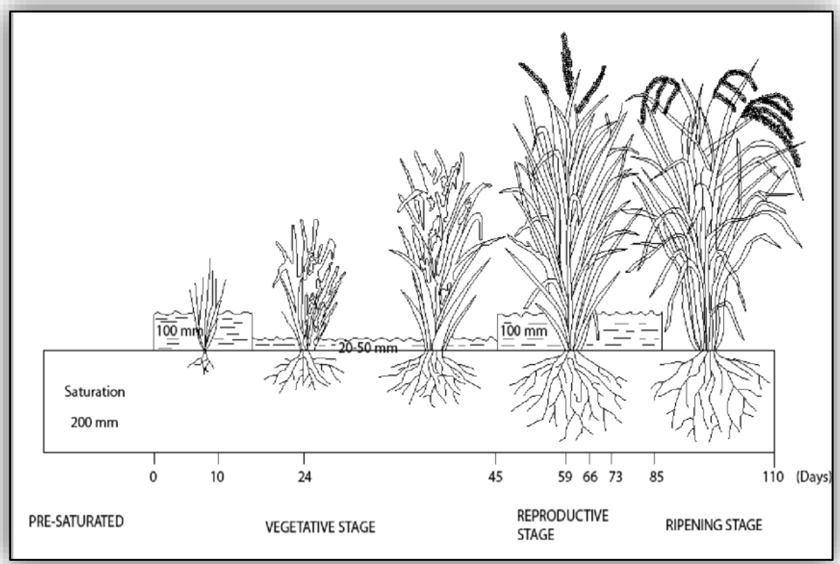
១.៦ ការអនុវត្តន៍ព្រោះគ្រាប់ពូជ (Seeding Practices)

ដីរាបស្មើធ្វើឱ្យដំណុះគ្រាប់ដុះស្មើគ្នាបានល្អ កាត់បន្ថយពេលវេលាសម្រាប់ការដាំដុះ សម្រាប់ការស្ទូង និងសម្រាប់ការព្រោះគ្រាប់ដោយផ្ទាល់ (direct seeding)។ ការកៀរពង្រាបដីផ្តល់នូវឱកាសកាន់តែច្រើន

ថែមទៀតលើការព្រោះគ្រាប់ដោយផ្ទាល់។ ការកាត់បន្ថយកម្លាំងពលកម្ម ដែលអាចធ្វើបានដោយការផ្លាស់ប្តូរពីការស្ទូងទៅការព្រោះគ្រាប់ដោយផ្ទាល់ គឺមានប្រមាណ ៣០ នាក់.ថ្ងៃ/ហិកតា។

១.៧ ប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រើប្រាស់ទឹក (Efficiency of Water Use)

កសិករដាំស្រូវដោយប្រើកម្លាំងអូសទាញដោយសត្វពាហនៈ ឬក៏គោយន្ត គឺពឹងផ្អែកលើទឹកដើម្បីបង្ហូរចូលក្នុងស្រែមុនពេលចាប់ផ្តើមរៀបចំដីស្រែ។ ភាពខុសគ្នាជាមធ្យមនៃកម្ពស់រវាងផ្នែកខ្ពស់បំផុតនិងផ្នែកទាបបំផុតនៃដីស្រែនៅក្នុងទ្វីបអាស៊ី គឺ ១៦០ មិល្លីម៉ែត្រ(ម.ម)។ នេះមានន័យថា នៅក្នុងដីស្រែដែលមិនទាន់កៀរ (unleveled) តម្រូវការទឹកពី ៨០ មិល្លីម៉ែត្រ ទៅ១០០ មិល្លីម៉ែត្រ ត្រូវតែតម្កល់ទុកនៅក្នុងស្រែដើម្បីឱ្យទឹកគ្របដណ្តប់ពេញលេញ។ នេះគឺជិត ១០% បន្ថែមនៃតម្រូវការទឹកសរុប ដែលត្រូវការសម្រាប់ការដុះលូតលាស់នៃដំណាំ។ ដីស្រែរាបស្មើ គឺមានប្រសិទ្ធភាពណាស់ចំពោះស្រែជាថ្នាក់ៗ (Terraces) ដែលធ្វើឱ្យទឹកអាចហូរពីស្រែដែលខ្ពស់ដើម្បីប្រើប្រាស់សម្រាប់ស្រែដែលទាបក្នុងការរៀបចំដី ការលូតលាស់នៃដំណាំ (plant establishment) និងការស្រោចស្រព។



រូបទី២ ប្រសិទ្ធភាពនៃការគ្រប់គ្រងទឹកក្នុងស្រែ

២. ប្រព័ន្ធនៃការកៀរពង្រាបដី (Systems of Land leveling)

សត្វពាហនៈ ដូចជាគោក្របី គោយន្ត និងត្រាក់ទ័រមានប៉ុងមុខ (4 wheel tractor) អាចត្រូវបានប្រើជាប្រភពថាមពល ដើម្បីរៀបចំដីស្រែឱ្យបានរាបស្មើ។ ប្រព័ន្ធផ្សេងៗទៀត តម្រូវការលក្ខខណ្ឌដីស្រែ និងពេលវេលាប្រតិបត្តិការផ្សេងគ្នា ដើម្បីបំពេញកិច្ចការឱ្យបានចប់។

២.១ វិធីកៀរពង្រាបដីដោយប្រើសត្វពាហនៈ (land leveling by draft animals)

បច្ចេកទេសកៀរពង្រាបដីដោយសត្វពាហនៈ (គោ ក្របី) ប្រើអូសរនាស់ គឺទាមទារឱ្យមានទឹកដក់នៅក្នុងស្រែជាមុនសិន ហើយអាចចំណាយពេលប្រមាណ១២ ថ្ងៃក្នុង ១ហិកតាដី។

រូបទី៣ ការកៀរពង្រាបដីដោយសត្វពាហនៈ

២.២ វិធីកៀរពង្រាបដីដោយប្រើគោយន្តភ្ជាប់បន្ទះក្តារកៀរ

(2-wheel tractor attached leveling board)

ដូចគ្នាទៅនឹងការកៀរពង្រាបដីដោយសត្វពាហនៈផងដែរ បច្ចេកទេសកៀរពង្រាបដីដោយប្រើគោយន្ត គឺទាម ទារឱ្យមានទឹកដក់សព្វដីស្រែ ហើយបច្ចេកទេសកៀរដីរបៀបនេះអាចចំណាយពេលប្រមាណពី ៧ ទៅ ៨ ថ្ងៃក្នុង ១ ហិកតា។

រូបទី៤ ការកៀរពង្រាបដីដោយគោយន្តភ្ជាប់បន្ទះក្តារកៀរ

២.៣ វិធីកៀរពង្រាបដីដោយប្រើត្រាក់ទ័រភ្ជាប់ខ្សៀរកៀរដីពីក្រោយ

(4-wheel tractor using rear mounted leveling board)

ត្រាក់ទ័រមានប៉ុងមុខ គឺមានប្រសិទ្ធភាពសម្រាប់ការកៀរពង្រាបដីឱ្យស្មើទាំងលើដីសើមនិងស្ងួត។ ដីសើមត្រូវបានកៀរពង្រាបល្អបំផុតជាមួយប៉ែល (blade) បំពាក់ពីក្រោយត្រាក់ទ័រ។ ដីស្ងួតត្រូវបានកៀរពង្រាបល្អបំផុតដោយដាក់ធុងអូសកៀរដីពីក្រោយ (drag bucket) ត្រាក់ទ័រ ។ អត្រាធ្វើការរបស់ត្រាក់ទ័រ គឺពឹងផ្អែកលើសមត្ថភាពរបស់ត្រាក់ទ័រ និងចំនួនអាចម៍ដីដែលត្រូវចូកចេញ។ វាត្រូវការពេលប្រមាណជា ៨ ម៉ោង សម្រាប់កៀរដីឱ្យស្មើ ១ ហិកតា ជាមួយប៉ែល (blade) បំពាក់ពីមុខត្រាក់ទ័រ។ ការងារនេះអាចកាត់បន្ថយបានប្រហែលជា ៤ ម៉ោង នៅពេលដែលប្រើធុងអូសកៀរដីអូសពីក្រោយ។

រូបទី៥ ការកៀរពង្រាបដីដោយត្រាក់ទ័រ

២.៤ វិធីកៀរពង្រាបដីដោយប្រើត្រាក់ទ័រភ្ជាប់ប៉ែលកៀរដីពីមុខ

(4-wheel tractor using rear mounted leveling blade)

ត្រាក់ទ័រមានប៉ុងមុខភ្ជាប់ប៉ែលកៀរដីពីមុខ គឺត្រូវបានគេនិយមចូលចិត្តប្រើនាពេលបច្ចុប្បន្ននៅកម្ពុជា ដោយសារវាប្រើប្រាស់មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ក្នុងការកៀរពង្រាបដីទួលទាបៗ ឬរំលាយភ្លឺស្រែសម្រាប់ការបញ្ចូលស្រែចូលគ្នានៅក្នុងទឹក ឬដីសើមបាន និងអាចបំពាក់រ៉ូតាវ៉ាទ័រពីក្រោយត្រាក់ទ័រវាយបំបែកដីបានទៀតផង។ ជាទូទៅត្រាក់ទ័រត្រូវបានបំពាក់រ៉ូតាវ៉ាទ័រវាយដីនៅពីក្រោយនិងភ្ជាប់ប៉ែលកៀរដីពីមុខ ប៉ុន្តែទោះជាយ៉ាងណា វាមិនអាចធ្វើការកៀរពង្រាបដីឱ្យបានរាបស្មើល្អនោះទេ។

រូបទី៦ ការកៀរពង្រាបដីដោយត្រាក់ទ័រភ្ជាប់ប៉ែលកៀរដីពីមុខ

២.៥ ប៊ូលដូហ្ស៊ែរ (Bulldozer)

ប៊ូលដូហ្ស៊ែរ គឺប្រើប្រាស់មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ក្នុងការឈូសពង្រាបដីទួល "សណ្ឋានដីទឹករលក" (undulated) សម្រាប់ការងារពង្រាបដីដំបូងលើទីវាលធំៗ ពិសេសក្នុងករណីកន្លែងដីនោះសម្បូណ៌ទៅដោយថ្មនិងជាដីរឹង។ ទោះជាយ៉ាងណា វាមិនមែនគេមើលឃើញថាជាដំណោះស្រាយដ៏ល្អឥតខ្ចោះដើម្បីកៀរពង្រាបដីឱ្យបានសុក្រឹតនោះទេ។ ការកៀរពង្រាបដីឱ្យបានសុក្រឹត អាចត្រូវបានសម្រេចដោយប្រើបច្ចេក

វិទ្យាជឿនលឿនមួយ(ដូចជាការអនុវត្តន៍បច្ចេកវិទ្យាឡាស៊ែរដែរ) ហើយនឹងត្រូវបានរៀបរាប់ដូចខាងក្រោមនេះ ដោយគ្រាន់តែបំពេញបន្ថែម និងធ្វើឱ្យដីបានរាបស្មើល្អក្រោយការឈូសពង្រាបដោយប្រើប៊ូលដូហ្សែររួច។

រូបទី៧ ការកៀរពង្រាបដីដោយប៊ូលដូហ្សែរ បំពាក់ប្រព័ន្ធឡាស៊ែរ

២.៦ ត្រាក់ទ័រមានប៉ុងមុខ បំពាក់ជាមួយធុងកៀរដីឡាស៊ែរ

(4-wheel tractor with a laser-controlled bucket)

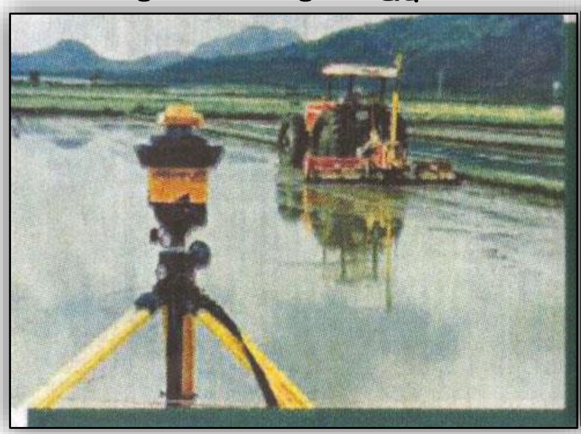
ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍កៀរដីដោយឡាស៊ែរ (laser controlled equipment) ទទួលបានលទ្ធផលច្រើនរហូតដល់ទៅ៨០% បានល្អប្រសើរជាងការកៀរពង្រាបដីដោយប្រើបច្ចេកទេសផ្សេងៗទៀត។ បច្ចេកវិទ្យាប្រព័ន្ធបញ្ជាកាំរស្មីឡាស៊ែរ ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយជាយូរឆ្នាំមកហើយនៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម។ ដោយសារភាពងាយស្រួលនិងភាពសុក្រឹតរបស់វា បច្ចុប្បន្នកំពុងត្រូវបានគេនិយមចូលចិត្តប្រើប្រាស់នៅក្នុងវិស័យកសិកម្មផងដែរ។ បច្ចេកវិទ្យាប្រព័ន្ធបញ្ជាកាំរស្មីឡាស៊ែរ បានកែលម្អឱ្យមានភាពកាន់តែសុក្រឹតនិងមានប្រសិទ្ធភាពលើកិច្ចប្រតិបត្តិការនានាក្នុងវិស័យកសិកម្ម កាត់បន្ថយបានតម្រូវការកម្លាំងពលកម្មផងដែរ។ ជាក់ស្តែងបច្ចេកវិទ្យាប្រព័ន្ធបញ្ជាកាំរស្មីឡាស៊ែរ ត្រូវបានគេកំពុងប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយសម្រាប់ការងារកៀរពង្រាបដីកសិកម្មជាមួយត្រាក់ទ័រ។ ចំពោះគោលការណ៍នៃការកៀរពង្រាបដីដោយប្រព័ន្ធឡាស៊ែរគឺ៖

១. ចំណាយពលកម្មនិងពេលវេលាតិច
២. កំណត់ភាពខ្ពស់ទាបនៃដី(ដោយការវាស់ស្ទង់) រួចកៀរពីខ្ពស់មកទាប
៣. ស្រែមានទឹក គឺកៀរពីកន្លែងខ្ពស់ជាងទឹកទៅកន្លែងលិចទឹក
៤. ស្រែគោក គឺស្ទង់ដោយឧបករណ៍ ទុយោទឹក អ៊ុបទិច និងឡាស៊ែរ។

ជាទូទៅការកៀរពង្រាបដីដោយប្រព័ន្ធឡាស៊ែរមានវិធីពីររបៀបគឺ ទី១ វិធីកៀរពង្រាបដីស្រែមានទឹក និងទី២ វិធីកៀរពង្រាបដីស្រែស្ងួត។ ប៉ុន្តែទោះជាយ៉ាងណា គេនិយមប្រើប្រាស់វិធីកៀរពង្រាបដីស្រែស្ងួតជាងដោយសារវាមានភាពងាយស្រួលនិងទទួលបានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់។

២.៧ វិធីកៀរពង្រាបដីស្រែមានទឹក (Wet Land Leveling)

ការកៀរពង្រាបដីស្រែមានទឹក ត្រូវបានគេអនុវត្តនៅក្នុងវាលស្រែភ្លាមៗមុនពេលដាំ ព្រោះ ឬស្ទូងស្រូវ។ ដើម្បីធ្វើឱ្យដីរាបស្មើផ្ទៃខាងលើ គេត្រូវភ្ជួរដីស្រែនោះជាមុន ក្នុងស្ថានដីដែលមានទឹកដក់ តិចៗដោយប្រើប្រព័ន្ធឡាហ្សែរបញ្ជាឧបករណ៍វាយច្របល់ដីភក់ (Soil Puddler) ដែលចាប់ភ្ជាប់ត្រាក់ទ័រ៣ចំណុច ដោយលើកដាក់តាមរយៈធ្នឹមដែលភ្ជាប់ជាមួយដងអែបទាបជាងគេ។ ក្នុងប្រព័ន្ធនេះ ឧបករណ៍វាយច្របល់ដីត្រូវបានបញ្ជាឱ្យផ្អៀងចុះឡើងក្នុងប្លង់២ គឺមុខនិងក្រោយ ហើយឆ្វេងនិងស្តាំ។ ចំពោះការវាយបំបែកដីស្រែមានទឹកតាមវិធីនេះ ដីស្រែមិនមានជម្រាល ឬថ្នាក់ៗទេ។



រូបទី៨ ការកៀរពង្រាបដីដោយត្រាក់ទ័រក្នុងស្រែមានទឹក

២.៨ វិធីកៀរពង្រាបដីស្រែស្ងួត (Dry Land Leveling)

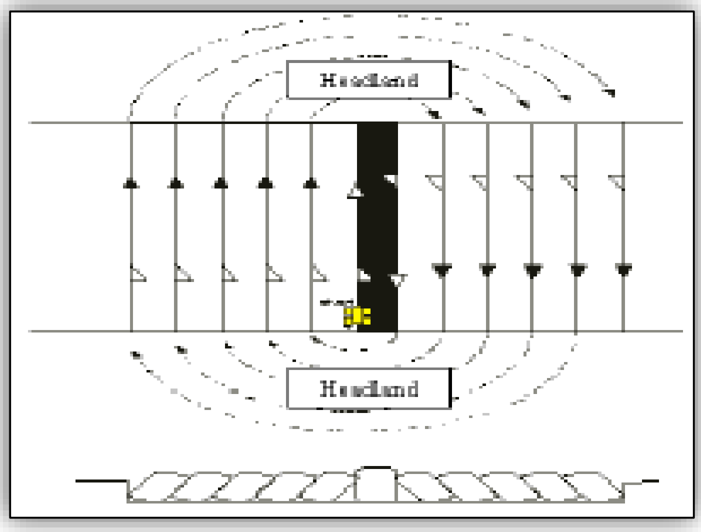
ការកៀរពង្រាបដីស្រែស្ងួត ត្រូវបានគេអនុវត្តដោយប្រើប្រាស់ត្រាក់ទ័របំពាក់ជាមួយធុងកៀរដីពីក្រោយ។ ដំបូងគេត្រូវភ្ជួរហាលដីពី១ ទៅ២ ថ្ងៃដើម្បីឱ្យស្ងួត រួចហើយវាយអង្គប់បំបែកដីដុំៗក្នុងស្រែឱ្យសព្វជាមុនសិន ព្រមទាំងសម្អាតស្មៅនិងសំណល់ដំណាំផ្សេងៗលើដីនោះ និងច្របល់ដីឱ្យបានសព្វល្អងាយស្រួលក្នុងការកៀរពង្រាបដី។ ដីដែលនៅសើមខ្លាំងហើយមានស្មៅ ឬសំណល់ច្រើន នឹងធ្វើឱ្យធុងមិនអាចកៀរដីបានល្អ។

ជាមធ្យមគេត្រូវការពេលប្រមាណ៤ម៉ោង ដើម្បីធ្វើការកៀរពង្រាបដីស្រែ ១ហិកតា ដែលមានស្ថានភាពដីខ្ពស់ទាបខុសគ្នាប្រមាណ ១០០មីល្លីម៉ែត្រ។

២.៩ តម្លៃនៃការកៀរពង្រាបដី (Cost of land leveling)

ការចំណាយដំបូងនៃការកៀរពង្រាបដី ដោយជួលអ្នកម៉ៅការនិងគ្រឿងយន្តគឺវាមានតម្លៃខ្ពស់។ ការចំណាយក្នុងការកៀរពង្រាបដីប្រែប្រួលទៅតាមឋានលេខាដី (topography) ទ្រង់ទ្រាយនៃដីស្រែ និងឧបករណ៍ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយបន្ថែមជី ពិសេសជីផូស្វាត គឺជាការចាំបាច់នៅក្នុងកន្លែងដីដែលត្រូវបានចូកចេញអាស្រ័យលើប្រភេទដីនិងទំហំនៃដីដែលបានចូកចេញ ដោយអាចបន្ថែមពី ២៥ ទៅ ៥០ គីឡូក្រាម ជី DAP ក្នុងស្រែមួយហិកតា។ នៅពេលដែលដីស្រែត្រូវបានកៀរពង្រាបរួច បច្ចេកទេសនៃការភ្ជួរដីត្រូវតែផ្លាស់ប្តូរ ដើម្បីរក្សាដីដែលបានកៀរពង្រាបហើយនោះនៅមានភាពស្មើដដែល។ ត្រូវណែនាំនិងជំរុញឱ្យកសិករធ្វើការភ្ជួរផ្គុំ (ពីផ្នែកកណ្តាលស្រែ) ជៀសជាងការបន្តប្រើបច្ចេកទេសបែបប្រពៃណីនៃការភ្ជួររាត់ចេញ (ពីផ្នែក

ខាងក្រៅស្រែចូលទៅផ្ទៃកកណ្តាលស្រែវិញ)។ ប្រសិនបើអនុវត្តបច្ចេកទេសភ្ជួរដីបានសមស្របនោះ វាអាចរក្សាដីស្រែឱ្យបានរាបស្មើ យ៉ាងហោចណាស់ក៏រក្សាបានពី៨ ទៅ១០ឆ្នាំដែរ ទើបត្រូវធ្វើការកៀរដីស្រែឡើងវិញ ហើយបច្ចេកទេសដែលសមស្របនិងអាចរក្សាដីស្រែរាបស្មើបានយូរ គួរកំណត់យកឧបករណ៍រ៉ូតាវ៉ាទ័រនិងឧបករណ៍រនាស់ជ្រួយដីជាការចាំបាច់។ ការវាស់វែងផ្ទៀងផ្ទាត់ភាពស្មើនៃដីស្រែនៅក្នុងឆ្នាំទីពីរ និងឆ្នាំទីបី បន្ទាប់ពីបានកៀរពង្រាបរួចបានបង្ហាញថា បម្រែបម្រួលមានកម្រិតតិចតួចណាស់នៅក្នុងការធ្វើឋានលេខាដី (topography)។ កម្រិតស្មើរបស់ដីស្រែត្រូវបានរក្សា បន្ទាប់ពីដាំដំណាំបាន ពីរដង។



រូបទី៩ បច្ចេកទេសភ្ជួរដីស្រែ ក្រោយការកៀរពង្រាបរួច

២.១០ អត្ថប្រយោជន៍សេដ្ឋកិច្ចនៃការកៀរពង្រាបដីស្រែ (Financial benefits of land leveling)

បើទោះបីការចំណាយដំបូងនៃការកៀរពង្រាបដី គឺជាការចំណាយបន្ថែមលំហូរសាច់ប្រាក់ដែលត្រូវចំណាយរយៈពេលច្រើនឆ្នាំបានបង្ហាញថា អត្ថប្រយោជន៍សេដ្ឋកិច្ចគឺពិតជាទទួលបានមកវិញពីការកៀរពង្រាបដី(ចំណូល)។ ថ្លៃចំណាយនេះ គិតទាំងការចំណាយលើការភ្ជួរដី និងដាក់ជីបន្ថែមសម្រាប់នៅក្នុងឆ្នាំដំបូង និងឆ្នាំទីពីរ។ អត្ថប្រយោជន៍រួមបញ្ចូលទាំងការកាត់បន្ថយលើថ្លៃចំណាយកំចាត់ស្មៅបានចំនួន ៤០%។

អត្ថប្រយោជន៍ផ្សេងទៀតនិងឱកាសនៃការទទួលបានពីការកៀរពង្រាបដីឱ្យរាបស្មើនេះ គឺគ្រាប់ពូជផ្ទាល់ ការភ្ជួរដីបានទាន់ពេលវេលា ប្រមូលផលដំណាំនៅពេលទុំស្រុះគ្នា(ripened)និងការបញ្ចេញទឹកជំនន់បានឆាប់រហ័ស។ ខណៈពេលដែលកសិករក្រីក្រអាចនឹងមានបញ្ហាហិរញ្ញប្បទានមួយ ដើម្បីចុះកិច្ចសន្យាលើការកៀរពង្រាបដី វាជាការពិតដែលអាចធ្វើបានសម្រាប់កសិករទាំងអស់ ដើម្បីធ្វើការកៀរពង្រាបដីផ្នែកណាមួយនៃដីស្រែរបស់ពួកគេជារៀងរាល់ឆ្នាំ ដោយប្រើកម្លាំងសត្វពាហនៈនិងរនាស់ នៅក្នុងអំឡុងពេលវដ្តនៃការភ្ជួរដីធម្មតា (normal plowing cycle)។

២.១១ បច្ចេកទេសកៀរពង្រាបដីឡាហ្ស៊ែរ (Laser leveling techniques)

ដើម្បីកៀរពង្រាបដីស្រែឱ្យបានស្អាតល្អ យើងត្រូវពិនិត្យមើលស្ថានភាពដីស្រែឱ្យបានច្បាស់លាស់ជាមុនសិនដោយអនុវត្តដូចខាងក្រោម៖

១. វាស់ស្ទង់ដីស្រែមុនពេលភ្ជួរ

២. ភ្ជួរដីស្រែ រួចហាលទុក ០១ ឬ ០២ ថ្ងៃទើបល្អ(ដើម្បីឱ្យដីស្រួយ ស្រួលកៀរពង្រាប)
៣. វាយអង្គប់បំបែកដីឱ្យម៉ត់ល្អ បន្ទាប់ពីភ្ជួររួច (ចំពោះដីកណ្តោង ល្បាយដីឥដ្ឋ)
៤. កៀរពង្រាបដីស្រែដោយបរិក្ខារឡាហ៊ែរ ប្រសិនបើដីស្រែផ្ទៀងខ្លាំង ត្រូវបែងចែកស្រែជាពីរ ដោយអនុវត្តតាមវិធីដូចខាងក្រោម៖

ក) កៀររាងជារង្វង់ តែបើដីជិតពេញធុងហើយត្រូវប្រញាប់បត់ត្រង់ទៅកន្លែងទាបភ្លាមដើម្បីចាក់ដីចេញ

ខ) កៀរដីពីចំណុចខ្ពស់រួចរត់ត្រង់ទៅកន្លែងដែលទាបតែម្តង បន្ទាប់មកត្រូវអនុវត្តតាមចំណុចទី១វិញ។ ទិន្នផលការងារគឺ ៤ម៉ោង ទៅ ៨ម៉ោងក្នុង១ហិកតា អាស្រ័យនឹងទ្រង់ទ្រាយនិងកម្រិតល្អៀងនៃដីស្រែ

គ) កៀរបណ្តោយស្រែ ដោយប្រើល្បឿនត្រាក់ទ័រយឺតៗ ដើម្បីធ្វើឱ្យស្រែរាបស្មើបានល្អ

៥. វាស់ស្ទង់ដីស្រែម្តងទៀតបន្ទាប់ពីកៀររួច ដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់កម្រិតលម្អៀងចន្លោះ ១០ទៅ៣០មម (ទទួលយកបាន)។

កំណត់ចំណាំ៖

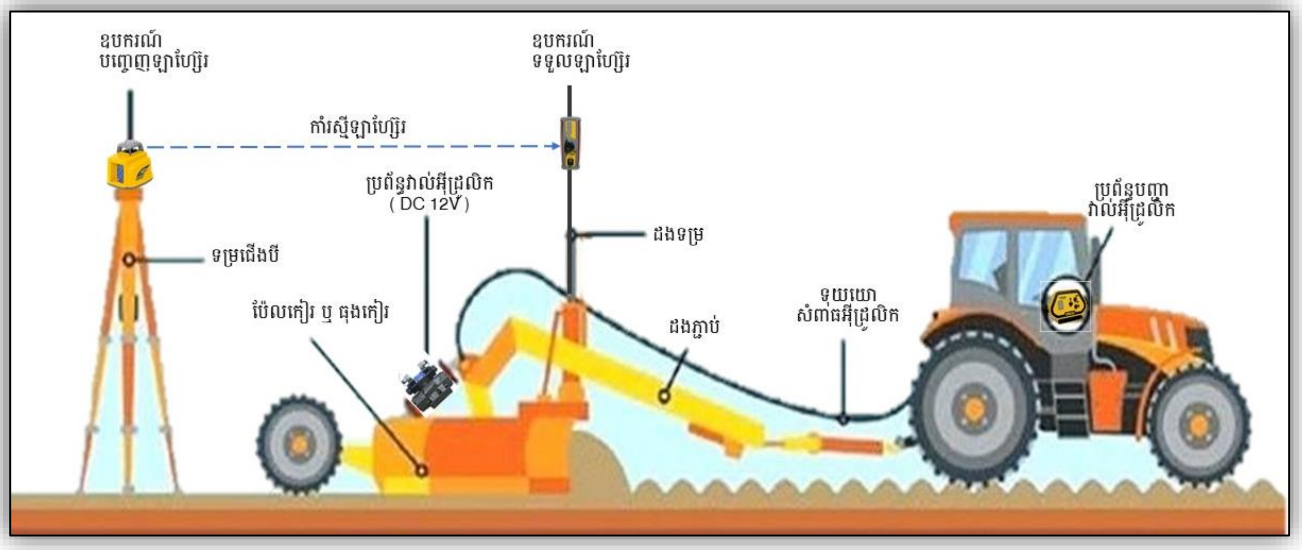
ការកៀរពង្រាបដីស្រែដែលមានកម្រិតខ្ពស់ទាបខ្លាំងពេក នឹងបណ្តាលឱ្យបាត់បង់ស្រទាប់ដីជីជាតិនៅកន្លែងដែលបានកៀរចេញ ហើយសម្បូរជីនៅត្រង់កន្លែងទាប។ ដូច្នេះយើងត្រូវបន្ថែមជីលាមក(គោ និងជី DAP, Phosphate) នៅកន្លែងដែលបានកៀរស្រទាប់ដីចេញ។

រូបទី១០ លំដាប់ការងារអនុវត្តកៀរពង្រាបដីដោយប្រព័ន្ធឡាហ៊ែរ

២.១២ គ្រឿងបរិក្ខារកៀរពង្រាបដីឡាហ៊ែរ (Laser leveling Equipment)

ការកៀរដីឱ្យស្មើ តម្រូវឱ្យមានការចូកអាចម៍ដីចេញពីទីកន្លែងខ្ពស់ទៅចាក់បំពេញនៅទីកន្លែងទាបរបស់ដីស្រែទៅតាមវិធីដែលឱ្យការចំណាយមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ (most cost-effective way)។ ក្នុងស្ថានភាពភាគច្រើន ដីស្រែនឹងត្រូវបានភ្ជួរ ហើយធ្វើការវាស់ស្ទង់(topographic survey)មុនពេលចាប់ផ្តើមកៀរ

ពង្រាបដី។ ឧបករណ៍ ដែលយកមកអនុវត្តការងារ តម្រូវឱ្យមានការចាត់ថ្នាក់ថាជាគ្រឿងបរិក្ខាររកសិកម្ម (Farm Equipment) និងគ្រឿងបរិក្ខាររកៀរពង្រាបដីដោយឡាហ្សែរ (Laser Equipment)។



រូបទី១១ គ្រឿងបរិក្ខាររកៀរពង្រាបដីដោយឡាហ្សែរ

២.១២.១ ធុងកៀរដី (Drag bucket)

ធុងកៀរដីអាចចាប់ភ្ជាប់៣ចំណុចជាមួយត្រាក់ទ័រ ឬក៏អូសទាញដោយរបារភ្ជាប់ត្រាក់ទ័រ (drawbar)។ ប្រព័ន្ធទាញ (pull type systems) ត្រូវបានគេនិយមចូលចិត្ត ដោយវាមានភាពងាយស្រួលដើម្បីភ្ជាប់ប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីកត្រាក់ទ័រទៅនឹងប្រអប់បញ្ជាអ៊ីដ្រូលីកខាងក្រៅ (external hydraulic ram) ជៀសជាងតភ្ជាប់ទៅប្រព័ន្ធត្រួតពិនិត្យខាងក្នុង ដែលត្រូវបានប្រើដោយចំណុចចាប់៣ភ្ជាប់នឹងប្រព័ន្ធ។ ទំហំធុងកៀរដីនិងសមត្ថភាពរបស់ធុងប្រែប្រួលទៅតាមប្រភពកម្លាំងអូសទាញ។ ត្រាក់ទ័រដែលមានកម្លាំង ៦០ សេះឡើងទៅ នឹងអូសទាញធុងកៀរដីមានបណ្ដោយ ២ ម៉ែត្រ និងកម្ពស់១ម៉ែត្រ បាននៅក្នុងគ្រប់ស្ថានភាពដីស្រែ។

រូបទី១២ ធុងកៀរកៀរដីឡាហ្សែរ

២.១៣ គ្រឿងបរិក្ខាររបស់ឡាហ្សែរ (Laser control equipment)

គ្រឿងបរិក្ខាររបស់ឡាហ្សែរតម្រូវឱ្យមានឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាហ្សែរមួយ (laser transmitter) ឧបករណ៍ទទួលកាំរស្មីឡាហ្សែរមួយ (laser receiver) ប្រអប់បញ្ជាប្រើភ្លើងមួយ (Electrical control panel) និងវ៉ាល់អ៊ីដ្រូលីក (twin solenoid hydraulic valve) មួយ។

រូបទី១៣ (A) ជើងទម្រឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាហ្សែរ (B) ឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាហ្សែរ

ឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាហ្សែរ (laser transmission) បាញ់កាំរស្មីឡាហ្សែរ (laser beam)) លើប្លង់ដេក ដែលត្រូវបានទទួលចាប់យក(intercepted) ដោយឧបករណ៍ទទួលកាំរស្មីឡាហ្សែរ (laser receiver) ដែលបានភ្ជាប់នៅលើធុងកៀរដី។ ប្រអប់បញ្ជា (control panel) ភ្ជាប់នៅលើត្រាក់ទ័រ ដែលទទួលសញ្ញា (signal) ពីឧបករណ៍ទទួលកាំរស្មីឡាហ្សែរ ហើយធ្វើការបើក ឬបិទវ៉ាល់ត្រួតពិនិត្យអ៊ីដ្រូលីក ដែលនឹងលើកឡើង ឬដាក់ធុងកៀរដីចុះទៅតាមស្ថានភាពដីពេលត្រាក់ទ័របើកទៅមុខ។ ។ ពេលខ្លះឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាហ្សែរ អាចមានសមត្ថភាពក្នុងការប្រតិបត្តិលើទីចំណោតចាប់ពី ០.០១% ទៅ ១៥% ហើយអនុវត្តការត្រួតពិនិត្យចំណោតពីរនៅក្នុងវាលស្រែ (dual controlled slope in the field)។

រូបទី១៤ (A) ឧបករណ៍ទទួលកាំរស្មីឡាហ្សែរ (laser receiver) (B) ប្រអប់បញ្ជា (control panel) (C) ម៉ែត្រវាស់នីវ៉ូដី (laseromete)

២.១៤ ប្រព័ន្ធបញ្ជាអ៊ីដ្រូលីក (Hydraulic Control System)

ប្រព័ន្ធបញ្ជាអ៊ីដ្រូលីក (Hydraulic Control System) របស់ត្រាក់ទ័រ គឺត្រូវបានប្រើសម្រាប់បញ្ជូនប្រេងបូមក្នុងសេរ៉ាំងសម្រាប់លើកនិងដាក់ធុងកៀរដី ហើយប្រេងបូមដែលផ្គត់ផ្គង់ដោយស្នប់បូមប្រេងអ៊ីដ្រូលីកត្រាក់ទ័រគឺត្រូវបានផ្តល់ឱ្យជាធម្មតានូវកម្រិតសម្ពាធពី ២០០០ ទៅ ៣០០០ប៉ាស្កាល់(psi)។ស្នប់បូមអ៊ីដ្រូលីក

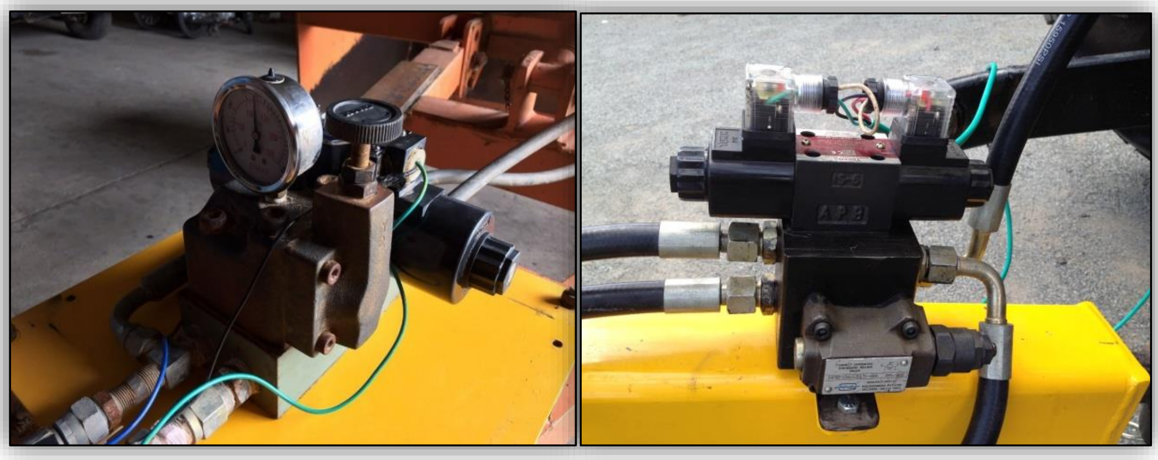
គឺជាស្នប់បូមដែលមានបន្លាស់ទីជាក់លាក់ (positive displacement) ហើយតែងតែបូមប្រេងច្រើនជាងតម្រូវការ ប៉ុន្តែប្រេងបូមដែលនៅសល់អាចហូរត្រឡប់ទៅក្នុងធុងប្រេងបូមរបស់ត្រាក់ទ័រវិញដោយសារវ៉ាល់ដែលភ្ជាប់ក្នុងប្រព័ន្ធ(វ៉ាល់បន្ថយសម្ពាធប្រេង)។ ប្រសិនបើវ៉ាល់បន្ថយសម្ពាធប្រេងនេះមិនមានទំហំធំគ្រប់គ្រាន់ ឬក៏មានមុខងារច្រើន (malfunctions) អាច បណ្តាលឱ្យខូចដល់ប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីករបស់ត្រាក់ទ័រ។

គ្រប់ទីកន្លែងដែលអាចធ្វើទៅបាន គឺគប្បីប្រើប្រព័ន្ធបញ្ជាអ៊ីដ្រូលីកខាងក្រៅរបស់ត្រាក់ទ័រ ដែលប្រព័ន្ធនេះមានវ៉ាល់បញ្ចេញដែលសុក្រឹតស្រាប់ (Inbuilt relief valve) ។ នៅកន្លែងដែលប្រេងបូមត្រូវបានបញ្ចេញដោយផ្ទាល់ពីស្នប់បូម (pump) ទៅកាន់វ៉ាល់ (solenoid control valve) ទុយោបញ្ចេញប្រេងបូមរបស់វ៉ាល់ត្រូវតែភ្ជាប់មុនពេលចាប់ភ្ជាប់វ៉ាល់ (control valve)។ វ៉ាល់ (solenoid control valve) ពេលដែលផ្គត់ផ្គង់ដោយក្រុមហ៊ុនផលិតឧបករណ៍កៀរដីដោយឡាហ្សែរ មានវ៉ាល់បញ្ចេញ (Inbuilt relief valve) ដែលដំឡើងស្រាប់។

វ៉ាល់ (solenoid control valve) ត្រួតពិនិត្យលំហូរនៃប្រេងបូមទៅប្រអប់បញ្ជាបិទបើកអ៊ីដ្រូលីក (hydraulic ram) ដែលលើក និងដាក់ចុះធុងកៀរដី។ ប្រអប់បញ្ជាបិទបើកអ៊ីដ្រូលីក(hydraulic ram) ត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅប្រអប់បញ្ជាបិទបើក(acting ram) តែមួយឬទាំងពីរតែម្តង។ នៅពេលដែលតភ្ជាប់ជាមួយប្រអប់បញ្ជាតែមួយ នោះត្រូវតភ្ជាប់ទុយោប្រេងបូមតែមួយដែរ ទៅប្រអប់បញ្ជាបិទបើក។ រន្ធហឺយ(air breather) មួយនេះ ត្រូវបានដាក់ដើម្បីតភ្ជាប់ទៅប្រអប់បញ្ជាបិទបើកផ្សេងទៀត ដើម្បីជៀសវាងមានជាប់ធូលីនៅលើផ្នែកមិនប្រតិបត្តិរបស់ប្រអប់បញ្ជាបិទបើក។ នៅក្នុងការរៀបឱ្យដំណើរការ(configuration)ទម្ងន់នៃធុងកៀរដីត្រូវបានប្រើនៅកម្រិតទាប (lowering)។ កម្រិតដែលចង់បាននៅពេលដែលធុងកៀរដីលើកនិងដាក់ចុះ នឹងអាស្រ័យលើល្បឿនប្រតិបត្តិការកៀរដី។ ល្បឿនបើកបរកាន់តែលឿននោះ ធុងកៀរដីក៏នឹងត្រូវកែតម្រូវផងដែរ។ កម្រិតធុងកៀរដី នឹងលើកនិងដាក់ចុះ គឺពឹងផ្អែកលើបរិមាណប្រេងបូមដែលផ្គត់ផ្គង់ទៅឱ្យទុយោចែកចាយប្រេងបូម។ សម្ពាធប្រេងដែលបានកំណត់ (pressure setting) ក្នុងវ៉ាល់ នឹងផ្លាស់ប្តូរល្បឿនលើកនិងដាក់របស់វា ដោយសារវ៉ាល់បន្ថយសម្ពាធមួយ (remote relief valve) ត្រូវបានប្រើមុនវ៉ាល់បញ្ជា (controll valve)។ ក្រុមហ៊ុនផលិតឧបករណ៍កៀរពង្រាបដីឡាហ្សែរបានផ្គត់ផ្គង់វ៉ាល់បញ្ជា (control valve) មានការត្រួតពិនិត្យកែតម្រូវទាំងវ៉ាល់ជំនួយ (bypass relief valve) និងវ៉ាល់លើក និងដាក់ចុះ។ នៅពេលដែលប្រើប្រអប់បញ្ជាបិទបើកអ៊ីដ្រូលីកប្រអប់បញ្ជា (RAM) គប្បីត្រូវបានដាក់នៅស្ថានភាពមួយ ដូច្នេះតួប្រអប់បញ្ជា (RAM) ត្រូវបានតភ្ជាប់ ដូច្នេះដើម្បីរុញ "ចុច" ពីគ្រោងធុងកៀរដីជាជាងកង់ត្រួតពិនិត្យជម្រៅ (depth contro wheels)។

២.១៨ វ៉ាល់បញ្ជាអ៊ីដ្រូលិករបស់ត្រាក់ទ័រ (Tractor Hydraulic Control Valves)

ប្រព័ន្ធបញ្ជាអ៊ីដ្រូលិករបស់ត្រាក់ទ័រ មកពីចំណុចកណ្តាលនៃប្រព័ន្ធបើក ឬបិទក៏បាន។ នៅពេលទទួលពីប្រព័ន្ធនីមួយៗ គឺខុសគ្នាពីការតភ្ជាប់ត្រាក់ទ័រទៅវ៉ាល់ត្រួតពិនិត្យ (control valve) ត្រូវតែរៀបចំវាឡើងវិញ។



រូបទី១៥ ប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីកបើកកណ្ដាល (Open center Hydraulic System)

២.១៦ ការវាស់ស្ទង់ដោយឡាស៊ែរ (Laser Surveying)

២.១៦.១ គ្រឿងបរិក្ខារឡាហ្វែរ (Laser Equipment)

ប្រព័ន្ធបញ្ជាកាំរស្មីឡាហ្វែរ ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយជាយូរឆ្នាំមកហើយនៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម។ បច្ចុប្បន្នបច្ចេកវិទ្យានេះ ដែលឥឡូវកំពុងត្រូវបានគេប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយសម្រាប់គោលដៅវាស់ស្ទង់ដីដោយឡាហ្វែរនៅក្នុងវិស័យកសិកម្មផងដែរ លើការកៀរពង្រាបដីឱ្យបានស្មើល្អ។

រូបទី១៦ បរិក្ខារវាស់នីវ៉ូដី

ប្រព័ន្ធវាស់ស្ទង់ឡាហ្វែរ គឺត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាហ្វែរមួយ ជើងទម្រមួយ (tripod) ម៉ែត្របន្ទាត់មួយ (measuring rod) និងឧបករណ៍ទទួលកាំរស្មីឡាហ្វែរ (laser receiver) តូចមួយ។ គុណសម្បត្តិមួយដ៏សំខាន់នៃការវាស់ស្ទង់ឡាហ្វែរ គឺជាភាពសុក្រឹត ភាពសាមញ្ញនៃការប្រើប្រាស់ និងមនុស្សម្នាក់តែប៉ុណ្ណោះដែលត្រូវការ។

២.១៦.២ គ្រឿងបរិក្ខារផ្សេងទៀតដែលអាចត្រូវការ (Other equipment that may be required)

គ្រឿងបរិក្ខារផ្សេងទៀតអាចត្រូវការជាចាំបាច់នៅពេលដែលប្រើប្រាស់ព័ន្ធឡាហ្វែរ សម្រាប់ការវាស់ស្ទង់ដី (topographic surveying) រួមមាន៖

- ម៉ែត្រវាស់ប្រវែងខ្នាត១០០ម៉ែត្រ(One 100-meter tape) ការប្រើម៉ែត្រវាស់ធ្វើពីលោហៈ គឺវាមានភាពសុក្រឹត្យជាង រីឯម៉ែត្រដែលធ្វើពីក្រណាត់សរសៃរ (fiberglass tapes) គឺជាទូទៅមាំជាង។
- បុគ្គលិក (Staff): ប្រសិនបើម៉ែត្រវង្វាស់មួយ (measuring rod) មិនអាចរកបាន។ បុគ្គលិកនិយមចូលចិត្តប្រើម៉ែត្រ ដែលជាម៉ែត្រឈើត្រង់ដាក់ត្រង់ជាប្រភេទ (E-type, pattern)។ ពិនិត្យមើលភាពត្រឹមត្រូវលើមាត្រដ្ឋានក្រិតនៅលើម៉ែត្រដែលបុគ្គលិកកំពុងប្រើជាប្រភេទម៉ែត្រដែក ដោយសារតែបុគ្គលិកខ្លះអាចល្មៀង ១ ឬច្រើនសង់ទីម៉ែត្រ។
- ត្រីវិស័យ (Compass): ប្រសិនបើទិស និងទីតាំងស្វែងរកត្រូវបានកត់ត្រា នោះត្រីវិស័យនឹងត្រូវបានជាចាំបាច់។ ត្រីវិស័យនេះ អាចត្រូវបានប្រើដើម្បីកំណត់ភាគខាងជើងដោយម៉ាញេទិកនៅលើកម្រិត និងអនុញ្ញាតឱ្យកត់ត្រាចេញមកពីវា។
- ស្នឹងបង្គោល/ញញួរ (Pegs/Hammer): ស្នឹងបង្គោលគេនិយមលាបពណ៌ស ជាពិសេសសម្រាប់សម្គាល់ចេញពីការដៅវាស់ស្ទង់មួយ ឬជាសញ្ញាសំគាល់បណ្តោះអាសន្ន។
- សៀវភៅ (Book): សៀវភៅកត់ត្រា គឺត្រូវបានទាមទារ ដើម្បីកត់ត្រាការវាស់វែងទាំងអស់និងព័ត៌មានផ្សេងទៀតដែលទាមទារដើម្បីធ្វើឱ្យយល់ពីការងារវាស់ស្ទង់ដី ដែលបានបំពេញនៅក្នុងទីវាល។ ដើម្បីកត់ត្រាលម្អិតព័ត៌មានឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ ដូច្នេះការវាស់ស្ទង់កម្រិតស្មើនៃដីដែលបានកៀរអាចត្រូវបានត្រួតពិនិត្យម្តងទៀត (rechecked) ប្រសិនបើចាំបាច់។ សៀវភៅកត់ត្រា គប្បីឱ្យមានទំហំតូចល្មម ដើម្បីងាយស្រួលទុកដាក់ទៅក្នុងហោប៉ៅអាវ ឬហោប៉ៅខោ។
- ខ្មៅដៃ/ជ័រលុប (Pencil/Eraser): ខ្មៅដៃ និងជ័រលុប គឺនិយមប្រើប្រាស់ជាងប៊ិចទឹក ឬប្រភេទ ប៊ិច (biro type / ballpoint) នៅក្នុងទីវាល ដែលអាចងាយស្រួលក្នុងការកែតម្រូវ ហើយនឹងមិនអស់ទឹកដូចជាប៊ិចនោះទេ នៅតែដំណើរការជាប់រហូតទោះបីជាសៀវភៅនោះសើមតាមរយៈការបែកញើសក៏ដោយ។

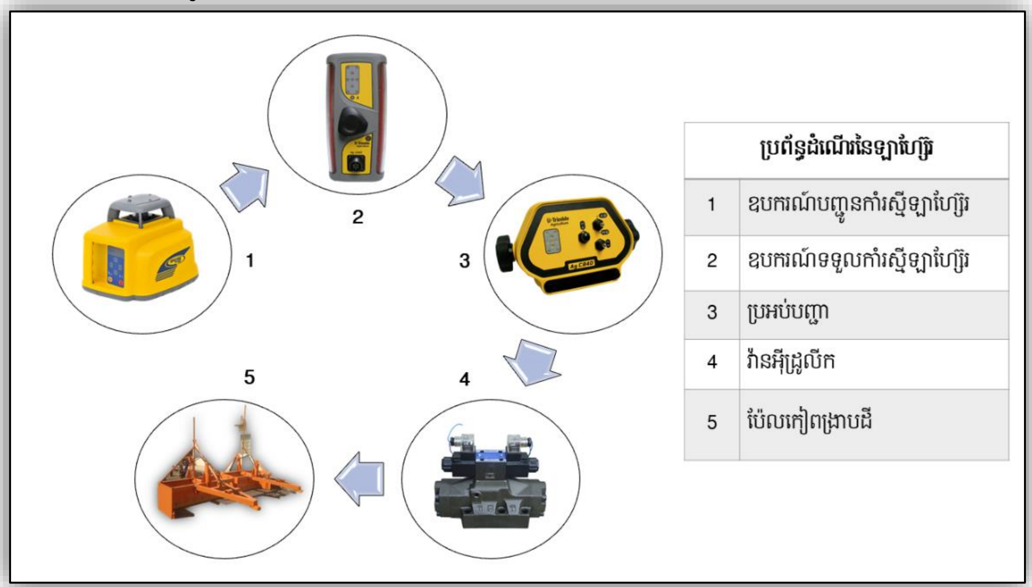
២.១៧ ការវាស់ស្ទង់នៅទីវាល (Surveying a field)

ឡាស៊ែរត្រូវបានគេប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយនាពេលបច្ចុប្បន្ននេះ សម្រាប់ការវាស់ស្ទង់។ វាគឺមានភាពសុក្រឹតខ្ពស់ សាមញ្ញក្នុងការប្រើប្រាស់ និងងាយស្រួលដែលអាចរកបាននៅក្នុងប្រទេសភាគច្រើន។ ការកត់ត្រាដោយឧបករណ៍ឡាស៊ែរ អាចត្រូវបានទទួលតាមរយៈកាំរស្មីរហូតដល់ទៅ ៣០០ម៉ែត្រ ពីឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរ។ មនុស្សម្នាក់អាចប្រតិបត្តិបានលើឧបករណ៍ឡាស៊ែរនេះ។

២.១៨ ការប្រើប្រាស់ឡាស៊ែរកៀរដី (Using a laser level)

- ពេលបើកជើងទម្រ (tripod) និងកែតម្រូវទីតាំងនីមួយៗរបស់ជើងទម្រ រហូតដល់ថាសទម្រ (base plate) ស្ថិតនៅទីតាំងដើម គឺមានកម្រិតរាបស្មើ ដោយប្រើខ្សែដេក ជាភ្នែកបាញ់កាំរស្មីនាំផ្លូវ ដើម្បីឱ្យទីតាំងថាសទម្ររាបស្មើ
- ចាប់ភ្ជាប់ឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរ (laser transmitter) ទៅនឹងថាសទម្រ

- ប្រសិនបើឡាហ្សែរ មិនបានធ្វើឱ្យស្មើដោយខ្លួនឯងទេ ត្រូវកែសម្រួលជើងទម្រនីមួយៗនៅលើទីតាំងថាសទម្ររបស់ឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាហ្សែរ ដើម្បីទទួលបានពពុះទឹកស្ថិតនៅក្នុងទីតាំងកណ្ដាលនៃរង្វង់ទាំងពីរនោះ។ ឡាហ្សែរដែលភាគច្រើននឹងមិនវិលទេ លុះត្រាតែឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាហ្សែរមានកម្រិតស្មើ
- នៅពេលដែលឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាហ្សែរទទួលបានកម្រិតស្មើ ហើយភ្ជាប់ឧបករណ៍ទទួលទៅឱ្យបុគ្គលិក និងសំឡេងរបស់ឧបករណ៍ត្រួតពិនិត្យ (Monitor) ចាប់ ផ្ដើមមានសកម្មភាព
- ឡាហ្សែរ គឺឥឡូវនេះរួចរាល់ស្រេចដើម្បីចាប់ផ្ដើមធ្វើការកត់ត្រាកម្រិតកម្ពស់ដី។



រូបទី១៧ ប្រព័ន្ធដំណើរការនៃឡាហ្សែរ

1. **Laser Transmitter** ជាឧបករណ៍អគ្គិសនីប្រើចរន្តភ្លើង DC-6v សម្រាប់បញ្ចេញពន្លឺកាំរស្មីបាញ់ត្រង់ស្របនិងប្លង់ដេកបញ្ជូនភ្ជាប់ទៅគ្រឿងទទួល(Receiver)
2. **Receiver** ជាឧបករណ៍ទទួលពន្លឺកាំរស្មីពី Laser Transmitter ប្រើចរន្តភ្លើងជាប់ពី Control Box ដើម្បីរុញសញ្ញាតាមខ្សែចម្លងបញ្ជូនទៅ Control Box
3. **Control Box** ជាឧបករណ៍អគ្គិសនីប្រើចរន្តភ្លើង DC-12v សម្រាប់ទទួលសញ្ញាពី Receiver ដើម្បីបញ្ជាភ្លើងបើកនិងបិទ ទៅ Hydraulic Vale សម្រាប់លើកប៉ែលនិងដាក់ប៉ែលចុះ
4. **Hydraulic Vale** ជាឧបករណ៍បង្កើនសំពាធនិងបន្ធូរសំពាពភ្ជាប់ជាមួយ Relay or Solenoid ជាមួយបណ្ដូលវ៉ាល់ ប្រើចរន្តភ្លើង DC-12v ដែលបញ្ជាភ្លើង បើកនិងបិទ ពី Control Box
5. **Scraper** ជាប៉ែលបំពាក់ពីក្រោយត្រាក់ទ័រ ដែលមានបូមលើកដាក់ដែលភ្ជាប់ជាមួយវ៉ាន់អ៊ីដ្រូលីក។

២.១៩ ការកត់ត្រាទិន្នន័យពីការវាស់ស្ទង់ដី (Recording survey measurements)និងគណនា

វាល់ការវាស់វែងដីទាំងអស់ គប្បីកត់ត្រាទិន្នន័យទទួលបាននៅក្នុងសៀវភៅប្រើប្រាស់នៅទីវាលមួយដែលអាចទុកដាក់យ៉ាងងាយស្រួលនៅក្នុងហោប៉ៅអាវ ឬហោប៉ៅខោ។ មានវិធីជាច្រើន ដើម្បីកត់ត្រាទិន្នន័យនៅក្នុងសៀវភៅប្រើប្រាស់នៅទីវាល ប៉ុន្តែប្រព័ន្ធប្លង់បើកចំហនៅទីវាល គឺមានភាពងាយស្រួលបំផុតនៅពេលដែលការវាស់ស្ទង់ប្រើសម្រាប់ការកៀរពង្រាបដី។

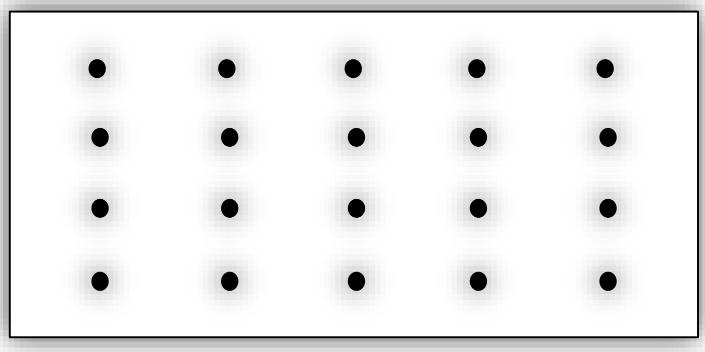
២.២០ ទម្រង់ប្លង់នៅទីវាល (Field plan format)

នៅពេលដែលកៀរពង្រាបដី ឬទីកន្លែងដែលមានលក្ខណៈបត់បែន (contour banks) នៅក្នុងដីស្រែជាញឹកញាប់វាមានលក្ខណៈងាយស្រួលភ័ន្តច្រឡំតិច និងដើម្បីកត់ត្រាទិន្នន័យដែលបានកត់ត្រានៅលើផែនទី ឬមាត្រដ្ឋានក្រឡាចត្រង្គមួយដែលមើលឃើញតំណាងឱ្យដីស្រែនោះ។

២.២០.១ ប្លង់នៅទីវាល (Field Plan)

ចំណុចគោល (benchmark) ត្រូវបានប្រើប្រាស់ ដោយថារាល់ចំណុចនៅលើទីវាល អាចត្រូវបានផ្ទៀងផ្ទាត់ឡើងវិញ ជាអំណះអំណាងប្រសិនបើត្រូវការឱ្យមាន និងដើម្បីពិនិត្យលើភាពសុក្រឹតពីការវាស់ស្ទង់។ កម្រិតស្ទង់ដី ត្រូវបានកត់ត្រាលើផែនទីក្រឡាចត្រង្គមួយ។ ការផ្លាស់ប្តូរក្នុងរយៈកម្ពស់ ឬក៏ប្រៀបធៀបការឱ្យសញ្ញាទិន្នន័យនីមួយៗ (Individual readings) ឬក៏ការដកចេញសញ្ញាទិន្នន័យពីរយៈកម្ពស់មធ្យមនៃដីស្រែ អាចត្រូវបានកំណត់ចំណោតទទេរ។ នៅក្នុងករណីសកម្មភាពនៃការអនុវត្តការកៀរពង្រាបដី នៅកន្លែងដែលត្រូវឈូសចេញ ឬចាក់បំពេញត្រូវការចាំបាច់ នោះវាជាការប្រសើរដើម្បីប្រើប្រាស់រយៈកម្ពស់មធ្យមនៃដីស្រែជាចំណុចសំអាង។ ដើម្បីកំណត់(គោល)រយៈកម្ពស់មធ្យមនៃដីស្រែ ត្រូវបានបូកគ្រប់ចំណុចដែលបានវាស់វែងទាំងអស់ រួចចែកនឹងចំនួនចំណុចដែលបានដៅទាំងអស់។

ផែនទីថ្មីបន្ទាប់ គឺគូសបង្ហាញពីភាពខុសគ្នារវាងរយៈកម្ពស់មធ្យមនៃដីស្រែ និងកម្ពស់ដែលបានកត់ត្រារួច។ ឧទាហរណ៍ ប្រសិនបើរយៈកម្ពស់មធ្យម (mean height) មាន១.០០ម៉ែត្រ និងកម្ពស់ពិតប្រាកដ (actual height) មាន១.៥០ម៉ែត្រ នោះចំណុចទាបគឺ ០.៥០ម៉ែត្រ។ នេះ គឺជាការកត់ត្រាតួលេខតាមបែបវិជ្ជមាន និងនៅពេលកៀរពង្រាបដីនៅម្តុំនោះ ត្រូវចាក់បំពេញ។ អនុវត្តតាមបែបនេះ សម្រាប់អនុវត្តលើដីស្រែឱ្យបានពេញលេញ ផែនទីបង្ហាញដីដែលត្រូវឈូសចេញ ឬចាក់បំពេញ និងប៉ាន់ស្មានទំហំដីដែលផ្លាស់ប្តូរអាចត្រូវបានគណនា។

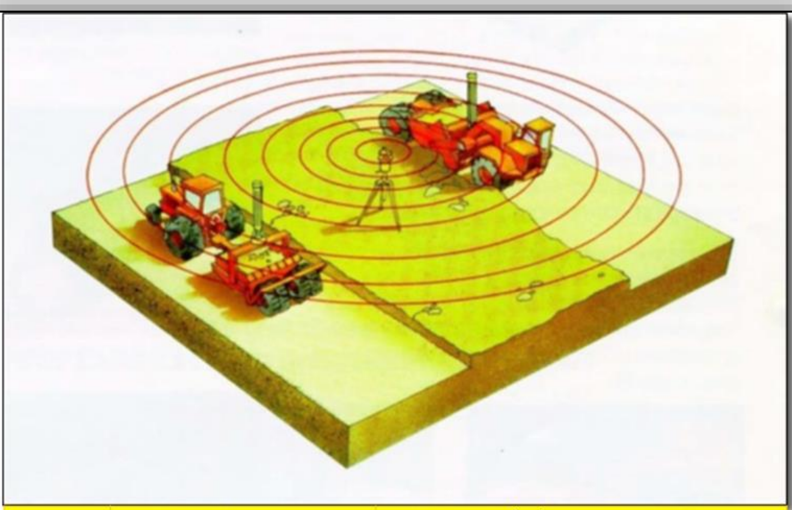


រូបទី១៨ ចំណុចដៅដើម្បីកំណត់ប្លង់នៅទីវាល

២.២០.២ កំហុសឆ្គងដោយសារតែកំណោងផែនដី (Error due to earth's curvature)

ឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរ (Laser Transmitters) ត្រូវបានគ្រោងប្រើប្រាស់សម្រាប់គម្លាតមានប្រវែងដល់៣០០ម៉ែត្រ។ ក្រៅពីគម្លាតនេះ ផ្ទៃកំណោងនៃផែនដី (the curvature of the earth) ត្រូវគិតពិចារណាផងដែរ។ កំហុសឆ្គងពីកំណោងនៃផែនដី ប៉ះពាល់ដល់ឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរនិងរបៀបដែលវាបានធ្វើការវាស់ស្ទង់ដោយឧបករណ៍។ កម្ពស់សញ្ញាកត់ត្រានូវគម្លាតឆ្ងាយ និងចេញតម្លៃទាបជាង

តម្លៃដែលពួកគេទទួលបានពិតប្រាកដមែនទែន។ តារាងខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីចំនួនបរិមាណនៃការខុសឆ្គងសម្រាប់សញ្ញាបាញ់ត្រង់ (a straight line of sight) ដោយសារកំណោងរបស់ផែនដី៖



No	គម្លាតចំងាយ (m)	ចំងាយលម្អៀងនៃសញ្ញាបាញ់ត្រង់ (mm)
1	150	1.5
2	300	6
3	450	15
4	600	24

រូបទី១៩ ដែនបាញ់ពន្លឺរបស់កាំរស្មីឡាស៊ែរ

២.២០.៣ កំណត់ពេលវេលាតាមទ្រឹស្តីដើម្បីកៀរពង្រាបដីស្រែ

(Determine the theoretical time to level a field)

ថេរវេលាចំណាយលើការកៀរពង្រាបដីស្រែ អាចត្រូវបានគណនាដោយស្គាល់ពីជម្រៅជាមធ្យមនៃដីស្រែក្នុងផែនទីដែលត្រូវឈូសចេញ ឬចាក់បំពេញ(cut / fill map) ទំហំដីស្រែ (dimensions) បរិមាណនៃអាចម៍ដីដែលអាចត្រូវបានចូកចេញដោយធុងកៀរដី និងល្បឿនប្រតិបត្តិការរបស់ត្រាក់ទ័រ។

ឧទាហរណ៍សម្រាប់ការប៉ាន់ប្រមាណរយៈពេលប្រតិបត្តិការ

បរិយាយ	របៀបគណនា	ឧទាហរណ៍
ទំហំដីស្រែ		១០០ម៉ែត្រ x ៥០ម៉ែត្រ
ជម្រៅមធ្យមនៃដីដែលត្រូវចូកចេញ		២៥សង់ទីម៉ែត្រ
ទំហំរបស់ធុងកៀរដី		២ម៉ែត្រ x ១ម៉ែត្រ x ១ម៉ែត្រ
អាចម៍ដីដែលធុងកៀរដីចូកបាន		៥០%
ល្បឿនត្រាក់ទ័រ(ល្បឿនមធ្យមនៅពេលដែលធុងកៀរទទេរ ឬពេញ)	គិតជាមធ្យម	៨គ.ម/ម៉ោង ឬ ៨០០០ម/ម៉ោង
បរិមាណអាចម៍ដីដែលត្រូវចូកចេញ	ផ្ទៃដីស្រែ/២ x ជម្រៅមធ្យមអាចម៍ដីចូកចេញ (ម៉ែត្រ)	១០០ x ៥០/២ x ០.២៥=៦២៥ ម៉ែត្រគូប

បរិមាណអាចម៍ដីក្នុងប៉ែលកៀរដី (ម៉ែត្រគូប)	ទំហំធុងកៀរដី x អាចម៍ដី ដែលធុងកៀរដីចូកបាន	២x១x១x០.៥=១ម៉ែត្រគូប
ចំនួនសារដែលត្រូវបំពេញ	បរិមាណអាចម៍ដីដែលត្រូវចូកចេញ x ចំនួនសារ	៦២៥/១ x ២ (ធុងកៀរដីពេញ និងធុងកៀរដីទទេរ) = ១២៥០សារ
ប្រវែងមធ្យមក្នុង១សារ	៥០% នៃដីស្រែ	១០០/២=៥០ម៉ែត្រ
ប្រវែងសរុបដែលបានបន្លាស់ទី(ម៉ែត្រ)	ចំនួនសារ x ប្រវែងមធ្យមក្នុង១សារ	១២៥០x៥០ម៉ែត្រ=៦២៥០០ ម៉ែត្រ
តម្រូវការពេលវេលាប្រតិបត្តិកា(ម៉ោង)	ចម្ងាយ(ម៉ែត្រ) / ល្បឿន (ម/ម៉ោង)	៦២៥០០/៨០០០=៧,៧៧ម៉ោង

ដូច្នេះ ដើម្បីកៀរពង្រាបដីឱ្យស្មើ ទាមទារចំណាយពេល**ប្រមាណ ៨ម៉ោង**។ នេះ គឺជាពេលវេលាតាមទ្រឹស្តី នឹងមានការប្រែប្រួលទៅតាមជំនាញនៃប្រតិបត្តិករ ប្រភេទដី និងលក្ខខណ្ឌ ប្រតិបត្តិការដទៃទៀត។

២.២០.៤ ការពិនិត្យមើលនិងការក្រិតតាមខ្នាត (Checking and calibrating a laser transmitter)

ឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរ គប្បីត្រូវបានពិនិត្យយ៉ាងទៀងទាត់សម្រាប់សុក្រឹតភាព។ ភាគច្រើននៃឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរ មានវីសសម្រាប់កែតម្រូវពីផ្ទៃដេក (horizontal level) ដែលអនុញ្ញាតឱ្យកែតម្រូវបន្តិចបន្តួចដែលត្រូវបានធ្វើឡើងនៅតាមបណ្តោយអ័ក្សដេកទាំងពីរនៃផ្ទៃរាបនោះ។ អ័ក្ស គឺជាទូទៅត្រូវបានដាក់ស្លាក "X" និង "Y" ។ នីតិវិធីនៃការពិនិត្យមើល និងការក្រិតតាមខ្នាតទាំងអស់ត្រូវបានធ្វើឡើងនៅក្នុងការអានមានកម្រិតសូន្យ(at the zero slope reading)។

ដើម្បីពិនិត្យមើលភាពត្រឹមត្រូវនៃឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរ គឺទាមទារដូចខាងក្រោម៖

- ដាក់ជើងទម្រ (tripod) ឱ្យបានសមរម្យ ដែលអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកដើម្បីបង្វិលឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរ(transmitter) ក្នុងការបង្កើតមុំ៩០អង្សារបន្ថែម។
- ដាក់យ៉ាងតិច ៦៥ម៉ែត្រក្នុងមួយជួរ ដែលវាមិនមានការរាំងស្ទះ(unobstructed)ហើយដែលកៀកទៅនឹងផ្ទៃរាបស្មើដូចដែលអ្នកអាចធ្វើបាន។

នីតិវិធីនៃការពិនិត្យមើល និងការក្រឹតតាមខ្នាត គឺមានដូចខាងក្រោម៖

- ដាក់ឯកតា (unit) លើឧបករណ៍ស្ទង់ដីទៅចុងម្ខាងប្រវែង ៦០ម៉ែត្រ និងពង្រាបវាឱ្យស្មើ កំណត់អ័ក្ស "X" និង "Y" ឱ្យនៅចំណុចផ្តើមសូន្យ។ ជាមួយនឹងឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរស្វ័យប្រវត្តិ (auto leveling transmitters) បង្វែរចុចទៅកាន់ទីតាំង (AUTO position) (transmitter control) និងការរង់ចាំរហូតដល់អំពូល (Auto Mode Indicator) បញ្ឈប់ពន្លឺ
- ដាក់ទីតាំងមួយ(rodman) ជាមួយនឹងឧបករណ៍ទទួលកាំរស្មីឡាស៊ែរ (receiver) នៅចុងផ្សេងទៀតឆ្ងាយពីជួរប្រវែង៦០ម៉ែត្រ

- តម្រឹមឡាស៊ែរដោយប្រើ (sighting scope) ឬចង្អូរ(groove)ដូចជា "X" ត្រូវបានចង្អុលបង្ហាញដោយផ្ទាល់នៅត្រង់(rodman)។ ត្រូវប្រាកដថាត្រូវបានបង្វិល(pentamirror) និងអំពូល (flashing)បានបញ្ឈប់លោតភ្លើងប្រសិនបើសមស្រប(Auto Mode Indicator)។
- មាន(rodman)យកការអានឱ្យសុក្រឹត (precise reading) ដើម្បីភាពជាក់លាក់ជាមួយគម្លាត ២ មម និងសម្គាល់ការអាន (reading) ជា X1
- បង្វិលមុំឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរ(transmitter) ១៨០ ដឺក្រេ និងរង់ចាំយ៉ាងហោចណាស់ ២ នាទីសម្រាប់ឱ្យវាធ្វើឱ្យស្មើឡើងវិញ។ នៅលើ (non-auto leveling transmitters) ក្រិតឱ្យវាស្មើឡើងវិញដោយដៃ។ មាន(rodman) យកការអានឱ្យត្រឹមត្រូវ (accurate reading) មួយផ្សេងទៀត និងសម្គាល់ការអាន (reading) ជា X2។

២.២០.៥ ការរំពឹងទុក (Outcomes)

ប្រសិនបើមានភាពខុសគ្នារវាង X1 និង X2 គឺតិចជាង ៦ មិល្លីម៉ែត្រ ការកែសម្រួល គឺមិនចាំបាច់នោះទេ ហើយឡាស៊ែរ ដែលអាចត្រូវបានសន្មត់ថាបានផ្តល់ការអានដែលត្រឹមត្រូវ។ ប្រសិនបើមានភាពខុសគ្នា ចន្លោះពី ៦ ទៅ ៣៨ មិល្លីម៉ែត្រលើឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរ(transmitter) នោះត្រូវការឱ្យមានក្រិតតាមខ្នាត ហើយការងារនេះអាចត្រូវបានធ្វើនៅលើទីវាលនៅកន្លែងនោះ។ សូមមើលនៅលើឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរ(transmitter)។

កំណត់ចំណាំ (Note)៖ ប្រសិនបើមានភាពខុសគ្នា គឺចាប់ពី ៣៨ មិល្លីម៉ែត្រ ឬធំជាងខ្នាតឯកតា ត្រូវតែក្រិតខ្នាតឡើងវិញនៅឯមជ្ឈមណ្ឌលសេវាកម្មមួយដែលមានច្បាប់អនុញ្ញាតត្រឹមត្រូវ។ អ្នកមិនអាចក្រិតខ្នាតឡើងវិញ(recalibrate) នៅក្នុងទីវាលបានឡើយ ព្រោះអាចបណ្តាលឱ្យខូចខាតដល់ឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរ (Laser transmitter)។

២.២០.៦ ការក្រិតឧករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរ (Calibration of the transmitter)

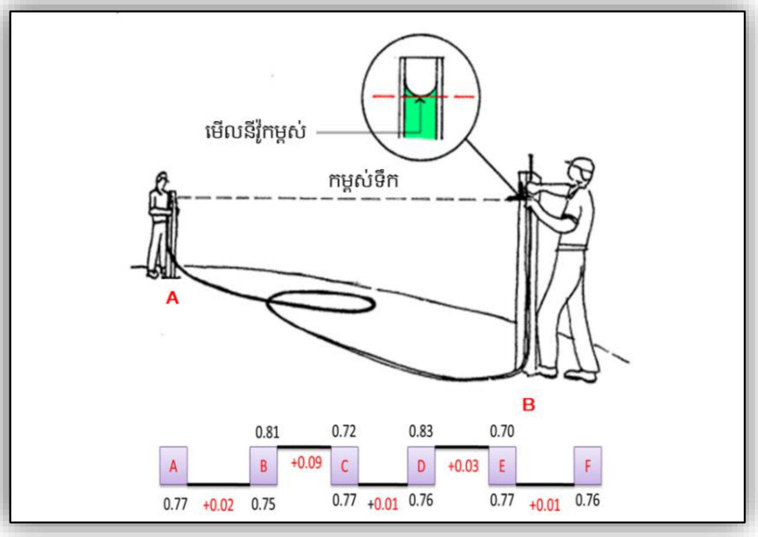
ប្រសិនបើមានភាពខុសគ្នានៅលើឧបករណ៍បញ្ជូនចន្លោះពី ៦ ទៅ ៣៨ មិល្លីម៉ែត្រ នោះឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មីឡាស៊ែរអាចត្រូវបានក្រិតនៅទីកន្លែងនោះ។

ក-នីតិវិធី (Procedure)

- ចាប់ពីការគណនាលើការអានពីមុនចំនួនពីរដង "X" average (មធ្យម) = (X1 + X2) / 2 និងមាន rodman កែតម្រូវ (detector) លើដង(rod) ទៅ "X" average (មធ្យម)។ ចំណុចកណ្តាលនៃ (detector) ចន្លោះការអានទាំងពីរ
- កំណត់ទីតាំង "X" លើវីសក្រិត និងកែតម្រូវវាដើម្បីតម្រឹមធ្នឹមទៅ "X" average (មធ្យម) លើ (detector)។ ប្រសិនបើការមួលបង្វិលលើវីសក្រិតមិនអាចតម្រឹមធ្នឹមបាន បញ្ជូនឧបករណ៍នោះទៅមជ្ឈមណ្ឌលសេវាកម្ម ដើម្បីក្រិតឡើងវិញ

- បន្ទាប់ពីការកែតម្រូវថ្មីរួច ដាក់ឧបករណ៍នោះដើម្បីឱ្យនឹង នៅមុនពេលទទួលយកការអានបន្ទាប់ រួចមកធ្វើតាមនីតិវិធីខាងលើឡើងវិញ ដើម្បីពិនិត្យមើលការងាររបស់អ្នក និងធ្វើការកែតម្រូវឡើងវិញ (readjust) ឱ្យបានល្អ ប្រសិនបើចាំបាច់ដើម្បីឱ្យវាបានត្រឹមត្រូវ
- បន្ទាប់ពីការកែតម្រូវ "X" អ័ក្សបង្វិលឧបករណ៍បញ្ចូនមុំ ៩០ដឺក្រេ ដែលបានបញ្ជូនទៅកាន់អ័ក្ស "Y"។ ដៅចំណុចអ័ក្ស "Y" ដោយផ្ទាល់នៅ rodman ដោយប្រើ (sighting scope) ឬចង្អូរ (groove) និងការធ្វើឡើងវិញនូវជំហានទាំង ៥ខាងលើ រហូតដល់ ៩។ ពិនិត្យមើលលើ Y1 និង Y2 និងគណនាតម្លៃមធ្យម "Y" អ័ក្ស ដូចដែលអ្នកបានធ្វើនៅក្នុងជំហានទី៧(លំដាប់)។

នីតិវិធីដូចគ្នាអាចនឹងត្រូវបានប្រើដោយផ្ទាល់ទៅថ្មីមនៅលើជញ្ជាំងចម្ងាយ ៦០ ម៉ែត្រ។ ជំនួសឱ្យការមានការកត់ត្រាលើ rodman គឺអាស្រ័យលើបុគ្គលិកធ្វើឱ្យមានសញ្ញានៅលើជញ្ជាំង X1 និង X2 ហើយបន្ទាប់មកគូរបន្ទាត់នៅក្នុងចំណុចកណ្តាលនោះ។ ថ្មីម គឺត្រូវបានកែតម្រូវរហូតដល់វាត្រូវបានកត់ត្រានៅឯបន្ទាត់កណ្តាល(centerline)។ប្រព័ន្ធនេះ គឺមានសារប្រយោជន៍ ប្រសិនបើមិនមាន rodman ដែលអាចប្រើបាន ឬបុគ្គលិកវាស់វែង គឺមិនអាចរកបាន។



រូបទី២០ ការវាស់កម្ពស់ដីដោយនីវ៉ូកម្ពស់ទឹកទុយយោ

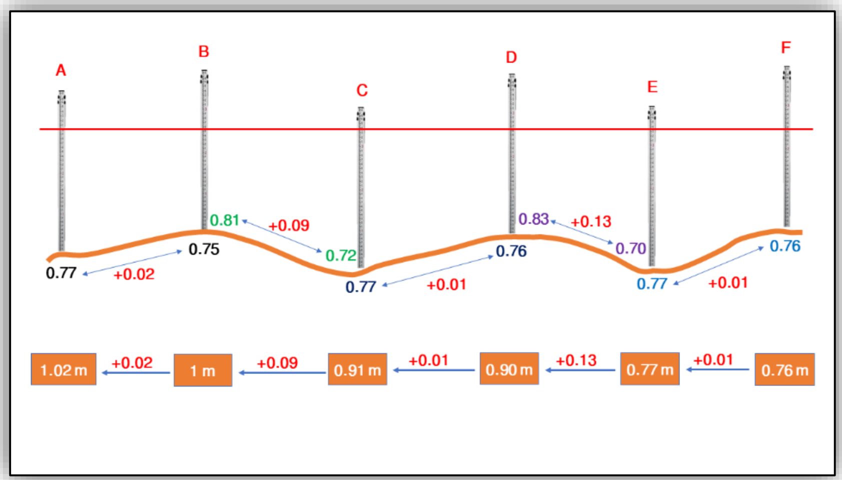
❖ វិធីអនុវត្តវាស់កម្ពស់ដីដោយនីវ៉ូកម្ពស់ទឹកទុយយោ
  - ដំបូងយើងបន្ទាត់ A និង B ដាក់បញ្ឈរឱ្យស្របគ្នាក្នុងចន្លោះប្រវែង ១០ម៉ែត្រ
  - ប្តូរទីតាំងបន្ទាប់ A ដាក់ត្រង់បន្ទាត់ C
  - ប្តូរទីតាំងបន្ទាប់ B ដាក់ត្រង់បន្ទាត់ D
  - ការផ្លាស់ប្តូរទីតាំងបន្ទាត់ត្រូវអនុវត្តតាមចំនុចខាងលើទាំងពីរ

❖ គណនាចំណុចខ្ពស់ និងទាប រវាងពីរចំណុច
  - រវាងចំណុច A និង B ទទួលបានទិន្នន័យ 0.77-0.75= +0.02m លទ្ធផលបញ្ជាក់ថា សញ្ញាលេខ + នៅពីមុខលទ្ធផល មានន័យថា ចំណុច Aទាបជាងចំណុច B ដើម្បីឱ្យស្មើគ្នាត្រូវយកដីពីចំណុច B ទៅដាក់បំពេញចំណុច A ។

- រវាងចំណុច B និង C ទទួលបានទិន្នន័យ 0.81-0.72= +0.09m លទ្ធផលបញ្ជាក់ថា សញ្ញាលេខ + នៅពីមុខលទ្ធផល មានន័យថា ចំណុច Bទាបជាងចំណុច C ដើម្បីឱ្យស្មើគ្នាត្រូវយកដីពីចំណុច C ទៅដាក់បំពេញចំណុច B ។
- រវាងចំណុច C និង D ទទួលបានទិន្នន័យ 0.77-0.76= +0.01m លទ្ធផលបញ្ជាក់ថា សញ្ញាលេខ + នៅពីមុខលទ្ធផល មានន័យថា ចំណុច Cទាបជាងចំណុច D ដើម្បីឱ្យស្មើគ្នាត្រូវយកដីពីចំណុច D ទៅដាក់បំពេញចំណុច C ។
- រវាងចំណុច D និង E ទទួលបានទិន្នន័យ 0.83-0.70= +0.13m លទ្ធផលបញ្ជាក់ថា សញ្ញាលេខ + នៅពីមុខលទ្ធផល មានន័យថា ចំណុច Dទាបជាងចំណុច E ដើម្បីឱ្យស្មើគ្នាត្រូវយកដីពីចំណុច E ទៅដាក់បំពេញចំណុច D ។
- រវាងចំណុច E និង F ទទួលបានទិន្នន័យ 0.77-0.76= +0.01m លទ្ធផលបញ្ជាក់ថា សញ្ញាលេខ + នៅពីមុខលទ្ធផល មានន័យថា ចំណុច Eទាបជាងចំណុច F ដើម្បីឱ្យស្មើគ្នាត្រូវយកដីពីចំណុច F ទៅដាក់បំពេញចំណុច E ។

❖ គណនាកម្ពស់គ្រប់ចំណុចទាំងអស់ធៀបនឹងប្លង់ដេកមួយ

- កម្ពស់ចំណុច F ទៅប្លង់ដេកគឺ 0.76m (កម្ពស់ពិនិត្យឃើញចុងក្រោយ)
- កម្ពស់ចំណុច E ទៅប្លង់ដេកគឺ 0.76 + 0.01 = 077m
- កម្ពស់ចំណុច D ទៅប្លង់ដេកគឺ 0.77 + 0.13 = 0.90m
- កម្ពស់ចំណុច C ទៅប្លង់ដេកគឺ 0.90 + 0.01= 0.91m
- កម្ពស់ចំណុច B ទៅប្លង់ដេកគឺ 0.91+ 0.09 = 1m
- កម្ពស់ចំណុច A ទៅប្លង់ដេកគឺ 1 + 0.02 = 1.02m



រូបទី២១ ការវាស់សម្រាប់គណនាកម្ពស់មធ្យម

គណនាកម្ពស់មធ្យមទៅប្លង់ដេក

☞ យើងយកកម្ពស់គ្រប់ចំណុចទាំងអស់បូកបញ្ចូលគ្នា ហើយចែកគ្រប់ចំណុចទាំងអស់

$$\frac{1.02+1+0.91+0.90+0.77+0.76}{6} = 0.89\ m$$

កំណត់រកកម្រាស់ដីដែលត្រូវកៀរចេញ និងកៀរចូល

☞ យើងយកកម្ពស់ដែលគណនាឃើញដកជាមួយកម្ពស់មធ្យម យើងបាន:

-ចំណុច A យើងទទួលបាន 1.02-0.89=0.13m ដែលមានន័យថា

ដើម្បីឱ្យស្រែនោះស្មើត្រូវកៀរដីទៅចាក់បន្ថែម ត្រង់ចំណុច A ក្នុងកម្រាស់ 0.13m

-ចំណុច B យើងទទួលបាន 1-0.89= 0.11m ដែលមានន័យថា

ដើម្បីឱ្យស្រែនោះស្មើត្រូវកៀរដីទៅចាក់បន្ថែមត្រង់ចំណុច B ក្នុងកម្រាស់ 0.11m

-ចំណុច C យើងទទួលបាន 0.91-0.89= 0.02m ដែលមានន័យថា

ដើម្បីឱ្យស្រែនោះស្មើត្រូវកៀរដីដកចេញត្រង់ចំណុច C ក្នុងកម្រាស់ 0.02m

-ចំណុច D យើងទទួលបាន 0.90-0.89= 0.01m ដែលមានន័យថា

ដើម្បីឱ្យស្រែនោះស្មើត្រូវកៀរដីដកចេញត្រង់ចំណុច D ក្នុងកម្រាស់ 0.01m

-ចំណុច E យើងទទួលបាន 0.77-0.89= -0.12m ដែលមានន័យថា

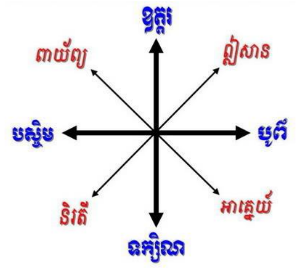
ដើម្បីឱ្យស្រែនោះស្មើត្រូវកៀរដីដកចេញត្រង់ចំណុច E ក្នុងកម្រាស់ 0.12m

-ចំណុច F យើងទទួលបាន 0.76-0.89= -0.13m ដែលមានន័យថា

ដើម្បីឱ្យស្រែនោះស្មើត្រូវកៀរដីដកចេញត្រង់ចំណុច F ក្នុងកម្រាស់ 0.13m

វិធីគណនាវាស់ស្ទង់តាមឡាហ្សែរ

ឧទាហរណ៍៖ យើងចុះវាស់ដីស្រែមួយដោយឧបករណ៍ឡាហ្សែរដែលមាន៩ចំណុចកត់ត្រាក្នុងប្លង់ខាងក្រោម:



A=1.2m	B=1.1m	C=1.06m
D=1.09m	E=1.3m	F=1.15m
G=1.3m	H=1.25m	L=1.07m

គណនានីវ៉ូដីមធ្យមលើប្លង់ដេក

គម្លាតមធ្យមពីប្លង់ដេក គឺផលបូកគ្រប់ចំណុចទាំងអស់ទៅនឹងប្លង់ដេក ចែកនឹងចំនួនគ្រប់ចំណុចទាំងអស់ដែលវាស់បាន :

$$\frac{A+B+C+D+E+F+G+H+L}{\text{ចំនួនចំណុចដែលវាស់}} = \text{នីវ៉ូដីមធ្យម}$$

$$\frac{1.2\,m+1.1\,m+1.06\,m+1.09\,m+1.3\,m+\,1.15\,m\,+1.3\,m\,+1.25\,m+1.07\,m}{9}=1{,}168\,m$$

គណនាកម្រាស់ដីត្រូវកៀរចេញ (-) និងកៀរចូល (+)

- សម្រាប់ចំណុច **A** =1.2m - 1.168m = 0.032m
  ☞ តួលេខនេះបញ្ជាក់ថា ត្រូវកៀរដីទៅដាក់បន្ថែមត្រង់ចំណុច A កម្រាស់ 0.032m ។
- សម្រាប់ចំណុច **B** =1.1m-1.168m=-0.068m
  ☞ តួលេខនេះបញ្ជាក់ថា ត្រូវកៀរដីចេញពីចំណុច B កម្រាស់ 0.068m ។
- សម្រាប់ចំណុច **C** =1.06m-1.168m=-0.108m
  ☞ តួលេខនេះបញ្ជាក់ថា ត្រូវកៀរដីចេញពីចំណុច C កម្រាស់ 0.108m ។
- សម្រាប់ចំណុច **D** =1.09m-1.168m=-0.078m
  ☞ តួលេខនេះបញ្ជាក់ថា ត្រូវកៀរដីចេញពីចំណុច D កម្រាស់ 0.078m ។
- សម្រាប់ចំណុច **E** =1.3m-1.168m=0.132m
  ☞ តួលេខនេះបញ្ជាក់ថា ត្រូវកៀរដីទៅដាក់បន្ថែមត្រង់ E កម្រាស់ 0.132m ។
- សម្រាប់ចំណុច **F** =1.15m-1.168m=-0.018m
  ☞ តួលេខនេះបញ្ជាក់ថា ត្រូវកៀរដីចេញពីចំណុច Fកម្រាស់ 0.018m ។
- សម្រាប់ចំណុច **G** =1.3m-1.168m=0.132m
  ☞ តួលេខនេះបញ្ជាក់ថា ត្រូវកៀរដីទៅដាក់បន្ថែមត្រង់ចំណុច G កម្រាស់ 0.132m ។
- សម្រាប់ចំណុច **H** =1.25m-1.168m=0.082m
  ☞ តួលេខនេះបញ្ជាក់ថាត្រូវកៀរដីទៅដាក់បន្ថែមត្រង់ចំណុច H កម្រាស់ 0.082m ។
- សម្រាប់ចំណុច **L** =1.07m-1.168m=-0.098m
  ☞ តួលេខនេះបញ្ជាក់ថាត្រូវកៀរដីចេញពីចំណុច L កម្រាស់ 0.098m ។

ការសន្និដ្ឋានក្រោយពីកៀរពង្រាបដីដោយប្រព័ន្ធឡាហ្សែរ គ្រប់ចំណុចដែលបានវាស់មានកម្ពស់មធ្យមស្មើគ្នាទាំងអស់ ។ យើងអាចធ្វើការផ្ទៀងផ្ទាត់តាមរូបមន្តដូចខាងក្រោម:

កម្ពស់មធ្យមគ្រប់ចំណុច=ចំណុចវាស់មុនភ្ជួរ-កម្រាស់ដីកៀរចេញឬកម្រស់ដីកៀរចូល

-សម្រាប់ចំណុច **A** = 1.2m-0.031m = 1.169m

-សម្រាប់ចំណុច **B** = 1.1m-(-0.069m) = 1.1m+0.069m = **1.169m**

-សម្រាប់ចំណុច **C** = 1.06m-(-0.109m) = 1.06m+0.109m = **1.169m**

-សម្រាប់ចំណុច **D** = 1.09m-(-0.079m) = 1.09m+0.079m = **1.169m**

-សម្រាប់ចំណុច **E** = 1.3m-0.131m = **1.169m**

-សម្រាប់ចំណុច **F** = 1.15m-(-0.019m) = 1.15m+0.019m = **1.169m**

-សម្រាប់ចំណុច G = 1.3m-0.131m = **1.169m**

-សម្រាប់ចំណុច H = 1.25m-0.081m = **1.169m**

-សម្រាប់ចំណុច L = 1.07m-(-0.099m) = 1.07m+0.099m = **1.169m**

ខ-វាស់ចម្ងាយ (Measuring distance)

វាជាការសំខាន់ដើម្បីអាចវាស់ចម្ងាយជាច្រើន ដូចជាការសម្រេចចិត្តដ៏ពិបាកដែលត្រូវបានធ្វើឡើងនៅលើកសិដ្ឋានមួយដែលត្រូវបានផ្អែកលើលទ្ធភាព ដើម្បីវាស់ចម្ងាយដែលមានភាពត្រឹមត្រូវមួយចំនួន។ ការក្រិតឧបករណ៍ ការកំណត់នូវអត្រាអនុវត្ត (determination of application rates) ការវាស់វែងលើទិន្នផលឯកតានិងល្បឿននៃការងារប្រតិបត្តិគឺមានអថេរ(variable)មួយចំនួន ដែលពឹងផ្អែកលើការវាស់វែងចម្ងាយឆ្ងាយជាធាតុចូល។ មានវិធីជាច្រើនដើម្បីវាស់ចម្ងាយបាន។ វិធីសាស្រ្តសាមញ្ញបំផុត គឺត្រូវបានប្រើប្រាស់ខ្សែម៉ែត្រ ឬការក្រិតតាមជំហ៊ាន។

គ-វិធានវាស់វែងដោយប្រើខ្សែម៉ែត្រ (Tape measure)

វិធានវាស់វែងដោយប្រើខ្សែម៉ែត្រ គឺជាឧបករណ៍សាមញ្ញបំផុតសម្រាប់វាស់ចម្ងាយ។ ខ្សែម៉ែត្រ អាចត្រូវបានធ្វើឡើងពីដែក ពីសំឡីកែវ(fiberglass) ឬប្លាស្ទិច និងអាចប្រែប្រួលចម្ងាយប្រវែងចាប់ពី ១ម៉ែត្រ ទៅ ២០០ម៉ែត្រ។ ភាពដោយឡែកពីគ្នាភាគច្រើនកើតឡើងនៅពេលផ្លាស់ប្តូរពីទីតាំងនីមួយៗ ការប្រើខ្សែម៉ែត្រមានប្រវែងវែង នឹងមានភាពសុក្រឹតច្រើនលើការវាស់ចម្ងាយ។

ការយកចិត្តទុកដាក់ ត្រូវបានប្រើនៅត្រង់ចំណុចចាប់ផ្តើមនៃខ្សែម៉ែត្រ។ នៅលើម៉ែត្រខ្លះ វានឹងមានជាម៉ែត្រលោហៈ រុំជាកង និងម៉ែត្រខ្លះទៀត វានឹងមានកន្លែងដែលអាចឱ្យម៉ែត្ររត់រុំចូលបានត្រឹមត្រូវ។

ម៉ែត្រដែក(លោហៈ) នឹងកាន់តែមានភាពត្រឹមត្រូវជាងម៉ែត្រដែលធ្វើពីសម្ភារៈផ្សេងទៀត ប៉ុន្តែវាអាចត្រូវបានបត់បែនបានតិច និងរហ័សខូចនៅពេលដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់។

ឃ-ការប្រើរង្វាស់ដោយខ្សែម៉ែត្រមួយ (Using a tape measure)

- ពិនិត្យមើលរង្វាស់ក្រិតលើខ្សែម៉ែត្រឱ្យបានរួចរាល់។ ខ្សែម៉ែត្រ ជាញឹកញាប់ខូច និងជួសជុលដែលជាធម្មតាតែងតែខ្លី(shortening) ក្រោយការជួសជុលដោយប្រការផ្សេងៗមួយចំនួន
- កាន់ដើមខ្សែម៉ែត្រនៅចំណុចដៅដំបូង និងអនុវត្តដាក់ខ្សែម៉ែត្រឱ្យបានត្រឹមត្រូវមុននឹងឈានទៅកាន់ចំណុចដៅទីពីរ
- នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌដែលមានខ្យល់(windy) មនុស្សទីបីម្នាក់ទៀត គឺអាចចាំបាច់ដើម្បីជួយទប់ខ្សែម៉ែត្រត្រង់ចំណុចកណ្តាលឱ្យរត់ត្រង់គ្នា(ដើមខ្សែ និងចុងខ្សែ)។

ង-ជំហានក្រិតតាមខ្នាត (The calibrated step)

នៅក្នុងករណីខ្លះយើងមិនចាំបាច់ចង់ដឹងចម្ងាយពិតប្រាកដទេ។ កន្លែងដែលមានកំហុសតិចជាង ៥% គឺជាចម្ងាយអាចទទួលយកបាន ដែលគេអាចវាស់វែងដោយជំហានក្រិតតាមខ្នាតមួយ។ បុគ្គលម្នាក់មានប្រវែងជំហានផ្សេងគ្នាសម្រាប់លក្ខខណ្ឌបរិស្ថានខុសៗគ្នា ហើយដើម្បីក្រិតជំហានតាមខ្នាតមួយ បុគ្គលម្នាក់ត្រូវតែរាប់ចំនួនជំហានដែលខ្លួនបានដើរក្នុងចម្ងាយមួយ ដែលត្រូវបានគេស្គាល់នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌបរិស្ថាន

នីមួយៗ។ ទាំងនេះនឹងប្រែប្រួលទៅតាមផ្ទៃដីខាងលើដែលយើងដើរ បញ្ហាឬឧបសគ្គរាំងផ្សេងៗនិងចំណោតទេរផងដែរ។

ច-តើធ្វើដូចម្តេចដើម្បីក្រិតខ្នាតជំហានរបស់អ្នក (How to calibrate your step)

- ដៅចម្ងាយប្រវែង ១០០ ម៉ែត្រមួយ
- ដើរក្នុងល្បឿនធម្មតា ដោយបោះជំហានឱ្យស្មើលើប្រវែង ១០០ ម៉ែត្រ នោះ ហើយរាប់ចំនួនជំហានដែលបានដើរ
- អនុវត្តដូចរបៀបខាងលើយ៉ាងហោចណាស់ក៏ពីរដង និងបើល្អជាងនេះទៀតគឺ ៤ដង
- បូកសរុបចំនួនសារនៃជំហានដែលបានដើរ (add up the total number of step) រួចចែកនិងចំនួនសារដែលបានដើរ
- លទ្ធផលនេះនឹងក្លាយទៅជាកត្តាបោះជំហានរបស់អ្នក
- បន្ទាប់មក យើងអាចធ្វើការគណនាចម្ងាយរវាងចំណុចគោល (object) ពីរ ដោយដើរក្នុងល្បឿនធម្មតា រួចរាប់ចំនួនជំហានទាំងអស់នោះ ដោយបែងចែកចំនួនជំហានទាំងនោះទៅនឹងកត្តាបោះជំហានរបស់អ្នក។

ឧទាហរណ៍៖ ចំងាយប្រវែង ១០០ម៉ែត្រ ខ្ញុំដើរបានចំនួន ១០៧ជំហាន។ ខ្ញុំបានដើរត្រឡប់មកវិញសារជាថ្មីលើ ១០០ម៉ែត្រ ហើយពេលនោះខ្ញុំបានដើរចំនួន ១១៣ជំហាន

- ចំនួនជំហានសរុបរបស់ខ្ញុំទាំងការដើរទៅនិងការដើរត្រឡប់មកវិញនេះគឺ ២២០ជំហាន ហើយខ្ញុំបានដើរ ២០០ម៉ែត្រ
- ដោយយកចំងាយ ២០០ម៉ែត្រ ចែកនឹងចំនួន២២០ជំហាន លទ្ធផលបាន ០.៩១ ម៉ែត្រ/ជំហាន
- អាស្រ័យហេតុនេះប្រសិនបើចម្ងាយរវាងចំណុចគោល (object) ពីរ គឺមាន ៤០ជំហាននៃការដើរទៀងទាត់របស់ខ្ញុំ ចម្ងាយពិតប្រាកដគឺ ៤០ x ០.៩១ ដែលប្រហាក់ប្រហែលទៅនឹង ៣៦.៤ ម៉ែត្រ។

២.២១ ការកៀរដីដោយឡាហ្សែរ ប្រតិបត្តិការលើទីវាល (Laser Leveling - Field Operation)

ការកៀរដីដោយឡាហ្សែរដែលតម្រូវឱ្យអាចម៍ដីត្រូវបានផ្លាស់ប្តូរពីកន្លែងខ្ពស់ៗ មកដាក់កន្លែងទាបៗតាមវិធីដែលភាគច្រើនជាការចំណាយមានប្រសិទ្ធភាព (cost-effective way)។ ក្នុងស្ថានភាពភាគច្រើនដីស្រែនឹងត្រូវបានភ្ជួរ ហើយធ្វើឋានលេខាដី(topographic) មុនពេលចាប់ផ្តើមកៀរពង្រាបដី។

២.២១.១ ការភ្ជួរស្រែ (Plough the field)

ការភ្ជួរស្រែ គេនិយមចូលចិត្តភ្ជួរវិត្ថុំ (ភ្ជួរឆ្វេង)។ ម្យ៉ាងទៀត គេនិយមចូលចិត្តភ្ជួរស្រែ ពេលដីនៅសើម ព្រោះថា ប្រសិនបើភ្ជួរស្រែពេលដីស្ងួត វាត្រូវការចំណាយថាមពលត្រាក់ទ័រច្រើន ហើយជាលទ្ធផលគឺមានអាចម៍ដីធំៗ (large clod size)។ ប្រសិនបើដីនោះវាស្ងួតខ្លាំងពេក គេត្រូវប្រើនង្គ័លថាស (one way disc) ឬនង្គ័លផ្ទៀង (moldboard) ដើម្បីភ្ជួរ។ រនាស់ថាស (disc harrows) ឬ នង្គ័លធ្មេញ (disc tine) គឺល្អសម្រាប់ការងារលើកទីពីរបន្ទាប់ពីភ្ជួររួច។ កាកសំណល់លើផ្ទៃដីចាំបាច់ត្រូវកាត់ផ្តាច់ ឬយកចេញ ដើម្បីអាចម៍ដីងាយហូរចេញពីធុងកៀរដី។

២.២១.២ ការកត់ត្រាការអង្កេតឋានលេខាចំណុចខ្ពស់និងទាបនៃដី
(Topographic survey recording the high and low spots)

- ការអង្កេតឋានលេខាដីដោយប្រើឡាស៊ែរ នឹងត្រូវបានអនុវត្តដើម្បីបង្កើតតំបន់ខ្ពស់និងទាបនៅក្នុងស្រែ
- ដ្យាក្រាមដីស្រែមួយ គួរតែត្រូវបានគូរសម្គាល់តំបន់ខ្ពស់និងទាបនៅក្នុងស្រែនោះ។ ចំពោះតួលេខដែលបានធ្វើអង្កេត (surveyed readings) កម្ពស់មធ្យមរបស់ស្រែនោះត្រូវបានកំណត់។ ដោយយកផលបូកនៃចំនួនលេខដែលបានធ្វើអង្កេតទាំងអស់ ហើយចែកនឹងចំនួនដង (សារ) នៃលេខដែលបានធ្វើអង្កេតទាំងអស់នោះ
- ដ្យាក្រាមស្រែមួយដោយស្គាល់កម្ពស់មធ្យមរបស់វានោះ បន្ទាប់មក យុទ្ធវិធីមួយត្រូវបានកំណត់ដើម្បីកៀរដីពីកន្លែងខ្ពស់ទៅកន្លែងទាបដោយមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុត។

រូបទី២២ ការអនុវត្តន៍វាស់ស្ទង់ដីដោយគ្រឿងបរិក្ខារឡាស៊ែរ

២.២១.៣ ការចាប់ផ្ដើមកៀរពង្រាបដី (Begin leveling)

- ធុងកៀរដីដែលបញ្ជាដោយឡាស៊ែរ (laser-controlled bucket) ត្រូវដាក់នៅចំណុចដែលតំណាងឱ្យកម្ពស់មធ្យមរបស់ស្រែដែលត្រូវកៀរពង្រាប
- ឡាមធុងកៀរដី (blade) ត្រូវដាក់បង្ហើបប្រមាណ១-២សង់ទីម៉ែត្រលើចំណុចដែលតំណាងឱ្យកម្ពស់មធ្យមនៃដីស្រែ
- បន្ទាប់មក ត្រូវបើកត្រាក់ទ័រក្នុងទិសដៅរាងជារង្វង់មួយដែលចាប់ពីកន្លែងខ្ពស់ទៅកន្លែងទាបជាងនៅក្នុងស្រែដែលត្រូវកៀរពង្រាបនោះ
- ដើម្បីឱ្យការងារមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ នៅពេលធុងកៀរមានអាចម៍ដីជិតពេញហើយនោះ អ្នកបើកត្រូវបត់ត្រាក់ទ័ររួចបើកឆ្ពោះទៅរកកន្លែងដែលទាបជាងដើម្បីចាក់អាចម៍ដីចេញ។ ដូចគ្នាដែរ តាមឆាប់អាចធ្វើបាន នៅពេលដែលអាចម៍ដីធ្លាក់ជិតអស់ពីធុងកៀរដីហើយនោះ ត្រាក់ទ័រត្រូវបត់ រួចបើកឆ្ពោះទៅកន្លែងដីខ្ពស់ជាងគេវិញ។

រូបទី២៣ សកម្មភាពចាប់ផ្ដើមកៀរពង្រាបដីដោយឡាហ្សែរ

- នៅពេលដែលដីស្រែទាំងមូលត្រូវបានកៀរគ្របដណ្ដប់មានសណ្ឋានរាងជារង្វង់ហើយនោះ បន្ទាប់មកត្រាក់ទ័រត្រូវអូសធុងកៀរពង្រាបដីដោយបើកបណ្ដោយដីស្រែ ពីផ្នែកខាងខ្ពស់ទៅផ្នែកខាងទាបជាងនៃស្រែ
- បន្ទាប់មកត្រូវវាស់អង្កេតមើលដីស្រែឡើងវិញ ដើម្បីធ្វើឱ្យប្រាកដថាភាពស្មើនៃដីស្រែគឺអាចទទួលយកបាន
- នៅកន្លែងដីស្រែសើម គឺជាកន្លែងដែលត្រាក់ទ័រអូសទាញខ្សោយឬក៏អាចជាប់ផុង (bogging) ដូច្នេះត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ដោយបើកត្រាក់ទ័ររាងជារង្វង់អូសដីពីជ្រុងណាមកចាក់បំពេញកន្លែងសើមនោះ
- ប្រសិនបើគេភ្ជួរដីស្រែទាំងនោះពេលដីគោក ហើយការកៀរពង្រាបដីដែលគេបានអនុវត្តល្អនៅឆ្នាំទីពីរ ដីស្រែទាំងនោះមិនតម្រូវឱ្យមានការងារកៀរពង្រាបបន្ថែមទៀតទេ យ៉ាងហោចណាស់ក៏ ៨ឆ្នាំទៀតដែរ។

២.២២ ការថែទាំ ឬការជួសជុលភ្លឺស្រែ (Maintain or repair levee)

ក្រោយការកៀរពង្រាបដីរួច ភ្លឺស្រែមួយចំនួនត្រូវបានរំលាយបញ្ចូលគ្នា ឬក៏បំបែកជាពីរ ដែលទាមទារឱ្យមានការថែទាំ ឬក៏ធ្វើការជួសជុលភ្លឺស្រែឡើងវិញឱ្យបានរឹងមាំល្អ និងទប់ស្កាត់ការជ្រាបលិចទឹក។ ម្យ៉ាងវិញទៀត ក្នុងពេលអនុវត្តការកៀរពង្រាបដីស្រែ ដីនៅជាប់ភ្លឺស្រែក៏មិនទាន់បានស្អាតល្អផងដែរ។

តារាងទី២ ការជួសជុលកែសម្រួលឧបករណ៍កៀរពង្រាបដីដោយឡាហ្សែរ

បញ្ហា (Problem)	មូលហេតុ/ដំណោះស្រាយ (Cause/Solution)
ធុងកៀរដីនឹងមិនលើក ឬដាក់ចុះ	• ពិនិត្យមើលឧបករណ៍បញ្ជូន (transmitter) កំពុងធ្វើការ • ពិនិត្យមើលចំនួនវ៉ុល(vol) និងស្នឹមក្បាលអាគុយ • ពិនិត្យមើលទុយោប្រេងបូមតភ្ជាប់អ៊ីដ្រូលីក • ពិនិត្យមើលខ្សែភ្លើងអគ្គិសនីតភ្ជាប់នៅលើ (Hydraulic valve solenoid)

	• ពិនិត្យមើលវ៉ាល់បន្ធូរសម្ពាធប្រេងចេញ ដែលដាក់លើវ៉ាល់ត្រួតពិនិត្យ • ពិនិត្យមើលតម្រងនិងកំរិតប្រេងបូមអ៊ីដ្រូលីកត្រាក់ទ័រ
ធុងកៀរដីមិនធ្វើការនៅក្នុងផ្នែកជាក់លាក់ណាមួយនៃស្រែ	• ឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មី និងឧបករណ៍ទទួលកាំរស្មីមិនអាចទាក់ទងគ្នាបានដោយមានអ្វីបាំង ឬត្រូវខ្យល់ប៉ះ (Laser transmitter) • Laser transmitter ឡើងកំដៅខ្លាំងពេក • ឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មី (Laser transmitter) បាញ់ចំការប៊ីនត្រាក់ទ័រ (ចំណាំងផ្លាត) • ឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មី និងឧបករណ៍ទទួលកាំរស្មីដាក់ខាងលើនិងក្រោមហួសដែនកំណត់ទទួល
ធុងកៀរដីចល័តទីទៅទិសដៅតែមួយប៉ុណ្ណោះ	• ពិនិត្យមើលទុយោប្រេងបូមតភ្ជាប់អ៊ីដ្រូលីក • ពិនិត្យមើលខ្សែភ្លើងតភ្ជាប់អគ្គីសនីនៅលើសូប៉ាប់អ៊ីដ្រូលីកសូលេណូអ៊ីត(Hydraulic valve solenoid) • ពិនិត្យមើលវ៉ាល់បន្ធូរសម្ពាធប្រេងចេញ ដែលបានកំណត់លើវ៉ាល់ត្រួតពិនិត្យ • ពិនិត្យមើលភាពកខ្វក់ដែលស្ទះទុយោប្រេងបូម
ធុងកៀរដីញាក់ៗនៅពេលចាប់ផ្តើមដំបូង	• ប្រេងបូមត្រជាក់ (កក) ឬគ្មានបន្ទុកនៅក្នុងធុងកៀរ • ពិនិត្យមើលការកំណត់នៃវ៉ាល់បន្ធូរសម្ពាធប្រេងចេញ • ទុយោសំពាធប្រេងបូមចូលខ្យល់ • ពិនិត្យកំរិតប្រេងបូមក្នុងធុង
ធុងកៀរដីលើក និងធ្លាក់ចុះដោយស្វ័យប្រវត្តិ	• ពិនិត្យមើលភាពជិត Hydraulic valve • ពិនិត្យមើលខ្សែភ្លើងតភ្ជាប់អគ្គីសនីនៅលើ Hydraulic valve solenoid • ពិនិត្យមើលវេវាំងលើក និងដាក់ធុងកៀរ • ពិនិត្យមើលកម្រិតប្រេងបូមនៅក្នុងប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីកត្រាក់ទ័រ
ដីកៀរមិនស្មើគ្នា	• បើកបរលឿនពេក • ល្បឿនលើក និងដាក់យឺតពេក
ដីស្រែមិនមានភាពស្មើ ឬជម្រាលទេរ	• ពិនិត្យមើលភាពស្មើ ឬក្រិតដោយឧបករណ៍បញ្ជូនកាំរស្មី • ដីហាប់ពេកនាំឱ្យធុងកៀរពិបាកកៀរដី

	• ភ្ជួរដីរាក់ (ផុងកៀរកល់លើដីរឹង) • ដីស្រែមានស្មៅ និងកាក់សំណល់កសិកម្ម
អាចម៍ដីមិនចេញពីផុងកៀរដី	• ដីសើមទៅ (soil to wet) • មានសារធាតុ/កាកសំណល់ផ្សេងៗច្រើនពេកនៅក្នុងដី
អាចម៍ដីមិនចូលទៅក្នុងផុងកៀរដី	• មានកាកសំណល់ដំណាំ/ស្មៅច្រើនពេកនៅលើផ្ទៃដី • ដីហាប់ពេក
សំពាធប្រេងបូមត្រាក់ទ័រពុះ	• យកវ៉ានHydraulic តជាសេរីភ្ជាប់ជាមួយសំពាធប្រេងបូមត្រាក់ទ័រហើយភ្ជាប់រទុយោរន្ធវ៉ានទៅផុងប្រេងបូម ហើយចំណែករន្ធមួយទៀតតភ្ជាប់ជាមួយ Hydraulic valve solenoid • បន្ទាប់មកយើងមួលសេរសំពាធប្រេងក្នុងចន្លោះ១៨០០-២០០០PSI ដែលអាចលើកផុងកៀរដីរួច ផៀបនិងសំពាធអតិបរមា របស់ Hydraulic valve solennoid។(រូបទី៣៣)

	ប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលិក **Hydraulic**
១	វ៉ាន Hydraulic
២	ទុយោសំពាធខ្ពស់ (ចេញពីត្រាក់ទ័រ)
៣	ទុយោប្រេងត្រឡប់ចូលផុងបូមត្រាក់ទ័រ
៤	Hydraulic Valve Solenoid

រូបទី២៤ ប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលិក

៣. ការរៀបចំដី (Land preparation)

ការរៀបចំដី គឺជាទិដ្ឋភាពដ៏សំខាន់នៃការធ្វើកសិកម្ម វាជួយជំរុញដល់ការដុះលូតលាស់បានលឿនដល់ពន្លកគ្រាប់ពូជដំណាំដែលដាំ ផ្តល់នូវខ្យល់ ទឹក និងសារធាតុចិញ្ចឹមសម្រាប់ឱ្យដំណាំដុះលូតលាស់បានល្អ។ ដំណាក់កាលនៃការរៀបចំដី ប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទដី និងដំណាំដែលនឹងត្រូវដាំ។ ការរៀបចំដីមិនត្រឹមត្រូវអាចបណ្តាលឱ្យមានការហូរច្រោះដី មានស្មៅដុះច្រើន ឬក៏មានទឹកដក់(ដីខ្ពស់ទាប)។ សារៈសំខាន់នៃការរៀបចំដីស្រែចម្ការមុនពេលដាំគ្រាប់ពូជ វាមានទំនាក់ទំនងដែលជិតស្និតជាមួយនឹងសំណើមដី ដែលអនុញ្ញាតឱ្យមានប្រសិទ្ធិភាពសម្រាប់ដំណុះគ្រាប់បន្ថែមទៀត។ ការភ្ជួរត្រឡប់ដី (tillage overturns) ដើម្បីការពារការដុះស្មៅ និងអនុញ្ញាតឱ្យខ្យល់និងទឹក ដើម្បីជ្រាបចូលទៅ។ វាក៏យកស្មៅដែលប្រកួតប្រជែង

ជាមួយដំណាំសម្រាប់ពន្លឺនិងសារធាតុចិញ្ចឹម។ ជី និងថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតត្រូវបានបន្ថែមទៅក្នុងដី ដើម្បីផ្តល់នូវសារធាតុចិញ្ចឹមដ៏សំខាន់ដល់ដំណាំ និងការពារការខូចខាតដំណាំដោយសត្វល្អិតបំផ្លាញ។

៣.១ ការភ្ជួរ រាស់ដី

មុនពេលភ្ជួររាស់ យើងត្រូវពិនិត្យមើលភូមិសាស្ត្រនិងស្ថានភាពដីស្រែឱ្យបានច្បាស់លាស់ ដើម្បីជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រភ្ជួររាស់(ភ្ជួរផ្តុំ ភ្ជួរផាត់ចេញ)។ ការបែងចែកក្បាលងារជាការសំខាន់ ត្រូវចេះចែកក្បាលងារដើម្បីចំណេញពេលវេលានិងកាត់បន្ថយការបើកបរ ក្នុងគោលបំណងសម្រេចបាននូវប្រសិទ្ធភាពការងារខ្ពស់។ ការភ្ជួររាស់ គឺដើម្បីគាស់ត្រឡប់ ជ្រោយបំផុស បង្កប់ស្មៅ ឬជញ្ជ្រាំងទៅក្នុងដី ងាយស្រួលដល់ដំណាំចាក់ឫសបានជ្រៅល្អ មានដង្ហើមទឹក និងហាលដីបានល្អ។

៣.២ បច្ចេកទេសភ្ជួរ រាស់ដី

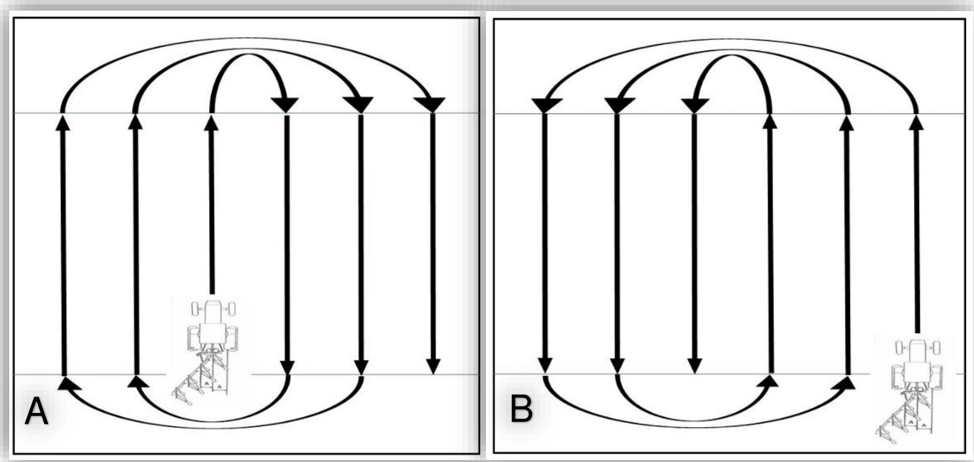
ជាទូទៅការភ្ជួររាស់នៅលើដីស្រែដែលមានភ្លឺស្រែត្រឹមត្រូវ យើងត្រូវពិនិត្យមើលស្ថានភាពដីស្រែថាតើដីស្រែនោះមានលក្ខណៈខ្ពស់ និងទាបត្រង់ចំណុចណា ប្រសិនបើស្រែនោះទាបត្រង់ចំណុចកណ្តាលយើងត្រូវជ្រើសរើសវិធីភ្ជួររាស់ផ្តុំ តែផ្ទុយទៅវិញប្រសិនបើស្រែនោះខ្ពស់ត្រង់ចំណុចកណ្តាលយើងត្រូវជ្រើសរើសវិធីភ្ជួររាស់ផាត់ចេញ។

ចំពោះការភ្ជួររាស់នៅលើដីជម្រាល យើងត្រូវភ្ជួរទៅតាមអ័ក្សទទឹងនៃជម្រាល ការអនុវត្តរបៀបនេះ គឺអាចកាត់បន្ថយការហូរច្រោះដីនិងការបាត់បង់គុណភាពដី។

ការងារភ្ជួរដីមានពីររបៀបគឺៈ

ភ្ជួរផ្តុំ : អាចម៍បំណះផាត់ចូលគ្នា គឺភ្ជួរពីក្នុងចេញមកក្រៅ(ភ្ជួរឆ្វេង)។

ភ្ជួរផាត់ចេញ : អាចម៍បំណះជះចេញមកខាងភ្លឺស្រែ គឺភ្ជួរពីក្រៅមកក្នុង(ភ្ជួរស្តាំ)។



រូបទី២៥ គំនូសបំព្រួញលើការ (A) ភ្ជួរផ្តុំ និង (B) ភ្ជួរផាត់ចេញ

ពេលភ្ជួរត្រូវលើកនិងដាក់នង្គ័លឱ្យបានស្មើគ្នានៅលើក្បាលងារ ដើម្បីចៀសវាងភ្ជួរជាន់ជានពីរដងដែលនាំឱ្យខាតពេលវេលា និងប្រេងអស់ច្រើន។ ដូច្នេះ ការភ្ជួរដីត្រូវអនុវត្តដូចខាងក្រោមៈ

១. ភ្ជួរឱ្យបានជម្រៅល្អ គឺពី១០-២០ សម ដើម្បីធានាការដាំដុះបានល្អ

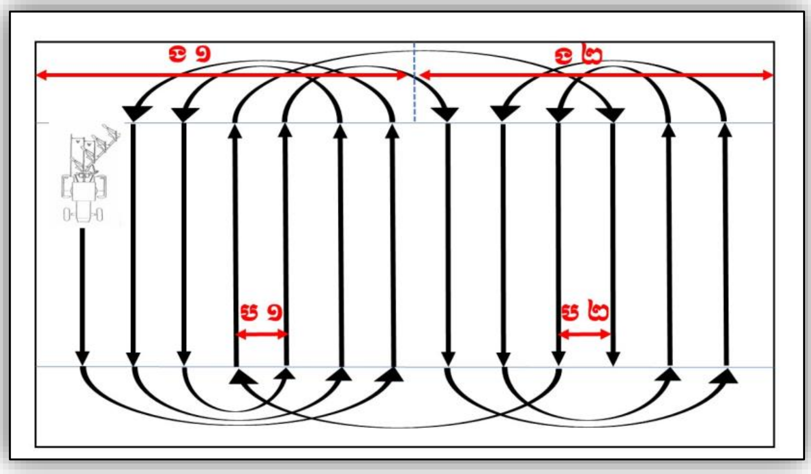
២. ពេលភ្ជួរគន្លងទីមួយត្រូវភ្ជួរឱ្យបានត្រង់
៣. ពេលភ្ជួរផ្គុំ គន្លងទីពីរត្រូវភ្ជួរជាន់ជានមួយភាគបី(១/៣) លើគន្លងទីមួយដើម្បីកុំឱ្យល្វែងដី
៤. ពេលភ្ជួរផាត់ចេញ ចំពោះបណ្ដូលងារត្រូវលុបគន្លងឱ្យបានស្អាតដោយបើកឱ្យឃើតៗ
៥. ភ្ជួរដីឱ្យបានស្មើ គឺកុំឱ្យដូចរងដំឡូង
៦. ត្រូវកាត់ក្បាលងារឱ្យបានស្អាតល្អ។

ក-របៀបបែងចែកក្បាលងារ

១. ទុកផ្ទៃដីជាប់ភ្លឺទាំងបួនស្មើគ្នា គឺស្មើនឹងទំហំដែលគ្រឿងយន្តអាចបត់បាន
២. ត្រូវបែងចែកងារឱ្យបានសមស្របតាមទំហំផ្ទៃដីដែលត្រូវភ្ជួរ
៣. ក្រោយពេលភ្ជួរទំហំដីខាងក្នុងរួចហើយត្រូវកាត់ក្បាលងារ។

ខ-វិធីភ្ជួរច្រើនងារ

ផ្ទៃដីស្រែធំៗ យើងអាចចែកជាពីរ ឬបីងារ និងប្រើវិធីភ្ជួរតាមរបៀបផ្គុំឬតាមរបៀបផាត់ចេញ។ ភ្ជួរតាមវិធីនេះគ្រឿងយន្តអាចបត់ឆ្វេង ឬបត់ស្ដាំលើផ្ទៃដីស្រែតែមួយ។



រូបទី២៦ វិធីភ្ជួរតាមរបៀបផ្គុំ និងផាត់ចេញ

សំគាល់៖

ខ១: តាងឱ្យងារទី១ **ម១**: តាងឱ្យបណ្ដូលងារទី១
ខ២: តាងឱ្យងារទី២ **ម២**: តាងឱ្យបណ្ដូលងារទី២

៣.៣ ការវាយអង្កប់បំបែកដី

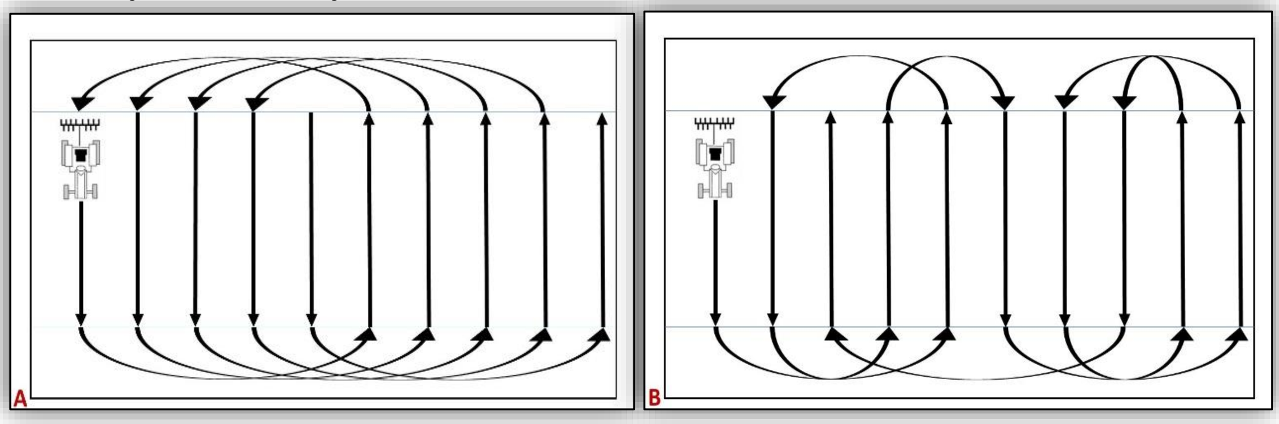
៣.៣.១ និយមន័យអង្កប់

អង្កប់: មានតួនាទីសម្រាប់បំបែកដី ច្របល់ដី ពូនរង កាត់បំផ្លាញស្មៅចង្រៃ និងធ្វើឱ្យដីរាបស្មើ ដែលងាយស្រួលដល់ការសាបព្រោះ។ អង្កប់មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ក្នុងការប្រតិបត្តិការលើដីសើម ដីភក់ និងដីដែលបានភ្ជួររាស់រួចហើយ។

៣.៣.២ បច្ចេកទេសវាយអង្កប់

១. អ្នកបើកបរត្រូវបញ្ជាត្រាក់ទ័រឬគោយន្ត ចាប់ផ្តើមវាយអង្កប់តាមបណ្តោយដីស្រែក្នុងគន្លងដំបូងរួចបត់ទៅរកគន្លងផ្នែកកណ្តាលដីស្រែ ហើយបត់ទៅផ្នែកគន្លងបន្ទាប់នៃបណ្តោយដីស្រែសាជាថ្មី និងបន្តវាយអង្កប់ ទៅផ្នែកបន្ទាប់នៃកណ្តាលដីស្រែបន្តបន្ទាប់គ្នា សម្រាប់គន្លងជុំដំបូង។ ហើយអនុវត្តចូលគន្លងថ្មីជាបន្តបន្ទាប់គ្នារហូតដល់គន្លងចាកចេញជាការស្រេច។ ការវាយអង្កប់ត្រូវបើកបរឱ្យជាន់ជានមួយភាគបី (១/៣)នៃគន្លងចាស់។ដូច្នេះយើងអនុវត្តតាមវិធីសាស្ត្រនេះរហូតដល់វាយអង្កប់សព្វលើផ្ទៃដីស្រែ ។ (រូបA)

២. ក្នុងករណីរៀបចំតម្លើងផ្នែកកាំបិតរ៉ូតាវ៉ាទ័រចាប់មកតែម្ខាង អ្នកបើកបរត្រូវបញ្ជាត្រាក់ទ័រឬគោយន្តឱ្យគន្លងទី១និងគន្លងទី២វាយផ្គុំចូលគ្នា ដោយប្រើប្រាស់ល្បឿនអោយសមស្របនោះវានឹងផ្គុំ អាចម៍ដីលើកពូនបានជារង ។ (រូបB)



រូបទី២៧ របៀបវាយអង្កប់

៤. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

ក្នុងសៀវភៅនេះផ្តល់នូវការណែនាំបច្ចេកទេសថ្មី វិធីសាស្ត្រថ្មី និងគោលការណ៍បច្ចេកវិទ្យាថ្មី ស្តីពីការកៀរពង្រាបដីស្រែឱ្យរាបស្មើដោយប្រព័ន្ធឡាស៊ែរ។ នៅក្នុងខ្សែសង្វាក់ផលិតកម្មស្រូវ ការកៀរពង្រាបដីបានត្រឹមត្រូវ គឺបានរួមចំណែកមួយក្នុងចំណោមជំហានសំខាន់ៗដំបូង ដើម្បីធ្វើឱ្យផលិតកម្មស្រូវទទួលបានទិន្នផលខ្ពស់សម្រាប់ជំរុញការនាំចេញអង្ករបានជោគជ័យស្របតាមគោលនយោបាយរបស់រាជរដ្ឋាភិបាល ។

សៀវភៅណែនាំនេះអាចត្រូវបានត្រួតពិនិត្យឡើងវិញសម្រាប់ការកែសម្រួល និងកែលម្អប្រសិនបើមាន ការចាំបាច់នៅពេលអនាគតផ្អែកលើការវិវឌ្ឍន៍របស់ស្ថានការណ៍ ឬបរិបទរបស់ប្រទេស ជាពិសេសផ្អែកលើគោលនយោបាយដែលពាក់ព័ន្ធ បទប្បញ្ញត្តិ និងច្បាប់ទាក់ទិននឹងការធានាសុវត្ថិភាពស្បៀងដែលដាក់ចេញដោយរាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា។