CaRoL
Capacity building project for Road maintenance in Lao PDR

The Project for Improvement of Road Management Capability in Lao PDR

9th Joint Coordinating Committee

30th April 2018
DOR Meeting Room

Project Coordinator for CaRoL and JICA CaRoL Expert Team

CaRoL

Contents of Presentation

- **Presentation of Project Completion Report**
  1. **Matters arising and actions taken**
  2. **Project outline**
  3. **Summary progress report**
     - System improvement and database updates
     - Development of technical manuals
     - Pilot project and OJT
     - Overloading Control
     - Overall achievement level
  4. **Recommendation to achieve overall goal**

CaRoL

1. Matters arising and actions taken

CaRoL

Matters arising and actions taken (1/3)

Subject	Matters arising	Actions taken
Extension of project	The Terminal Evaluation Team suggests that the duration of Project be extended for six (6) months (up to March 2018) so as to ensure that sufficient period of implementation is assured for the achievement of Output 4 and the Project Purpose	• Due to delay of procurement process and construction (increased scope of work), JICA extended the project period up to May 2018.
RMS/ PRoMMS	In response to the transfer of main responsibility for RMS/ PRoMMS to DOR from PTRI, the JICA Expert Team needs to provide assistance to strengthen DOR capacity in improvement of RMS/PRoMMS, update of database and development of road maintenance plans	• JICA Expert Team organized a series of trainings to DOR for database update and RMS/PRoMMS operation: **GIS trainings/OJT for road master data, VIMS/DRIMS workshop and demo by Dr. Nishikawa, RMS/PRoMMS training, HDM-4 training by Dr. Hiep**

Matters arising and actions taken (2/3)

Subject	Matters arising	Actions taken
Weigh Control	The Project needs to complete the installation of the weigh scale and its relevant apparatus at Donghen by August 2017 as scheduled.	• Due to delay of civil work/system improvement, upgrading Donghen weigh station completed by Dec 2017. • Calibration of scale completed by Min of Science, in March 2018 • Intensive training for operation of weigh station organized on 26 and 27 March • Soft opening starts from April 2018, which tests and improves integrated operation system
Technical Manual	The Project needs to complete the revision of technical manuals in road, bridge and slope by August 2017 as scheduled and need to disseminate the outcomes of revised manuals by distributing them to all the potential DPWTs	• In collaboration with ADB project, JICA Expert developed draft revised MAC and standard specification for maintenance. • JICA Expert with ADB organized a workshop, involving all PMs/DPMs to finalize MAC and standard specification • ADB continue to finalize following agreed MAC

Matters arising and actions taken (3/3)

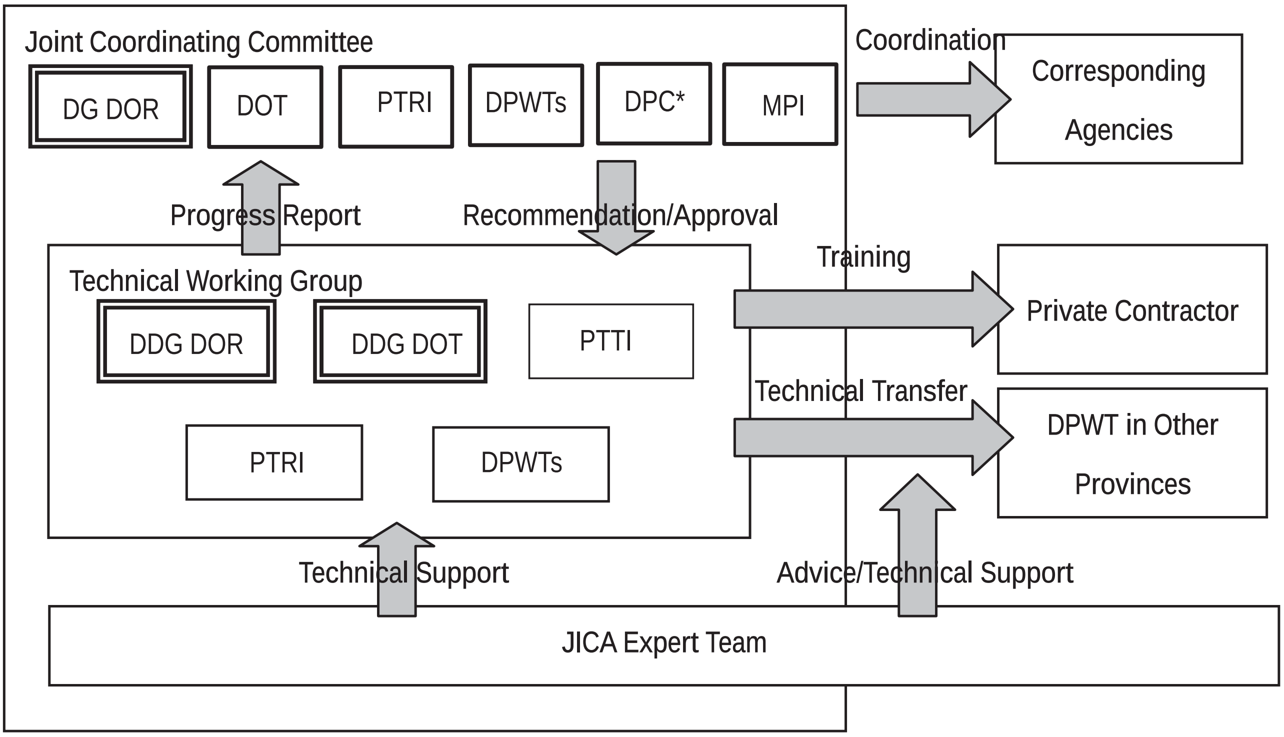
Subject	Matters arising	Actions taken
Technical Manual/ PBC	The Project needs to complete the process of taking over the revised PBC document and operational manual developed by the Project to Road Sector Governance and Maintenance Project.	• ADB consultant and JICA Expert developed PBM/CBM technical specifications and which applied to ADB project • JICA Expert prepared both PBM/CBM operational manual, awaiting for utilization under ADB project
Weigh Control	To execute strict enforcement of penalty on overloading, DOT needs to put the severe enforcement into practice as soon as possible once the implementation structure is established.	• ADB consultant and JICA Expert reviewed proposed sub-decree on enforcement and new entity (Transport Patrol) and provided inputs for them. • JICA Expert organized a dissemination workshop on 23 April to understand view on proposed sub-decree from private operators.

2. Project outline

2.1 Project goal, purpose and outputs

- **Project Purpose;**
  - Roads and bridges in the pilot provinces are properly maintained.
- **Project Outputs;**
  1. **Maintenance planning ability** for road and bridge maintenance is enhanced.
  2. **Technical manuals** for road/bridge maintenance are prepared.
  3. Capability of DOR/DPWT officers who are responsible for **physical road/bridge maintenance work** in the pilot provinces is enhanced.
  4. Capacity of DOT/DPWT officers for **overloading control** in the pilot province(s) is enhanced.

2.2 Project implementation structure

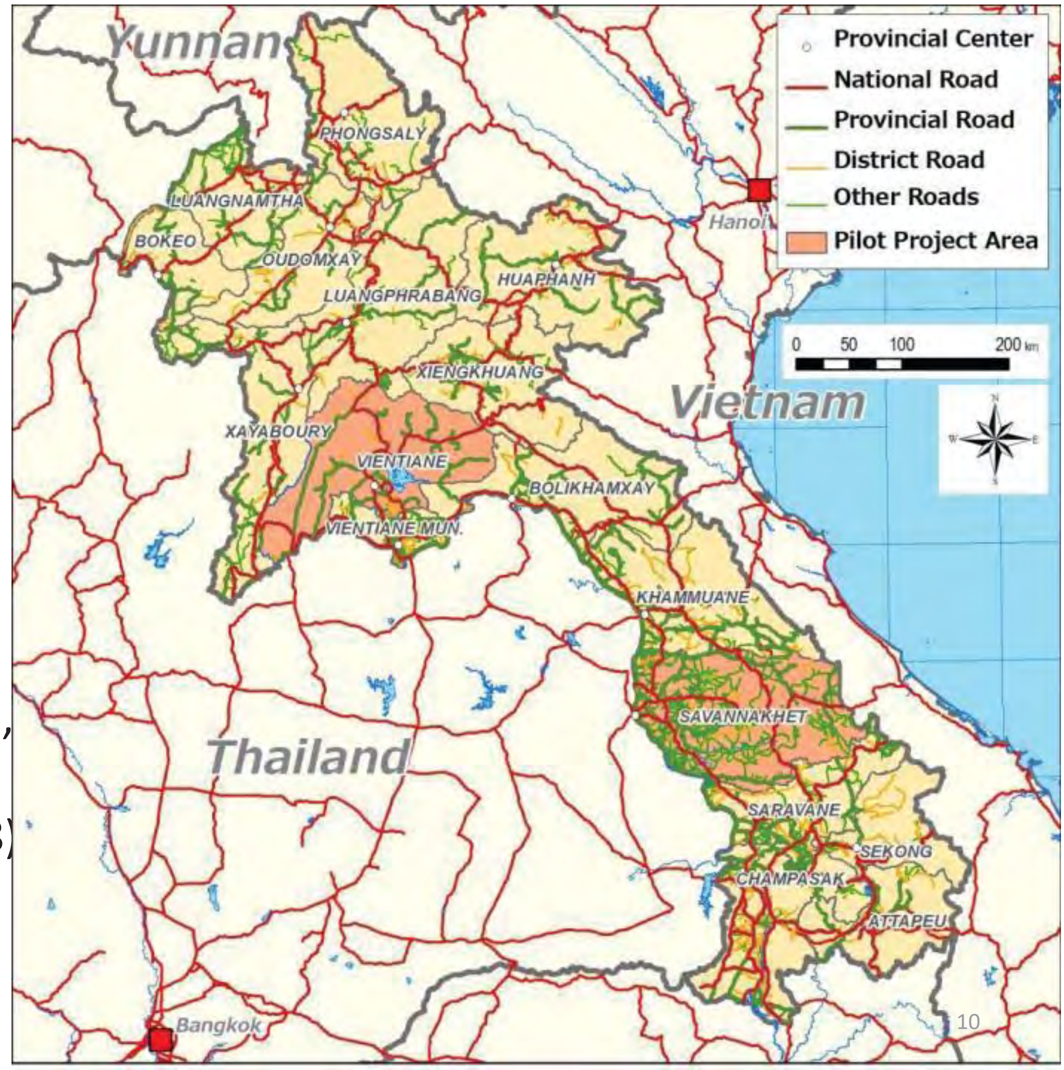


*DPC was split into DPC and DOF in Dec 2013.

** Japanese members of JCC (JICA Laos Office and Expert for MPWT) are not shown in the figure.

- **Project Area**;
  - Savannakhet and Vientiane selected as pilot provinces.

- **Project Period**;
  7 Years
  *Phase 1 (Sep 2011 – Oct 2014), Phase 2 (Dec 2014 – May 2018)



2.3 Project implementation schedule

Activities	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Maintenance planning ability for road and bridge maintenance is enhanced.								
1-1.Review current situation and obtain baseline capabilities on maintenance planning works.								
1-2. Improve data collection method/work for RMS/PRoMMS.								
1-3. Improve and update RMS/PRoMMS and update database through the trial run in the pilot provinces.								
1-4. Draft optimum road maintenance plan in the pilot provinces using RMS/PRoMMS.								
1-5. Draft optimum road maintenance budget plan in the pilot provinces using RMS/PRoMMS.								
1-6. Conduct on-the-job training for maintenance budget plan and database upgrade of RMS/PRoMMS.								
1-7. Monitor progress of the activities and evaluate maintenance planning capabilities.								

Planned Actual

2.3 Project implementation schedule

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2. Technical manuals for road/bridge maintenance are prepared.								
2-1. Review and revise existing technical manuals, including Condition Survey Manual, Inventory Manual and Slope Protection Manual.								
2-2.Develop technical manuals, including Inspection, Evaluation and Repair Manuals.								
2-3. Monitor utilization of technical manuals and evaluate their usage and relevance for its revision and finalization.								
3. 3. Capability of DOR/DPWT officers who are responsible for physical road/bridge maintenance work in the pilot provinces is enhanced								
3-1. Review current situation and obtain baseline capabilities on physical maintenance works and formulate training plan and monitoring plan.								
3-2. Conduct on-the-job training (OJT) to selected DOR/DPWT officers in the pilot provinces on maintenance work, including inspection, small repair and quality control.								
3-3. Evaluate OJT on maintenance works and improves training modules and training programs.								
3-4. Develop an optimum institutional framework (e.g., informal task force, formal road maintenance unit) with charter of operations to conduct maintenance work.								
3-5. Conduct a pilot project on repair work and improve capacities on supervision and quality control for rehabilitation of asphalt concrete pavement in Savannakhet Province.								
3-6. Monitor progress of the activities and evaluate capabilities on physical maintenance works.								

Planned Actual

2.3 Project implementation schedule

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
4. Capacity of DOT/DPWT officers for over-loading control in the pilot province(s) is enhanced.								
4-1. Review current institutional framework for overloading control and suggest approaches to address institutional issues to develop sustainable overloading control.								
4-2. Design, procure and install weigh bridges at one location along National Road No.9.								
4-3. Develop operational manual(s) and conduct on-the-job training (OJT) for overloading control in the pilot province.								
4-4. Develop regular check – reporting system and legal framework for strict enforcement on overloading control in the pilot province.								
4-5. Disseminate the activities (4.1 to 4.4) to private trucking companies/forwarders/major shippers.								
4-6. Assess progress of the activities and evaluate institutional capabilities for overloading control.								

Planned Actual

3. Summary progress report

3.1 System Improvement

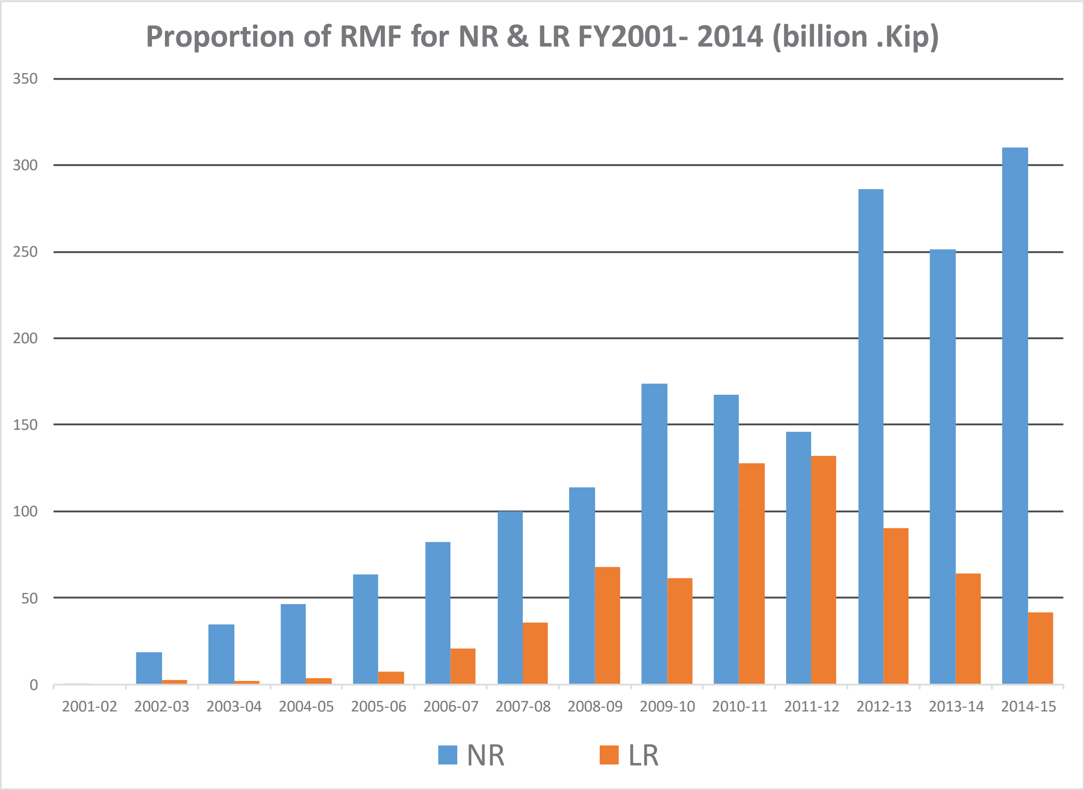
1. Review of current condition (Capacity and training needs assessment)
2. Workshop for RMS/PRoMMS improvement
3. Planning for database updates
4. Improvement of RMS/PRoMMS
5. Training for PRoMMS
6. Procurement of/training for VIMS/DRIMS
7. Data collection and update of RMS/PRoMMS
8. Data analysis of RMS/PRoMMS
9. Preparation of Road Maintenance Plan and Budget Plan
10. Coordination meeting with NUOL

3.1 System Improvement

- RMS and PRoMMS data for entire road network continuously updated between 2013 and 2016.
- Annual Road Asset Report and analysis report prepared, including priority section with optimum maintenance works. → More funds channeled to National Roads and preventive maintenance.

Survey Type	2013	2014	2015	2016
Referencing and Inventories (km)	274	109	0	0
Paved Road Condition (km)	5,273	3,126	3,772	3,225
Unpaved Road Condition (km)	173	0	0	0
Bridge Condition (nos)	1,067	582	1,327	1,134
Road Roughness (km)	5,273	5,338	5,859	5,859
Traffic Count (nos)	231	119	87	0
Socio-economic (nos)	7	0	0	0

3.1 System Improvement



3.1 System Improvement

- A series of trainings to DOR for database update and RMS/PRoMMS operation:
  - GIS trainings/OJT for road master data
  - VIMS/DRIMS workshop and demo by Dr. Nishikawa
  - RMS/PRoMMS training (including updated PRoMMS)
  - HDM-4 training
- Assist to procure 6 sets of VIMS/DRIMS under WB's LRSP
- Assist Nagasaki Univ to realize academic exchange program with NUOL (Vice President of Nagasaki Univ visits NUOL on 8th May)

GIS Training and OJT

3.2 Manual Development

1. Review of existing manuals
2. Interview survey to private contractors
3. Preparation of technical manuals
   - Road Maintenance/Bridge Maintenance / Slope Maintenance
4. Workshop for technical manuals
5. Intensive training
6. Revision of PBC
7. Workshop/training for revised PBC
8. Print Technical Manuals (Ver. 1.0)
9. Pilot PBC in 4 pilot roads
10. Revision of technical manuals
11. Preparation of Standard Specification for maintenance work

3.2 Manual Development

- Road, Bridge, Slope Maintenance Manual developed/printed and submitted during Sam Sang Workshop in 2016
- A series of intensive trainings between 2013 and 14 and OJT conducted on-wards.
- Assist JICA to procure maintenance vehicles and equipment delivered to DPWT Vientaine and Savannakhet in 2013
- PBC reviewed and revised and pilot PBC carried out in 4 provinces in 2016

Workshop/Training for Road, Bridge, Slope Maintenance

CaRoL

3.2 Manual Development

- In collaboration with ADB Project, JICA Expert revised MAC (Maintenance Activity Code) and prepared Standard Specification of Maintenance Work (Note ADB developed Standard Specification of Civil Work)
- Once MAC agreed, ADB to continue to finalize Maintenance Manuals, forwarding for approval process.

Existing MAC		Revised MAC
Code No.	→	Code No.
Work name		Work name
Brief work description		Brief work description
		Material requirement
		Work method/procedure
		Measurement method
		Payment method

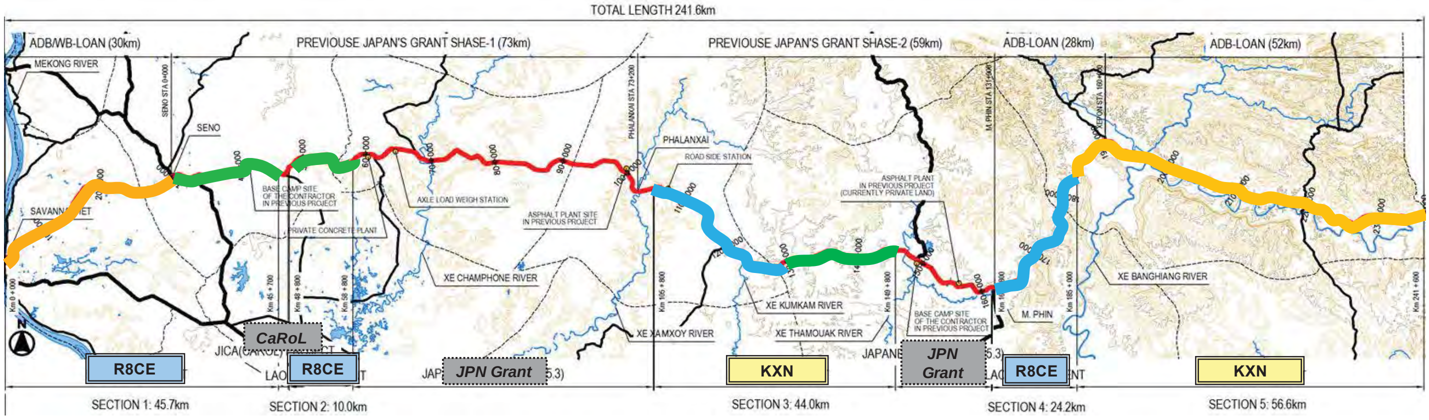
CaRoL

3.3 OJT and Pilot Project

1. Preparation of OJT plan and budget plan
2. Preparation of TOR for establishment of road maintenance unit
3. Procurement of maintenance vehicles/equipment
4. Pilot project (YR 2011/12): **3.1 km road/NR-9**
5. Pilot project (YR 2012/13): **15.8 km spot improvement/NR-9**
6. Pilot project (YR 2013/14): **Urgent repair works/NR-9**
7. Pilot project (YR 2014/15/16/17): **Major rehab/NR-9**
8. OJT (e.g., bridge maintenance in Savannakhet)
9. Pilot project: **Recycling method/NR-13N**
10. OJT for routine maintenance for AC pavement

3.3 OJT and Pilot Project

■ **Pilot Project in Savannakhet: 180 km major rehab/NR-9**



Implementation section by Contractor

Section	Contractor	BP Km	EP Km	Length (Km)	OL (cm)
1-1	R8CE	0.0	30.0	30.0	9.0
1-2	R8CE	30.0	45.7	15.7	11.5
	CaRoL	45.7	48.8	3.1	
2	R8CE	48.8	58.8	10.0	9.5
	JPN Grant-1	58.8	105.8	47.0	
3	KXN	105.8	149.8	44.0	9.0
	JPN Grant-2	149.8	160.8	11.0	
4-1	R8CE	160.8	162.1	1.3	6.5
4-2	R8CE	162.1	185.0	22.9	5.0
5	KXN	185.0	241.6	56.6	5.0

1st Year (Jun/14-May/15)

2nd Year (Jun/15-May/16)

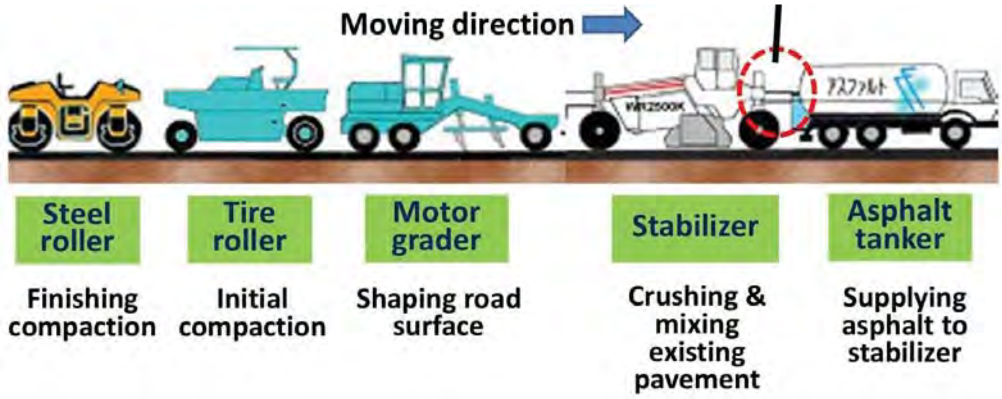
3rd Year (Jun/16-May/17)*

*contract extended

3.3 OJT and Pilot Project

■ **Pilot Project in Vientiane: Recycling method/NR-13N**

- 2.0 km Cement Foamed Asphalt(CFA)



3.3 OJT and Pilot Project

- A series of OJT and workshops organized during the pilot projects.

OJT for Pavement Design and Before/After Pilot Project (NR-9)

CFA Workshop and Construction Work of CFA (NR-13N)

3.3 OJT and Pilot Project

- CFA site inspection (22nd April 2018)

CFA+AC Pavement Section (NR-13N)

Fixed Defect (NR-13N)

CaRoL

3.4 Overloading Control

1. Study on axle load control system in neighbouring countries.
2. Field survey in NR-9
3. Technical Workshop on Overloading Control
4. Study visit in Thailand
5. Concept plan – Selection of optimum alternative
6. Tender assistance
7. Installation of weigh control system
8. OJT including preparation of operational manual
9. Dissemination workshop

CaRoL

3.4 Overloading Control

- Technical workshops/study tour organized in 2016, involving DOT, DOR and DPWT Savannakhet to understand overloading control system in neighboring country.
- Concept plan prepared, which suggests a single platform weigh scale as well as vehicle and number plate scanners. It also suggest a monitoring system in DOT/DPWT Savannakhet.

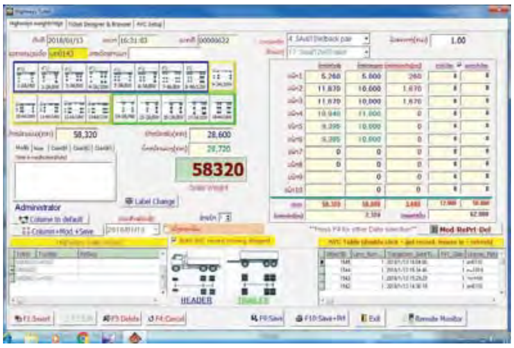
Site Survey and Study Tour in Thailand

CaRoL

3.4 Overloading Control

- Construction of weigh station and installation of weigh scale completed by Dec 2017. Calibration and training completed in March 2018.

Donghen Weigh Station and DPWT



CaRoL

3.4 Overloading Control

- Together with ADB, JICA Expert reviewed proposed sub-decree to strengthen enforcement of overloading control.
  - Change to GVW to maximum axle load
  - Change fine structure by excess axle load
  - Other possible strict/favoring measures (e.g., suspension of driving/business licenses, jail sentence, introduction of inspection pass/book, free inspection for competent operators)

Amount of Overloading (tons)	Overloading Fine (kip)	Note
Overload between 1-2	300,000	Only fine
Overload between 2-3	600,000	Fine and offload cargos
Overload between 3-4	1,200,000	
Overload between 4-5	2,000,000	
Overload between 5-6	3,000,000	
Overload between 6-7	4,500,000	
Overload between 7-8	7,000,000	
Overload between 8-9	13,000,000	
Overload between 9-10	23,000,000	
Overload more than 10	35,000,000	

3.5 Overall Achievement

- All skills improved and DOR (all activities) and PTRI (planning) and PTTI (maintenance skill) acquired higher skills as trainer level.

Capacity Level (2014/2017)	DOR	DPWTs	PTRI	PTTI
1. Data verification and analysis	4.0/4.0	2.8/3.8	3.6/4.3	2.0/4.0
2. Maintenance planning	4.0/4.5	2.8/4.0	4.0/4.5	2.7/3.6
3. Procurement	4.0/4.0	3.3/4.0	NA	4.0/5.0
4. Performance monitoring and evaluation	4.0/4.0	3.2/3.8	NA	3.0/4.0
5. Maintenance skill and knowledge	5.0/5.0	2.7/4.0	NA	4.0/5.0

1: Procedures/routines under development (none)
2: Operated with external support
3: Operated with limited external support
4: Operated without external support
5: Able to act as advisor and trainer (full capacity)

3.6 List of Deliverables

- System improvement and database update
  - RMS/PRoMMS Operation Manual
  - VIMS/DRIMS Operation Manual
  - GIS Operation Manual
- Manual development
  - Road/Bridge/Slope Maintenance Manual
  - Bid document and specification for PBC
  - Standard Technical Specification for Maintenance Work (Revised MAC)
  - Training Materials/Evaluation Reports
- Overloading control
  - Operational Manual for Weigh Measurement and Data Management System

CaRoL

4. Recommendations for achieving Overall Project Goal

CaRoL

4. Recommendations (Short-term)

- (DOR/DOT) Rolling out project output applying to WB and ADB Project
  - WB's LRSP2 to continue to update RMS, adding climate resilient function and to update RMS/PRoMMS database
  - ADB's RSGMP to finalize Technical Manuals and specifications and put forward for approval process.
  - ADB/WB to assist DOT to upgrade weigh stations in Bolikhamxai and Luangnamta)
- (DOR) Approval of technical manuals/specification and utilization by executing agencies
- （DOT) Full operation of Donghen Weigh Station, assigning necessary human and financial resource
- (JICA) Continuous support in asset management
  - Group and Regional Focused Training
  - JICA Scholars
  - Further technical assistance for bridge maintenance

	WB (LRSP2) 2017-21	ADB RSGMP 2016-21	JICA CaRoL 2011-17	KfW RIP 2010-2019
1. Policy and legal framework	Strategic planning	Overloading control RMF ICT Master Plan		
2. Institutional framework	DOR (System management)		Overloading control Maintenance unit (DPWT)	Village Maintenance Committee (VMC)
3. Planning and budgeting	IRAM RMS with Climate resilient		RMS/PROMMS Road Master Database	
4. Procurement and implementation	LR rehab/maintenance (PBC) Weigh scale	NR and LR rehab/maintenance (PBC) Weigh scale	NR AC rehab NR AC routine maintenance Pilot PBC CFA Weigh scale	LR improvement/ maintenance (VMC)
5. Technical spec. and manual	Climate resilient PBC for LR	Design Manual PBM for NR/LR Road/Bridge/ Slope maintenance	PBC Road/Bridge/ Slope maintenance	Climate resilient VMC Procedure

	Road	Bridge	Slope
1. Policy and legal framework	WB (Strategic Planning) ADB (Overloading Control, RMF)		
2. Institutional framework	JICA (Overloading control Maintenance unit) KfW (VMC)	Missing Link!!!!	
3. Planning and budgeting	JICA (RMS/PROMMS) WB (IRAM)		WB (RMS with Climate resilient)
4. Procurement and implementation	WB (LR rehab/ maintenance (PBC)) ADB (NR and LR rehab/maintenance (PBM) JICA (NR AC rehab, NR AC routine maintenance, Pilot PBC, CFA) KfW (LR improvement/ maintenance (VMC))		WB (Climate resilient measures) ADB (Slope protection) KfW (Climate resilient measures)
5. Technical spec. and manual	WB (Climate resilient, PBC for LR) ADB (PBM for NR/LR, Design Manual, Road/Bridge/ Slope maintenance) JICA(PBC, Road/Bridge/ Slope maintenance) KfW (Climate resilient, VMC Procedure)		

4. Recommendations (Long-term)

- (DOR/DOT) Formation and monitoring of road maintenance policy

- (MPWT) Compliance with RMF Act and securing maintenance resource

- (DOR/DOT) Building organizational capacity for post WB and ADB projects
  - DOR to maintain organizational structure to acquire sufficient capacity
  - DOR to establish Bridge Management and Maintenance Division
  - DOT to establish a special entity (Transport Patrol)
  - DOT to restore weigh stations nation wide

4. Recommendations

- Proposed short-term action plan

Action	Implementing Agency	Supporting Agency	2018	2019	2020	2021	2022
1. Rolling out Project Outcome							
1) RMS System Improvement and Database Update							
i. Inventory/condition survey and database update	DOR	WB/PTRI					
ii. Data analysis and reporting	DOR	WB/PTRI					
iii. Maintenance planning and budgeting in line with data analysis	DOR	WB					
2) Technical Manuals and Specifications							
i. Finalization of manuals and specifications	DOR	ADB					
ii. Application of these manuals/specifications to the project	DOR	ADB					
iii. Revision of manuals and specifications (when required)	DOR	ADB					
3) Overloading Control							
i. Full operation of Donghen Weigh Station	DOT/DPWT						
ii. Renewal of Bolikhamxai and Luangnamta Weigh Stations	DOT/DPWT	ADB/WB					
iii. Upgrading of remaining 25 weigh stations	DOT						
iv. Imposing a new regulation overloading control including revised maximum weight and fine calculation	DOT						
v. Establishment and operation of Transport Patrol Authority	DOT						
2. Official Approval of Technical Manuals and Specifications	DOR, DOL	ADB					
3. Provision of Technical Support in Asset Management							
i. Group and Region Focused Training	MPWT/DOR	JICA					
ii. Utilization of JICA Scholars	MPWT/DOR/DOT						
iii. Provision of technical assistance	DOR	JICA					

CaRoL

Capacity building project for Road maintenance in Lao PDR

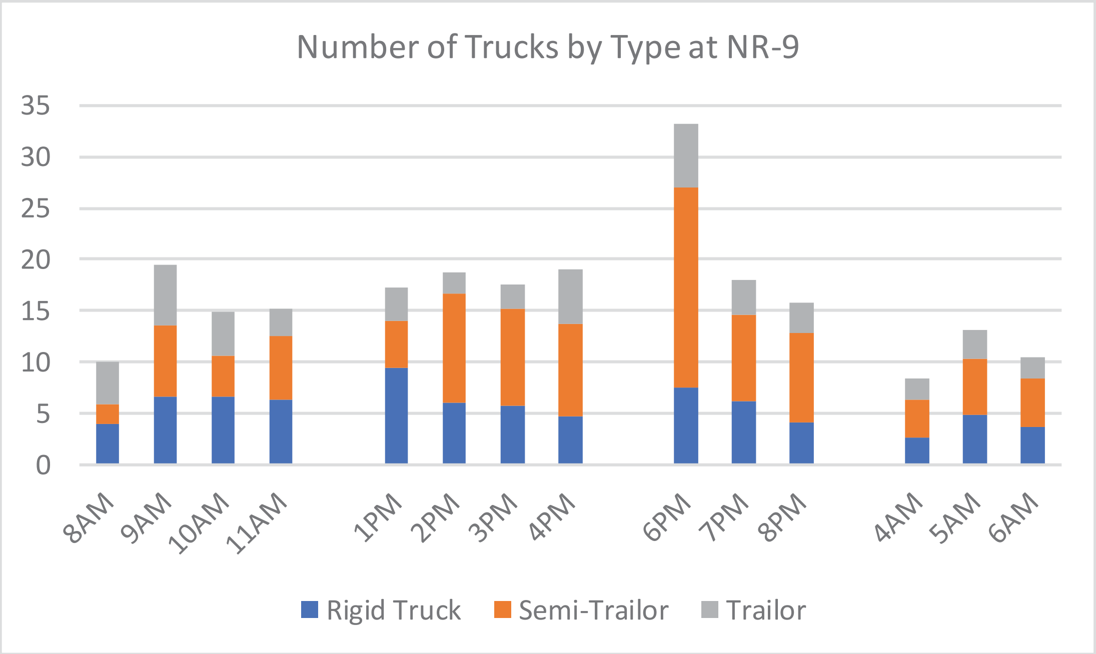
"Early inspection, early maintenance, truly loved nation"

CaRoL

Appendix: Summary Survey Result for Traffic and Operation at Donghen Weigh Station

Traffic Volume

- 370 heavy vehicles/day observed at NR-9. Night/morning traffic is also relatively large → 7/24 operation is a must.



Trucks with/without inspection

- Only 27% of vehicles entered to and inspected at Donghen Weigh Station. No difference if any gates/guides at the weigh station.
- High inspection rate for Trailers (Company owned) but low for Right Truck (Individual)

→ Requires dissemination for a wide range of operators, More strict rules and enforcement

Inspection	% of trucks inspected
With both gate and guide	26%
With gate only	27%
No gate and no guide	29%

Truck Type	% of trucks inspected
Rigid Truck	9%
Semi-Trailer	29%
Trailer	52%

Time required for inspection

- Average operation time of 2 minutes per truck, 4 minutes for overloaded trucks (including confirmation/collection of fines) and 1 ½ minutes for non-overloaded trucks.
- Less than 1 minutes during auto operation

→ Maximum capacity of 30-60 trucks/hour, 450-900 trucks per day. Which requires re-clarification of trucks required for inspection and design of weigh scale/station (e.g., WIM)

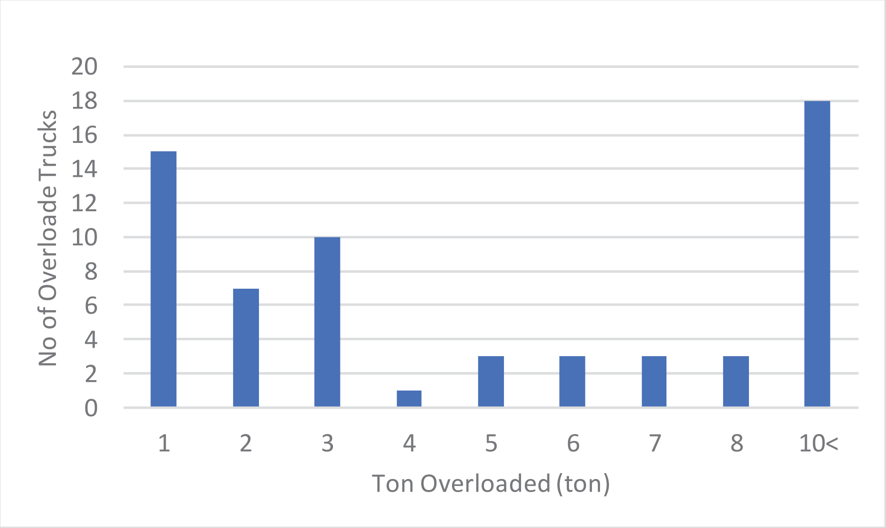
Day	Overloaded	Non-overloaded	Average
Day 1	0:03:46	0:02:43	0:03:14
Day 2	0:04:40	0:00:31	0:00:55
Day 3	0:03:27	0:01:38	0:02:10
Day 4	0:04:00	0:01:42	0:02:02
Day 5	0:04:37	0:01:52	0:02:42
Day 6	0:03:27	0:01:20	0:02:21
Average	0:03:57	0:01:27	0:02:05

Note: Reference due to manual/auto operation as well as survey

Overloaded Trucks

- 26% inspected trucks overloaded (exceeding maximum GVW) Excess overloaded trucks (more than 10 ton exceeding GVW) observed at 29% of overloaded trucks

→ Strict rule/enforcement, including fine, suspension of driving/business licenses, restoration of weigh station, random inspection using mobile scale, etc.



Appendix: ADB/JICA's recommendation for overloading control

Comparison in rules/regulation for overloading control

Maximum Axle Load and Gross Vehicle Weight

Country	Maximum Axle Load	Maximum Gross Weight
Cambodia	10 ton	40 ton
Thailand	11 ton	58 ton
Laos	9.1 ton (11 ton for designated routes)	49.6 ton
Vietnam	10 ton	48 ton
Malaysia	12 ton	53 ton
China	10 ton	55 ton
Japan	10 ton	20 ton (25 ton for designated road)

Source: Infrastructure Development Institute-Japan

Comparison in rules/regulation for overloading control

Penalties

Source: Infrastructure Development Institute-Japan

Country	Penalties
Cambodia	･Fine ･Unloading goods and detaining vehicle ･Suspension of driver's license
Thailand	･10,000 Baht fine or 6 months jail penalty
Laos	･Fine by overloaded weight and **distance**
Vietnam	･Fine for driver and vehicle owner ･Suspension of driver's license
Malaysia	･Fine ･Unloading goods and detaining vehicle
Japan	･Fine for driver and vehicle owner or maximum 6 months jail penalty ･Suspension of driver's license ･Suspension of business license (Trucking companies) ･Warning to consignees

ADB/JICA's Recommendations for overloading control

Area	Actions
Institutional strengthening	- Assigning sufficient man power and operational cost for weigh station operation - Redefining and reassigning duties/responsibilities - Setting up a new entity - Restoration of nationwide weight station
Rationalizing rules and regulation	- Changing to maximum axle load control - Changing fine structure based on degree of pavement damage
Strict enforcement	- Simplified and increased fine - 24/7 full operation and 100% vehicle inspection - Fine for vehicle owner - Jail penalty - Suspension of driver's license - Suspension of business license (Trucking companies) - Warning to consignees - Inspection stamp and pass - Operation with traffic police

ADB/JICA's Recommendations for overloading control

Area	Actions
Favoring competent operators	- Introduction of safety operation manual (by DOT) to guide private trucking companies - Introduction and submission of annual safety plan (by trucking companies to DOT) - Provision of inspection free certificate as well as competent trucking company certificate
Effective dissemination	- Dissemination map with route network - Road markings/sign posts - Overloading campaign

Appendix 2-10 (1)

LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

Peace Independence Democracy Unity Prosperity

Ministry of Public Work and Transport

Department of Roads

PTI/LRD

Provincial Road Maintenance Management System (PRoMMS)

User manual
July 2012

Table of content

List of Abbreviations 4
1. Introduction 5
1.1 Provincial Road Maintenance Management System 5
1.2 Structure of the user manual 5
2. Road maintenance management and PRoMMS 7
2.1 Road maintenance management in Lao PDR 7
2.2 Data collection for maintenance planning 7
2.3 Structure of PRoMMS software 7
3. Introduction of PRoMMS 9
3.1 Software installation 9
3.1.1 Version and system requirements 9
3.1.2 Installation instructions 9
3.2 Opening PRoMMS 9
3.3 Menus and basic structure 11
3.3.1 Menus and submenus 11
3.3.2 PRoMMS icons 13
4. Lookup Tables 14
4.1 General 14
4.2 Lookup Data Roads 14
4.3 Look up data structures 15
5. Road Data Entry 16
5.2 Road data 17
5.3 Road Link Data 17
5.4 Road section data 18
5.5 Structure data 20
6. Maintenance Calculation Parameters 23
6.1 General 23
6.2 Composite Index 23
6.2.1 General 23
6.2.2 Default settings 24
6.2.3 Change of index composition 24
6.3 Routine maintenance costs 24
6.3.1 General 24
6.3.2 Default settings 25
6.3.3 Change of labor based maintenance cost 25
6.4 Equipment based reshaping costs 25
6.4.1 General 25
6.4.2 Default settings 26
6.4.3 Change of Equipment based Reshaping cost 26
6.5 Periodic maintenance costs 27
6.5.1 General 27
6.5.2 Default Settings 27
6.5.3 Change of Periodic maintenance costs 28
6.6 Bridge Maintenance Cost 28
6.6.1 General 28

6.6.2 Default Settings 29
6.6.3 Change of Bridge maintenance costs 29
7. Maintenance analysis 29
7.1 General 29
7.2 Report Generator 29
7.2.1 Report selections 29
7.2.2 Viewing a report 30
7.2.3 Printing 33
7.2.4 Exporting reports 35
8 Data import and export 37
8.1 Import of data 37
8.1.1 General 37
8.1.2 Importing Inventory data when entering survey data from the yearly road condition survey 37
8.3 Data exchange between PRoMMS and RMS 38
9. Information for Administrators of PRoMMS 38

Appendix

1. **Lookup Tables**

List of Abbreviations

PRoMMS	Provincial Road Maintenance Management System
MPWT	Ministry of Public Works and Transport
LRD	Local Road Division within DoR
RMP1	Road Maintenance Program Phase 1
PTD	Planning and Technical Division within DoR
PTI	Public Works and Transport Institute
DoR	Department of Roads
RMS	Road Management System
MPRN	The Maintenance Procedures for Road Networks
MAC	Maintenance Activity Codes
MCI	Maintenance Condition Index
BoQ	Bill of Quantities
RMPI	Road Maintenance Priority Index
LSRSP 2/3	Lao Swedish Road Sector Project 2 or 3

1. Introduction

1.1 Provincial Road Maintenance Management System

The Provincial Road Maintenance Management System (PRoMMS) software is a tool for determining maintenance needs and costs from surveyed road data. PRoMMS assists in prioritizing, planning and budgeting maintenance activities of roads and structures. PRoMMS was developed for the Ministry of Public Works and Transport (MPWT), Local Roads Division (LRD). The PRoMMS software has been developed under the Lao Swedish road Sector Project 2 and 3 (LSRSP2 and 3).

Earlier versions of this program were named RMMS, Road Maintenance Management System.

While the operation of the PRoMMS is supported by LRD, the PRoMMS software is managed and maintained by PTI.

The PRoMMS has with version 2.5 been updated to accommodate data relevant for urban roads. Thus it is now possible to store data specific for urban roads. However the analysis routines have not been enhanced to take account of the special features of urban roads. Thus the storage of urban roads data is for data management only, and for submission to PTI for the central RMS database (which have the facilities to undertake analysis of urban roads).

The PRoMMS has with version 3.0 been updated to fix some bugs, and in particular to accommodate with new versions of Windows (Windows 7).
The full program was rewritten in VB .NET programming language (previous versions were written in VB6).

1.2 Structure of the user manual

This manual describes the use of the PRoMMS software, including all forms, calculation models and reports. The manual is structured as follows:

Section 2 gives the overall description of the data analyzed in PRoMMS and gives a brief description of the data needed and how it is collected. This section also includes a description of the software structure.

Section 3 gives a short introduction to the program including installation, opening of the program and a description of the different menus.

Section 4 gives an introduction to the PRoMMS Lookup tables where predefined data categories are presented.

Section 5 describes the Road Data Entry Form where all technical and survey data is entered

Section 6 gives a brief description of the calculations made by PRoMMS to evaluate maintenance needs and costs.

Section 7 describes the report generator and export functions available for analyzing data

Section 8 describes the import and export functions found in PRoMMS.

Section 9 includes short information to PRoMMS administrators.

2. Road maintenance management and PRoMMS

2.1 Road maintenance management in Lao PDR

Road maintenance management is carried out according to *The Maintenance Procedures for Road Networks*. The PRoMMS is a tool that supports the planning and prioritization of maintenance work mainly on provincial and district level. The Road Management System (RMS) is a tool used for overall needs assessment and allocation of constrained budgets. The RMS is also used for detailed planning of maintenance of national roads. The data exchange between the two softwares has been assured and is described further in section 8.

2.2 Data collection for maintenance planning

The Maintenance Procedures for Road Networks, MPRN, is a document that assists in the maintenance management of local roads in Lao PDR. MPRN states that it is important to know the condition of the road network when planning maintenance activities. The system for collecting condition data according to MPRN is to perform a road condition survey. A condition survey should be done once a year and condition ratings should be collected for each *section* of a road and all structures along the road. A section is normally 2-5 km long. A number of sections add up to a road *link,* no longer than 40 km, and a number of links add up to a *road*. The survey should include all maintainable roads in a province.

The survey record includes several data types:

Administrative data:	Provincial and district data, road, link and section data (name, number, length) and road class.
Technical data:	Road width, Surface type, last year surfaced, traffic and Topographic zone
Condition data:	Surface condition, drainage condition, shoulder condition, structure condition, accessibility, access constraints and roughness index
Road environment data	Population, socio- political index, socio-economic indices, distance to market
Structure data	Structure type, number of spans, length, height, width of bridge, diameter of culvert and condition of structure

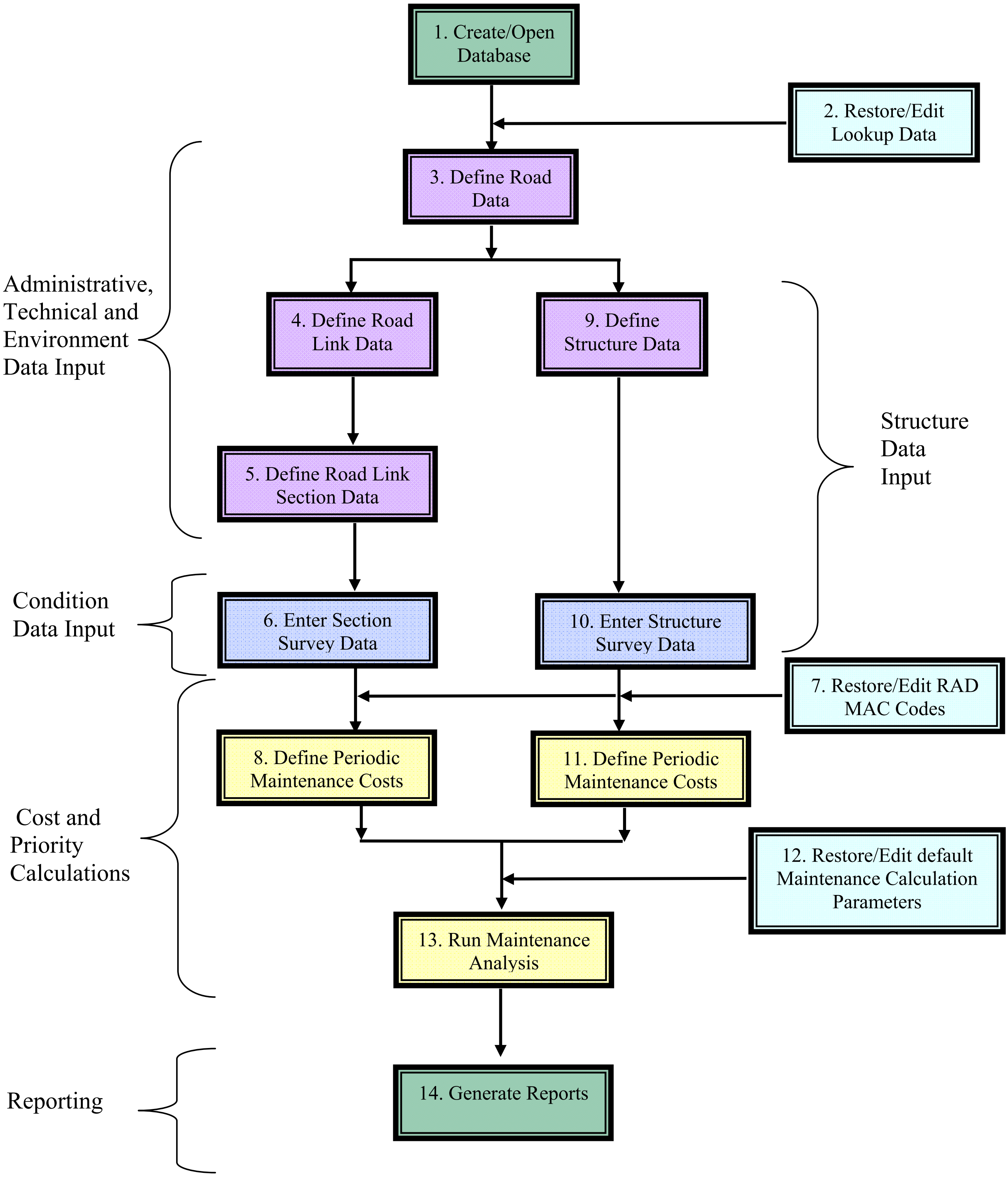
2.3 Structure of PRoMMS software

The PRoMMS structure is shown in the chart below. The program consists of three main parts:

- Data entry: The data entry is done in four different levels. Roads, links, sections and structures. When entering the condition data the predefined ratings from the Lookup Tables are used.
- Cost and priority calculations: The user should enter specific needs of periodic maintenance that was found during the condition survey. The maintenance analysis will be used to calculate costs for routine maintenance (labor based and equipment based reshaping) and Periodic Maintenance for the yearly planning. Labor based and equipment based routine maintenance together with the average yearly cost for Periodic Maintenance (based on the

most common periodic maintenance activities) is also calculated for the long term planning. Priority calculations will also be carried out in the maintenance analysis.

- Reporting: There are several predefined reports for the user to select from. PRoMMS provide summaries of technical and surveyed data and also processed reports with maintenance priorities and costs.



3. Introduction of PRoMMS

3.1 Software installation

3.1.1 Version and system requirements

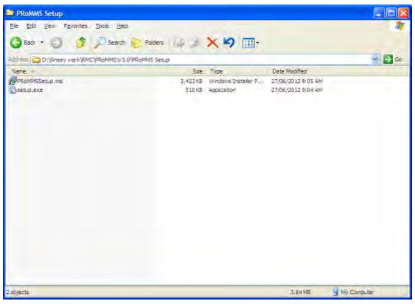
PRoMMS 3.0 can be installed on computers with Windows XP and newer windows versions. PRoMMS requires the user to have Microsoft Access, also version 97 or newer versions.

PRoMMS version 3.0 is an update of the RMMS, Road Maintenance Management System, version 2.5.

3.1.2 Installation instructions

The PRoMMS 3.0 software CD contains all the necessary files for installing the software. If there is a version of PRoMMS already installed on the computer will not be detected during installation. Keep the PRoMMS version until PRoMMS V3.0 is installed. It is thereafter suggested to remove PRoMMS and its shortcuts, see step 7 in the installation instructions.

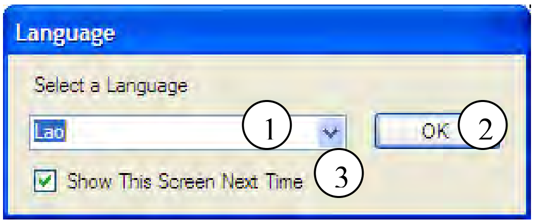
1. Insert PRoMMS software CD into the computer
2. Open the map Install V3.0
3. Double click on the file setup.exe



4. Follow installation wizard
   When the program ask what program to be installed select PRoMMS 3.0
   If there is or has been a version of PRoMMS installed, the program will ask if you want to keep the existing file, select "No to all".
5. Installation is completed
6. Start PRoMMS through the computer start menu (Start/Program/PRoMMS 3.0)
   or
   put a PRoMMS short cut on your desktop by opening the PRoMMS file directory (C:\Programs Files \PRoMMS) and move the PRoMMS.exe file onto the desktop.
7. If PRoMMS is starting correctly and log in is successful (section 3.2 includes instructions for login) go to the Settings \ Control Panel \ Add/Remove Programs and remove PRoMMS V2.5. If there is a PRoMMS V2.5 shortcut on the desktop it should also be deleted.

3.2 Opening PRoMMS

Open PRoMMS through the start menu by selecting Start/Programs/Provincial Road Maintenance Management System or a shortcut icon on the desktop (if one is created, see 3.12). When starting the program the PRoMMS splash screen will appear for about 10 seconds. Abort the splash screen by left click on it.

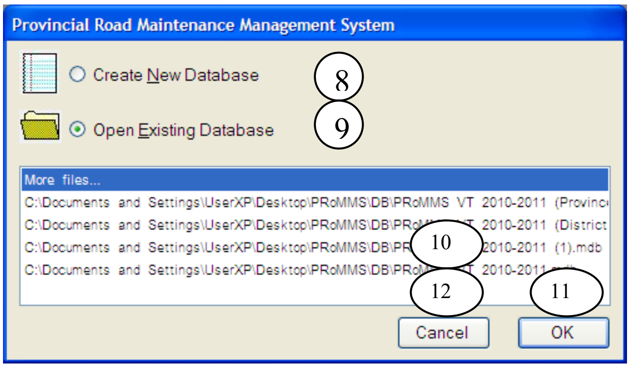


A ***language*** option dialog will appear. Select language [1] and press OK [2].
If the program will be used with the same language every time the user may uncheck the "Show this screen next time" [3] To enable language check again enter Tools/Option and the general tab and select "Allow to choose language at program startup".

The user will be asked to select ***font***. English users are recommended to use font Ms Sans Serif size 8 and Lao users are recommended to use the Saysettha Lao font.

A ***login*** box appears. Enter username [4] and password [5] and click OK [7]. If you want to abort the software click Cancel [6].

The program will begin by asking if the user wants to create a new database or open an existing database.



Create new database: To create a new database select *create new database* [8] ad press OK [11]. PRoMMS will ask for a filename and what directory to save the new database in. It is recommended to use a name containing the province name and survey year i.e. Luang Namtha 2012.
When entering the yearly survey data into PRoMMS and there is an existing database (created in RMMS or PRoMMS) for the province, <u>it is recommended to open a new database and then use the import data function. See section 8.12 for instructions on how to import the road, link, section and structure inventory data.</u> This will save some time when entering data. <u>It is not recommended to overwrite an existing database because it is easy to forget to remove old data.</u>

Open existing Database: If the user only wants to do minor changes to a database or perform calculations and analysis of the data it is recommended to select *open existing database* [9] and press OK [11] which will open the user file directory where the file can be selected. If the database was created in a RMMS version the user will be asked if the database should be converted, select yes.

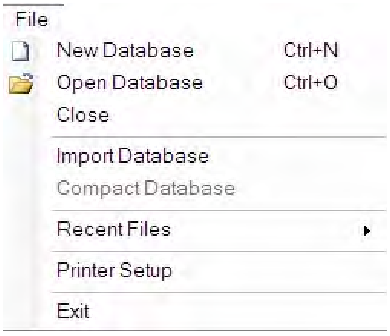
Shortcuts to the four most recently used databases are shown in the dialog box. [10]

Selecting cancel [12] will lead the user to the PRoMMS program, but the only options available for the user is to create a new database or open an existing database.

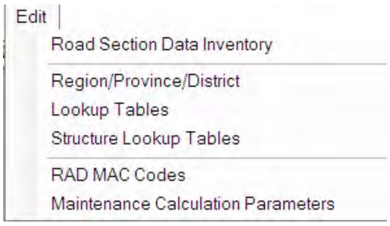
3.3 Menus and basic structure

3.3.1 Menus and submenus

The Main menus in PRoMMS are located at the top of the screen. Below is a description of the content in the main menus (File, Edit, View, Font, Tools, Mode, Window and Help).



The ***File*** submenus include options for creating new databases, opening and closing databases and options for importing and exporting data. The submenu "Printer Setup" allows the user to select a default printer for PRoMMS. The four latest opened files are listed for quick access. Submenu exit will close PRoMMS.

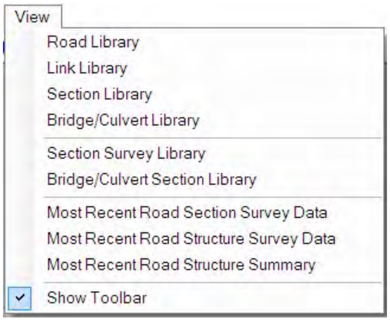


Edit submenus include the Road Data Entry option, where all the road inventory and road condition data should be entered. The submenu covering the regional, provincial and district data include the names and numbers of all provinces and districts.

Lookup tables include default condition ratings for both roads and structures.

Maintenance activities that are used in PRoMMS are given by the RAD MAC codes (maintenance activities codes).

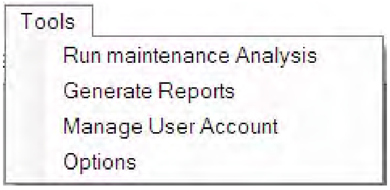
In the unit cost submenu it is possible to edit the Maintenance Calculation Parameters used for cost calculations in PRoMMS.



View submenus include libraries of the roads, links, sections, structures and section and structure surveys entered into PRoMMS. The libraries allow the user to view the actual database file used in the program. The libraries are read only. If the user wants to make changes to a database this is possible in Windows access.

The ***font*** submenu allows the user to change the font in the program. The font will change back to default font when the user exits the program.

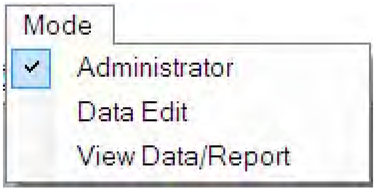
Tools submenus include the maintenance analysis option, which performs all calculations of maintenance costs and maintenance conditions. The report generator is found in the same menu allowing the user to specify what reports are desired.



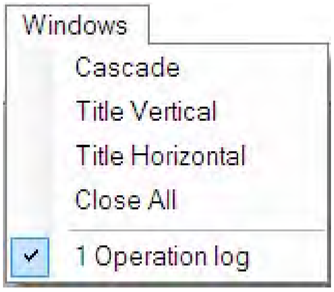
Users with administrative rights can add and remove users through the manage user accounts menu.

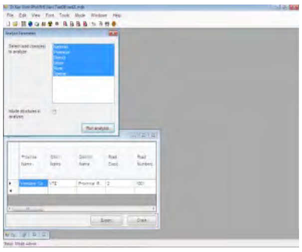
The Options submenu includes options to activate or remove control functions in PRoMMS. For example the function for controlling that the road number is within the correct range is possible to turn off in the options menu (This is not recommended). Changes of default location (Provinces and districts) are also done in the Options menu.

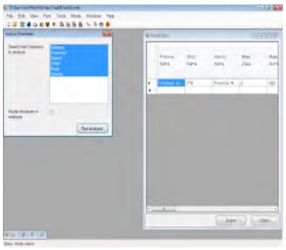
In the ***Mode*** submenus users can see what status applies to their user account.

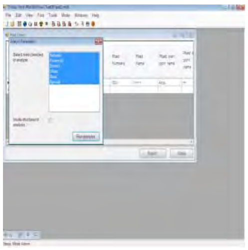


The ***Window*** submenus are helpful when organizing the different PRoMMS windows on the screen, see figures below.





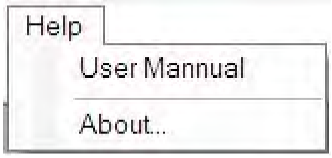




Tile Horizontally Tile Vertically Cascades

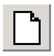
The one more submenus for menu Windows is ***Close All***. Close all Window forms that you opened in one time.

The ***Help*** function is not yet developed for PRoMMS. The user is advised to look in this manual for help. If the question is not answered through this manual, contact LRD, MPWT.

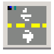


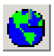
3.3.2 PRoMMS icons

PRoMMS has a toolbar with short cuts to several functions in PRoMMS. If the toolbar is lost it can be recalled from *View/Show toolbar*

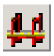
 Create New Database

Open Existing Database

 Edit Road Data

 Edit Region/Province/District Data

Edit All Lookup Data

 Edit Structure Lookup Data

Define RAD MAC Codes

Edit Unit Cost Data

View Road Library

View Road Link Library

View Road Link Section Library

View Structure Data Library

Run Maintenance Analysis

Generate Reports

Manage User Accounts

System Options

For the Report Windows these additional icons are available

Print report

Export report

4. Lookup Tables

4.1 General

All data in PRoMMS where the user has the option of entering data through drop down lists have predefined categories. These categories, with definitions of condition ratings and short explanations, are found in the Lookup tables. There are two Lookup tables, one mainly for roads and one for structures. Users are not supposed to edit anything in the lookup tables. The tables are a guide to the different data categories found in PRoMMS.

4.2 Lookup Data Roads

The Lookup data for roads are found through Edit/Lookup Tables or the icon . There are 13 Lookup tables defined. Most Lookup tables include four columns:

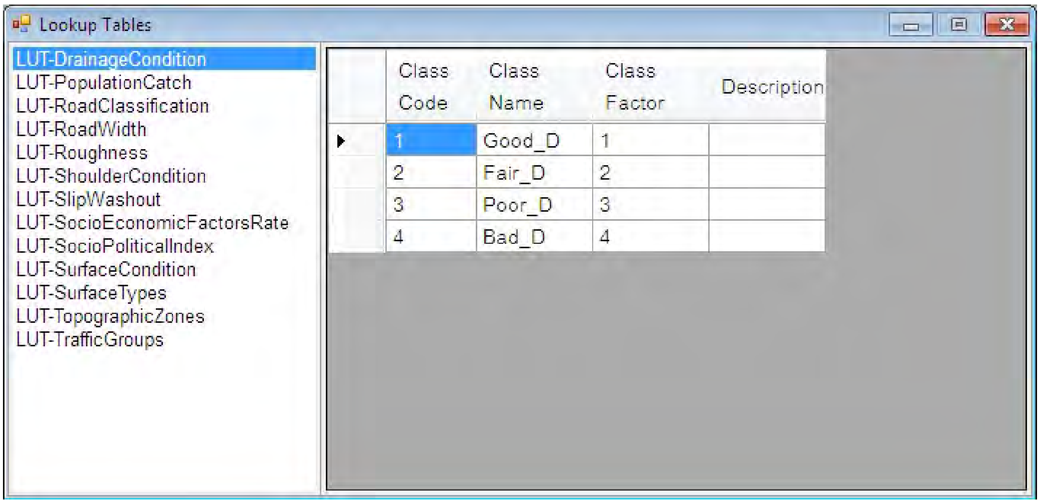
Class Code: The figure that will be entered in the PRoMMS Road Data Entry form
Class Name: The names visible on the drop down list for each data type
Description: Explanations for each category to clarify each class
Class factor: The factor that PRoMMS use in calculations.

Other columns found in lookup tables are:

In the Lookup Tables *Default values for BoQ sections* and *Default values for BoQ structures* you have the following columns:

Unit: The suggested unit for the MAC code selected
Unit Cost: Estimated cost per unit, including material and work.
Quantity: Estimated quantity of the maintenance activity.

Lookup Table Traffic Group:
No Grading/year: The average number of times per year it is assumed that a gravel road needs grading.



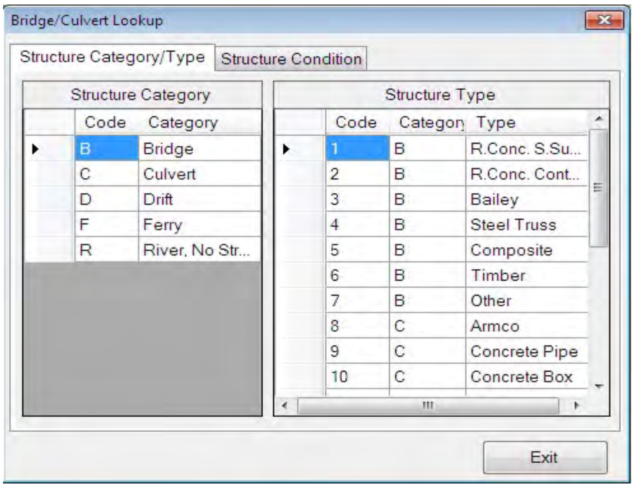
In Annex 1 is a summary for all Lookup data types with corresponding class codes and descriptions.

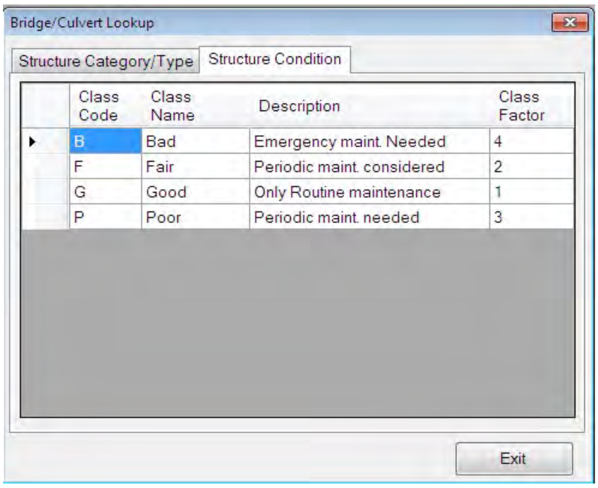
4.3 Look up data structures

The Structure Lookup tables are selected through Edit/Structure Lookup Tables or the icon
The structure lookup tables include both structure category and type together with the condition rating of structures.

Bridge/Culvert Code: The letter that will be entered in the PRoMMS Road Data Entry form.
Bridge/Culvert Category: The name visible on the drop down list when entering structure category.
Bridge/Culvert Type code: The figure that will be entered in the PRoMMS Road Data Entry form.
Bridge/Culvert Type: The name visible on the drop down list when entering structure type.

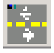
The Structure Condition Lookup table includes the same four columns (*Class Code, Class Name, Description and Class Number*) as described in Lookup data for roads (section 4.2).





In Annex 1 is a summary for all Lookup data types with corresponding class codes and descriptions.

5. Road Data Entry

All inventory and surveyed data will be entered into PRoMMS through the Road Data Entry. The Road Data Entry dialog box is found under the drop down menu ***Edit*** or the icon 

This form allows to browse as well as to enter Road Data.
The left panel allows user to see all the roads in the database. The user can filter road list by class and location (Location not valid for National roads). This is done with the dropdown menus Road Class[1], Province[2] and District[3]. The list of roads is displayed in the panel below the filters[4].

There are four main data panels: Road data [4], Road Link Data [5], Road Section Data [6] and Structure Data [7]. The data is to be entered road by road. The user should go through all the panels for one road before continuing to enter data for the next road.

The user shall enter the following data:

- Road [5, 6]
- Link [7]
- Section [8]
- Section BoQ [9]
- Bridges / culverts [12]
- Bridges / culverts BoQ (visible after selecting bridge tab [12])

5.2 Road data

There is a predefined road number range for each province shown in the bottom right corner [10]. If the user enters a road number outside the range the program will alert the user. If needing to add more roads than there are rows available, press the add button (buttons [5]). To delete a road, select the road, and press the delete button (buttons [5]).

Below is a list of the information that needs to be entered under ***Road Data*** panel [6].

- *Road Number:* The road number for which the survey has been carried out
- *Road Class:* Class of the road
- *Road Province:* Road location / Province. Let it blank for National Roads
- *Road District:* Road location / District. Let it blank for National and Provincial Roads
- *Road Name:* Name of the road
- *Start Point Name:* Name of point where road starts, for example a city name.
- *End Point Name:* Name of point where road ends, for example a city name.
- *Road Length:* Length of the whole road will be calculated from the Road Section Data. The user can not enter anything here
- *Width:* The road width will be calculated from the Road Section Data. The user can not enter anything here
- *Number of Bridges:* The number of bridges will be calculated from the Road Structure data. The user can not enter anything here
- *Number of Culverts:* The number of culverts will be calculated from the Road Structure data. The user can not enter anything here
- *Date for Last Edit Road List*: The date when the road data was entered into the computer or the date when some data was edited last time. PRoMMS will automatically fill in the date.
- *Remarks:* Here the user can enter any remarks needed
- *Edit User:* Here display the User who edits the data
- *Check data Completion:* Activates a routine which check if all data needed for the analysis is entered into the database [11]
- *Check gaps/Overlapping:* Activates a routine which check for overlapping data [11]

Finish the Road Data entry by pressing the *Save* button.

5.3 Road Link Data

The Road Link Data panel [7] contains the same add, edit and delete buttons as the road data panel. Sometimes (not very often) district and rural roads cross the district boundaries covering more than one district.

Below is a list of the information that needs to be entered under ***Road Link Data*** panel [7].

- *Link Number:* The number of the link. The first Link number, i.e. number 1, is automatically given by PRoMMS.
- *District:* Link location / District

- *Link Name:* The name of the link
- *Start Point Name:* Name of point where link starts (Optional)
- *End Point Name:* Name of point where link ends (Optional)
- *Start Point:* Point where the link starts, given in km from road starting point. This will be calculated from the Road Section Data. The user can not enter anything here
- *End Point:* Point where link ends, given in km from road starting point. This will be calculated from the Road Section Data. The user cannot enter anything here.
- *Length:* Length of link in km, will be calculated by PRoMMS.
- *Width:* The link width will be calculated from the Road Section Data. The user cannot enter anything here.
- *Date for Last Edit Rd Link*: The date when the link data was entered into the computer or the date when some link data was edited last time. PRoMMS will automatically fill in the date.
- *Population:* Number of people living within a five-kilometer area of the link.
- *Distance to market(km):* The distant between the road and the market
- *Agricultural Potential:* The level of agriculture potential
- *Non Agriculture Potential:* The level of non agriculture potential
- *Existing health service:* The level of existing health service
- *Existing Primary School:* The level of existing primary school
- *Existing Secondary School:* The level of existing secondary school
- *Remarks:* Here the user can enter any remarks needed
- *Edit User:* Here display the User who edits the data

5.4 Road section data

The road condition survey data filled out in the "Road inventory data for maintenance assessment" sheet (Found in MPRN) should be entered under the Road Section Data [8]. In the same way as in the Road Data panel and Road Link Data panel there are add, Edit and Delete buttons to add, edit or remove sections from the database. The Road Section Data panel has two sub tabs, ***Section and BoQ*** *(for Periodic maintenance)*. Below is listed the information needed to be entered under each sub tab.

- ***Section***
  - *Sec Num:* Section number
  - *Start Chainage:* Point where the section starts, given in km from road starting point
  - *End Chainage:* Point where the section ends, given in km from road starting point
  - *Survey Date:* The date on which the survey was carried out (The format for date presentation is according to the date presentation setup in the users computer). The date is selected with a drop down calendar.
  - *Maintainable:* If the road is maintainable (Y) or not maintainable (N). If left blank PRoMMS will automatically enter yes.
  - *Date Last Edit Sec:* PRoMMS will automatically fill in the date on which the road Link data was entered into the computer or last time edited.

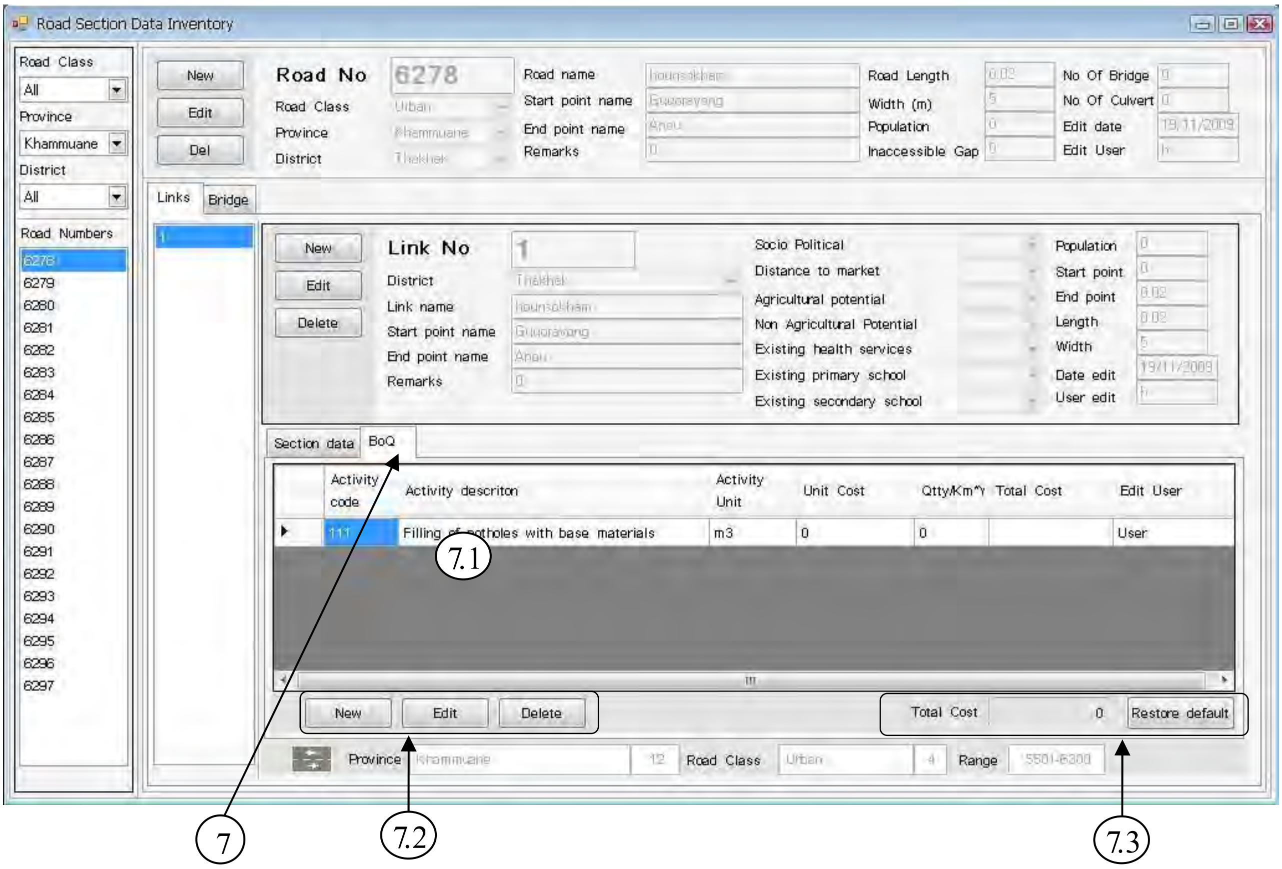
  - *Surface Year:* Year when the road was last surfaced, applies only to paved roads
  - *Surface Type:* Description if the road surface is paved, gravel or earth (Drop down list)

- *Traffic Group:* Category describing the traffic volume of the road (Drop down list)
- *Section Width:* The representative road width for the section (Drop down list)
- *Topographic zone:* What kind of topography is surrounding the road (Drop down list)
- *Accessibility:* To which extent the road is accessible per year, depending on this surveyed section. (Drop down list)
- *Access Constraint Type:* Constraint type limiting the road accessibility (Drop down list)
- *Surface Condition:* Condition of road camber, road surface and surface material (Drop down list)
- *Shoulder Type:* Description of the type of the shoulder (drop down list) – this is given for each side separately.
- *Shoulder Condition:* Condition of shoulder shape and surface, applies only to paved roads (Drop down list)
- *Drainage Type:* Type of drainage system (drop down list) – this is given for each side separately
- *Drainage Condition:* Condition of ditches and culverts (Drop down list)
- *Roughness Index:* Estimated road roughness measured in IRI, applies only to paved roads
- *Road Category:* Recording whether or not the road is in an urban area (drop down list)
- *Nb of Ligting:* Number of light poles along the road section
- *Nb of Traffic Signal:* Number of traffic signals
- *Landscaping Maintenance:* The nature and maintenance effort needed for the landscape surrounding the road (drop down list)
- *Remarks:* Here the user can enter any remarks needed
- *Date Last Edit:* PRoMMS will automatically fill in the date on which the Road Section Data was entered into the computer or last time edited.
- *Edit User:* Here display the User who edits the data

For road sections marked as 'Non-Maintainable' ('No' in the maintainable field), the user will only need to enter:

- *Survey date*
- *Topography*
- *Accessibility*
- *Access constraint type*

Finish the *Survey* data entry by pressing the Save button.



- ***Periodic Maint. Cost***

The MAC codes assumed to be most frequently used could be uploaded by clicking the "Restore Default" button in the lower left corner of the dialog box [7.3].

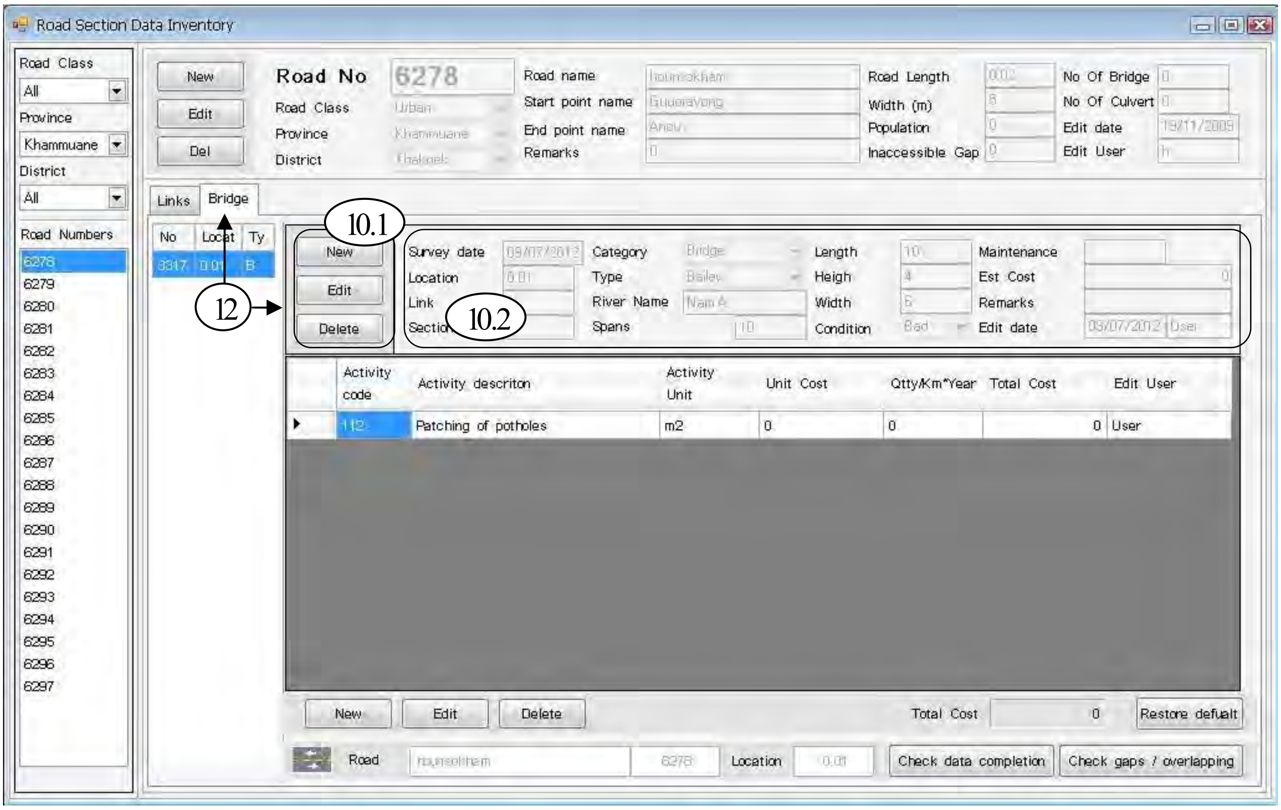
- *Activity:* The Maintenance Activities Code (MAC code) for the work to be done (Drop down list or *Restore default* button)
- *Description:* Description of the selected MAC code. Will show automatically when selecting a MAC code.
- *Unit:* The unit for the MAC code selected Will show automatically when selecting a MAC code
- *Unit Cost:* Estimated cost per unit, including material and work (user may change unit cost)
- *Quantity:* Estimated quantity of the maintenance activity
- *Total Cost:* PRoMMS will calculate the total cost for each activity
- *Edit User:* Here display the User who edits the data

The total cost for the Bill of Quantity is shown at the bottom of the dialog box. This cost is also shown in the *Yearly Planning Periodic Maintenance* – report, *Section Library, Road Library, Link Library, Section Survey Library, Most Recent Road Section Survey Data* and in the different database Tables in PRoMMS.

5.5 Structure data

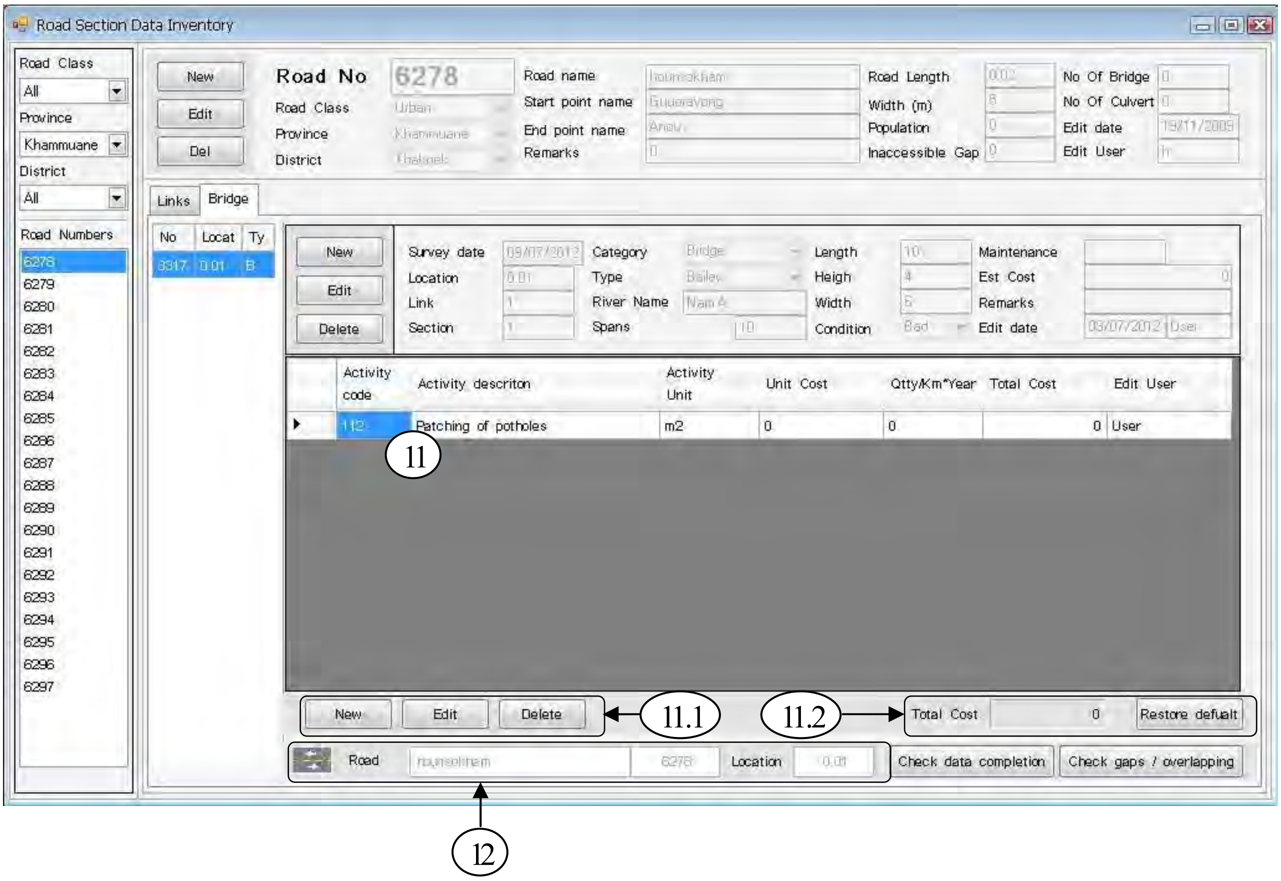
All structure data, both technical and condition data is entered under the structure data tab [12]. Also the structure data tab includes add [9] and delete [10] buttons to add or remove structures.

The Structure Data dialog box has two sub panel, ***Bridge data and Periodic Maintenance Cost***. Below is listed the information needed to be entered under each sub panel.



- ***Bridge data***
  - *Survey Date:* The date on which the survey was carried out (The format for date presentation is according to the date presentation setup in the users computer). The date is selected with a drop down calendar
  - *Location:* Point where the structure is located, in km from road starting point
  - *Link Num:* The number for the Link in which the structure is located. PRoMMS will calculate this.
  - *Sec Num:* The number for the Section in which the structure is located. PRoMMS will calculate this.
  - *Category:* Structure category (drop down list)
  - *Type:* Structure type (drop down list)
  - *River Name:* The name of the river or stream the structure is crossing. (Optional when applicable)
  - *Nr_Spans/Nr_culv:* Total number of bridge spans or culverts in a structure
  - *Length Brd/Culv:* Length of structure (m)
  - *Height Brd/Culv:* Height of structure (m)
  - *Width_Brd/Dia_Cul:* Width of structure or culvert diameter (m)
  - *Condition:* Condition of the structure (drop down list)
  - *Maintenance:* The type of maintenance needed
  - *Est. Cost:* The estimated cost for the maintenance needed
  - *Edit Date:* PRoMMS will automatically fill in the date on which the structure data was entered into the computer or last time edited.
  - *Edit User:* Here display the User who edits the data

- *Remark:* Here the user can enter any remarks needed



- ***Periodic Maint. Cost***

  The MAC codes assumed to be most frequently used could be uploaded by clicking the *Restore default* button in the lower left corner of dialog box.

  - *Activity Code:* The Maintenance Activities Code (MAC) for the work to be done (drop down list)
  - *Description:* Description of the selected MAC code. Will show automatically when selecting a MAC code
  - *Unit:* The unit for the MAC code selected Will show automatically when selecting a MAC code
  - *Unit Cost:* Estimated cost per unit, including material and work (user may change unit cost)
  - *Quantity:* Estimated quantity of the maintenance activity
  - *Total Cost:* PRoMMS will calculate the total cost for each activity
  - *Edit User:* Here display the User who edits the data

The total cost for the Bill of Quantity is shown at the bottom of the dialog box. This cost is also shown in the *Yearly Planning Periodic Maintenance* – report, *Section Library, Road Library, Link Library, Section Survey Library, Most Recent Road Section Survey Data* and in the different database Tables in PRoMMS.

6. Maintenance Calculation Parameters

6.1 General

PRoMMS is designed to calculate the costs for Routine Maintenance and Periodic Maintenance for *rural roads*. PRoMMS will only register costs for roads that are maintainable because non-maintainable roads do not generate any maintenance costs. Roads that are maintainable may be maintained with only routine maintenance (labor based maintenance and equipment based reshaping) or both routine maintenance and periodic maintenance. In PRoMMS, the settings for calculating maintenance indexes, routine maintenance costs, equipment based reshaping costs and periodic maintenance costs, are found in the Maintenance calculation Parameters

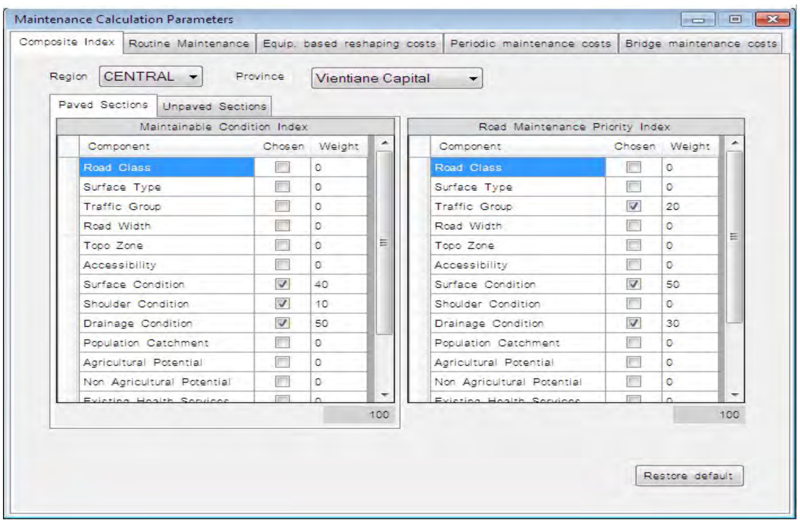
6.2 Composite Index

6.2.1 General

MCI, Maintenance Conditioning Index is used to calculate the road section condition. PRoMMS calculates a MCI for all maintainable sections and then use the MCI:s for calculation of the weighted Average Road Condition Index, ARCI, for Links, Roads, Road Classes per district, Road Classes for the whole province, and finally ARCI for all maintainable roads in the province.

RMPI, Road Maintenance Priority Index, is used to determine when a road section is in such condition that it is not possible to maintain the road section properly by only routine maintenance. It has been evaluated that when RMPI $\geq$ 2.5 the road section is in need of periodic maintenance. For further explanations on how the RMPI, MCI and ARCI is calculated see Annex 1.

In the Maintenance Calculation Parameters, Edit/Unit Cost/Composite Index menu or the icon , the composition of the parameters used for calculating MCI and RMPI is stated.



Region: Name of the region. <u>Region name will appear automatically according to earlier selection.</u>
Province: Name of the province. <u>Province name will appear automatically according to earlier selection.</u>

6.2.2 Default settings

The default settings for the Index parameters are set according to the following table:

Composite Index	Surface Condition %	Shoulder Condition %	Drainage Condition %	Traffic Group %
$MCI_{unpaved}$	60		40	
MCI_{paved}	40	10	50	
RMPI	50		30	20

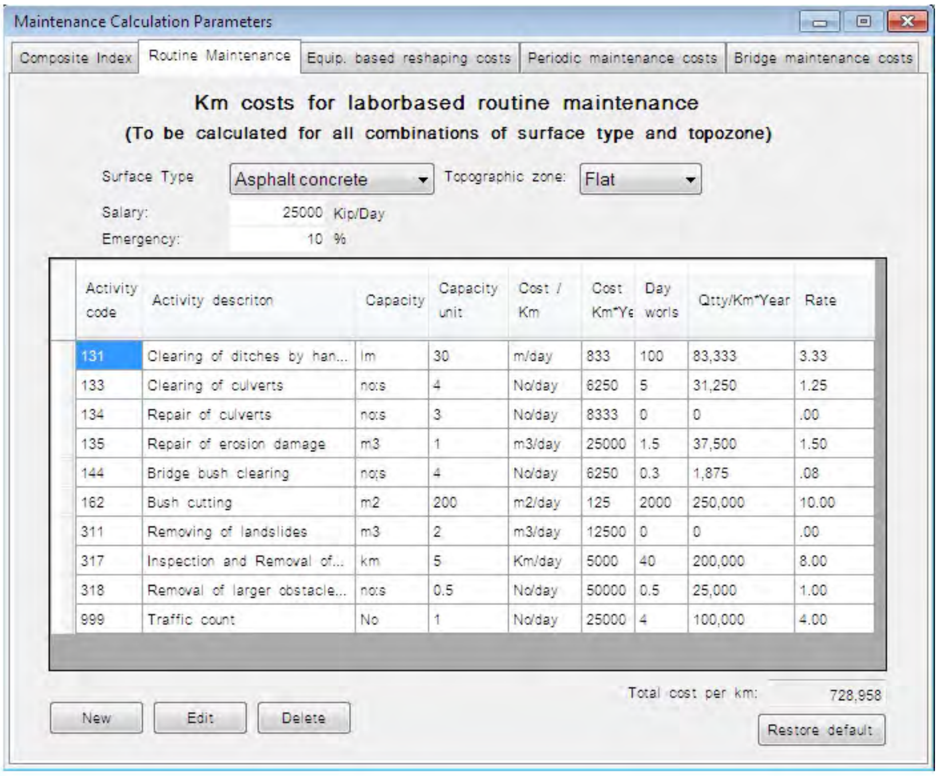
6.2.3 Change of index composition

It is possible to change the weight of the condition parameters used in the index calculations, but in version 2.0 of PRoMMS it is only the weight of the components surface condition, shoulder condition (only paved roads), drainage condition and traffic group (only for RMPI) that are editable for the user. Enter the weight for each parameter (must add up to 100) and press save. All calculations will be carried out with the new setting. To restore default values press the "restore default values" button.

6.3 Routine maintenance costs

6.3.1 General

The maintenance calculation parameter for Labor based routine maintenance is found through Edit/ Unit Cost/ Routine maintenance costs or icon .



Surface Type: User may select to view/edit costs for paved, gravel or earth roads (Drop down list)
Topozone: User selects to view/edit costs for flat, rolling or mountainous topographic zone (Drop down list)
Salary: The salary for one days work. (User may change salary)
Emergency: Estimated emergency maintenance, entered as a percentage of the total labor based routine maintenance cost/km.
Restore Default: Set all the data to default values.

6.3.2 Default settings

For calculations of the labor based routine maintenance the default data is set different for each surface type and topographic zone. The default data are estimations made by LSRSP2 of the yearly time and cost required for labor based routine maintenance of one kilometer of road.

6.3.3 Change of labor based maintenance cost

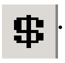
To change the labor based maintenance cost the user has to enter the information stated below.

Activity Code: The Maintenance Activities Code (MAC code) for the work to be done. Default activities are set automatically (Possible to change by drop down list)
Activity Description: Description of the selected MAC code. Will show automatically when selecting a MAC code.
Activity unit: The unit for the MAC code selected. Will show automatically when selecting a MAC code
Capacity: Estimated capacity of labor, measured in units/day. (User may change capacity)
Capacity Unit: Unit of capacity. The activity unit/day
Rate: Cost per unit, including material and work, PRoMMS calculates the rate from the given capacity and salary.
*Qtty/km*Year:* Estimated quantity of the maintenance activity per kilometer and year
*Cost/km*Year:* PRoMMS calculates the cost/ kilometer and year from the quantity and the rate.
Dayworks: PRoMMS calculates the number of working days/year from the quantity and the capacity.

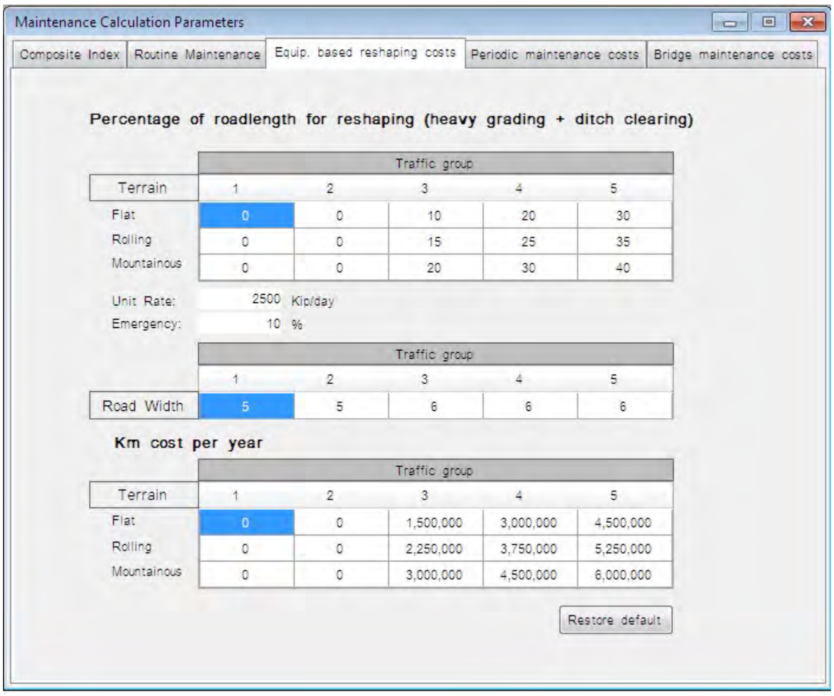
To restore default values press the "restore default values" button. These costs are used to calculate the routine maintenance costs shown in the reports *Yearly planning routine maintenance, 5 year plan summary by road* and *5 year plan summary by district.* These costs are also shown in a number of libraries and database tables.

6.4 Equipment based reshaping costs

6.4.1 General

The parameters for calculating the yearly costs per kilometer for equipment based reshaping are found in the Maintenance Calculation Parameters through the Edit/Unit Cost/Equipment based Reshaping menu or icon .

In PRoMMS the equipment based reshaping costs are calculated by estimating the yearly road area that needs to be reshaped. Costs are set to vary with traffic group and topographic zone.



6.4.2 Default settings

The default data are estimations made by LSRSP2/3 of the yearly reshaping needs of a road. Roads with Traffic groups 1 and 2 are set to have no reshaping costs in the default data. The reshaping of these roads (If / When needed) is assumed to be taken care by labor based means.

6.4.3 Change of Equipment based Reshaping cost

To change the labor based maintenance cost the user has to enter the information stated below.

Percentage of Road Length for Reshaping: The estimated percentage of total road length in need of reshaping/year. Default values are set automatically (user may change percentage)
Unit Rate: Cost for reshaping 1 m^2. Default value set automatically (user may change unit rate)
Emergency: Estimated emergency maintenance, entered as a percentage of the total equipment based reshaping cost/km.
Road Width: The average road width for each Traffic group for the database in use. Calculated by PRoMMS.
Km Cost per Year: The yearly cost for equipment based reshaping, presented per Traffic group and terrain type. Calculated by PRoMMS.

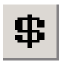
Press the “save” button to save all changes. To restore default values press the “restore default values” button.

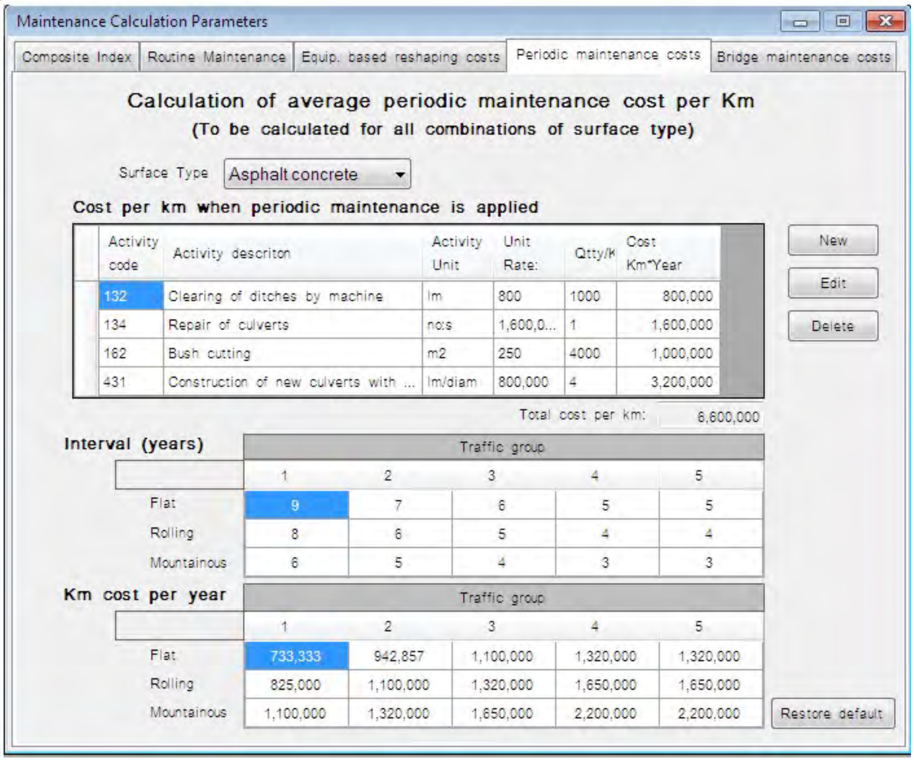
6.5 Periodic maintenance costs

6.5.1 General

Periodic maintenance is only performed on paved and gravel roads. Earth roads are proposed for improvement to gravel roads together with construction of proper structures. This upgrading is considered to be a construction activity rather than a maintenance activity and PRoMMS will not present any costs for earth road improvement.

There are two locations in PRoMMS to enter periodic maintenance costs. In the Road Data Entry/Sections the user can enter a Bill of Quantity containing detailed planning of maintenance activities. For five year planning PRoMMS use a calculation model where the periodic maintenance cost is presented as an average yearly cost. I.e. if periodic maintenance is only carried out once every fourth year on a section, the cost for periodic maintenance of that section will be distributed evenly over four years.

The model for calculating periodic maintenance costs for medium term planning in PRoMMS is found in the Maintenance Calculation Parameters through the Edit menu (Edit/Unit cost/ Periodic maintenance costs) 



SurfaceType: Select to view/edit costs for paved, gravel or earth roads (Drop down list)

6.5.2 Default Settings

The default data for maintenance activities are estimations made by LSRSP2/3. The unit rates were decided upon by analyzing unit costs from several bidding documents.

6.5.3 Change of Periodic maintenance costs

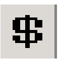
To change the periodic maintenance costs the user has to enter the information stated below

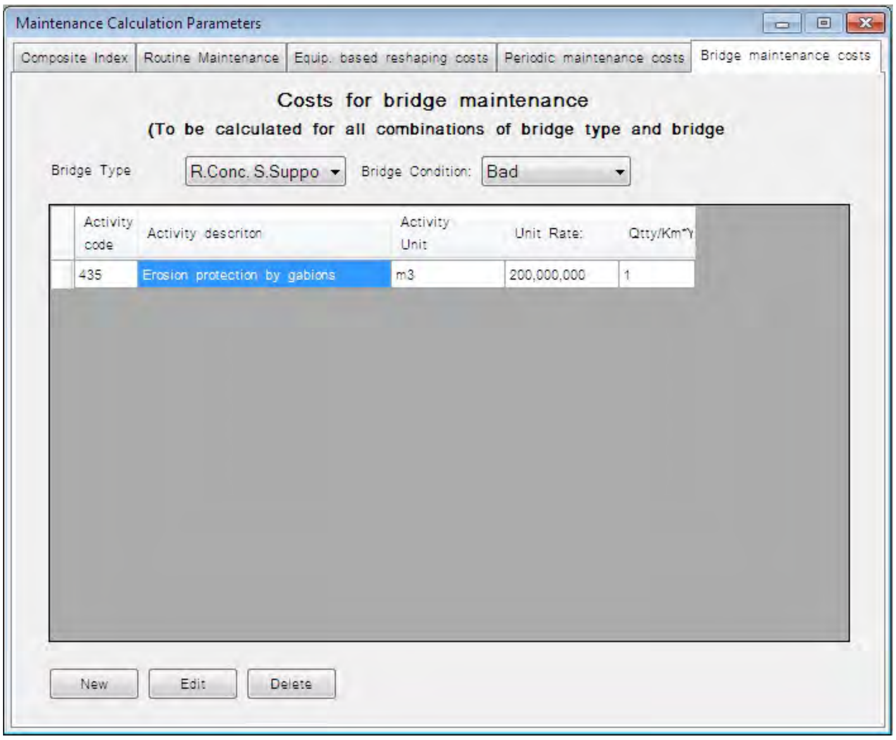
Activity Code: The Maintenance Activities Code (MAC code) for the work to be done. Default activities are set automatically (Possible to change by drop down list)
Activity Description: Description of the selected MAC code. Will show automatically when selecting a MAC code.
Activity Unit: The unit for the MAC code selected. Will show automatically when selecting a MAC code
Unit Rate: Cost per unit, including material and work. (User may change Unit Rate if desired)
Qtty/km: Estimated quantity of the maintenance activity per kilometer and year (user may change unit if desired)
Cost/km: Cost/kilometer and year for each maintenance activity. Calculated by PRoMMS.
Interval: Estimated interval in years between periodic maintenance activities on a road, presented per Traffic group and terrain type. (User may change interval if desired)
Km Cost per Year: The yearly cost for periodic maintenance, presented per Traffic group and terrain type. Calculated by PRoMMS.

Press the "save" button to save all changes. To restore default values press the "restore default values" button.

6.6 Bridge Maintenance Cost

6.6.1 General

The parameters for calculating the bridge maintenance costs are found through Edit/ Unit cost/ Bridge maintenance costs in menu or icon  .



6.6.2 Default Settings

The default data for maintenance activities are estimations made by LSRSP2/3. The unit rates were decided upon by analyzing unit costs from several bidding documents.

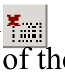
6.6.3 Change of Bridge maintenance costs

To change the periodic maintenance costs the user has to enter the information stated below

Activity Code: The Maintenance Activities Code (MAC code) for the work to be done. Default activities are set automatically (Possible to change by drop down list)
Activity Description: Description of the selected MAC code. Will show automatically when selecting a MAC code.
Activity Unit: The unit for the MAC code selected. Will show automatically when selecting a MAC code
Unit Rate: Cost per unit, including material and work. (User may change Unit Rate if desired)
Qtty/km: Estimated quantity of the maintenance activity per kilometer and year (user may change unit if desired)

7. Maintenance analysis

7.1 General

PRoMMS will supply the user with costs for routine maintenance and periodic maintenance. Also condition index and priority index together with a priority ranking is presented. All calculations needed for the maintenance analyses are performed when the user select Edit/Run Maintenance Analysis or click the icon  (when running the analysis, the user will need to decide if structure processing should be part of the analysis).

The results from the maintenance analysis will be presented in reports that are reached through the Report Generator, see section 7.2.

Only *Maintainable roads* will be included in the analysis.

7.2 Report Generator

The Generate Reports option is reached through the menu Tools/Generate Reports or the icon

7.2.1 Report selections

The Report Selection dialog box is divided into four main groups, see figure under 7.2.2

General Road Data Include *Road List, Road Link List* and *Road Link Section List* presenting technical/inventory road data (road number, road name, start and end points of roads, links and sections, lengths, widths etc.). The *Road Structure List* include technical/inventory data for structures (road

number, name, location with corresponding Link and Section number, structure type, width, length etc.)

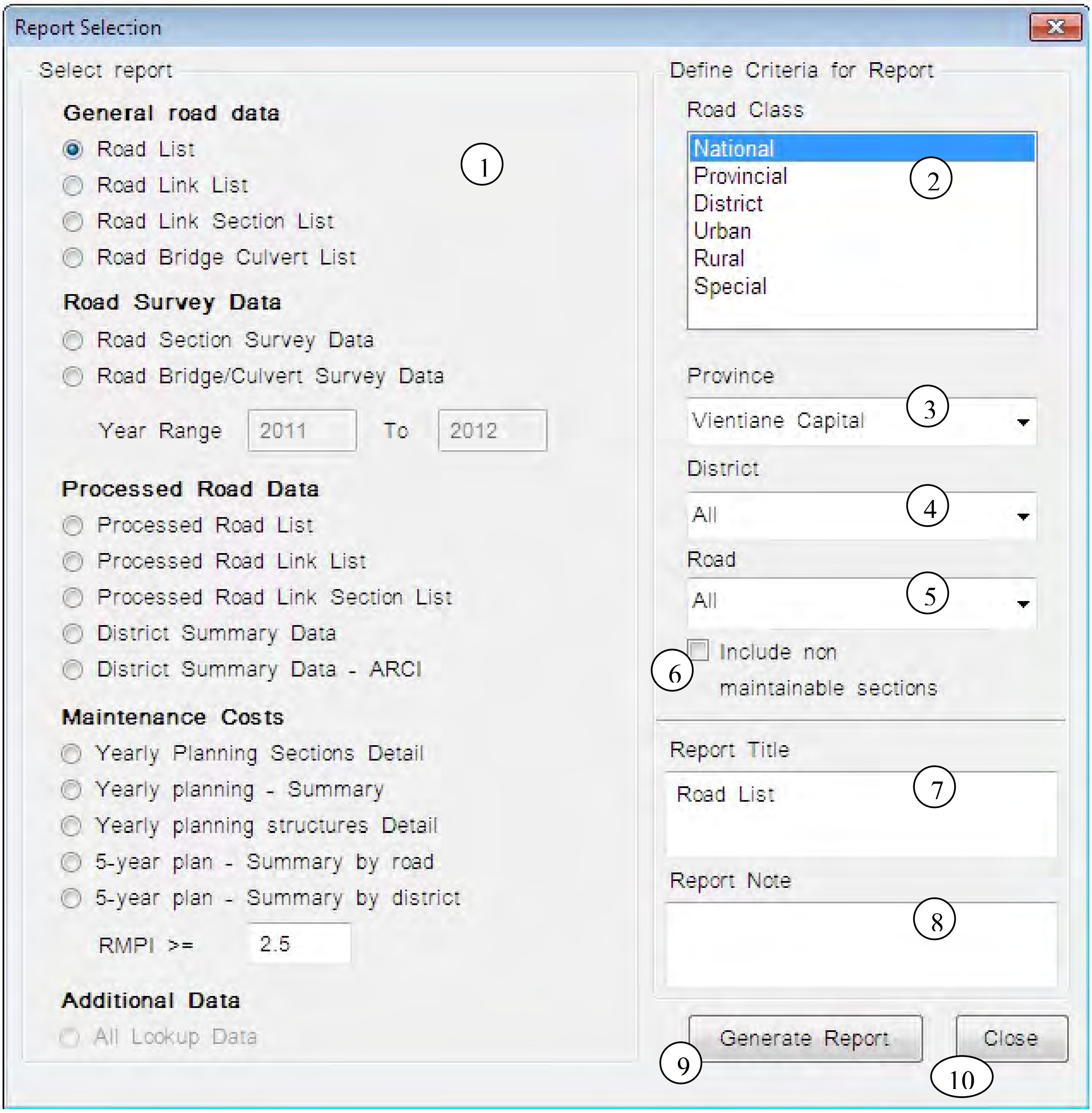
Road Survey Data
The *Road Survey Data* reports presents the results from the road condition survey for each section and structure.

Processed Road Data
Processed Road List, Processed Road Link List and *Processed Road Link Section List* present the maintainable road length and the non-maintainable road length. In the processed data reports it is also possible to see which sections are due for periodic maintenance. The indices RMPI and MCI are also presented in these reports together with the priority ranking of the maintained sections. The *District Summary Data – ARCI* report shows per road class and district how many sections and Km are maintained, not maintained and due for periodic maintenance. The ARCI is shown per road class and district, and finally as summing-up the ARCI is reported for all maintainable local roads in the province.

Maintenance Costs
The *Yearly planning routine maintenance* report present the costs for routine maintenance (Labor and equipment based) for each section, together with the survey data, MCI and RMPI.
The *Yearly planning periodic maintenance* report present only the sections in need of periodic maintenance (RMPI≥2.5) together with the cost entered in the BoQ during the road data entry. Survey data, MCI and RMPI are also included this report.
The *Yearly planning structures Detail* report presents the structures in need of periodic maintenance (Structures in poor and bad condition) together with the cost entered in the BoQ during the road data entry.
The *5 year plan summary by road* report presents the calculated average costs per year for routine maintenance (labor based and equipment based) and periodic maintenance per road.
The *5 year plan summary by district* report presents the calculated average costs per year for routine maintenance (labor based and equipment based) and periodic maintenance per district and road class.

7.2.2 Viewing a report

To view a report the user has to make a few selections in the Report Selection dialog Box (tools/generate reports) .


Report Selection
Select report
General road data
Road List
Road Link List
Road Link Section List
Road Bridge Culvert List
Road Survey Data
Road Section Survey Data
Road Bridge/Culvert Survey Data
Year Range 2011 To 2012
Processed Road Data
Processed Road List
Processed Road Link List
Processed Road Link Section List
District Summary Data
District Summary Data - ARCI
Maintenance Costs
Yearly Planning Sections Detail
Yearly planning - Summary
Yearly planning structures Detail
5-year plan - Summary by road
5-year plan - Summary by district
RMPI >= 2.5
Additional Data
All Lookup Data
Define Criteria for Report
Road Class
National
Provincial
District
Urban
Rural
Special
Province
Vientiane Capital
District
All
Road
All
Include non maintainable sections
Report Title
Road List
Report Note
Generate Report
Close
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Select Report: Select the report to be viewed [1]
Road Class: Select the road classes that should be presented in the report. Select one road class by left-clicking on it. To select several road classes press the ctrl-key while left-clicking on the road classes you want to select, or drag the cursor over those road classes you want to select, while pressing the left mouse button. [2]
Province: Select the province to view (Drop down list) [3]. It is only possible to view the database that is currently in use
District: Select the district to view (Drop down list). If the user wants to view all districts select the "All districts" option [4]
Road: Select a particular road to view (Drop down list). If the user wants to view all roads select "All Roads" [5]
Report Title: There is a suggested report title given by default but user may change it [6]
Report Note: If needed the user may enter a note that will show at the bottom of the report (Optional) [7]
To view the report click "Generate Report"[8]. Selecting the option "close" will close the Report selection dialog box [9]

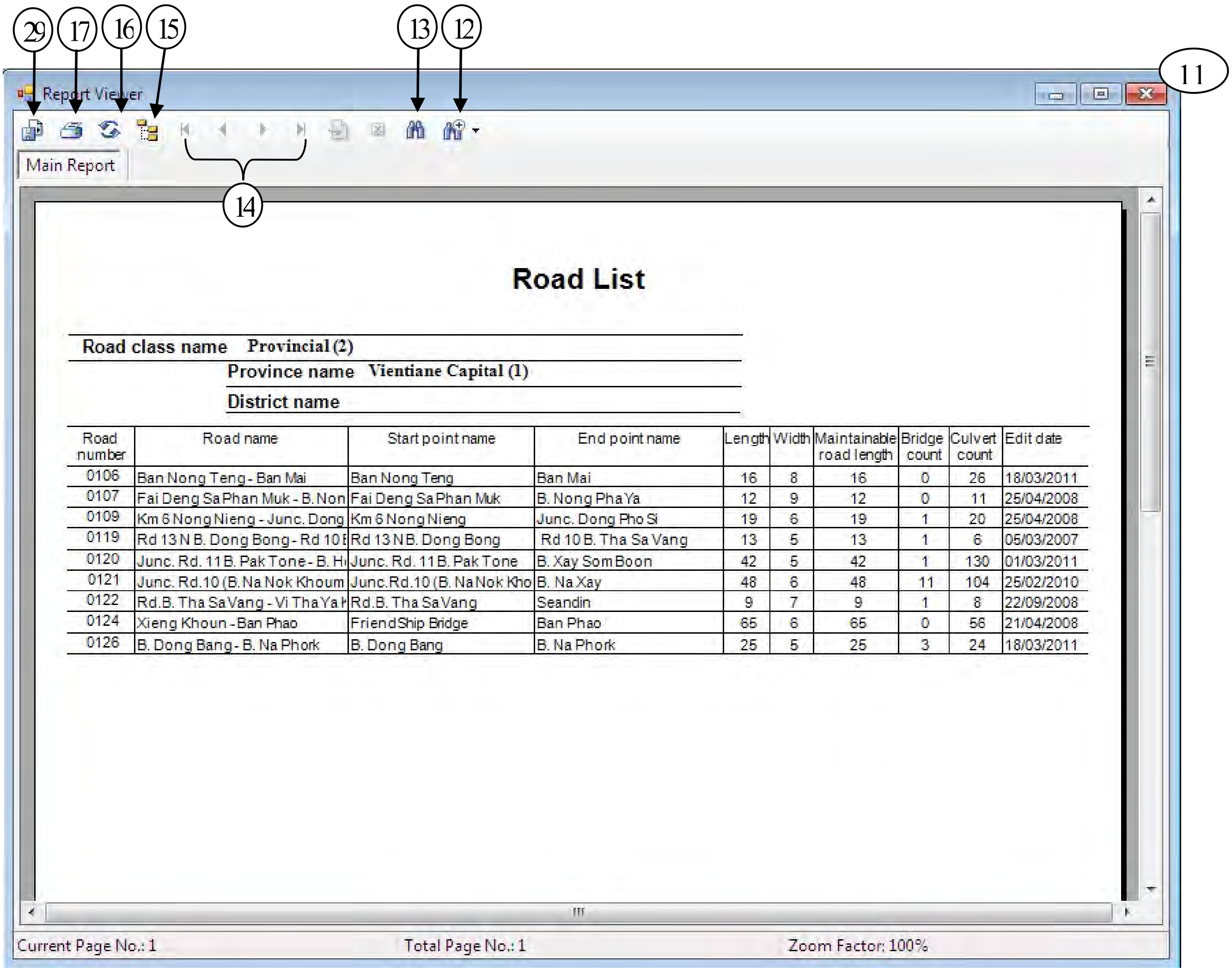
The RMPI will be used to filter reports for roads in need of Periodic Maintenance.

All reports are opened in windows separate from the main PRoMMS window. See Figure below. Therefore the user can close a report by clicking on the X in the top right corner of the report window without closing the main program window [10].

To view all pages of the report use the arrows in the top left corner of the report window [11].

The total number of data objects (i.e. for roads: total number of roads, for links: total number of links) in the report will be stated at the top center of the window [12].

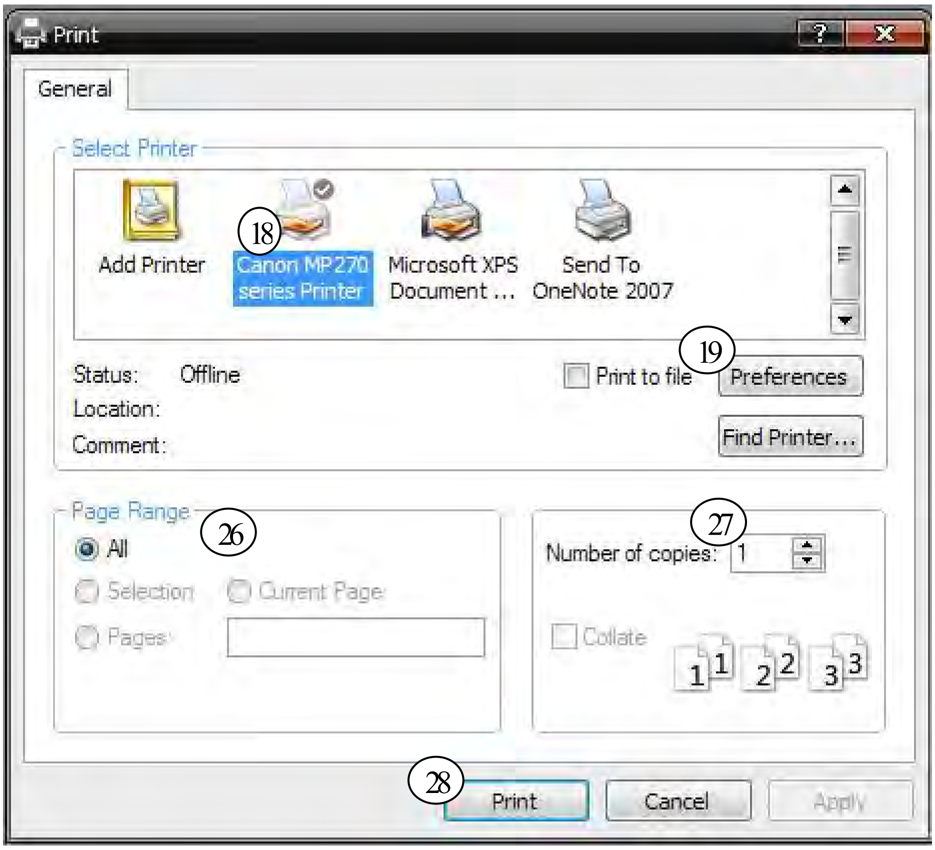
To change scale of the report view use the dropdown zoom list at top of window [13].



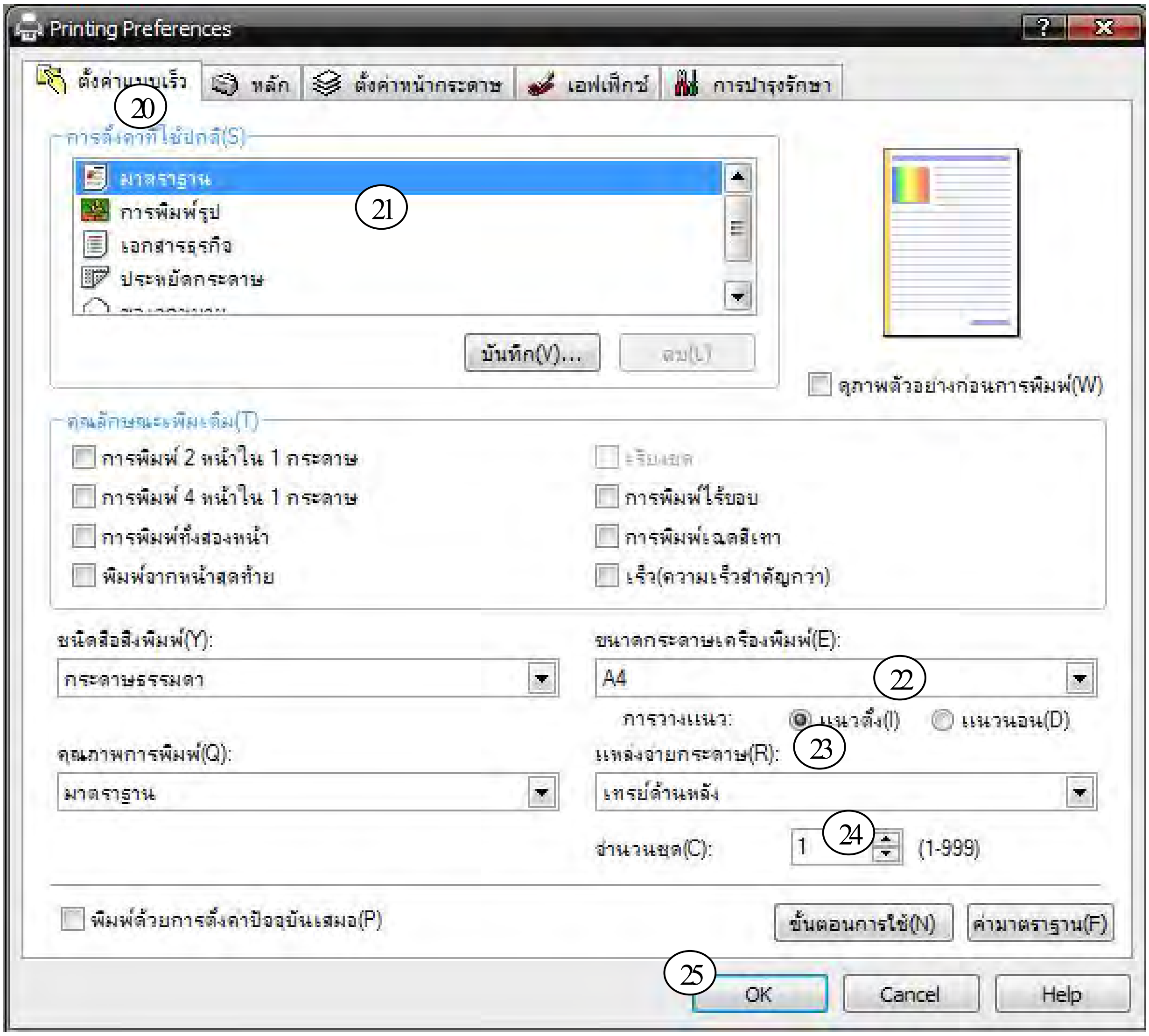
7.2.3 Printing

When printing for the first time in PRoMMS the user has to go the Printer Setup in menu File/Printer Setup to define a system printer for PRoMMS.

Name: Select printer in drop down list [14]
The *paper size* [15] and *paper source* [16] will automatically adjust to the selected printer.
Orientation: Select portrait orientation on the paper [17]

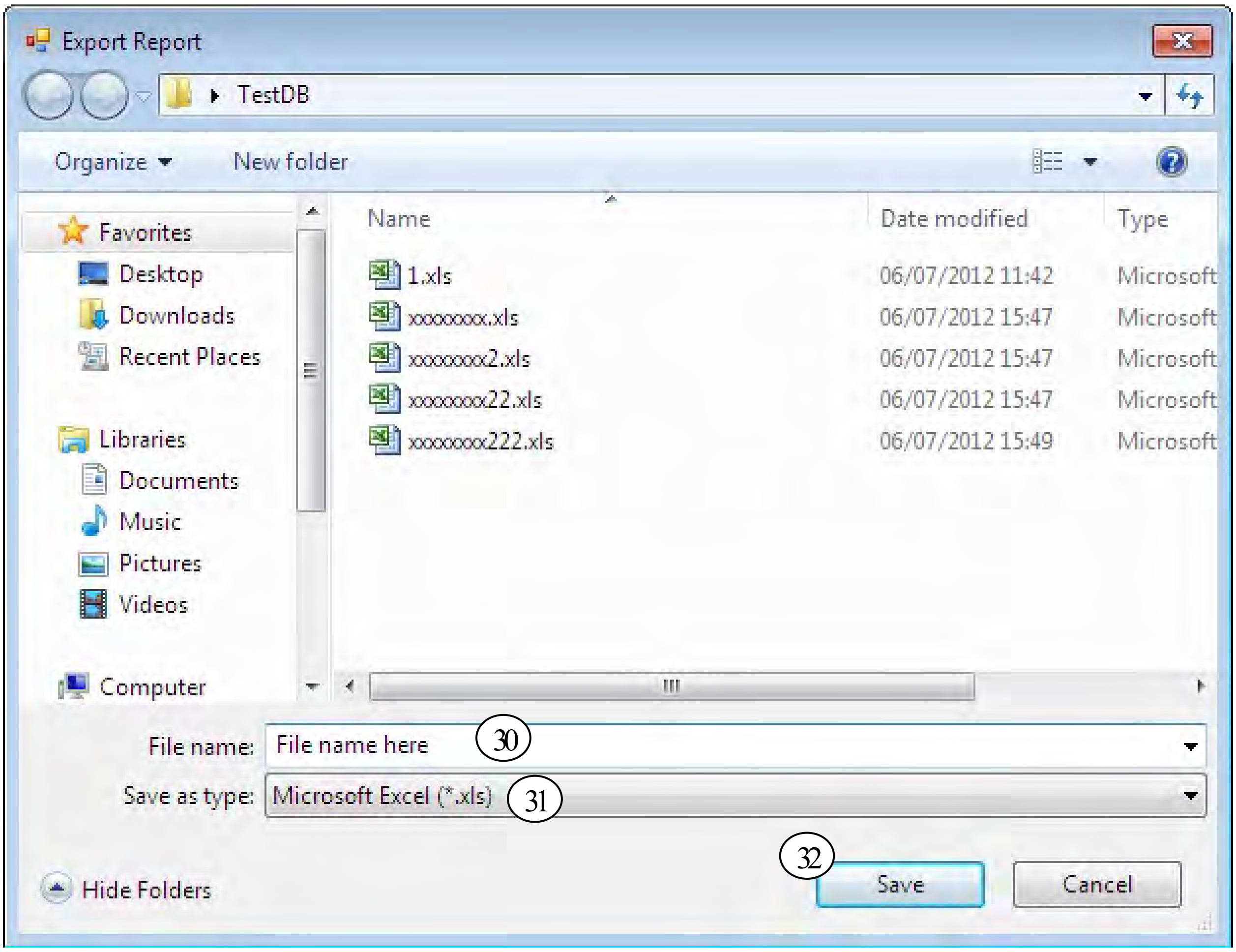


When printing a report the user has to make a few selections:
Press the print icon in the report window [18]
*Print rang*e: The user can select to print all pages or make a selection of which pages to print. [19]
Copies: The number of copies to be printed [20]
Collate copies: If several copies are printed this function will sort the copies in order.



7.2.4 Exporting reports

Exporting reports are done through the export function. The export function is reached through the export icon in the report window [21].



Format: The Data format the user wants to save the data in. The most commonly used format is Excel, making it possible for the user to analyze the data in Excel [22]. Select the version of Excel available on the computer.
Destination: Select Disk file to save the data to a catalog on the computer [23]. Other options are available, but are rarely used.

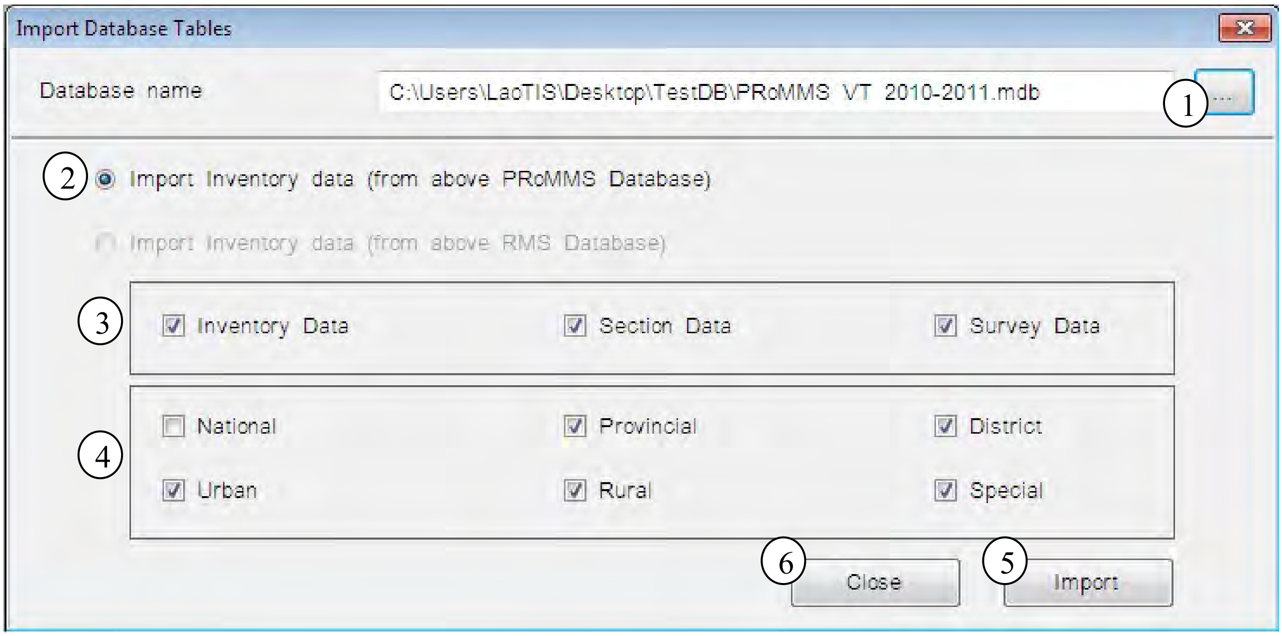
8 Data import and export

8.1 Import of data

8.1.1 General

The import function in PRoMMS is found in the menu File/Get External Data.

The *Import Inventory data from PRoMMS Database* is used at provincial level to import inventory data from earlier compiled PRoMMS databases in the provinces. By doing this, the user does not need to type in all inventory data again. He/she only needs to type in the survey data for all surveyed sections and structures, and inventory data for new (Not included in the earlier database) roads and structures. Before importing inventory data from earlier compiled databases, these have to be converted to PRoMMS version 2.0 or later versions, according to procedures as described below.



8.1.2 Importing Inventory data when entering survey data from the yearly road condition survey

In section 3.2 users were advised to import road, link, section and structure inventory data to a new database instead of overwriting the old database when entering the yearly road condition survey data. Below are step-by-step instructions of this procedure.

1. If the old database was created in RMMS the user have to start by opening the old database in PRoMMS and selecting yes when the program asks if it should convert the database.
2. Close the old database through the menu *File/Close*
3. Create a new database and save it in the user directory. It is recommended to name the database with a name containing the province name and survey year i.e. Luang Namtha 2005.

4. Open the import function menu *Edit/Get External Data*
5. *Database [Directory] Name:* Browse the user directory for the database where the import data is located. The user directory is viewed when clicking the icon [1]
6. PRoMMS recognizes if it is a PRoMMS database and marks automatically *Import Inventory data from PRoMMS Database*, otherwise *Import Inventory data from RMS Database* is selected [2]
7. Make a selection of which road classes to import [3]
8. To finalize the import press *Import* [4]
9. Selecting the option *Close* [5] will close the *Import Database Tables* dialog box.

The road, link, section and structure inventory data is now imported and the user can continue by entering survey data for sections and structures as described in section 5.4.

8.3 Data exchange between PRoMMS and RMS

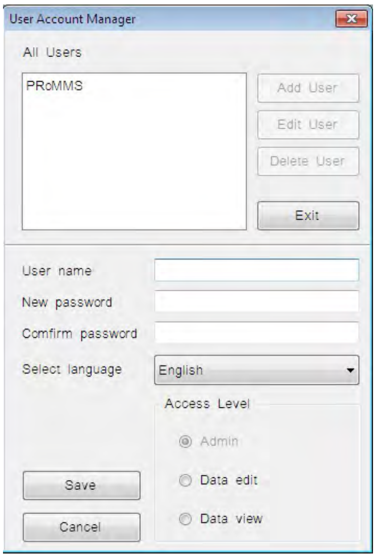
In PRoMMS 3.0 it is possible for users of RMS to import road and survey data from PRoMMS to use when prioritizing maintenance activities. There is no exchange of structure data since the two softwares approach structure data very differently.

9. Information for Administrators of PRoMMS

It is not sustainable that all users have administrative rights. It is therefore suggested that one or two people in each province or division should have administrative rights and then they supply new users with log in names and passwords through the manage user accounts in the menu Tools/Manage User Accounts or click on the icon . There are three different user modes:

Administration: Have access to program settings and may add or remove users from the software.
Data Edit: Users have full access to enter and view data but limited access to program settings.
Data View/Report: May view reports and library data but cannot enter any new data.

The menus in PRoMMS will appear differently for each mode since some functions are excluded for *Data Edit* and *Data View/Report* users. Select the mode according to the needs of the new user.



APPENDIX: Lookup Tables

RMS Improvement Work Items

2nd November 2012

1. High Priority (improved by data entry and analysis in Jan-Mar 2013)

(1) Data import from PRoMMS version 3.0 (S/N.1)

Condition and inventory data of PRoMMS v.3.0 must be imported to RMS without any variance.

→It will be improved.

(2) Location referencing at Double Link (S/N.2)

Because of road numbering system at 4 lanes and more road section, inadequate road length, chainage for bridge location are calculated.

→Updating of road numbering system is responsibility of DPWT. In RMS, calculation method of road length will be improved to avoid double count.

(3) Inadequate homogenous section length (S/N.3)

In the output of RMS, inadequate road section (L=3m) is involved.

→It will be improved.

(4) Limitation of Microsoft Access database file size.

Microsoft Access 2003 has a limitation of file size (2 GB).

→It will be improved by dividing into some different files.

(5) Export output of different analysis to Microsoft Excel format.

Occasionally, it is impossible to export to Excel format.

→It will be improved.

(6) IRI data by VIMS import

If necessary, meeting for IRI data import will be organized involving Ph D. Nishikawa and Mr. Olivier.

2. Low Priority

(1) PCU (Passenger Car Unit) of Non-motorized vehicle

Non-motorized vehicle such as bicycle and ox-cart is used in AADT. PCU of those vehicle should be smaller than motorcycle.

(2) Lookup table between RMS and PRoMMS

Layout of lookup table of shoulder type is different between RMS manual and PRoMMS v3. Manual should be revised.

(3) Output of RMS (report generation)

Additional function in report generation of RMS will be considered based on the conclusion of discussion in RAD.

3. Others

(1) Export to GIS

Problems relevant to GIS such as data export to each GIS format, GIS software specialist or considerable time for improvement is required.

(2) Translation of Manuals

"Treatment benefit model" and "Analytical Framework and Model Description" are not prepared in Lao. It should be translated in Lao.

DRIMS Manual

System Setup, Measurement, and IRI estimation

VIMS Consortium

March, 2015

Table of contents

1. Introduction 4

2. System setup 7

3. Measurement 12

3.1. Common measurement configuration 12

3.1.1. Set up accelerometer, NI USB6009, GPS, and PC. 12

3.1.2. Start the measurement software "VIMS_Ver1_1.exe. 12

3.1.3. Setup software parameters appropriately. 12

3.1.4. Start 14

3.1.5. Stop 17

3.1.6. Load configuration parameters 18

3.2. Hump calibration 20

3.2.1. Hump drive test 20

3.2.1.1. Find an adequate site and place humps 20

3.2.1.2. Set up measurement software 21

3.2.1.3. Drive straight at 20km/h 21

3.2.2. Hump test data analysis 21

3.2.2.1. Open VIMS_Analysis_1_1.exe 21

3.2.2.2. Configure parameters 22

3.2.2.3. Run the calculation 23

3.3. Speed calibration 24

3.3.1. Speed calibration drive test 24

3.3.1.1. Find an appropriate drive course and determine the drive speeds 24

3.3.1.2. Set up measurement software 24

3.3.1.3. Drive at constant speeds 25

3.3.2. Speed calibration data analysis 25

3.3.2.1. Open VIMS_Analysis_1_1.exe 25

3.3.2.2. Configure parameters 25

3.3.2.3. Run the calculation 26

3.4. IRI estimation 30

3.4.1. IRI estimation drive 30

3.4.1.2. Configure measurement software 30

3.4.2. IRI estimation data analysis 31

3.4.2.1. Open VIMS_Analysis_1_1.exe 31

3.4.2.2. Configure parameters 31

3.4.2.3. Run the calculation 31

4. IRI plot on the google earth 33

4.1. Install google earth 33

4.2. Plot on the google earth 33

5. Trouble shooting 34

1. Introduction

1.1. Vehicle Intelligent Monitoring System

The maintenance of road network is becoming more important than ever before as our modern societies and industries, in many countries, have developed leveraging advanced road networks and depend greatly on road networks. Road pavements easily deteriorate because the pavements are subject to direct vehicle loads. Damage on pavement has a large influence on neighborhoods and drivers (e.g., poorer traveling performance, more frequent accidents, and louder noise emission). Therefore, road maintenance based on condition assessment is very important. There are mainly two representative ways to assess the road pavement condition; visual inspection from a road patrol vehicle and precise measurement by a road profiler. Although visual inspection from a road patrol vehicle is an easy method without using specific instrument, visual inspection is highly dependent on the skill of the inspector. On the other hand, a road profiler, capable of capturing the road surface condition accurately, cannot perform measurements frequently because the operating cost is expensive. In addition, the system cannot assess the road condition in real-time; data processing takes a long time. A new system, which can assess the pavement condition objectively at a low cost in real-time is needed for efficient and effective maintenance. Bridge and Structures Laboratory at the University of Tokyo developed the Vehicle Intelligent Monitoring System (VIMS), which satisfies the requirements. A vehicle equipped with an accelerometer and a GPS, both of which are of modest cost, runs on a road and calculates the International Roughness Index (IRI) in a short time based on acceleration response of the vehicle (see Fig. 1).

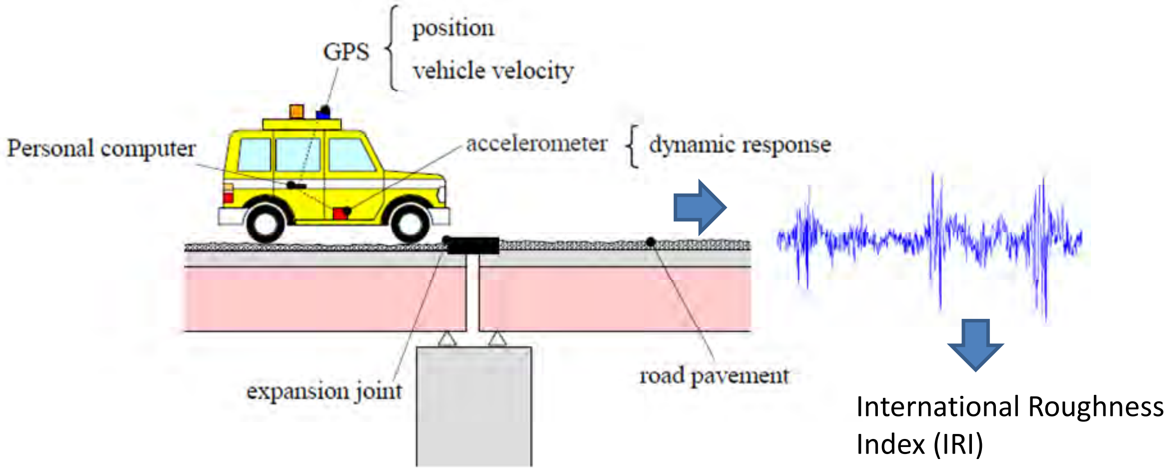


Fig. 1 Vehicle Intelligent Monitoring System (VIMS)

The concept of VIMS is as follows.

1. a simple and inexpensive system which can be mounted on an ordinary car without the need of vehicle customization or modification.

2. dynamic responses of an ordinary car is utilized together with the GPS information to estimate pavement condition over a long distance course.

When compared with visual inspections and road profiler surveys, VIMS is characterized as in **Fig. 2**. VIMS can objectively detect damage with moderate accuracy. The inspection cost is as low as the visual inspection as VIMS uses simple instruments; high frequency inspection is feasible.

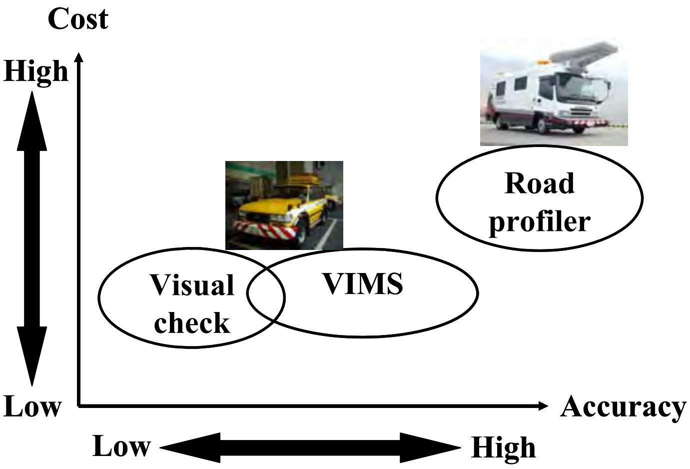


Fig. 2 VIMS and other condition assessment methods

1.2. International Roughness Index

International Roughness Index (IRI) has been proposed by World Bank as an indicator of drive comfort. IRI is defined as

$$IRI = \left\{ \int_0^{L/V} \left| \dot{z}_s - \dot{z}_u \right| dt \right\} / L \tag{1}$$

where z_s: vertical absolute displacement of sprung mass of the standard quarter car shown in Fig. 3, z_u: vertical absolute displacement of unsprung mass, L: the length of evaluation section, V: driving speed (22.2 m/s = 80 km/h), t: time.

There are several methods to estimate IRI. These methods are classified into four categories as in Table 1. Class 1 is to estimate IRI based on the definition. The profile is measured at 25 intervals precisely. QC responses are numerically simulated and converted to IRI through Eq. (1). Class 2 is similar to Class1 while the profile measurement is not as accurate as that in

Class 1. The responses of the quarter car are simulated and converted to IRI. Class 3 is to estimate IRI by estimating metrics which have high correlation with IRI. Class 4 is subjective ratings. VIMS is a class 3 estimation method which measures acceleration responses of an ordinary car and estimates quarter car responses through a series of frequency and time domain analyses.

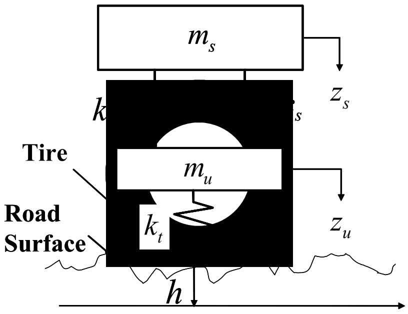


Fig. 3 Standard quater car model

Table 1 Classification of IRI estimation methods

1	**Precision profiles:** measure the longitudinal profile of a wheeltrack, as a series of accurate elevation points with no more than 25cm interval.
2	**Other profilometric methods:** the profile is measured as the basis for direct computation of the IRI, but with less accuracy than for a class 1 method.
3	**IRI estimates from correlation equations:** roughness measuring instruments capable of generating a roughness numeric reasonably correlated to the IRI. Must be calibrated by correlation to the IRI.
4	**subjective ratings and uncalibrated measures:** since there is no verifiable link to the IRI scale, the measurements are matched based on descriptions of benchmark roughness levels.

2. System setup

2.1. Measurement system setup

2.1.1. Software installation

2.1.1.1. NI-DAQ software

Install three sets of software which provide the device driver of NI USB-6009 data acquisition system and additional measurement services. The latest versions are available on the National Instruments web site. Download these software sets and install them.

NI web site on NI-DAQmx Software: http://www.ni.com/dataacquisition/nidaqmx.htm

- NI-DAQmx Run-Time Engine　(9.5.5)
  http://joule.ni.com/nidu/cds/view/p/id/3137/lang/en
- LabVIEW Run-Time Engine (2011 32-bit standard RTE)
  http://joule.ni.com/nidu/cds/view/p/id/2534/lang/en
- NI-VISA Run-Time Engine　(5.1.2)
  http://joule.ni.com/nidu/cds/view/p/id/2918/lang/en

When newer versions are available, you can download the latest ones as the software is usually backward compatible. Once you download the software, execute the installer and follow the installer's instruction. If you fail during the installation process, please try the installation again as successes in installation in the second or third trials have been reported.

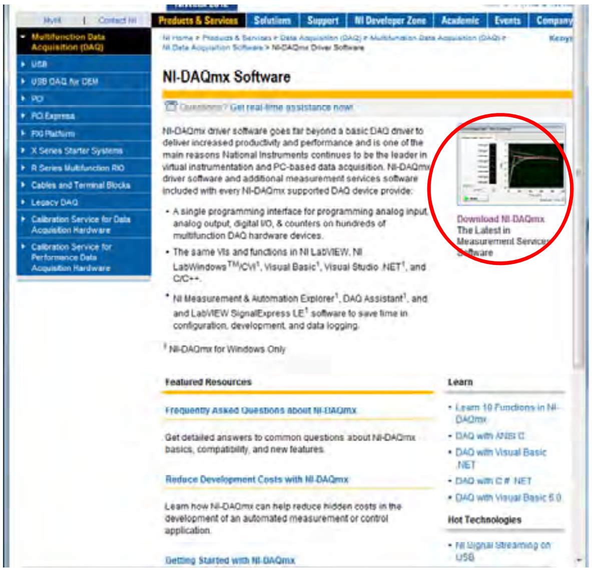


Fig. 4 NI-DAQmx top web site

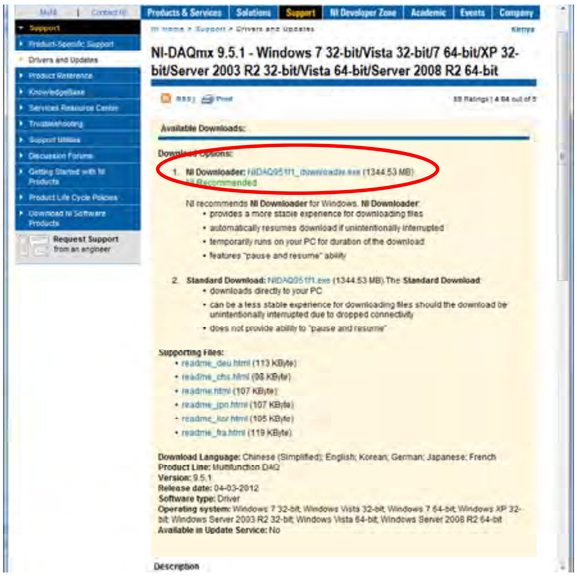


Fig. 5 NI-DAQmx Runtime Engine web site

2.1.1.2. VIMS measurement software

VIMS measurement software is a standalone executable file named "VIMS_Measurement_2_7_1.exe" (the latest version as of March in 2015). Copy this file to your VIMS directory (e.g. c:¥VIMS). All measurement data will be saved under this directory containing "VIMS_Measurement_2_7_1.exe". By double clicking the icon, you can launch the measurement software (see Fig. 6).

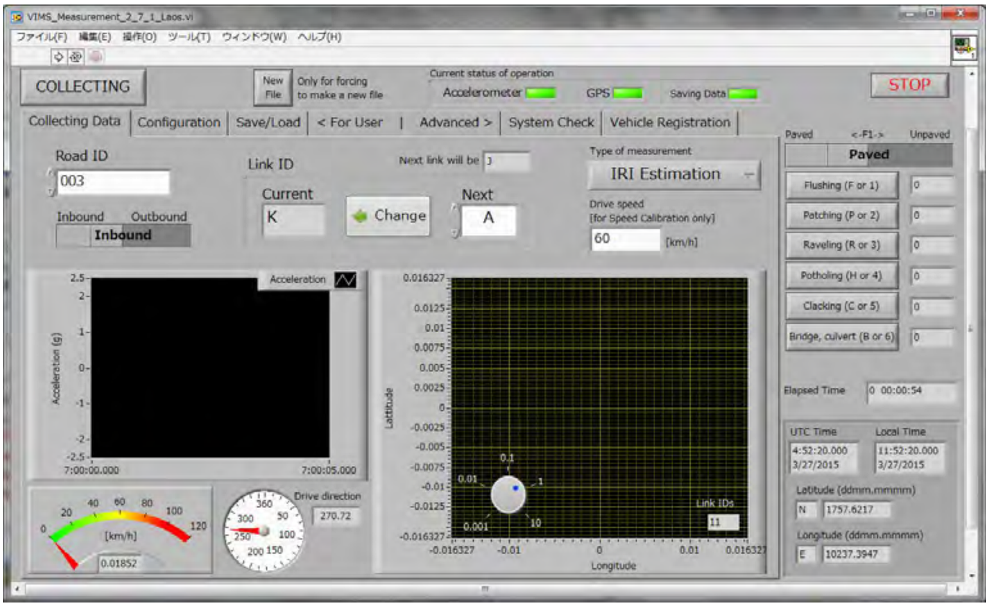


Fig. 6 VIMS measurement software

2.1.2. Hardware setup

VIMS measurement hardware consists of an accelerometer (Silicon Designs 2012-005), data acquisition module (DAQ; NI USB-6009), and GPS (Transystem 747pro) (see Fig. 7). Connect the accelerometer cable and DAQ using plastic connectors attached to them (see Fig. 8). Connect DAQ and GPS to the PC by USB cables, respectively.

If you plan on VIMS measurement for a long distance, we recommend you prepare extra PC-batteries or inverter to be inserted to the cigar-socket of your vehicle as your PC battery would not last for the entire measurement. If you go for a short distance measurement, you can use only your primary PC battery. To save PC battery power, you can reduce the screen brightness to its minimum and turn off your WiFi.

Fig. 7 Hardware setup

Fig. 8 Connection between accelerometer and DAQ

If the connector cables are disconnected from DAQ terminals, please connect as follows.

Table 2 Accelerometer wiring

Connector cable	USB-6009 terminal
Red	+5V
Black	GND (any of the "GND" terminals is ok)
Green	AI0
White	AI4

*You need flathead screwdriver to loosen or tighten terminal connections.

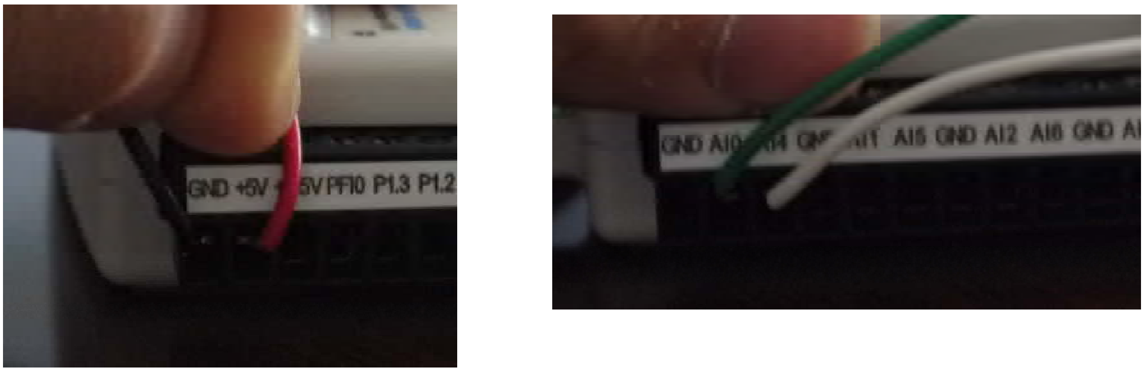


Fig. 9 Sensor connection to DAQ

To mount an accelerometer on your vehicle, use the accelerometer mount (model 2235; see Fig. 10). The mount should be firmly attached to your vehicle by a #10-32 screw or by double-sided tape. Then install the accelerometer on the mount using two #4-40 screws. The sensor surface showing the model number should face up. Tilt or loose installation results in inaccurate IRI

estimation.

The standard sensor installation location is on the flat top surface of the car body floor above the rear axle (see Fig. 11). The sensor should be near the outer rear wheel to estimate IRI corresponding to the outer rut which is usually in a poorer condition than the inner one. DAQ can be installed at any location, but locations where the driver or passengers do not usually reach are preferable in order to avoid unintentional physical contact to the DAQ. GPS should have clear sights to GPS satellites in the sky while under direct sunshine, GPS may overheat. GPS overheat problems have been reported when GPS modules were placed on the dashboard. If you experience overheat problems, put the GPS in the shade

The GPS 747Pro has a slide switch on the side. To start measurement, move the switch to either the "NAV" or "LOG" position (see Fig. 12).

Fig. 10 Accelerometer mount (model 2235)

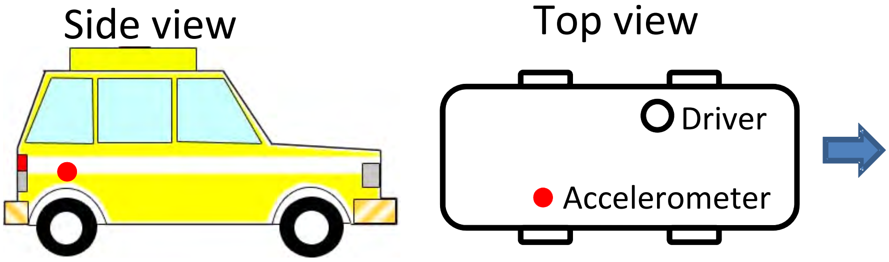


Fig. 11 accelerometer installation location

Fig. 12 Switch on the GPS

2.2. Analysis software setup

You need MATLAB Compiler Runtime (MCR) and VIMS analysis software. They are both provided in the software package.

In the software CD, locate the analysis software package, "VIMS_GUI1_1_pkg.exe". Copy this file to the VIMS directory (e.g., c:¥VIMS. The same directory as the VIMS measurement directory is recommended.) Double click this file. File extraction automatically starts. Extracted files are "VIMS_Analysis_1_4.exe", "readme.txt", and "MCRInstaller.exe". Then MATLAB Compiler Runtime (MCR), which is needed to run the analysis software, will be installed. Follow the instruction of the installer. If you installed MCR in the past and have MCR environment on your PC, you can skip this MCR installation process. Once you finish this installation, you can safely remove the MCR installer and the package file. Double click the VIMS_Analysis_1_4.exe to start the software.

When newer version analysis software is available, you do not need the MCRInstaller.exe. Obtain VIMS_Analysis_x_x (x indicates version number, the latest version is VIMS_Analysis_2_2_ver4.exe as of March in 2015), copy the file to your analysis directory, and double click it to start the software.

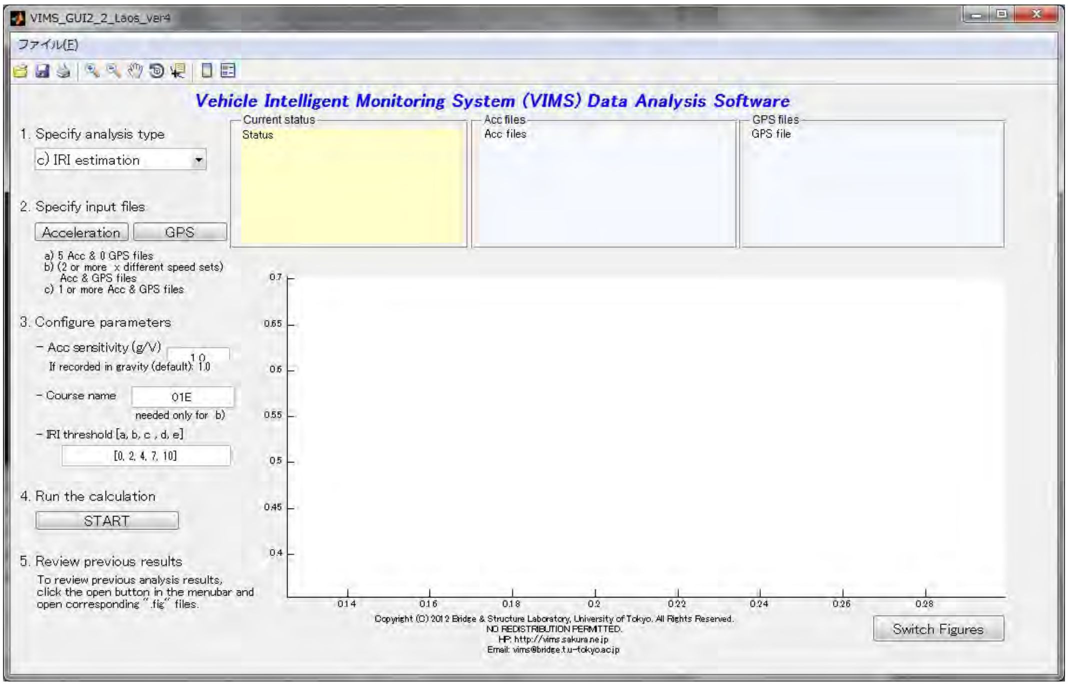


Fig. 13 VIMS data analysis software

3. Measurement

The VIMS measurement consists of three different types of measurements: a) Hump calibration, b) Speed calibration, and c) IRI estimation. All of these measurements can be performed using the same software. The common software usage is explained first. Then each measurement type is explained more in detail.

a) and b) need to be performed only once for your vehicle unless your vehicle mechanical characteristics change. For daily road condition assessment, you perform only c). If you change suspensions of your vehicle, perform a) and b) to obtain vehicle characteristics.

3.1. Common measurement configuration

3.1.1. Set up accelerometer, NI USB6009, GPS, and PC.

Connect the devices to the PC and turn on GPS. The GPS module has two operation modes, i.e., navigation and logging modes. Both modes work on VIMS. The "LOG" mode stores the gps data on the GPS in addition to streaming data to the PC.

3.1.2. Start the measurement software "VIMS_Measurement_2_7_1_Laos.exe.

If you followed the installation instruction, the file should be under c:¥VIMS directory. Double click and start the software.

3.1.3. Setup software parameters appropriately.

The software parameters can be set on the tabbed panes at the top of the measurement software. They are categorized into "Driving test", "Acceleration", and "GPS" parameters. Click the corresponding tab to edit the parameters (see Fig. 14). Parameter details are provided in Table 3.

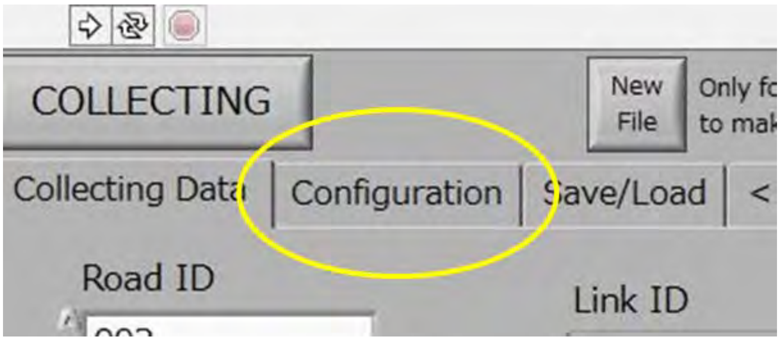


Fig. 14 Parameter setting tab

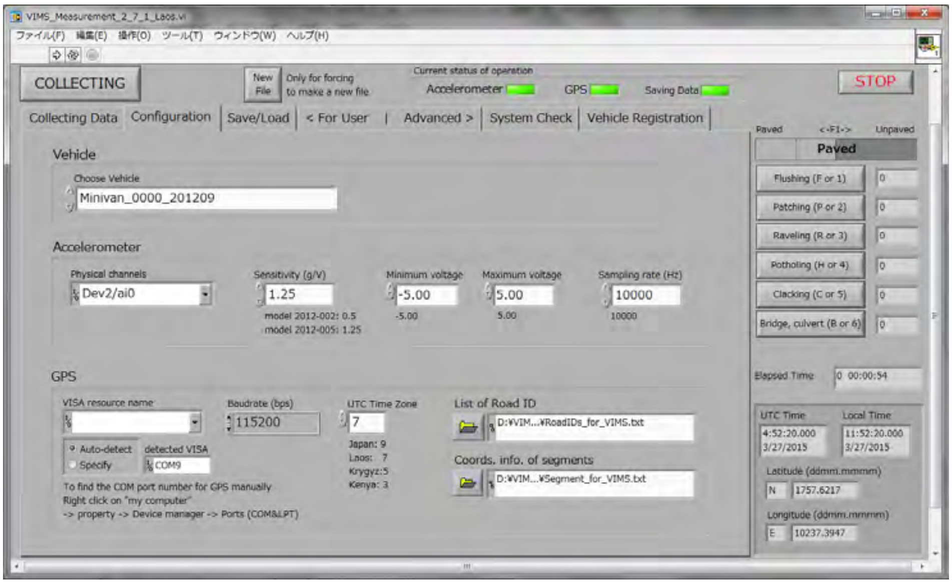


Fig. 15 Configuration page

Table 3 Measurement parameters

Vehicle	
Vehicle name e.g. Minivan_license-no._date	Measurement vehicle name. The name is used as a part of data file directory name as /VEHICLE_NUMBER/Datafile.lvm
Acceleration	
Physical channels e.g. Dev1/ai0	Choose the channel corresponding to your accelerometer. Click the list box button to find available channels. If your sensor cabling has not been changed since shipping, the channels should be "DevXX/ai0" where XX depends on your NI-DAQ USB6009.
Sensitivity e.g. 1.25	Specify the sensitivity of the accelerometer. The default accelerometer (i.e. SD2012-005) has the sensitivity of 1.25 g/V. The voltage value obtained at the data acquisition module is converted to acceleration (g) and saved. If you specify 1.0, raw data (i.e. the electric voltage) is recorded.
Minimum voltage e.g. -5	The minimum value of the measurement voltage range. The default value is -5 (V).

Maximum voltage e.g. 5	The maximum value of the measurement voltage range. The default value is -5 (V).
Sampling rate (Hz) 10000	The default sampling rate is 10000 Hz. The analysis software assumes the sampling rate of 10000 Hz. Do NOT change this value.
GPS	
Baudrate (bps) e.g. 115200	Baudrate for the GPS. The rate for the 747pro GPS model is 115200.
VISA resource name e.g. COM10	Specify the COM port number of the GPS.
UTC Time zone e.g. 9	Specify your time zone. The software does NOT automatically take into account the daylight saving time.
List of Road ID e.g. 'RoadIDs_for_VIMS.txt'	Select the file which has a list of road IDs. You should make the file in advance.
Coords. info. of segments e.g. 'Segment_for_VIMS.txt'	Select the file which has coordinates' information of segments. You should make the file in advance.

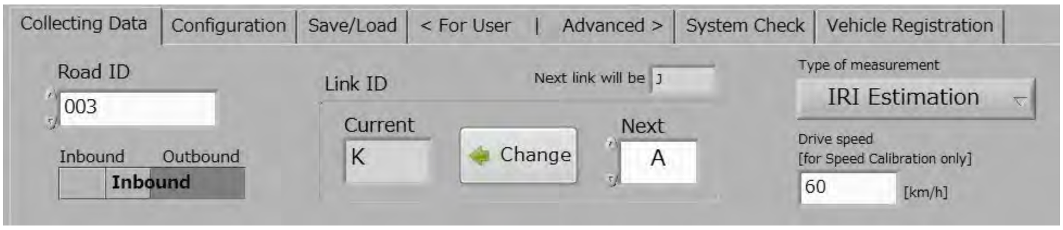


Fig. 16 Configuration of measurement condition

Table 4 Measurement parameters

Driving test	
Road ID e.g. 13N	Measurement course name. The name is included in the measurement file name as Course_Acc_12-07-22_1906.lvm.
Link ID e.g. A	Link ID. The name is included in the measurement file data.
Type of measurement e.g. c) IRI Estimation	You can choose measurement type among a) Hump Calibration, b) Speed Calibration, and c) IRI Estimation. Depending on the measurement type, data files are saved in different directories. File record format is common among the three measurement types.
Drive speed for Speed Calibration e.g. 60	The number in this field is used as a part of speed calibration data file name for your record. This option is effective only for speed calibration.

(1) How to make configuration of GPS

a) In case that you connect the GPS receiver with USB cable

(a-1) Select 'Auto-detect'.

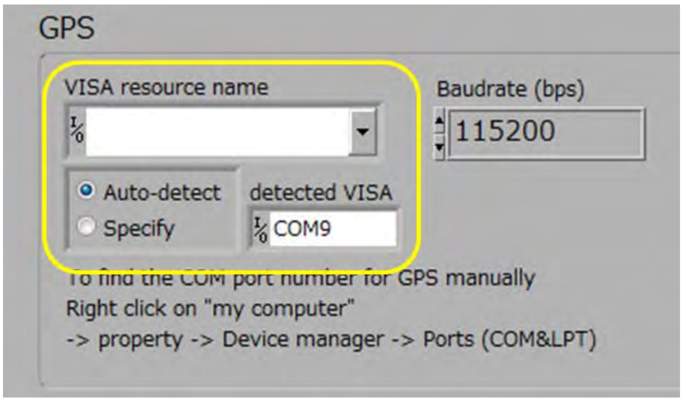


Fig. 17 Configuration of connection between GPS and PC, in case of connection with USB

b) In case that you connect the GPS receiver with Bluetooth connection

(b-1) Check COM port number of the GPS receiver. It is shown in the list of device manager

(Right-click on *My computer – Property –Device manager).*

(b-2) Select 'Specify'.

(b-3) Specify the COM port number of the GPS.

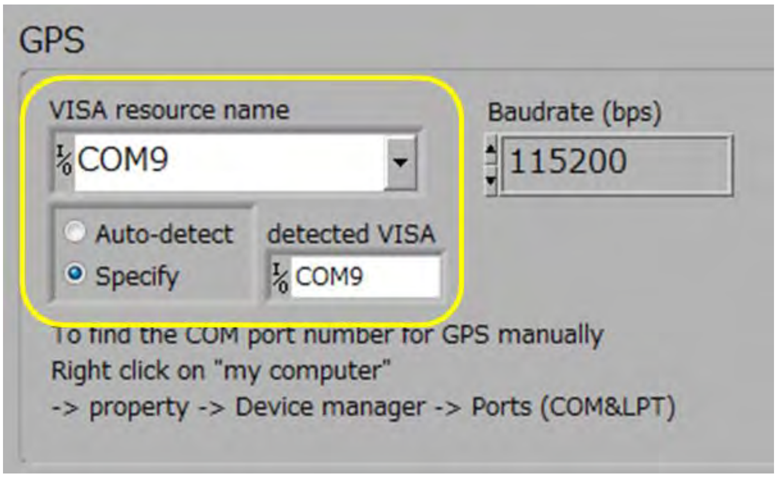


Fig. 18 Configuration of connection between GPS and PC, in case of connection with Bluetooth

3.1.4. Start

Start the measurement by pressing "Ctr" and "R" keys simultaneously. You can also start by clicking the start button indicated by the red circle in Fig. 19.

Acceleration data and GPS data are displayed on the panel as in Fig. 20. We recommend you take notes on measurements, for example, date, time, start/end point, measurement number and so on. It will help you to analyze results later.

The data is saved under your VIMS directory. If you specify COURSE, CAR, LICESE, and DRIVESPEED in the measurement configuration setting, the files are saved under the following directories.

- Hump calibration: VIMSdirectory/CAR_LICENSE/IRI/
- Speed calibration: VIMSdirectory/CAR_LICENSE/Speed/
- IRI Estimation: VIMSdirectory/CAR_LICENSE/IRI/

The file names are as follows.

- Hump calibration and IRI estimation:

- COURSE_Acc_MM-YY-DD_HHMM.lvm
- COURSE_GPS_MM-YY-DD_HHMM.lvm.

- Speed calibration:
  - COURSE_DRIVESPEED_Acc_MM-YY-DD_HHMM.lvm,
  - COURSE_DRIVESPEED_GPS_MM-YY-DD_HHMM.lvm.

We recommend you delete files created during software tests and during failed drive tests as distinguishing those to be used later for analysis and others would be time consuming.

3.1.5. Stop

Stop the measurement by pressing "Esc" key. You can also stop by pressing the STOP button indicated by the red circle in.

Fig. 19 Start button

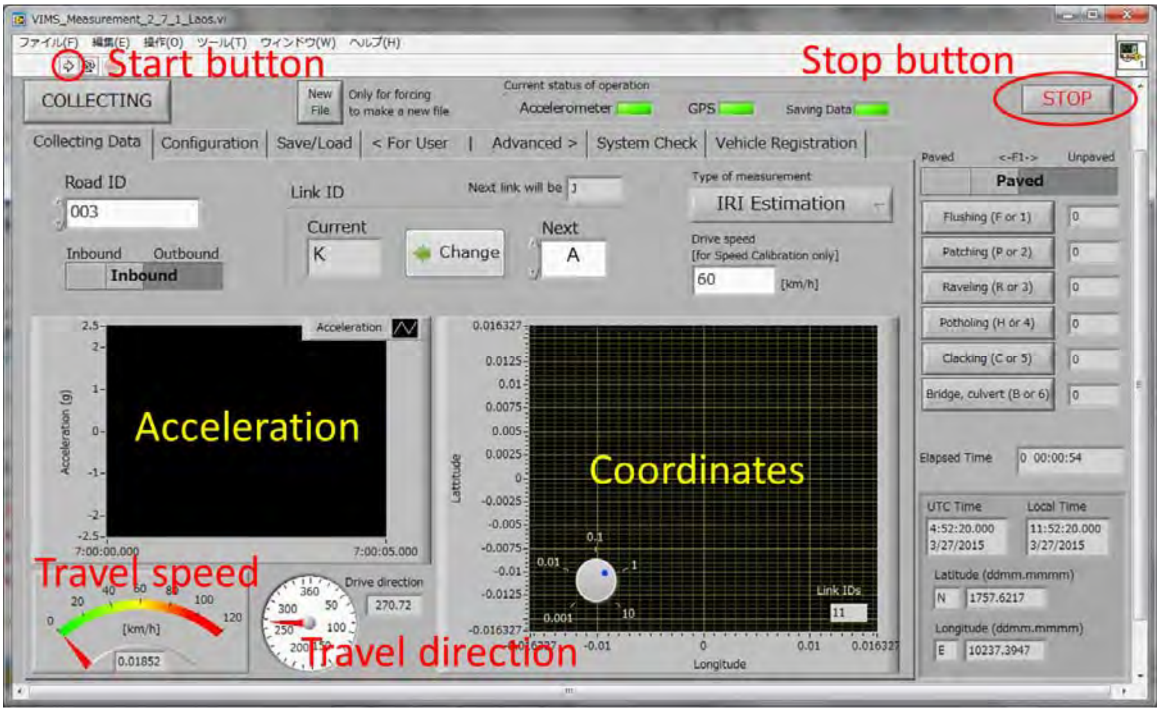


Fig. 20 The panel and the STOP button

3.1.6. Load configuration parameters

Every time you launch the measurement file, the parameters are all initialized to the default values. If setting up all parameters is time consuming, use the load configuration parameter option. Every time you stop the program, the parameters are stored in configuration file. To restore the last measurement parameter, press the “Load” button in the top right and then press “Ctr” + “R” (see Fig. 21).

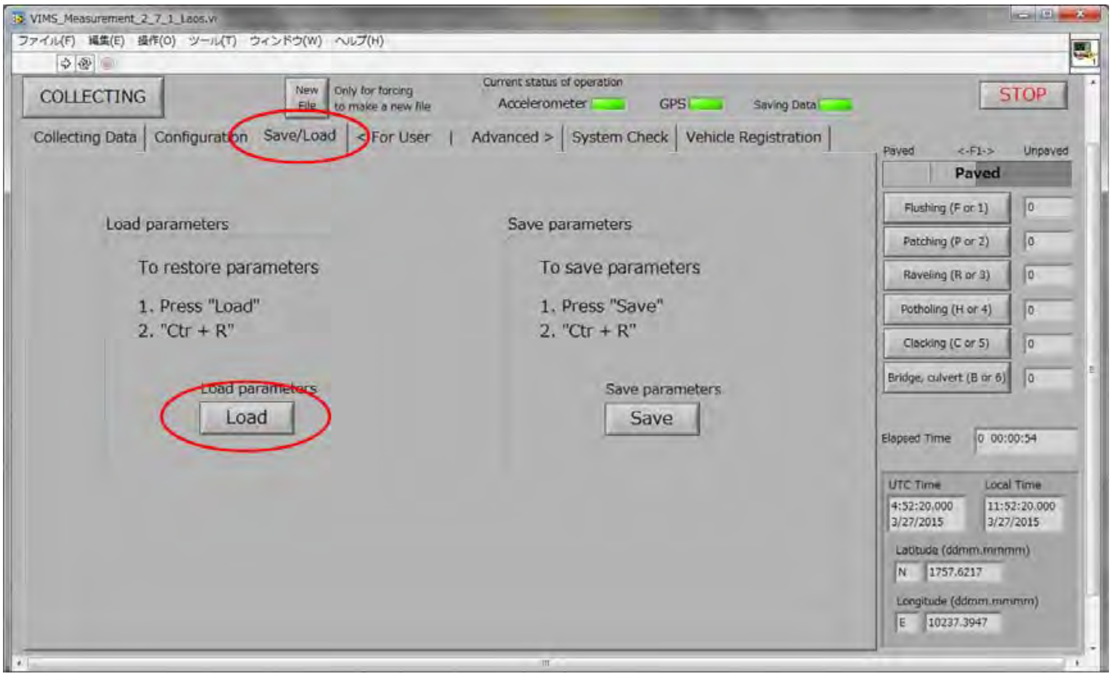


Fig. 21 The configuration parameter load button

3.1.7. Check the sensor reading

Hold the accelerometer so that the sensor measures the gravity force. Check the sensor output whether the value is close to 1.0g. Then flip upside down. Check whether the sensor output value is close to -1.0g. If the absolute values of the two measurements are about the same, but different from 1.0, it is likely that you specified wrong sensitivity value or your sensor is tilted. If the signal does not go to negative or positive value, it is likely that one of your sensor cables are disconnected.

3.2. Hump calibration

To calibrate the car responses, conduct hump tests and run the analysis program.

3.2.1. Hump drive test

3.2.1.1. Find an adequate site and place humps

Choose a site where the driving distance is about 100m and flat. The distance for constant speed drive before and after the humps is about 30m. Acceleration and deceleration at the beginning and at the end require additional 20m, respectively (see Fig. 22). Note that the requirements on the distance are not strict ones. Small difference in the drive distances do not affect the calibration results so much as long as the constant speed drive continues about 5 seconds before and after the car goes over the hump. Determine the start and goal positions.

Adjust the distance between the humps according to the vehicle wheel spacing. Also adjust the hump locations so that the two wheels reach the humps at the same time (see Fig. 23). Note that this hump calibration is designed for a specific hump model which comes as a part of the VIMS package. The use of other hump models is not supported.

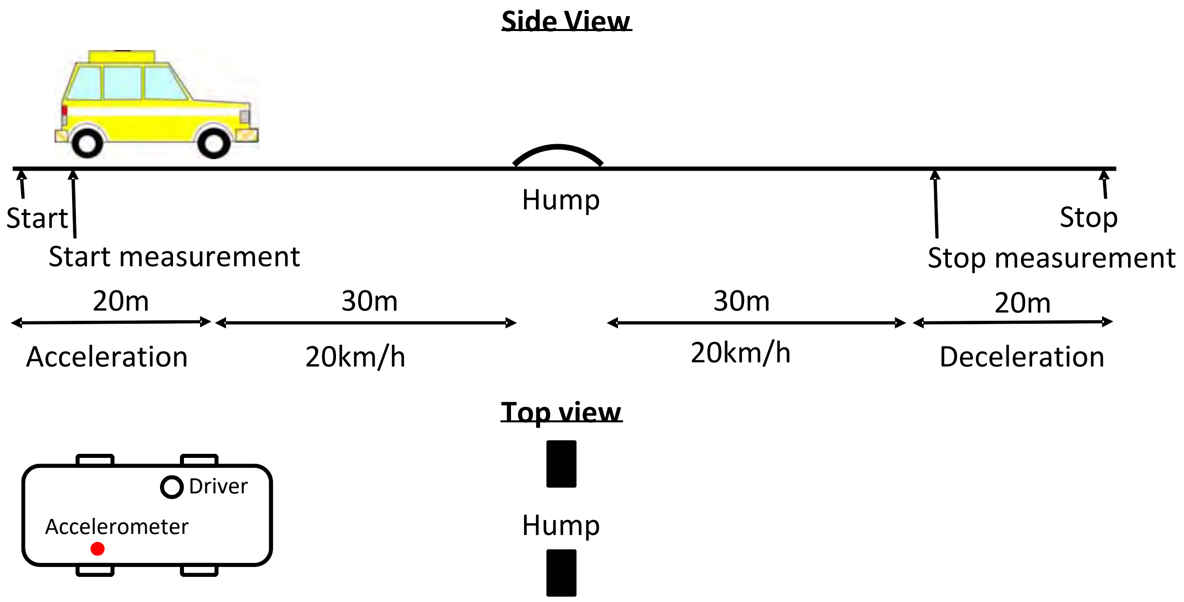


Fig. 22 Hump test setup

Fig. 23 Hump installation for hump calibration

3.2.1.2. Set up measurement software

Select the "driving test" tab and choose a) Hump calibration. Enter the course name, vehicle name and license plate number appropriately. Make sure parameters on the "Acceleration" and "GPS" tabs are also set appropriately (see Fig. 24).

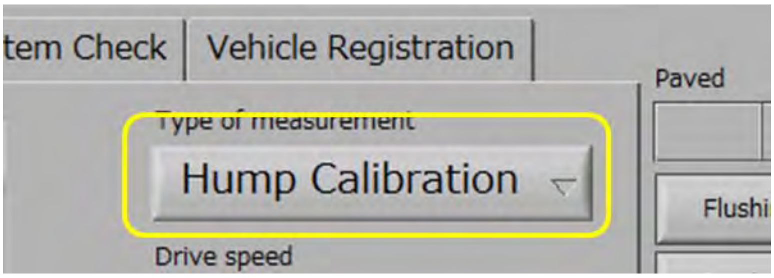


Fig. 24 Hump calibration measurement software configuration

3.2.1.3. Drive straight at 20km/h

Once the car starts, start the measurement by pressing Ctr + R on the measurement software. After passing the humps, keep driving at 20km/h for 5 seconds. Then stop measurement and slow down.
If you fail to drive at a constant speed, try the test again. Take a record of test failures or delete corresponding data files so that you can later distinguish failed test data files from the others.

Repeat the hump test five times.

3.2.2. Hump test data analysis

3.2.2.1. Open VIMS_Analysis_1_4.exe

Double click and launch the VIMS analysis software.

3.2.2.2. Configure parameters

First, specify analysis type as a) Hump calibration. Then specify the input files as NI Labview system. Click the "Acceleration" button. A file selection dialog appears. Select 5 acceleration record files of 5 hump tests. You can select multiple files by using "Ctr" or "Sft" key. (see Fig. 25)

Then configure measurement parameters. The sensitivity needs to be set appropriately. If you recorded acceleration in the unit of "g" as specified in this manual, enter 1.0 in this field as you do not need further unit conversion. If you saved electric voltage values instead of acceleration, specify the sensitivity (g/V).

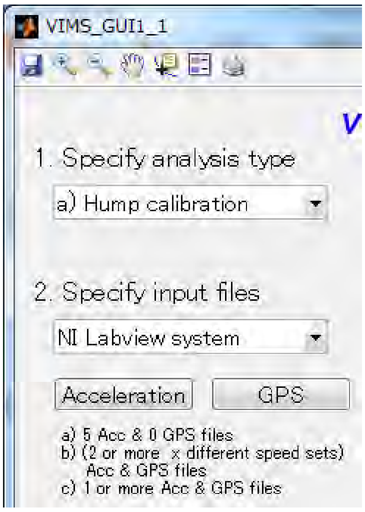


Fig. 25 Analysis software configuration 1

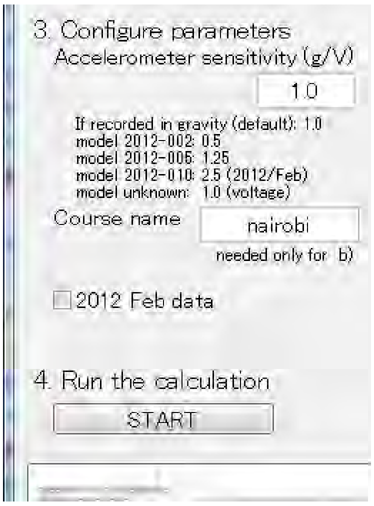


Fig. 26 Analysis software configuration 2

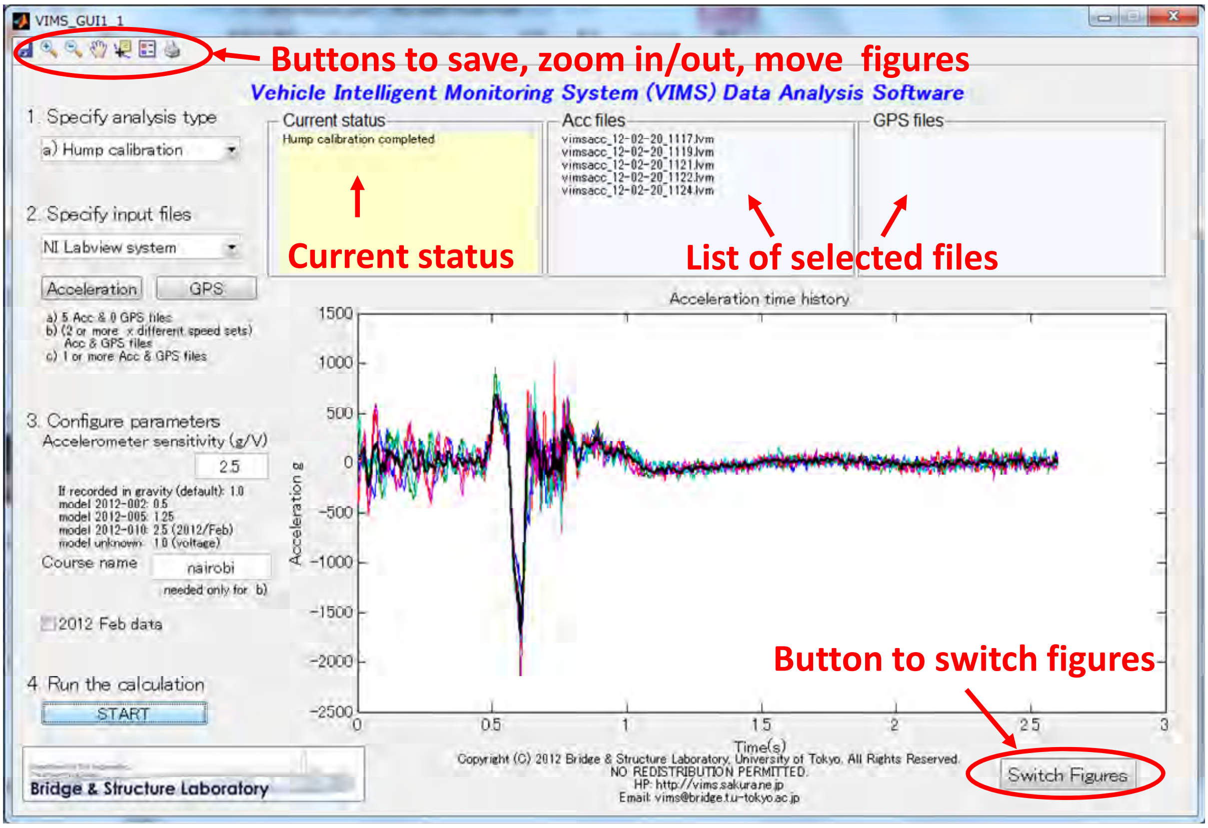


Fig. 27 Buttons to control calculation result figures and status display boxes

3.2.2.3. Run the calculation

Press the START button (see Fig. 26). It takes 1 – 5 minutes to complete the calculation.

The analysis results are displayed in the bottom right on the analysis software window. In the hump calibration analysis, measurement data and its mean, lowpass filtered signals, and other results can be displayed. To switch between these figures, press the button named "Switch Figures" in the bottom right. The figures can be saved, zoomed in/out, moved using the buttons in the top left. Also analysis status and lists of selected measurement files are displayed in the boxes on the top (see Fig. 27).

3.3. Speed calibration

To calibrate the car responses under different drive speeds with each other, conduct constant speed drive tests multiple times and run the analysis program.

3.3.1. Speed calibration drive test

3.3.1.1. Find an appropriate drive course and determine the drive speeds

Find a drive course whose length is 1km or longer. Determine the start and goal positions.

Considering the speed range you would like to use in IRI estimation, determine the drive speeds for speed calibration. The vehicle characteristics determined by the hump calibration corresponds to those under the drive speed of 60 km/h. Therefore, include 60 km/h drive tests in your speed calibration so that you can extend the hump calibration results to other driving speed.

Recommendation: Below 70km/h, choose drive speeds at 10km/h intervals. Above 70km/h, choose drive speeds at 20km/h intervals. The minimum speed we have examined IRI estimation accuracy is 30km/h and the maximum speed is 110 km/h.

Example: 40km/h 3times, 50km/h 3times, 60km/h 3times, 70km/h 3times, 80km/h 3times, 100km/h 3times (see Fig. 28).

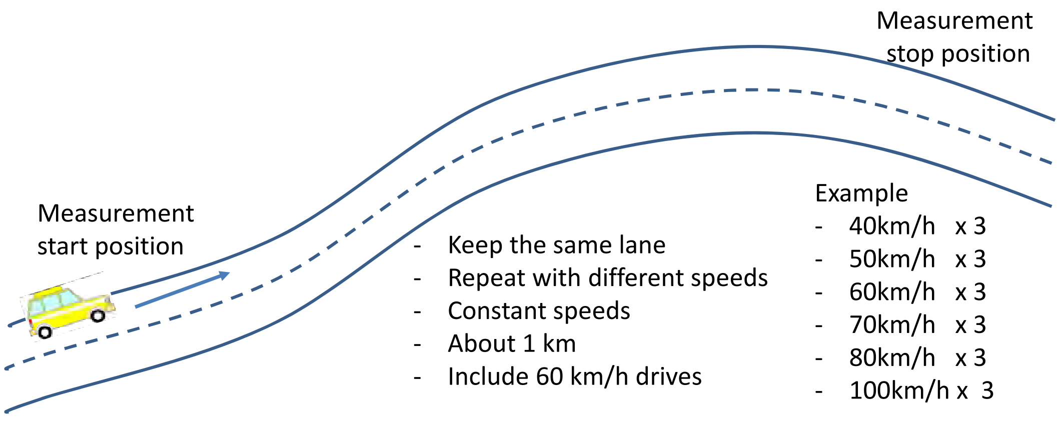


Fig. 28 Speed calibration drive plan

3.3.1.2. Set up measurement software

Select the “driving test” tab and choose a) Speed calibration (see Fig. 29). Enter the course name, vehicle name, license plate number, and drive speed, appropriately. Make sure parameters on the “Acceleration” and “GPS” tabs are also set appropriately.

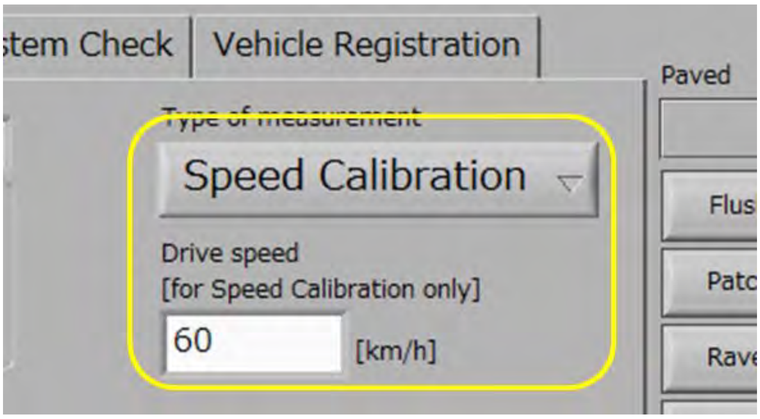


Fig. 29 Speed calibration measurement software configuration

3.3.1.3. Drive at constant speeds

Once the car reaches the measurement start position, start the measurement by pressing Ctr + R. When you drive, make sure you keep driving on the same lane because the speed calibration compares the vehicle responses when the vehicle drives on the same profile path with different speeds. After passing the measurement stop position, stop the measurement by pressing “Esc” button.

If you fail to drive at a constant speed, try the test again. Take a record of test failure or delete corresponding data files so that you can later distinguish failed test data files from the others.

Repeat the speed calibration.

3.3.2. Speed calibration data analysis

3.3.2.1. Open VIMS_Analysis_1_4.exe

Double click and launch the VIMS analysis software. If you have already launched the software, you do not need to restart the software.

3.3.2.2. Configure parameters

First, specify analysis type as b) Speed calibration. Then specify the input files as NI Labview system. Click the “Acceleration” button. A file selection dialog appears. Select all the acceleration record files of the speed calibration drives. You can select multiple files by using the Ctr or Sft key. In the same manner, click the “GPS” button and select all the GPS record files (see Fig. 25).

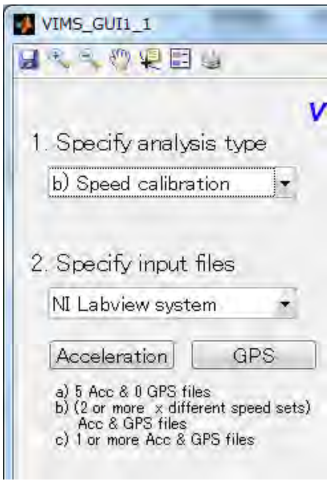


Fig. 30 Analysis software configuration for speed calibration

Then configure measurement parameters. The sensitivity needs to be set appropriately. If you recorded acceleration in the unit of "g" as specified in this manual, enter 1.0 in this field. If you saved electric voltage values instead of acceleration, specify the sensitivity (g/V).

3.3.2.3. Run the calculation

Press the start button. It takes 1 – 5 minutes to complete the calculation.

After a few seconds, a figure window pops up and shows you the driving trajectories of all the speed calibration drives by small circles. On the same figure, large circles indicating the first parts of the measurement are plotted. Zoom in to the start position and press "Enter." Determine the start position of speed calibration analysis so that the start point is covered by all the measurements. Move the cursor to the start point and left click the point. Repeat the same process to choose the end point of speed calibration analysis (see Fig. 31, Fig. 32, and Fig. 33).

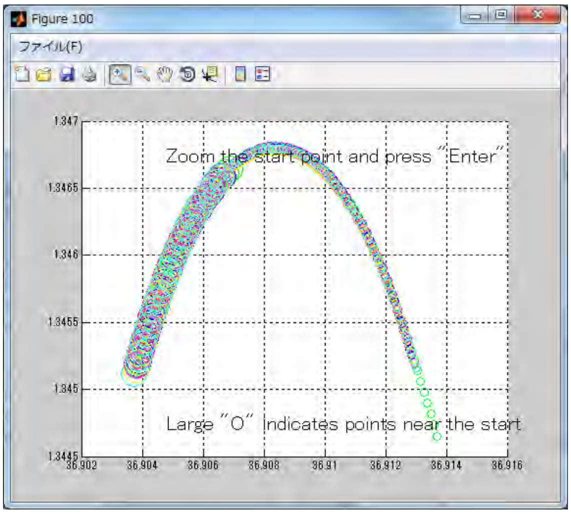


Fig. 31 zoom in the start point

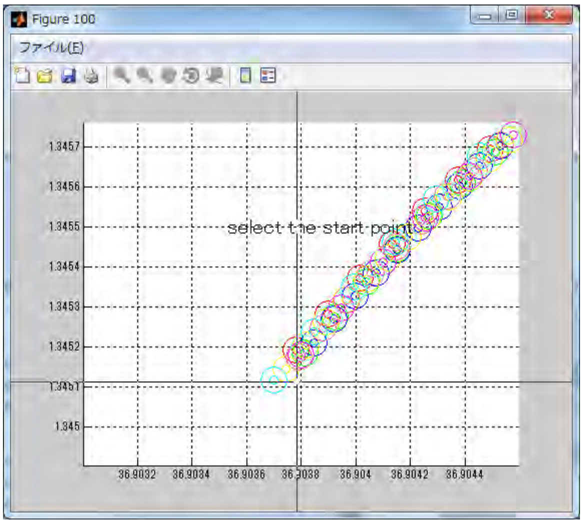


Fig. 32 choose the start point 2

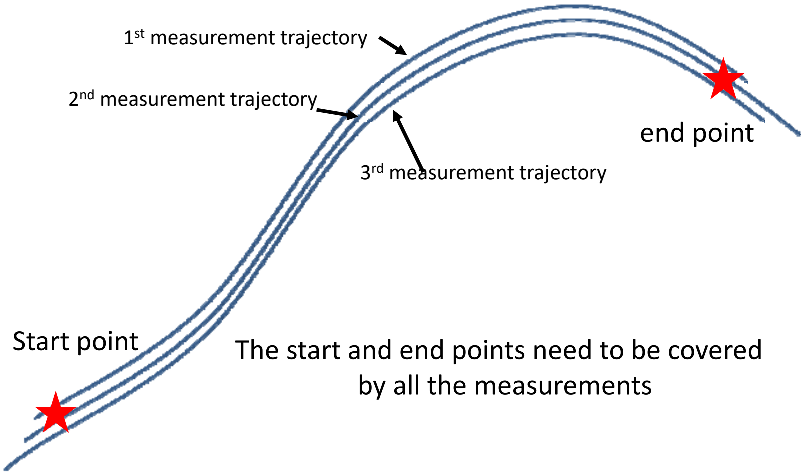
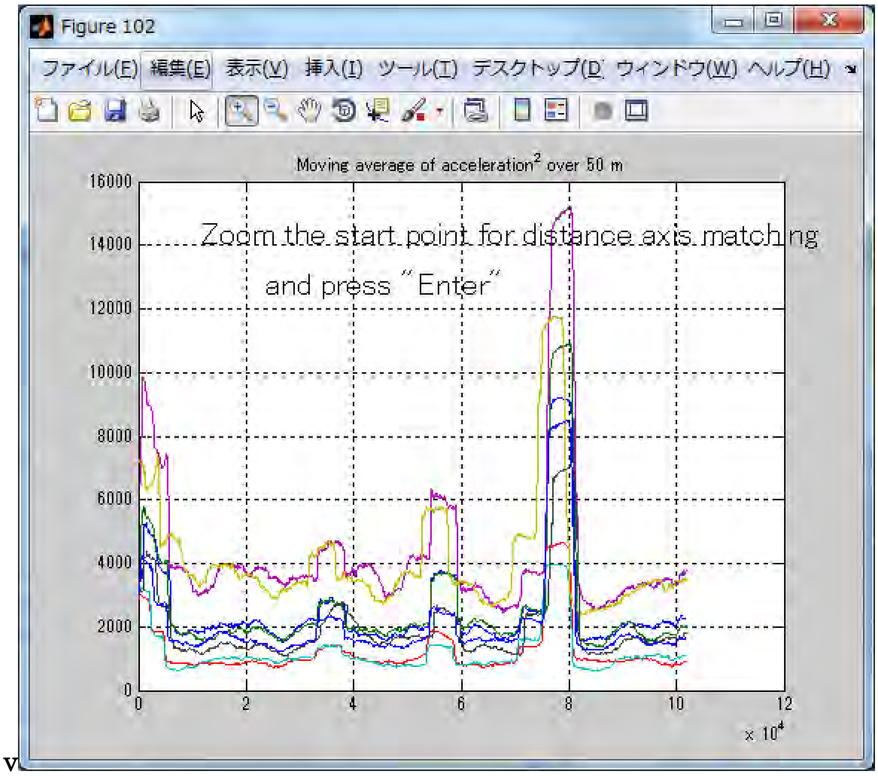


Fig. 33 Selection of start and end points

After 1-10 minutes, another window indicating acceleration RMS responses over the course pops up. RMS responses of all of the measurement data sets are included. Using these RMS values, VIMS finely matches the distance axis of all of the measurement records. Choose a characteristic peak or series of peaks in the figure and select points before and after them. In the example in Fig. 34, a characteristic peak is at around 80000 and the start and end points would be at 70000m and 90000 respectively. Though the x-axis is not physical unit, 0 corresponds to the start point and the last point corresponds to the stop point.



v

Fig. 34 selection of a characteristic peak 1

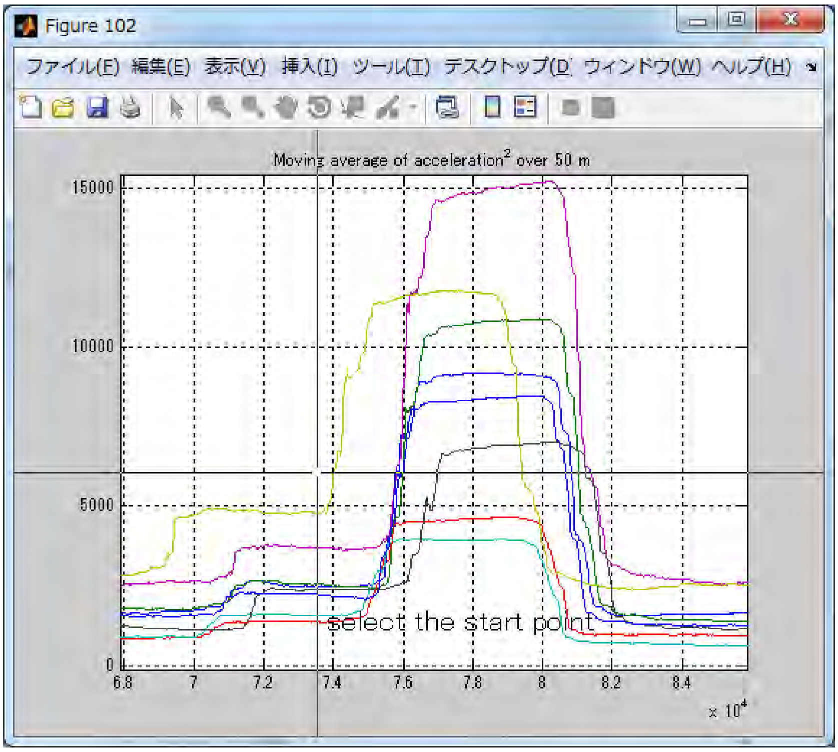


Fig. 35 Selection of a characteristic peak 2

The speed calibration results (i.e., transfer function of each driving speed as well as the ratio among the transfer functions) are plotted on the analysis software. You can switch the figure by pressing “switch figure” button in the bottom right.

3.4. IRI estimation

To estimate IRI, conduct drive tests and run the analysis program.

3.4.1. IRI estimation drive

3.4.1.1. Make a drive plan.

Determine the measurement route including 1) which lane of the road you drive and 2) where the start and end points are.

Please keep driving in the same lane as it is difficult to determine the drive lane afterwards by examining only the GPS records. If you change the lane to pass slow vehicles and want to separately analyze the data, please take notes on when you changed the lane.

3.4.1.2. Configure measurement software

Select the "driving test" tab and choose a) IRI estimation (see Fig. 36). Enter the course name, vehicle name, and license plate number appropriately. Make sure parameters on the "Acceleration" and "GPS" tabs are also set appropriately.

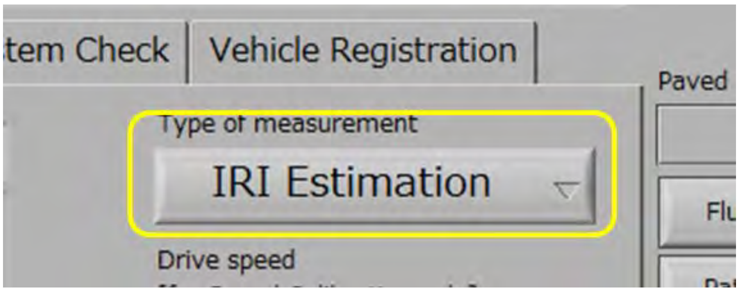


Fig. 36 Choose IRI estimation measurement type

3.4.1.3. Drive

Once the car reaches the measurement start position, start the measurement by pressing Ctr + R. When you drive, make sure you keep driving on the lane you planned.

We recommend you not change the drive speed abruptly. If you drive, without abrupt speed change, at speeds between the maximum and minimum speeds you drove during the speed calibration, IRI can be estimated. From time to time, check whether the measurement software is working.

After passing the measurement stop position, stop the measurement by pressing "Esc" button.

You can continuously perform measurements as long as you have enough HDD space. However, to avoid creating a single large data file containing hours of measurement data, the measurement software automatically creates a new data file every 20 minutes. The file name

includes the time when the file is created.

3.4.2. IRI estimation data analysis

3.4.2.1. Open VIMS_Analysis_1_4.exe

Double click and launch the VIMS analysis software. If you have already launched the software, you do not need to restart the software.

3.4.2.2. Configure parameters

First, specify analysis type as c) IRI estimation (see **Fig. 37**). Then specify the input files as NI Labview system. Click the "Acceleration" button. A file selection dialog appears. Select all the acceleration record files you would like to analyze. You can select multiple files by using the Ctr or Sft key (see Fig. 25). In the same manner, click the "GPS" button and select all the GPS record files. You can analyze multiple drive test files at a time

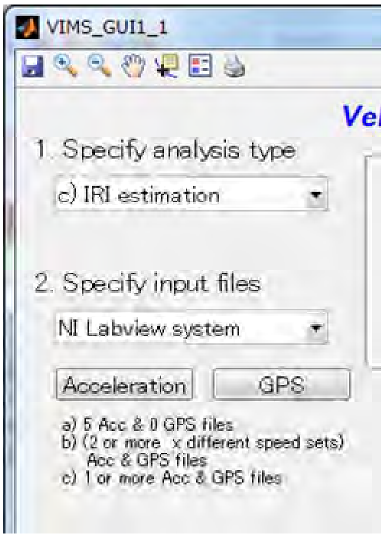


Fig. 37 Analysis software configuration for IRI estimation

Then configure measurement parameters. The sensitivity needs to be set appropriately. If you recorded acceleration in the unit of "g" as specified in this manual, enter 1.0 in this field. If you saved electric voltage values instead of acceleration, specify the sensitivity (g/V).

3.4.2.3. Run the calculation

Press the start button. It takes a few minutes to analyze about 10km data. If you selected multiple data, calculation takes a longer time. The results are plotted on the analysis software. You can switch the figure by pressing "switch figure" button in the bottom right. This process creates two kinds of analysis output files. One is .csv file containing measurement date, IRI, longitude, and latitude (see **Fig. 38**). The other file is .kml file for

google earth. If you selected multiple sets of measurement files, csv and kml files are created for each of them.

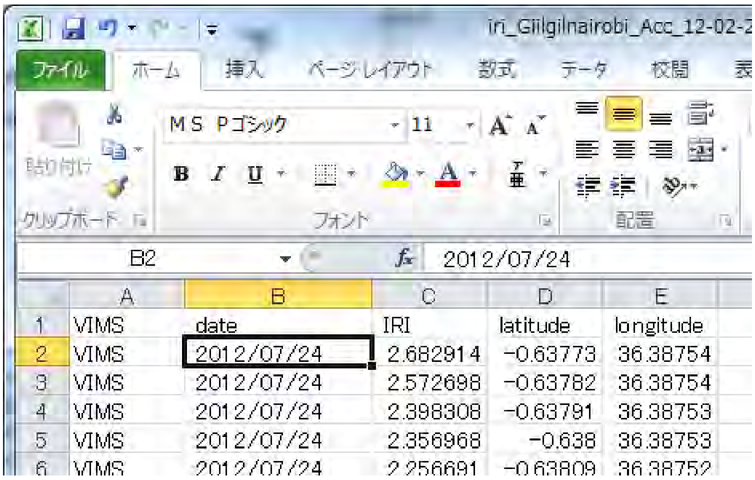


Fig. 38 Csv file containing IRI estimates

3.5. Recalibrate your vehecle

When your vehicle mechanical characteristics have changed (e.g. suspension changes), you need to perform the hump and speed calibration again. When you perform calibration and IRI estimation, specify vehicle names differently. For example, if you have specified your vehicle as "LandCruizer", please change the name to "LandCruizer2012-2" as if you are using different vehicle. In this manner, your old measurement files are all saved under LandCruizer directory as well as your analysis output results and your new measurement files will be saved under LandCruizer2012-2. If you would like to perform data analysis on old data set, you can perform analysis under "LandCruizer" directory while you can also perform analysis on new data set under "LandCruizer2012-2".

4. IRI plot on the google earth

4.1. Install google earth

If you have not installed google earth, download google earth and install it.

http://www.google.com/intl/en/earth/index.html

4.2. Plot on the google earth

Open the VIMS measurement file directory and locate google earth files whose extension is "kml". If you specified COURSE, CAR, LICESE in the measurement configuration setting, the files are at VIMSdirectory/CAR_LICENSE/IRI/COURSE_GPS_MM-YY-DD_HHMM.kml. Double click kml file and the IRI estimation result is plotted on the google earth (see Fig. 39).

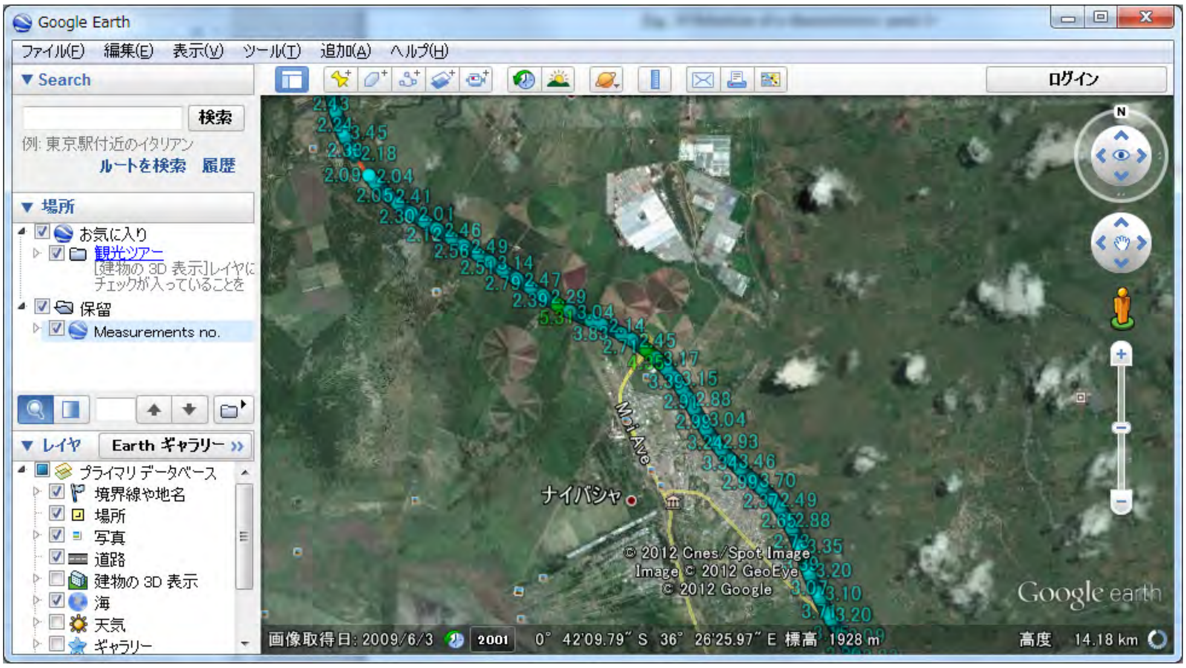


Fig. 39 Google Earth plot

5. Trouble shooting and recommendation

<table>
<tr><td colspan="2">Measurement</td></tr>
<tr><td>GPS device is not detected.

System shows a message “no resource found”

</td><td>The GPS device has not been connected properly. Please follow procedures as follows;

In case that GPS is connected with USB cable:

➢ Check whether USB cable is correctly connected.

➢ Turn off GPS. (by moving its swtich to “OFF” position)

➢ Turn on GPS.

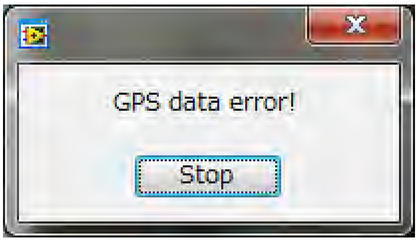
In case that GPS is connected with Bluetooth Connection:

➢ Check whether GPS is turned on (i.e. NAV or LOG mode).

➢ Check whether the COM port is correctly set.

➢ Turn off GPS by moving the switch to the “OFF” position, close your measurement software. Then turn on your GPS and launch the measurement software. (As COM ports are utilized by other software on your PC, and specific program may occupy some ports, there are occasions when the measurement program is not able to establish COM port communicatoin to the GPS.)

➢ If this is your first time to run the measurement, make sure you have installed the three DAQ software sets installed on your PC.</td></tr>
</table>

GPS signal does not come in. System shows a message "GPS data error!" 	The GPS device has not been connected properly. Please follow procedures as follows; In case that GPS is connected with USB cable: ➢ Check whether USB cable is correctly connected. ➢ Turn off GPS. (by moving its swtich to "OFF" position) ➢ Turn on GPS. In case that GPS is connected with Bluetooth Connection: ➢ Check whether GPS is turned on (i.e. NAV or LOG mode). ➢ Check whether the COM port is correctly set. ➢ Turn off GPS by moving the switch to the "OFF" position, close your measurement software. Then turn on your GPS and launch the measurement software. (As COM ports are utilized by other software on your PC, and specific program may occupy some ports, there are occasions when the measurement program is not able to establish COM port communicatoin to the GPS.) GPS overheat problems have been reported when GPS modules were placed on the dashboard. If you experience overheat problems, move your GPS module to the shade. If the PC is communicating with the GPS module, the UTC time and local time values change every second

	even though the GPS location signals are not coming in. If you do not see time value incrementing every second, your GPS is not communicating with your PC. If your time values are incrementing, the GPS module is communicating with your PC. However the GPS signals are not available. You need to either wait to receive signals or move to locations with better GPS signal receptions. Note that it could take 35 seconds after its startup to receive GPS signals.
Acceleration signal is not diplayed on the graph	The DAQ device is not working properly. ➢ Check the physical channel is correctly set (i.e. Dev2/ai0, etc.) ➢ If you cannot select physical channels on the software, the DAQ is not recognized by the PC. Check whether the USB cables are firmly inserted to the PC and the DAQ. The LED on the USB DAQ should be blinking if DAQ is recognized by the PC. ➢ If this is your first time to run the measurement, make sure you have installed the three DAQ software sets installed on your PC.
Analysis	
Speed calibration or IRI calibration do not complete	Speed calibration analysis needs output files from Hump calibration. The output files are under /Hump/output/ directory. IRI estimation analysis needs output files from Speed calibration. The output files are under /Speed/output/ directory. Make sure you have performed prerequisite step analyses. Also, do not change the directory names.

* contact person

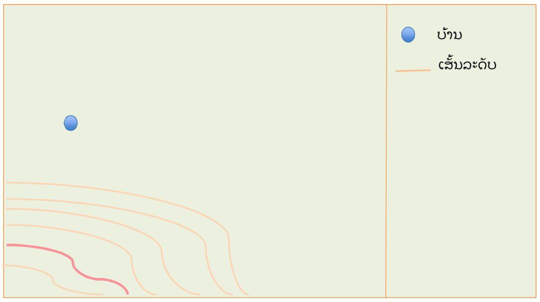
Takafumi NISHIKAWA

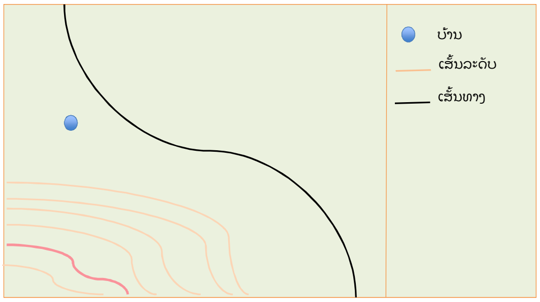
Department of Civil Engineering, Nagasaki University

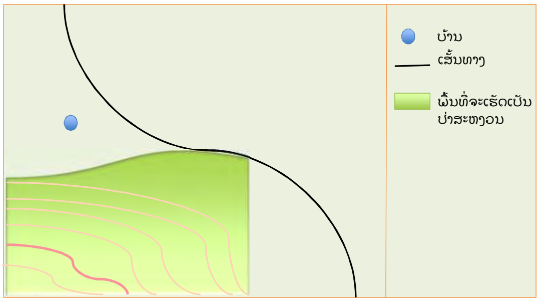
E-Mail: nishikawa@nagasaki-u.ac.jp

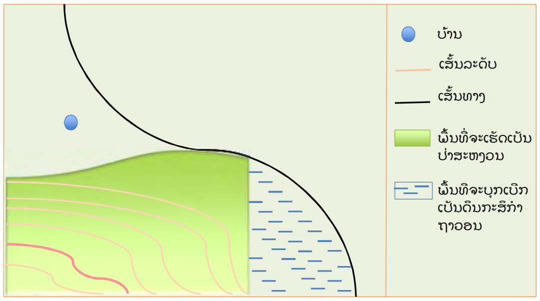
GIS ແມ່ນຫຍັງ?

Geography Information System









ທ່ານຄິດແນວໃດ
ກ່ຽວກັບພາບທີ່ໄດ້ເຫັນ?

GIS ແມ່ນຫຍັງ?

- ❑ ແມ່ນການສ້າງແຜນທີ່ !
- ❑ ແມ່ນລະບົບຄອມພິວເຕີ້ !
- ❑ ແມ່ນລະບົບການເກັບມ້ຽນຂໍ້ມູນແຜນທີ່ !

✓ ແມ່ນລະບົບຄອມພິວເຕີ້ ທີ່ເກັບມ້ຽນຂໍ້ມູນຂ່າວສານທາງພື້ນທີ່ ຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວສາມາດນຳມາປັບປຸງ-ແກ້ໄຂ, ວິເຄາະ ແລະ ສະແດງອອກ ເປັນແຜນທີ່, ເປັນຕາຕະລາງ ຫລື ເປັນຮູບກຼາຟິກຕ່າງໆ ໄດ້ຕາມຄວາມຕ້ອງການ ໂດຍປົກະຕິ ລະບົບດັ່ງກ່າວຈະຖືກນຳ ໃຊ້ເປັນເຄື່ອງມືຮັບໃຊ້ໃຫ້ແກ່ການວາງແຜນຈັດສັນທີ່ດິນ ແລະ ຊັບພາກອນ

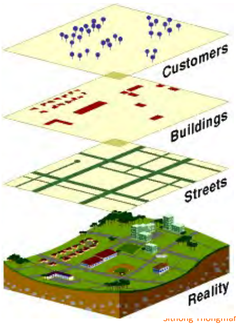
ຂໍ້ມູນຫຍັງແດ່ສາມາດເກັບໄວ້ໃນ GIS?

- ➢ ຂໍ້ມູນຕ່າງໆ:
  - ຂໍ້ມູນທີ່ມີລັກສະນະເປັນຈຸດເຊັ່ນ ຈຸດທີ່ຕັ້ງບ້ານ, ຈຸດຫລັກຫມາຍ .....
  - ຂໍ້ມູນທີ່ເປັນລັກສະນະເປັນເສັ້ນ ຫລື ເປັນແລວ ເຊັ່ນ: ຂອບເຂດຊາຍແດນ, ເສັ້ນທາງ, ສາຍນ້ຳ ....
  - ຂໍ້ມູນທີ່ເປັນຮູບວົງປິດ ເຊັ່ນ: ຂອບເຂດຂອງ ຕອນດິນ.....
- ➢ ຂໍ້ມູນປະລິມານແລະຄຸນນະພາບຂອງລາຍລະອຽດຕ່າງໆໃນພື້ນທີ່ (attribute):
  - ຂໍ້ມູນທີ່ເປັນຕົວເລກ: ສະຖິຕິປະຊາກອນ, ລາຍຈ່າຍ, ລາຍຮັບ....
  - ຂໍ້ມູນທີ່ເປັນຕົວຫນັງສື: ເຈົ້າຂອງ, ປະຫວັດທີ່ດິນ, ...
- ➢ ຮູບພາບ: ໄດ້ແກ່ພາບຖ່າຍດາວທຽມ ຫລື ພາບຖ່າຍຈາກ ກ້ອງຖ່າຍຮູບຕ່າງໆ

❑ ຂໍ້ມູນທີ່ເກັບມ້ຽນໃນ GIS ມີສອງຮູບແບບຄື: ຮູບແບບ Raster ແລະ Vector

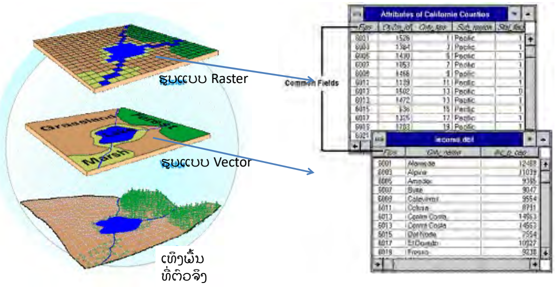
ຖານຂໍ້ມູນໃນ GIS

ຖານຂໍ້ມູນໃນ GIS
ຈະຖືກເກັບມ້ຽນ
ເປັນຊັ້ນໆ



ຮູບແບບຂໍ້ມູນ

ຂໍ້ມູນອາດຈະຖືກເກັບມ້ຽນໃນຮູບແບບ Raster ຫລື Vector
ຂໍ້ມູນແຕ່ລະຮູບແບບຈະມີຕາຕະລາງຂໍ້ມູນ Attribute ຕິດຄັດຢູ່ນຳ



ເຮົາສາມາດໃຊ້ GIS ເຮັດຫຍັງໄດ້ແດ່?

1. ຊອກຄົ້ນຫາຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບພື້ນທີ່ໃດນຶ່ງ
   (ນໍ້າຖ້ວມພາກໃຕ້ປີ 2010 ພື້ນທີ່ກະສິກໍາເສຍຫາຍເທົ່າໃດ?)
2. ຄົ້ນຫາພື້ນທີ່ເພື່ອການນໍາໃຊ້ຕາມຈຸດປະສົງໃດນຶ່ງ ໂດຍອີງຕາມມາດຖານຂອງ ການຊອກຄົ້ນ
   (ຕຍ. ພື້ນທີ່ເຫມາະແກ່ການປູກ...ມີຢູ່ໃສແດ່ ພິດດັ່ງກ່າວຕ້ອງການດິນຮາບພຽງ, ລະດັບນໍ້າທະເລ < 300 ທ ...)
3. ກວດສອບເບິ່ງຄວາມຫນາແຫນ້ນ ຫລືການຈັດວາງຂອງວັດຖຸ ຕ່າງໆເທິງພື້ນທີ່
   (ຕຍ. ພື້ນທີ່ປະຊາກອນຫນາແຫນ້ນ > 1000 ຄົນແຕ່ບໍ່ມີສຸກສາລາ ມີຢູ່ໃສແດ່?)
4. ຊອກຫາລາຍລະອຽດຂໍ້ມູນຂອງວັດຖຸຢູ່ໃນພື້ນ
   (ທີ່ຂອງ ທ. ແພງມີຢູ່ໃສແດ່...)
5. ຊອກຫາທີ່ຕັ້ງ ຄວາມໃກ້-ໄກ ຂອງວັດຖຸ ຫລື ພື້ນທີ່ໃດນຶ່ງ
   (ພື້ນທີ່ປ່າໄກຈາກໂຮງເລື່ອຍ < 5 km ມີຢູ່ໃສມີເນື້ອທີ່ເທົ່າໃດ)
6. ວິເຄາະເບິ່ງການປ່ຽນແປງຂອງຊັບພະຍາກອນເທິງພື້ນທີ່ໃດນຶ່ງ
7. ສ້າງແຜນທີ່ຈັດສັນຊັບພະຍາກອນ ແລະ
8. ສ້າງແຜນທີ່ຈໍາລອງສໍາລັບການສຶກສາຄົ້ນຄວ້າຕ່າງໆ

Sithong Thongmanivong

ຖ້າບໍ່ມີ ລະບົບ GIS ເຮົາເຮັດວຽກທີ່ກ່າວມາ ຂ້າງເທິງໄດ້ບໍ່?

ຄໍາຕອບ:

❑ ບໍ່ໄດ້

✓ ໄດ້ ແຕ່ວ່າ

Sithong Thongmanivong

GIS ຊ່ວຍຫຍັງໄດ້ແດ່?

1. ປະຢັດງົບປະມານ ແລະ ເພີ່ມປະສິດທິພາບໃຫ້ ແກ່ວຽກງານ
2. ຕັດສິນໃຈໄດ້ຖືກຕ້ອງກ່ວາ
3. ເພີ່ມການສື່ສານ (ເຮັດໃຫ້ເຫັນປະຈັກຕາ) ໄດ້ດີກ່ວາ
4. ເຮັດໃຫ້ມີລະບົບການບັນທຶກຂໍ້ມູນຂ່າວສານໄວ້ໃຊ້ ຍາວ ນານໄດ້

Sithong Thongmanivong

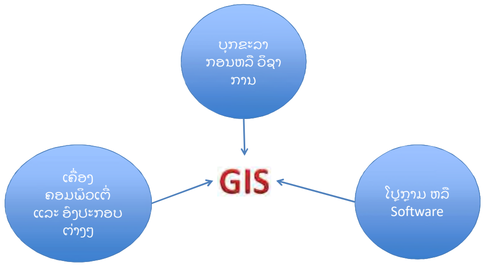
ພາກສ່ວນໃດແດ່ຄວນນໍາໃຊ້ GIS

ທຸກຂະແຫນງການ ຫລື ພາກສ່ວນທີ່ເຄື່ອນໄຫວວຽກ ພົວພັນກັບພື້ນທີ່ເຊັ່ນ:

- ຂະແຫນງຊັບພະຍາກອນ
  - ການປ່າໄມ້
  - ການຊົນລະປະທານ
  - ການອຸດສາຫະກໍາ
- ການປົກຄອງ
  - ສຶກສາ
  - ສາທາ
  - ຄົມນາຄົມ
  - ການຄ້າ
  - ຕໍາຫລວດ-ທະຫານ...
- ທຸລະກິດ
  - ທະນາຄານ
  - ປະກັນໄພ
  - ການຕະຫລາດ....

Sithong Thongmanivong

ອົງປະກອບຂອງ GIS



Sithong Thongmanivong

ບຸກຄະລາກອນ

❑ ຄວາມຍືນຍົງຂອງລະບົບ GIS ຂຶ້ນກັບປັດໃຈທາງດ້ານ ການຈັດສັນ ຫລື ຄຸ້ມຄອງບຸກຂະລາກອນ ມັນເປັນອົງ ປະກອບທີ່ສໍາຄັນ ທີ່ສຸດໃນລະບົບ

❑ ເປັນອົງປະກອບທີ່ຕ້ອງໃຊ້ງົບປະມານ ແລະ ທຶນຮອນ ໃນ ການສ້າງຫລາຍກ່ວາອົງປະກອບອື່ນໆ

Sithong Thongmanivong

ບຸກຄະລາກອນ: ຜູ້ທີ່ຈະເຮັດວຽກກັບ GIS

- ເປັນຜູ້ທີ່ມີຄວາມສາມາດໃນການສ້າງມະໂນພາບ (ເລຂາ ກາງຫາວ)
- ເປັນຜູ້ທີ່ມີຄວາມພາກພຽນ-ອົດທົນ
- ເປັນຜູ້ທີ່ມີພອນສະຫວັນທາງດ້ານການປະດິດຄິດແຕ່ງ ແລະ ສີລະປະ
- ເປັນຜູ້ທີ່ມີຄວາມເປັນວິທະຍາສາດ
- ມີຄວາມຮູ້ພື້ນຖານທາງ IT ແລະ ໂປຼກຼາມຄອມພິວເຕີ
- ມີຄວາມເຂົ້າໃຈເຖິງແນວທາງ ແລະ ວິທີທາງສໍາລັບການ ນໍາໃຊ້

Sithong Thongmanivong

ເຄື່ອງຄອມພິວເຕີ

- ປະຈຸບັນເຄື່ອງຄອມພິວເຕີມີຄວາມກ້າວຫນ້າສູງ ແລະ ກໍ່ມີລາຄາຖືກລົງໃນແຕ່ລະມື້
- ລະບົບຖານຄອມພິວເຕີ່ທີ່ດີທີ່ສຸດໃນປະຈຸບັນຍັງຄົງ ແມ່ນ Windows
- ເຄື່ອງຄອມພິວເຕີທີ່ເຫມາະແກ່ການເຮັດວຽກກັບ GIS ຂຶ້ນກັບງົບປະມານທີ່ມີ ແລະ ຫນ້າວຽກທີ່ຈະເຮັດ ເຄື່ອງຄອມພິວເຕີ່ຂາຍໃນທ້ອງຕະຫລາດໃນປະຈຸບັນ ກໍ່ສາມາດນໍາໃຊ້ໄດ້

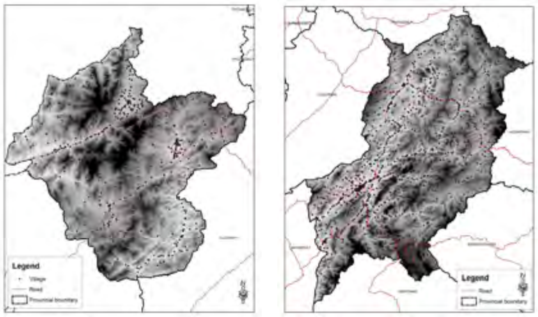
Sithong Thongmanivong

ໂປຼກຼາມ ຫລື Software GIS

- ໄດ້ແກ່ໂປຼກຼາມຕ່າງໆທີ່ສາມາດເຮັດການວິເຄາະຂໍ້ມູນພື້ນທີ່ ໄດ້ ເຊັ່ນ:
  - Arcview
  - ArcMap
  - ERDAS ແລະ ອື່ນໆ
- ປະຈຸບັນມີຫລາກຫລາຍ ແລະ ມີລາຄາແຕກຕ່າງກັນ ຂຶ້ນ ກັບ ລະດັບຄວາມສາມາດການເຮັດວຽກຂອງມັນ ບາງ Software ແມ່ນຟຼີ ສາມາດດາວໂຫລດຈາກ Internet ມາ ໃຊ້ໄດ້ໂລດ ເຊັ່ນ QGIS

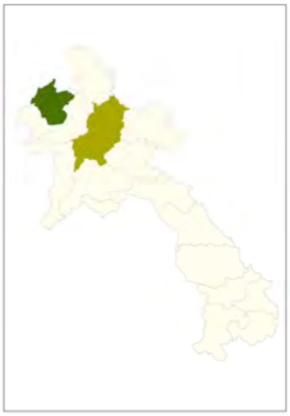
Sithong Thongmanivong

Location map



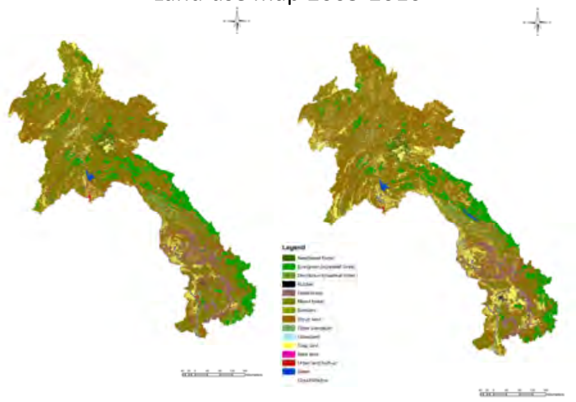
Sithong Thongmanivong

Location map

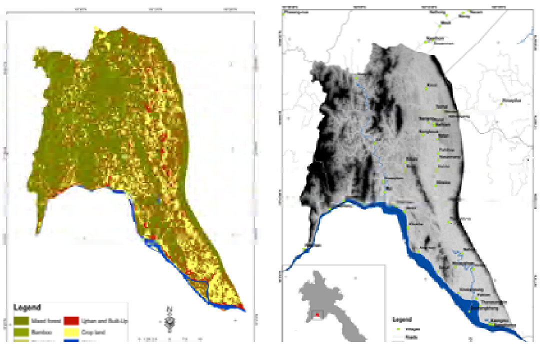


Sithong Thongmanivong

Land use map 2005-2010



Land use and Location map



Thanks you

ແນະນຳ GIS

GIS ແມ່ນຫຍັງ (What is a GIS?)

- GIS ຫຍໍ້ມາຈາກຄຳເຕັມວ່າ Geographic Information Systems ຊຶ່ງແປເປັນພາສາລາວວ່າ "ລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານທາງພູມີສາດ" ເປັນລະບົບເຄື່ອງມືທາງຄອມພິວເຕີທີ່ມີປະສິດທິພາບໃນການເກັບຮວບຮວມຂໍ້ມູນພື້ນທີ່ ແລະ ເຊື່ອມໂຍງປະສົມປະສານຂໍ້ມູນທັງຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ ແລະ ຂໍ້ມູນທາງບັນຍາຍທີ່ເກັບໄວ້ໃນຖານຂໍ້ມູນສາມາດດັດແປງ ແກ້ໄຂ ວິເຄາະ ສະແດງຜົນການວິເຄາະ ແລະ ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນ ເພື່ອໃຫ້ເຫັນມິຕິ ແລະ ຄວາມສຳພັນດ້ານພື້ນທີ່ຂອງຂໍ້ມູນ ຊຶ່ງມີສ່ວນຊ່ວຍໃຫ້ເກີດຄວາມເຂົ້າໃຈດ້ານບັນຫາຕ່າງໆ ແລະ ປະກອບການຕັດສິນໃຈໃນການແກ້ບັນຫາກ່ຽວກັບການວາງແຜນການໃຊ້ຊັບພະຍາກອນທາງພື້ນທີ່.

ອົງປະກອບຂອງ GIS (Components of a GIS)

1. ຄົນ
2. ຂໍ້ມູນ
3. ຮາດແວ
4. ຊອຟແວ
5. ຂັ້ນຕອນຕ່າງໆ ດັ່ງຮູບ

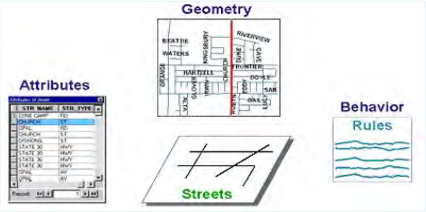
ອົງປະກອບຂອງ GIS

- ຄົນເປັນອົງປະກອບທີ່ຖືວ່າສຳຄັນທີ່ສຸດເຖິງແມ່ນວ່າຈະມີຄອມພິວເຕີທີ່ດີ ແລະ ມີຊອຟແວທີ່ທັນສະໄໝກໍ່ບໍ່ສາມາດປຽບທຽບກັບຄົນໄດ້
- ຂໍ້ມູນຄວນມີຄວາມຖືກຕ້ອງ ເພາະຄວາມຖືກຕ້ອງຂອງຂໍ້ມູນຈະມີຜົນຕໍ່ການສືບຄົ້ນ ຫຼື ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ
- ປະສິດທິພາບຂອງຮາດແວຈະຂຶ້ນຢູ່ກັບຄວາມໄວໃນການປະມວນຜົນຂໍ້ມູນ
- ຊອບແວບໍ່ໄດ້ປະກອບດ້ວຍຊອຟແວທາງ GIS ເທົ່ານັ້ນແຕ່ລວມເຖິງຊອຟແວທາງດ້ານຖານຂໍ້ມູນສະຖິຕິຈັດການພາບ ແລະ ອື່ນໆ
- ຂັ້ນຕອນການຈັດການໃນຂະບວນການວິເຄາະທາງ GIS ຕອ້ງການການວາງແຜນທີ່ດີ ຊຶ່ງປະ ກອບດວ້ຍວິທີການ ແລະ ຂັ້ນ

ສ່ວນປະກອບຂອງຂໍ້ມູນທາງພູມີສາດ

ຂໍ້ມູນທາງພູມີສາດມີສ່ວນປະກອບຫຼັກ 3 ຢ່າງຄື

1. ຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ (Spatial Data) ເປັນຂໍ້ມູນທີ່ນຳສະເໜີກ່ຽວກັບຮູບຊົງ ແລະ ຕຳແໜ່ງຈາກພື້ນໂລກຈິງຈະຖືກນຳສະເໜີໃນຮູບແບບຈຸດ (Point) ເສັ້ນ (Line) ແລະຮູບປິດຫຼາຍຫຼ່ຽມ (Polygon)
2. ຂໍ້ມູນທາງບັນຍາຍ (Attributes Data) ເປັນຂໍ້ມູນທີ່ຈະອະທິບາຍເຖິງຄຸນລັກສະນະຂອງຂໍ້ມູນທາງພູມີສາດ
3. ຂໍ້ມູນທາງພຶດຕິກຳ (Behavior Data) ໝາຍເຖິງການກຳໜົດເງື່ອນໄຂ ຫຼື ລັກສະນະຂອງຂໍ້ມູນທີ່ຜູ້ໃຊ້ກຳນົດຕາມສະພາບແວດລອ້ມຈິງຂອງຂໍ້ມູນນັ້ນໆ

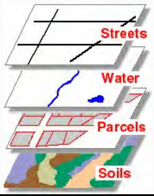


ຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່

ຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ຄືຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງຂໍ້ມູນໜຶ່ງກັບອີກຂໍ້ມູນໜຶ່ງ ໂດຍທີ່ສຳພັນກັນທາງຕຳແໜ່ງຂອງຂໍ້ມູນມີຄວາມສຳຄັນຄືຊ່ວຍໃຫ້ຜູ້ອ່ານແຜນທີ່ສາມາດອ່ານແປຕີຄວາມ ແລະ ສັງເກດຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ຕ່າງໆ ເຊັ່ນດັ່ງຕົວຢ່າງຂ້າງລຸ່ມຖະໜົນໝາຍເລກ **80** ເຊື່ອມໂຍງລະຫວ່າງເມືອງ **New York** ແລະເມືອງ **San francisco** ເມືອງ **San francisco** ຢູ່ໃນລັດ **Carifornia** ເມືອງ **San francisco** ຕິດຢູ່ກັບມະຫາສະໝຸດ **Paciffic** ແຕ່ເມືອງ **New York** ຕິດກັບມະຫາສະໝຸດ **Atlantic**

ຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ສຳພັນກັນແນວໃດ

ໂຄງສ້າງການຈັດເກັບຂໍ້ມູນຂອງ **GIS** ຈະຈັດເກັບຂໍ້ມູນເປັນກຸ່ມຂອງຊັ້ນຂໍ້ມູນໂດຍທຸກໆ ຊັ້ນຂໍ້ມູນຈະເຊື່ອມໂຍງກັນໂດຍຄ່າພິກັດທາງພູມີສາດໃນແຕ່ລະຊັ້ນຂໍ້ມູນຈະປະກອບດ້ວຍຂໍ້ມູນທີ່ມີລັກສະນະຄ້າຍຄືກັນເຊັ່ນ ຊັ້ນຂໍ້ມູນຖະໜົນ ຊັ້ນຂໍ້ມູນຂອບເຂດແຂວງ ດ້ວຍຮູບແບບການຈັດເກັບແບບງ່າຍໆນີ້ ແຕ່ເປັນແນວທາງທີ່ມີປະໂຫຍດຫຼາຍໃນການແກ້ໄຂບັນຫາຂອງພື້ນໂລກຕົວຈິງ



GIS ເຮັດຫຍັງໄດ້ແນ່

- ການລວບລວມຂໍ້ມູນ (**Capture data**)
- ການຈັດເກັບຂໍ້ມູນ (**Storing data**)
- ການສືບຄົ້ນຂໍ້ມູນ (**Querying data**)
- ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ (**Analyzing data**)
- ການສະແດງຜົນ (**Displaying data**)
- ການສ້າງຜົນງານຈາກຂໍ້ມູນ (**Outputting data**)

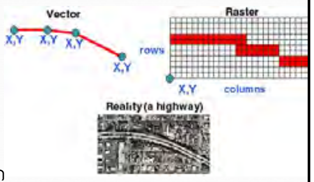
ການລວບລວມຂໍ້ມູນ

GIS ຕ້ອງສາມາດລວບລວມຂໍ້ມູນທາງພູມີສາດໃຫ້ຢູ່ໃນຮູບຂອງຖານຂໍ້ມູນທາງພູມີສາດໄດ້ຊຶ່ງຖານຂໍ້ມູນທາງພູມີສາດເປັນອົງປະກອບທີ່ມີລາຄາແພງ ແລະ ມີອາຍຸການໃຊ້ງານທີ່ຍາວນານ ດັ່ງນັ້ນ, ການນຳເຂົ້າຂໍ້ມູນຂອງ **GIS** ຈະຕ້ອງໄດ້ຄຳນຶງເຖິງຄວາມຖືກຕ້ອງເປັນສຳຄັນສ່ວນວິທີການນຳແຜນທີ່ທີ່ມີຢູ່ເກັບເຂົ້າເປັນຖານຂໍ້ມູນ ຫຼື ຈະນຳໃຊ້ຮູບແບບໃດທີ່ຈະຈັດເກັບນັ້ນໂປຣແກຣມທາງ **GIS** ຈະຕ້ອງມີລຳດັບຂັ້ນຕອນສຳຫຼັບການນຳເຂົ້າຂໍ້ມູນທາງພູມີສາດໃຫ້ມີທັງຄ່າພິກັດ ແລະ ຂໍ້ມູນທາງຕາລາງ ສຳຫຼັບການນຳເຂົ້າສາມາດເຮັດໄດ້ຫຼາຍທາງຕາມແຕ່ຄວາມສະດວກ ແລະ ກົນໄກທາງເທັກນິກ

ການຈັດເກັບຂໍ້ມູນ

ການຈັດເກັບຂໍ້ມູນທາງ **GIS** ມີ **2** ປະເພດຫຼັກ ຄື **1.** ເວກເຕີ (**Vecter**) ແລະ **2.** ຣາສເຕີ (**Raster**)

- ຮູບແບບເວກເຕີ (Vecter)
  - ➢ ສະແດງອອກມາເປັນຈຸດ (Point)
  - ➢ ເສັ້ນ (Line) ແລະ
  - ➢ ຮູບປິດຫຼາຍຫຼ່ຽມ (Polygon)



- ຮູບແບບຣາສເຕີ (Raster)
  - ➢ ການນຳສະເໜີແບບຕາລາງກຣິດ

ການສືບຄົ້ນຂໍ້ມູນ

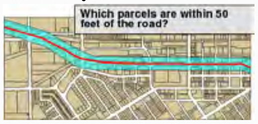
- **GIS** ຈະມີເຄື່ອງມືເພື່ອຄົ້ນຫາບໍລິເວນທີ່ສົນໃຈຕາມຕຳແໜ່ງ ແລະ ຕາມຂໍ້ມູນທາງບັນຍາຍການສືບຄົ້ນຂໍ້ມູນສາມາດສ້າງເງື່ອນໄຂສຳຫຼັບການສືບຄົ້ນ ຫຼື ແບບເລືອກໂດຍກົງທັງເລືອກຈາກແຜນທີ່ ແລະ ເລືອກຈາກແຖວ (**record**) ໃນຖານຂໍ້ມູນ
- ໂດຍທົ່ວໄປຈະສືບຄົ້ນຂໍ້ມູນ **GIS** ຈະສືບຄົ້ນວ່າ ບໍລິເວນທີ່ຜູ້ໃຊ້ຕ້ອງການຢູ່ບໍລິເວນໃດບາງເທື່ອຜູ້ໃຊ້ຮູ້ພື້ນທີ່ວ່າຢູ່ບໍລິເວນໃດ ແລະ ຕ້ອງການຮູ້ວ່າມີຄຸນລັກສະນະແນວໃດ ຊຶ່ງລະບົບ **GIS** ສາມາດໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ເລືອກບໍລິເວນທີ່ສົນໃຈຈາກແຜນທີ່ ທີ່ສະແດງຢູ່ ແລະ ຈາກພື້ນທີ່ທີ່ຖືກເລືອກ ກໍຈະເຊື່ອມໂຍງໄປຫາຂໍ້ມູນທາງບັນຍາຍທີ່ເກັບຢູ່ໃນຖານຂໍ້ມູນ

ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ

ການວິເຄາະຂໍ້ມູນທາງພູມີສາດໂດຍທົ່ວໄປມີ 2 ປະເພດຫຼັກດັ່ງນີ້

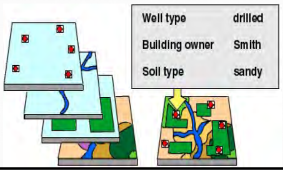
☐ ການວິເຄາະສິ່ງທີ່ໃກ້ຄຽງ (Proximity analysis)
ການວິເຄາະສິ່ງໃກ້ຄຽງແມ່ນໃຊ້ສຳຫຼັບຫາສິ່ງທີ່ຕອ້ງການພາຍໃນລະຍະທາງຂອງບໍລິເວນທີ່ຕັ້ງຄຳຖາມເຊັ່ນ

- ➢ມີເຮືອນຢູ່ເທົ່າໃດພາຍໃນບໍລິເວນ 100 ແມັດ ຈາກແມ່ນ້ຳຫຼັກ
- ➢ມີລູກຄ້າຢູ່ເທົ່າໃດທີ່ຢູ່ພາຍໃນລະຍະທາງ 10 ກິໂລແມັດຈາກຮ້ານຄ້າ
- ➢ພື້ນທີ່ທີ່ເໝາະສົມສຳຫຼັບປູກຖົ່ວພາຍໃນ 500 ແມັດ



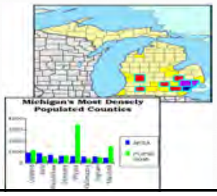
❷ ການວິເຄາະການຊອ້ນທັບ (Overlay analysis)

ການວິເຄາະການຊອ້ນທັບເປັນການວິເຄາະຂໍ້ມູນຫຼາຍຊັ້ນຂໍ້ມູນຮ່ວມກັນໂດຍຂໍ້ມູນເຫຼົ່ານັ້ນ ຕອ້ງຢູ່ໃນບໍລິເວນດຽວກັນ ແລະ ມີຄຸນລັກສະນະຕ່າງກັນນຳເອົາຂໍ້ມູນເຫຼົ່ານັ້ນມາປະມວນຜົນໂດຍການຊອ້ນທັບກັນ ຊຶ່ງສາມາດເຮັດໄດ້ດວ້ຍວິທີການງ່າຍໆເຊັ່ນ ດວ້ຍການຊອ້ນທັບເທິງແຜ່ນໃສ ການຊອ້ນທັບລະຫວ່າງຂໍ້ມູນດິນ ຄວາມລາດຊັນ ແລະ ພືດພັນ, ຂໍ້ມູນເຈົ້າຂອງທີ່ດິນກັບຂໍ້ມູນການປະເມີນພາສີທີ່ດິນ ຜົນຈາກການວິເຄາະຈະເຮັດໃຫ້ໄດ້ຊັ້ນຂໍ້ມູນໃໝ່



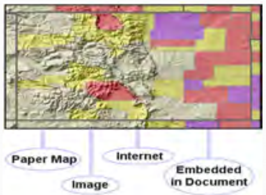
ການສະແດງຜົນ (Displaying data)

GIS ມີເຄື່ອງມືໃນການສະແດງຂໍ້ມູນດ້ານພູມີສາດ ໂດຍການໃຫ້ສັນຍະລັກທີ່ແຕກຕ່າງກັນສຳຫຼັບຂະບວນການວິເຄາະຂໍ້ມູນຜົນທີ່ໄດ້ຈາກການວິເຄາະຂໍ້ມູນສາມາດນຳສະເໜີ ຫຼື ສະແດງຜົນໄດ້ທາງ ຈໍຄອມພິວເຕີ **(Monitor)** ຊຶ່ງສາມາດຜະລິດອອກເປັນເອກະສານ (ແຜນທີ່ ແລະ ຕາລາງ) ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງພິມ ຫຼື **Plotter** ຫຼື ສາມາດແປງຂໍ້ມູນເຫຼົ່ານັ້ນໄປສູ່ລະບົບການເຮັດວຽກໃນໂປຣແກຣມອື່ນໆ ໃນຮູບຂອງແຜນທີ່ **(Map)** ກຣາຟ **(Chart)** ຫຼື ຕາລາງ **(Table)** ເພື່ອໃຫ້ເບິ່ງໄດ້ເຂົ້າໃຈງ່າຍຂຶ້ນ



ການສ້າງຜົນງານຈາກຂໍ້ມູນ (Outputting data)

ເປັນການເຜີຍແຜ່ຜົນງານດ້ານ **GIS** ເຮັດໃຫ້ເກີດມີການແບ່ງປັນຊັບພະຍາກອນດ້ານ **GIS** ຊຶ່ງ ອາດຈະຢູ່ໃນຮູບຂອງແຜນທີ່ ກຣາຟ ຫຼື ລາຍງານ ເມື່ອມີການເຜີຍແຜ່ຫຼາຍຂຶ້ນກໍຍອ່ມຈະເຮັດໃຫ້ເພີ່ມປະສິດທິພາບຂອງງານດ້ານນີ້ຫຼາຍຂຶ້ນລວມທັງເຮັດໃຫ້ຜູ້ທີ່ສົນໃຈໄດ້ຮັບຂໍ້ມູນທີ່ຖືກຕອ້ງຫຼາຍຂຶ້ນ

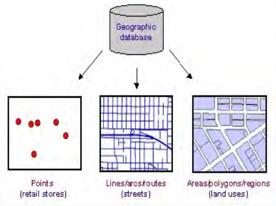


ຖານຂໍ້ມູນ GIS ແມ່ນຫຍັງ (What is a GIS database?)

ຖານຂໍ້ມູນ **GIS** ເປັນເກນຫຼັກຂອງລະບົບ **GIS** ຄວາມສົມບູນ ແລະ ຄວາມຖືກຕອ້ງຈະມີຜົນຕໍ່ການປະຍຸກນຳໄປໃຊ້ງານຕໍ່ໄປ ຖານຂໍ້ມູນໃນສ່ວນທີ່ເປັນຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ ແລະ ຂໍ້ມູນທາງບັນຍາຍຂອງພື້ນໂລກຈິງ ຖານຂໍ້ມູນຄວນມີໂຄງສ້າງທີ່ມີປະສິດທິພາບເພື່ອນຳໄປປະຍຸກຕໍ່ການໃຊ້ງານຫຼາຍປະເພດລວມທັງສາມາດຈັດການໄດ້ງ່າຍໃນຖານຂໍ້ມູນ **GIS** ວັດຖຸຈາກໂລກຈິງ ແລະ ຖືກອ້າງອີງເປັນຂໍ້ມູນແບບດິຈິຕອນ ຊຶ່ງຂໍ້ມູນແບບດິຈິຕອນນີ້ມີໂຄງສ້າງໃນການຈັດເກັບຕ່າງໆກັນໄປຕາມແຕ່ລະ **Software** ແລະ ການປະຍຸກໃຊ້ ສຳຫຼັບຂໍ້ມູນທາງບັນຍາຍມັກຖືກເຊື່ອມໂຍງກັບຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ ຊຶ່ງມີລາຍລະອຽດດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້

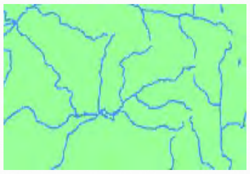
1. ມູນໂລກຈິງ (Abstracting real-world entities)

ຂໍ້ມູນຈາກພື້ນໂລກຈິງຈະຖືກນຳມາອ້າງອີງເກັບແບບ **GIS** ເປັນ **3** ຮູບແບບຫຼັກຄື ຈຸດ **Point** ເສັ້ນ **line** ແລະ ຮູບປິດຫຼາຍຫຼ່ຽມ **polygon**



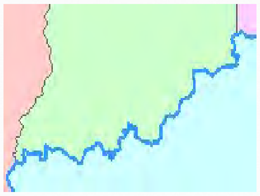
1.1 ນຳສະເໜີເປັນເສັ້ນແລະໂຄງຂ່າຍ A set of lines that forms a network

ແມ່ນ້ຳສ້າງເປັນເສັ້ນ ທຸກເສັ້ນທາງນ້ຳຈະລະບຸເຖິງປະລິມານ ແລະ ຂໍ້ມູນອື່ນໆຂອງແມ່ນ້ຳເຮັດໃຫ້ສ້າງ **Network model** ໂດຍການວິເຄາະແບບ **hydrogragraphic flow** ຫຼື ການຈໍລະຈອນທາງນ້ຳ



1.2 ນຳສະເໜີເປັນຂອບເຂດລະຫວ່າງ 2 ພື້ນທີ່ (A border between two areas)

ແມ່ນ້ຳສາມາດເປັນເຂດແບ່ງລະຫວ່າງພື້ນທີ່ ເຊັ່ນ ແມ່ນ້ຳເປັນຂອບເຂດການປົກຄອງ ຫຼື ຂອບເຂດທາງທຳມະຊາດ ເຊັ່ນ ຖິ່ນທີ່ຢູ່ອາໄສຂອງສັດປ່າ



1.3 ນຳສະເໜີເປັນພື້ນທີ່ (An areal feature)

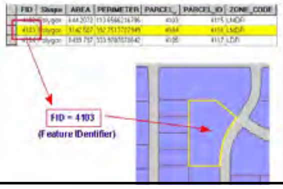
ແມ່ນ້ຳສາມາດສະແດງເປັນຮູບແບບຫຼາຍຫຼ່ຽມເມື່ອຕອ້ງການຄວາມຖືກຕອ້ງຂອງພື້ນທີ່ສູງ

1.4 ນຳສະເໜີເປັນແບບພື້ນຜິວ (A trough in a surface model)

ແມ່ນ້ຳສາມາດສະແດງເປັນແບບພື້ນຜິວ **Surface model** ຊຶ່ງເຮົາສາມາດສ້າງໂຄງຮ່າງ **Profile** ຂອງແມ່ນ້ຳ, ທາງໄຫຼຂອງນ້ຳໃນລຸ່ມນ້ຳ, ພື້ນທີ່ຄາດວ່າຈະເກີດນ້ຳຖ້ວມເມື່ອເກີດຝົນຕົກ

1.ການເຊື່ອມໂຍງລະຫວ່າງພື້ນທີ່ກັບຂໍ້ມູນທາງຕາລາງ Linking features and attributes

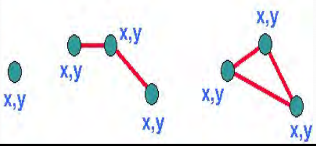
ໃນແຕ່ລະຮູບຮ່າງຈະກຳນົດຄ່າໃດຄ່າໜຶ່ງໂດຍບໍ່ຊ້ຳກັນ ແລະ ຄ່ານີ້ກໍຈະໃຫ້ເປັນຄ່າໃດໜຶ່ງໃນຕາລາງໂດຍແຕ່ລະຮູບຮ່າງກໍຈະມີ 1 ແຖວ ໂດຍຄ່ານີ້ຈະອ້າງອີງໄປຍັງຂໍ້ມູນທາງບັນຍາຍອື່ນໆ ຄວາມສຳພັນແບບນີ້ເປັນຄວາມສຳພັນແບບໜຶ່ງຕໍ່ໜຶ່ງລະຫວ່າງ ຮູບຮ່າງ ຄ່າອ້າງອີງ ແລະ ຂໍ້ມູນໃນແຖວ



ການຈັດເກັບຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ໃນຮູບວັດຖຸ (Storing abstracted objects)

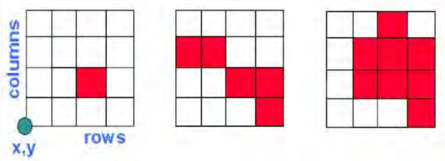
ການຈັດເກັບຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ແບ່ງເປັນ 2 ແບບຫຼັກ ຄື 1. ເວັກເຕີ **(Vecter)** ແລະ 2. ຣາສເຕີ **(Raster)**

ກ. ເວັກເຕີ **Vecter** ຈະຈັດເກັບໃນຮູບແບບເປັນຈຸດ **(Point)** ເສັ້ນ **(Line)** ແລະ ຮູບປິດຫຼາຍຫຼ່ຽມ **(polygon)** ພອ້ມທັງອ້າງອີງຕຳແໜ່ງໂລກໂດຍພິກັດ **X,Y** ແບບຈຸດຈະໃຫ້ແຕ່ລະຈຸດມີຄ່າພິກັດ ແບບເສັ້ນຈະເກັບເປັນຊຸດຂໍ້ມູນຂອງຈຸດ ແລະ ຮູບປິດຫຼາຍຫຼ່ຽມຄ້າຍກັບເສັ້ນແຕ່ຈຸດເລີ່ມຕົ້ນ ແລະຈຸດສຸດທ້າຍເປັນຈຸດດຽວກັນ



ຣາສເຕີ Raster

ຂ. ຣາສເຕີ Raster ຈັດເກັບຂໍ້ມູນເປັນແບບຕາລາງກຣິດທີ່ມີເຊວນ້ອຍໆຂະໜາດເທົ່າກັນການອ້າງອີງພິກັດນັ້ນ Raster ຈະຮູ້ຄ່າພິກັດ X,Y ພຽງ pixel ດຽວ (ສ່ວນໃຫຍ່ໃຊ້ຈຸດລຸ່ມຊ້າຍ) ຈາກນັ້ນກໍຈະຮູ້ຂະໜາດຂອງແຕ່ລະ pixel ກໍສາມາດອ້າງພິກັດໄດ້ທັງໝົດທັງພາບ



ແນະນຳເມຕະດ້າຕ້າ (Introducing metadata)

ຄຳຈຳກັດຄວາມຂອງເມຕະດ້າຕ້າ **(metadata)** ມັກໃຫ້ຄວາມໝາຍວ່າເປັນຂໍ້ມູນຂອງຂໍ້ມູນ **(data about data)** ຊຶ່ງບໍ່ຄ່ອຍຈະຖືກເມຕະດ້າຕ້າຈະອະທິບາຍເຖິງຂໍ້ມູນຂອງຂໍ້ມູນ **(Information of data)** ຕົວຢ່າງທີ່ນິຍົມຄື ເມຕະດ້າຕ້າຄືຈະບັນທຶກຊັ້ນທີ່ຢູ່ຂ້າງຫຼັງຂອງພາບຖ່າຍບອກເຖິງວັນທີ ເວລາ ແລະ ເລື່ອງລາວຕ່າງໆ

1.ຄຳອະທິບາຍ (Description) ຈະປະກອບດ້ວຍຂໍ້ມູນພື້ນຖານກ່ຽວກັບຖານຂໍ້ມູນແຫຼ່ງທີ່ມາ ວັນທີ ການໃຊ້ງານ ແລະຂໍ້ຈຳກັດ

2. ທາງພື້ນທີ່ (Spatial) ຈະປະກອບດ້ວຍລະບົບພິກັດ ແລະຂອບເຂດຂອງຖານຂໍ້ມູນ

3. ທາງບັນຍາຍ(Attributes) ເປັນຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບແຖວຂໍ້ມູນ ແລະການເຊື່ອມໂຍງລະຫວ່າງຖານຂໍ້ມູນ

ສະຫຼຸບ

ລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານທາງພູມີສາດ **(geographic information system : GIS)** ເປັນການລວບລວມຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບພື້ນໂລກຈິງເພື່ອໃຫ້ສາມາດແກ້ບັນຫາຕ່າງໆຂໍ້ມູນຈາກພື້ນໂລກຈິງຈະຖືກຈັດເກັບເປັນຖານຂໍ້ມູນ ແລະ ທຳການເຊື່ອມໂຍງກັບແຜນທີ່ເທິງໜ້າຈໍຄອມພິວເຕີ

ບົດທີ 1

ຄວາມຮູ້ພື້ນຖານກ່ຽວກັບລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານທາງພູມີສາດ

I. ລັກສະນະທົ່ວໄປ

1.1 ລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານທາງພູມີສາດແມ່ນຫຍັງ? (What is a GIS?)

ລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານທາງພູມີສາດ ຫຼື Geographic Information System: GIS ແມ່ນຂະບວນການເຮັດວຽກກ່ຽວກັບຂໍ້ມູນໃນເຊີງພື້ນທີ່ ແລະ ຂໍ້ມູນທາງບັນຍາຍດ້ວຍລະບົບຄອມພິວເຕີ ທີ່ໃຊ້ກຳນົດຂໍ້ມູນ ແລະ ພູມສັນຖານທີ່ມີຄວາມສຳພັນກັບຕຳແໜ່ງໃນແຜນທີ່ ແລະ ຈຸດພິກັດທີ່ມີຄວາມກ່ຽວພັນກັນ. ໃນຂໍ້ມູນ ແລະ ແຜນທີ່ໃນ GIS ເປັນລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານທີ່ຢູ່ໃນຮູບແບບຂອງຕາຕະລາງຂໍ້ມູນ ແລະ ຖານຂໍ້ມູນທີ່ມີຄວາມສຳພັນກັບຂໍ້ມູນເຊີງພື້ນທີ່ (Spatial Data) ເຊີງຮູບແບບ ແລະ ຄວາມສຳພັນຂອງຂໍ້ມູນເຊີ່ງພື້ນທີ່ທັງຫຼາຍ ຈະສາມາດນຳມາດັບແປງ ແກ້ໄຂ ວິເຄາະ ຮອບຮວມ ແລະ ນຳສະເໜີຂໍ້ມູນທີ່ສາມາດອ້າງອີງໄດ້ໃນທາງພູມີສາດ.

ການນຳໃຊ້ລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານທາງພູມີປະເທດແມ່ນເຫັນວ່າມີຄວາມຈຳເປັນ ແລະ ຖືກນຳໃຊ້ຫຼາຍໃນການບໍລິຫານປະຊາຊົນ ແລະ ການບໍລິຫານຈັດການຊັບພະຍາກອນຂອງທ້ອງຖິ່ນ ທີ່ຕ້ອງການດູແລຮັກສາໃຫ້ມີຄວາມຍືນຍົງ ໂດຍສະເພາະພື້ນທີ່ທີ່ຈຳເປັນຕ້ອງມີການພັດທະນາໃຫ້ມີຄວາມທັນສະໄໝ ໂດຍອີງໃສ່ແຫຼ່ງຂໍ້ມູນຈາກພາບຖ່າຍຈາກດາວທຽມ ຫຼື ພາບຖ່າຍທາງອາກາດທີ່ມີຄວາມລະອຽດສູງ ແລະ ຂໍ້ມູນຕ່າງໆຂອງທ້ອງຖິ່ນ ເພື່ອນຳໄປສູ່ການເພີ່ມຂີດຄວາມສາມາດໃນການບໍລິຫານຈັດການທ້ອງຖິ່ນໃນດ້ານຕ່າງໆເຊັ່ນ: ທາງທຸລະກິດ, ການຄົມມະນາຄົມ, ການສຶກສາ, ການທ່ອງທ່ຽວ, ການກະເສດ, ການຈັດການຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດ, ການວາງແຜນການໃຊ້ປະໂຫຍດທີ່ດິນ, ການປະເມີນສິ່ງແວດລ້ອມ, ການວາງແຜນຜັງເມືອງ ແລະ ອື່ນໆ

GIS ຖືກນຳມາໃຊ້ໃນລະບົບອິນເຕີເນັດຢ່າງຫຼວງຫຼາຍ ຊຶ່ງເປັນເທັກໂນໂລຢີທີ່ກຳລັງນິຍົມກັນໃຊຢ່າງແຜ່ຫຼາຍ ໃນປັດຈຸບັນ ພື້ນຖານຂອງ GIS ເປັນພຽງເຄື່ອງມືທາງຄອມພິວເຕີ ສຳລັບແກ້ໄຂບັນຫາຕ່າງໆ ສາ ມາດປະມວນຂໍ້ມູນໄດ້ຈາກຫຼາຍແຫຼ່ງ ແລະ ນຳມາສະເໜີໃຫ້ເຮົາໄດ້ເຂົ້າໃຈ ແລະ ຄົ້ນຫາບັນຫາຈາກຂໍ້ມູນພື້ນໂລກຈິງກໍຈະໄດ້ຈັດເກັບລົງໄວ້ເປັນຖານຂໍ້ມູນແລ້ວນຳມາສະເໜີຜ່ານໜ້າຈໍຄອມພິວເຕີ ຊຶ່ງສາມາດເຊື່ອມໂຍງກັບຂໍ້ມູນທີ່ປ່ຽນແປງເຄື່ອນໄຫວຢູ່ຕະລອດເວລາ (Dynamic) ເມື່ອມີການປ່ຽນແປງຂໍ້ມູນການສະແດງຜ່ານທາງ GIS ກໍຈະສະແດງອອກມາເປັນແຜ່ນທີ່ປ່ຽນແປງໄດ້ທັນທີ ໂດຍທົ່ວໄປເຮົາຈະໃຊ້ GIS ເພື່ອຈຸດປະສົງຫຼັກ 4 ຂໍ້ຄື:

1. ຮວບຮວມຂໍ້ມູນ
2. ສະແດງຜົນຂໍ້ມູນ
3. ວິເຄາະຂໍ້ມູນ
4. ຈັດທຳຜົນງານ

1.2 ອົງປະກອບຂອງລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານທາງພູມມີປະເທດ (Components of a GIS)

ອົງປະກອບຫຼັກໆຂອງ GIS ຈັດແບ່ງອອກເປັນ 5 ອົງປະກອບໃຫຍ່ຄື: ອຸປະກອນຄອມພິວເຕີ (Hardware), ໂປຣແກຣມ (Software), ຂໍ້ມູນ (Data), ຂັ້ນຕອນຂອງການເຮັດວຽກ (Methods) ແລະ ບຸກຄະລາກອນ (People). ຊຶ່ງແຕ່ລະອົງປະກອບມີລາຍລະອຽດດັ່ງນີ້:

1. ອຸປະກອນຄອມພິວເຕີ (Hardware)

ຄືເຄື່ອງມືຄອມພິວເຕີ ລວມໄປເຖິງອຸປະກອນຕໍ່ພວງຕ່າງໆເຊັ່ນ: Digital, Scanner, Plotter, Printer ທີ່ໃຊ້ເພື່ອນຳເຂົ້າຂໍ້ມູນ, ປະມວນຜົນ, ສະແດງຜົນ ແລະ ຜະລິດຜົນລັບຂອງການເຮັດວຽກອອກມາເປັນແຜນທີ່.

2. ໂປຣແກຣມ (Software)

ຄືຄຳສັ່ງສຳລັດຮູບ ເຊັ່ນ: ArcGIS, ArcView, MapInfo… ຊຶ່ງປະກອບດ້ວຍຟັງຊັ່ນການເຮັດວຽກ ແລະ ເຄື່ອງມືຄຳສັ່ງທີ່ຈຳເປັນຕ່າງໆ ສຳລັບນຳເຂົ້າ ແລະ ປັບແຕ່ງຂໍ້ມູນໃຫ້ພ້ອມໃຊ້ງານ, ຈັດການລະບົບຖານຂໍ້ມູນ, ຄົ້ນຫາ, ວິເຄາະ ແລະ ສະແດງການວິເຄາະດ້ວຍພາບຈຳລອງເປັນກາບຟິກ ຫຼື ລາຍງານ.

3. ຂໍ້ມູນ (Data)

ຄືຂໍ້ມູນຕ່າງໆ ທີ່ຈະໃຊ້ໃນລະບົບ GIS ຊຶ່ງອາດຖືກເກັບໃນຮູບແບບຂອງຟາຍຂໍ້ມູນດຽວ ຫຼື ໃນຮູບແບຂອງຖານຂໍ້ມູນ (Geodatabase) ຊຶ່ງໄດ້ຮັບການດູແລໂດຍໂປຣແກຣມ GIS ຂໍ້ມູນນີ້ເປັນອົງປະກອບທີ່ສຳຄັນອັນດັບສອງຮອງຈາກບຸກຄະລາກອນ.

4. ຂັ້ນຕອນຂອງການເຮັດວຽກ (Methods)

ຄືວິທີທີ່ອົງການນັ້ນໆ ນຳເອົາລະບົບ GIS ນັ້ນມາໃຊ້ງານ ໂດຍແຕ່ລະອົງກອນ ກໍ່ຕ້ອງມີຄວາມຕ້ອງການແຕກຕ່າງກັນອອກໄປ ສະນັ້ນ, ຜູ້ປະຕິບັດງານຕ້ອງເລືອກວິທີການໃນການຈັດການ ແລະ ປະມວນຜົນໃຫ້ເໝາະສົມທີ່ສຸດສຳລັບອົງກອນຂອງຕົນເອງ.

5. **ບຸກຄະລາກອນ (People)**

ຄືຜູ້ທີ່ປະຕິບັດງານ ຫຼື ຜູ້ນໍາໃຊ້ລະບົບ GIS ເຊັ່ນ: ຜູ້ສໍາຫຼວດ ແລະ ບັນທຶກຂໍ້ມູນ, ຜູ້ນໍາເຂົ້າຂໍ້ມູນ, ຜູ້ວິເຄາະຂໍ້ມູນ ແລະ ບໍລິຫານ ຊຶ່ງຈະຕ້ອງນໍາໃຊ້ຂໍ້ມູນເພື່ອການຕັດສິນໃຈ ບຸກຄະລາກອນເປັນອົງປະກອບທີ່ສໍາຄັນທີ່ສຸດໃນລະບົບ GIS. ໂດຍທົ່ວໄປຜູ້ໃຊ້ລະບົບຈະເປັນຜູ້ເລືອກລະບົບອຸປະກອນ ແລະ ໂປຣແກຣມ. ເພື່ອໃຫ້ຖືກຕ້ອງຕາມຈຸດປະສົງ, ສາມາດຕອບສະໜອງຕາມຄວາມຕ້ອງການຂອງໜ່ວຍງານໄດ້ຢ່າງມີປະສິດທິພາບ. (ກົມປະມົງ, 2537)

1.3 ສ່ວນປະກອບຂອງຂໍ້ມູນທາງພູມີສາດ (Components of geographic data)

ຂໍ້ມູນທາງພູມີສາດມີສ່ວນປະກອບຫຼັກ 3 ຢ່າງຄື:

- ຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ (Spatial Data) ເປັນຂໍ້ມູນທີ່ນໍາສະເໜີກ່ຽວກັບຮູບຊົງ ແລະ ຕໍາແໜ່ງຈາກພື້ນໂລກຈິງຈະຖືກຣນໍາສະເໜີໃນຮູບແບບຈຸດ (Point), ເສັ້ນ (line) ແລະ ຮູບປິດຫຼາຍລ່ຽມ (Polygon)
- ຂໍ້ມູນທາງບັນຍາຍ (Attributes Data) ເປັນຂໍ້ມູນທີ່ຈະອະທິບາຍເຖິງຄຸນລັກສະນະຂອງຂໍ້ມູນທາງພູມີສາດ
- ຂໍ້ມູນທາງພຶດຕິກໍາ (Behavior Data) ໝາຍເຖິງການກໍາໜົດເງື່ອນໄຂ ຫຼື ລັກສະນະຂອງຂໍ້ມູນທີ່ຜູ້ໃຊ້ກໍານົດຕາມສະພາບແວດລ້ອມ

1) ປະເພດຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ (Spatial Data Type)

ຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ທາງ GIS ມີ 2 ປະເພດຫຼັກຄື: ເວັກເຕີ (Vector) ແລະ ຣາສເຕີ (Raster) ໂດຍທົ່ວໄປໂປຣແກຣມທາງ GIS ມີຄວາມສາມາດໃນການຈັດເກັບຂໍ້ມູນທັງ 2 ແບບ

- ຮູບແບບເວັກເຕີ (Vector) ຈະສະແດງລັກສະນະທາງພູມີສາດດ້ວຍການນໍາສະເໜີຄ້າຍຄືກັບຮູບແບບແຜນທີ່ຄືສະແດງອອກມາເປັນຈຸດ (Point), ເສັ້ນ (Line) ແລະ ຮູບປິດຫຼາຍຫຼ່ຽມ (Polygon) ໂດຍທຸກໆຈຸດຂອງຂໍ້ມູນຈະມີຄ່າພິກັດ X, Y ເປັນຕົວອ້າງອີງທຽບກັບຕໍາແໜ່ງເທິງໜ້າໂລກຈິງ
- ຮູບແບບຣາສເຕີ (Raster) ຈະສະແດງລັກສະນະທາງພູມີສາດດ້ວຍການນໍາສະເໜີແບບຕາລາງກຣິດໂດຍການກໍານົດຄ່າທີ່ຕ້ອງການໃຫ້ໄວ້ໃນຕາລາງກຣິດນັ້ນໆ ລວມທັງຄ່າພິກັດໃນບໍລິເວນລັກສະນະທາງພູມີສາດທີ່ຄວບຄຸມຢູ່ ສໍາຫຼັບຄວາມລະອຽດຂອງຂໍ້ມູນຂຶ້ນຢູ່ກັບຂະໜາດ

ຂອງຕາລາງກຣິດຮູບແບບຣາສເຕີນີ້ເໝາະສົມ ສຳຫຼັບການນຳມາວິເຄາະຂໍ້ມູນທາງພື້ນທີ່ ແຕ່ຈະບໍ່ເໝາະສົມກັບການນຳໃຊ້ລັກສະນະການຈັດການທີ່ດິນ ແລະ ຂອບເຂດຕ່າງໆ

1.4 ໜ້າທີ່ຂອງ GIS (how GIS Works)

ໜ້າທີ່ລັກໆ ຂອງລະບົບສື່ສານພູມມີສາດມີຢູ່ 5 ຢ່າງ

1. ການນຳເຂົ້າຂໍ້ມູນ (Input)

ກ່ອນທີ່ຂໍ້ມູນພູມມີສາດຈະຖືກໃຊ້ງານໄນລະບົບຂໍ້ມູນຂ່າວສານ ຂໍ້ມູນຕ້ອງໄດ້ຮັບການແປງ ໃຫ້ມາຢູ່ໃນຮູບແບບຂອງຮູບແບບຕົວເລກ (digital format) ຈາກແຜ່ນໄນເຈຍໄປຫາຂໍ້ມູນແບບດິຈິຕ້ອນ ຫຼື ຟາຍຂໍ້ມູນໄນຄອມພິວເຕີ ອຸປະກອນທີ່ໃຊ້ໄນການນຳເຂົ້າເຊັ່ນ digitizer scanner ຫຼື keyboard ເປັນຕົ້ນ

2. ການປັບແຕ່ງຂໍ້ມູນ (Manipulation)

ຂໍ້ມູນທີ່ໃດ້ເຂົ້າໄນລະບົບບາງຢ່າງຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ຮັບການປັບປຸງໃຫ້ເໝາະສົມກັບງານເຊັ່ນ ຂໍ້ມູນບາງຢ່າງທີ່ມີຂະໜາດ ຫຼື scale ທີ່ແຕກຕ່ງກັນຫຼືໃຊ້ໄນພິກັດແຜ່ນທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ຂໍ້ມູນເຫຼົ່ານີ້ຈະໃດ້ຮັບການປັບປຸງ ໃຫ້ຢູ່ໄນລະດັບດຽວກັນເສີຍກ່ອນ.

3. ການບໍລິຫານຂໍ້ມູນ (Management)

ລະບົບຈັດການຖານຂໍ້ມູນ ຫຼື DBMS ຈະໄດ້ນຳມາເພື້ອການບໍລິຫານຂໍ້ມູນ ເຮັດວຽກໃຫ້ມີປະສິດທິພາບໃນລະບົບ GIS DBMS ທີ່ໃດ້ຮັບຄວາມເຊື້ອຖື ແລະ ນິຍົມໃຊ້ກ້ວາງຂວາງທີ່ສຸດ DBM ແບບ Relational ຫຼືລະບົບຈັດການຂໍ້ມູນແບບສຳພັນ ຊື່ງມີຫຼັກການດັ່ງນີ້ ຂໍ້ມູນຈະຖືກຈັດເກັບໃນຕາຕະລາງ

4. ການຊອກ ແລະ ວິເຄາະຂໍ້ມູນ

ເມື້ອລະບົບ GIS ມີຄວາມພ້ອມໄນເລື້ອງຂອງຂໍ້ມູນ ຂັ້ນຕອນຕໍ່ໄປ ຄື ການນຳຂໍ້ມມູນເຫຼົ່ານີ້ມາໃຊ້ໃຫ້ເກີດ ປະໂຫຍກເຊັ່ນ:

- ໃຜເປັນເຈົ້າຂອງດິນທີ່ຕິດກັບໂຮງຮຽນ
- ເມືອງສອງເມືອງມີໄລຍະຫ່າງກັນຈັກກິໂລແມັດ
- ດິນຊະນິດໃດທີ່ເໝາະສຳລັບປູກອ້ອຍ

ຫຼື ຕ້ອງມີການຊອບຖາມຢ່າງງ່າຍໆ ເຊັ່ນ ໃຊ້ເມົາສໄປໃນບໍລິເວນທີ່ຕ້ອງການແລ້ວເລືອກ (Point and click) ເພື່ອຊອບຖາມ ຫຼື ຄົ້ນຫາ ຈາກລະບົບ GIS ຍັງມີຂໍ້ມູນໃນການວິເຄາະ ເຊັ່ນ: ການວິເຄາະປະເມີນຄ່າ (Proximity) ການວິເຄາະການຊ້ອນທັບ (overlay analysis) ຫຼື ຕ້ອງມີການຖາມແບບງ່າຍ ເພື່ອຊອກຫາຂໍ້ມູນ ຈາກລະບົບ GIS

5. ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນ (Displaying data)

ຈາກການດຳເນີນການຊອກຄົ້ນຫາວິເຄາະຂໍ້ມູນ ຜົນລັບທີ່ໃດຈະຢູ່ໃນຮູບແບບຂອງໂຕເລກ ມັນຍາກໃນການຕີຄວາມໝາຍ ຫຼື ເຮັດຄວາມເຂົ້າໃຈ ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນທີ່ດີ ແບບ 2 ມິຕິ ຫຼື 3 ມິຕິຮູບພາບໃນສະຖານທີ່ຈິງ ການເຄື່ອນໄຫວຂອງແຜ່ນທີ່ ຫຼື ລະບົບສື່ຕ່າງໆ ຈະເຮັດໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ເຂົ້າໃຈຄວາມໝາຍທັງເປັນການດຶງດູດຄວາມສົນໃຈຂອງຜູ້ຟັງອີກດ້ວຍ.

ບົດທີ 2

ຄວາມຮູ້ທົ່ວໄປກ່ຽວກັບໂປຼແກຣມ

II. Quantum GIS ແມ່ນຫຍັງ?

Quantum GIS ຫຼື QGIS ເປັນໂປຣແກຣມ Desktop GIS ປະເພດໜຶ່ງ ທີ່ມີປະສິດທິພາບໃນການນຳມາໃຊ້ເຂົ້າໃນການຈັດການຈັດຂໍ້ມູນທາງພູມີປະເທດທີ່ຈັດຢູ່ໃນກຸ່ມຊອຟແວແບບເປີດເຜີຍ (Free and Open Source Software: FOSS) ໂດຍພາຍໃຕ້ລິກຄະສິດແບບເປີດເຜີຍໂຄ້ດ (open code) ທີ່ໃຊ້ງານງ່າຍ ຊື່ງມີສ່ວນຕິດຕໍ່າຜູ້ໃຊ້ແບກຼາບຟິກ (Graphic User Interface: GUI) ທີ່ເຂົ້າໃຈງ່າຍ ແລະ ໃຊ້ງານງ່າຍບໍ່ວ່າຈະເປັນການນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນຮູບພາບ, ຂໍ້ມູນຕາຕະລາງ, ການສະແດງຜົນຕາຕະລາງ, ການສະແດງຜົນແບບກຼາບຟິກ ຕະຫຼອດເຖິງການຄົ້ນຫາ, ວິເຄາະ ແລະ ນຳສະເໜີຂໍ້ມູນໄດ້ໃນຮູບແບບແຜນທີ່ທັງໃນແບບ offline ແລະ online ເຊິ່ງສາມາດນຳໄປໃຊ້ງານໄດ້ແບບບໍ່ມີຂໍ້ຈຳກັດ ແລະ ຍັງສາມາດນຳໂຄ້ດ (code) ໄປພັດທະນາຕໍ່ໄດ້ອີກດ້ວຍ.

QGIS ຖືກພັດທະນາຂຶ້ນໂດຍກຸ່ມນັກັດທະນາຊອຟແວຈາກປະເທດເຢຍລະມັນໃນປີ 2006 ແລະ ໄດ້ມີການພັດທະນາຕະຫຼອດມາຈົນເຖິງປັດຈຸບັດໃນປີ 2015 (ເດືອນສິງຫາ) ໃນລຸ້ນລ່າສຸດຄື QGIS 2.18.3 ‘Las Palmas’ ສາມາດໃຊ້ງານໃນລະບົບ Window, Linux ຫຼື Mac OS ເປັນເຄື່ອງມືທີ່ມີປະສິດທິພາບໃນການຈັດການຂໍ້ມູນ GIS (Geographic Information System) ສາມາດເຊື່ອມຕໍ່ ແລະ ການເຮັດວຽກຕ່າງໆກັບ Geospatial RDBMS ເຊັ່ນ PostGIS/PostgreSQL ແລະ GRASS ໄດ້ ແລະ ຜູ້ໃຊ້ຍັງສາມາດພັດທະນາຂື້ນມາໃຊ້ເພີ່ມຄວາມສາມາດຂອງໂປຼແກຼມໂດຍໃຊ້ພາສາ Python ໄດ້ອີກດ້ວຍ.

2.1 ການຕິດຕັ້ງໂປຼແກຼມ Quantum GIS

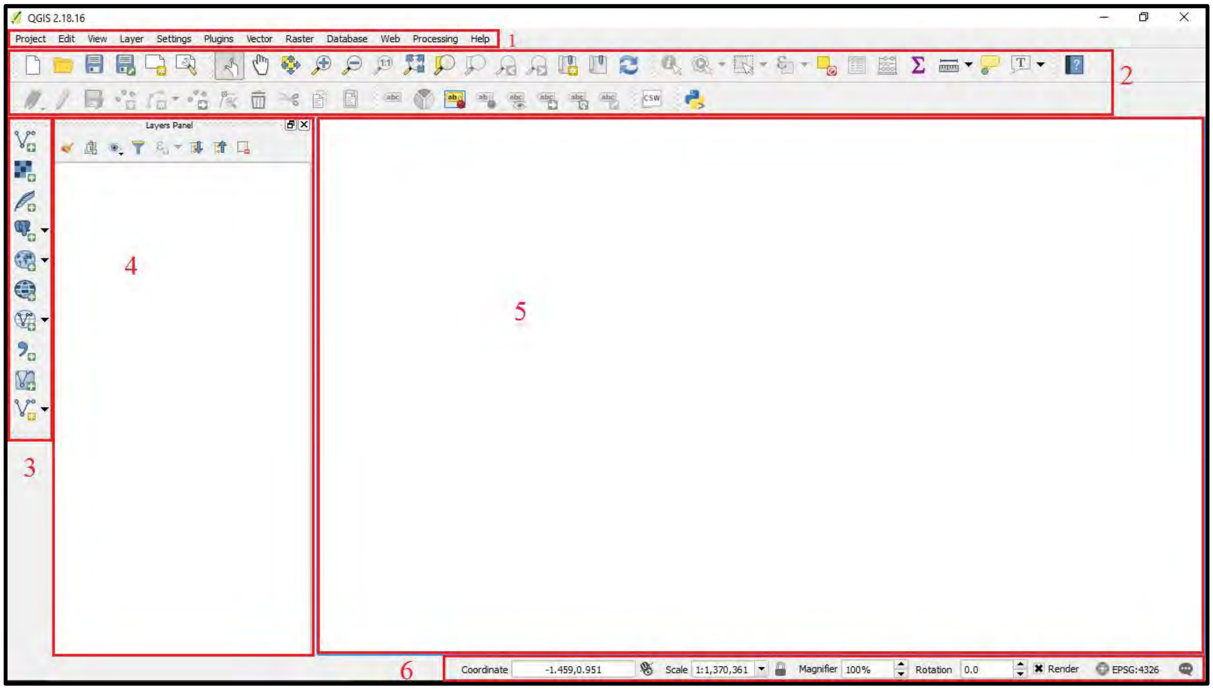
1. ເຂົ້າເວັບໄຊ https://qgis.org/en/site/forusers/download.html ເພື່ອດາວໂຫຼດໂປແກຼມ QGIS

2. ເມື່ອປະກົດຂື້ນເທິ່ງໜ້າຈໍດາວໂຫລດໂປຼແກຼມ ໃຫ້ຄລິກທີ່ INSTALLATION DOWNLOAD
3. ດາວໂຫຼດໂປຼແກຼມ QGIS ໃນເວີຊັນລ່າສຸດ ຕາມຄຸນນະສົມບັດຂອງຄອມພິວເຕີ
4. ເມື່ອດາວໂຫຼດສຳເລັດແລ້ວ ຈະປະກົດຢູ່ທີ່ຊຶ່ງດາວໂຫຼດ ແລ້ວໃຫ້ດັບເບີນຄລິກໃສ່ໂປຼແກຼມ ຫຼັງຈາກນັ້ນໃຫ້ກົດປຸ່ມ Next>
5. ເມື່ອກົດປຸ່ມ Next ຈະປະກົດເຫັນພາກສ່ວນຂອງການຍອມຮັລິຄະສິດຂອງໂປຼແກຼມ QGIS ໃຫ້ກົດທີ່ປຸ່ມ I Agree
6. ເມື່ອກົດທີ່ປຸ່ມ I Agree ຈະປາກົດໜ້າຈໍໃຫ້ເລືອກໄດູທີ່ຈະລົງໂປຼແກຼມນັ້ນໄວ້ ຊຶ່ງຈະ default ຢູ່ທີ່ Drive C: ໃນໂຟນເດີ Program Files...(ແຕ່ຖ້າຕ້ອງການເກັບໂປຼແກຼມໄວ້ບ່ອນອື່ນໃຫ້ກົດປຸ່ມ Browse...ແລ້ວເລືອກໂຟນເດີທີ່ຕ້ອງການ) ຈາກນັ້ນໃຫ້ກົດປຸ່ມ Next>
7. ຈາກນັ້ນຈະປະກົດໜ້າຈໍ Choose Components ຊຶ່ງສາມາດເລືອກຊຸດຕົວຢ່າງຂອງຂໍ້ມູນໄດ້ໂດຍກົດທີ່ໜ້າຊ່ອງຂອງຂໍ້ມູນທີ່ຕ້ອງການ (ໃນຂັ້ນຕອນນີ້ບໍ່ຕ້ອງການດາວໂຫຼດ ເນື່ອງຈາກໃຊ້ເວລາດົນໃນການຕິດຕັ້ງ ໃນນີ້ຂື້ນຢູ່ກັບສັນຍານອິນເຕີເນັດ) ໃຫ້ກົດທີ່ປຸ່ມ Install ເພື່ອລົງໂປຼແກຼມ
8. ເມື່ອກົດທີ່ປຸ່ມ Install ໂປຼແກຼມຈະດຳເນີນການຕິດຕັ້ງໄຟລຕ່າງໆ ລົງໃນຄອມພິວເຕີ
9. ເມື່ອສຳເລັດຮຽບຮ້ອຍແລ້ວ ຈະປະກົດໜ້າຈໍສຳເລັດການຕິດຕັ້ງລະບົບໃຫ້ກົດທີ່ປຸ່ມ Finish
10. ເມື່ອເລີ່ມເປີດເຄື່ອງຄອມພິວເຕີໃໝ່ຫຼັງຈາກການຕິດຕັ້ງໂປຼແກຼມສຳເລັດແລ້ວ ໃຫ້ທົດລອງເປີດໂປຼແກຼມ QGIS ໂດຍເຂົ້າໄປທີ່ Start> All Programs > QGIS Las Palmas > QGIS Desktop 2.18.16

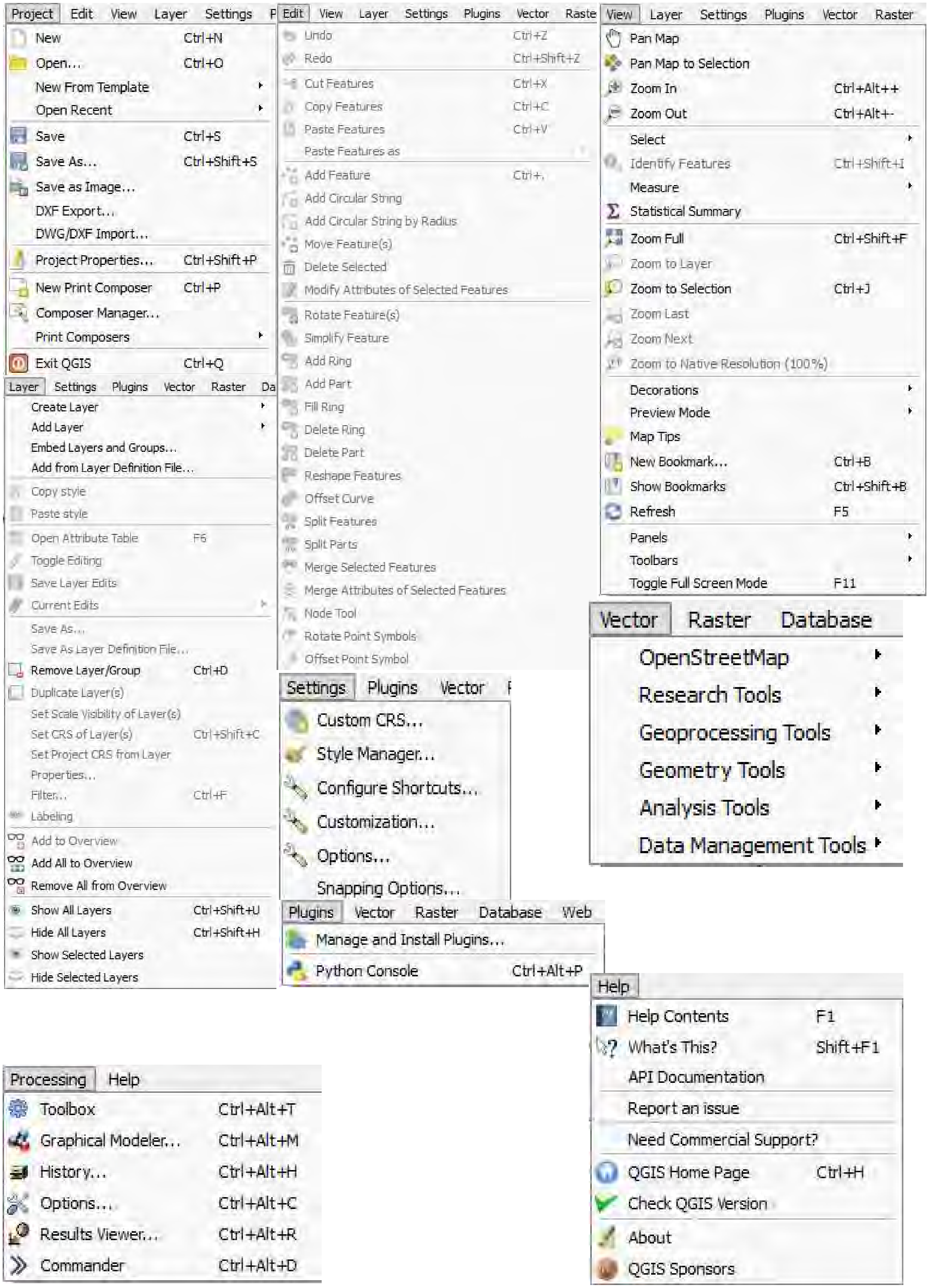
    ຫຼື ກົດໄປທີ່ໄອຄອນໃນ Desktop ເພື່ອເລີ່ມການໃຊ້ງານໂປຼແກຼມ

2.2 ການໃຊ້ງານໂປຼແກຼມ GuantumGIS Version 2.18.16 (Las Palmas) ເບື້ອງຕົ້ນ

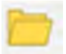
ສ່ວນປະກອບຂອງໜ້າຈໍຫຼັກໆ ມີດັ່ງນີ້:



1. ແຖບເມນູ (Man bar) ຄືແຖບເມນູຄຳສັ່ງທັງໝົດຂອງໂປຼແກຼມ ການໃຊ້ງານຂອງແຖບເມນູ ໂດຍການເລື່ອນເມົາສມາວາງໃສ່ຊື່ຊ່ອງເມນູທີ່ຕ້ອງການເປີດ ແລ້ວເລື່ອນເມົາໄປຕາມລາຍການຄຳສັ່ງຕ່າງໆທີ່ຕ້ອງການທີ່ຈະໃຊ້ງານ ໂດຍໃຫ້ກົດໄປທີ່ຄຳສັ່ງນັ້ນ ແລ້ວກໍຈະປະກົດຂື້ນມາໃຫ້ໃຊ້ງານໃນຄຳສັ່ງນັ້ນ


Project Edit View Layer Settings P
New Ctrl+N
Open... Ctrl+O
New From Template
Open Recent
Save Ctrl+S
Save As... Ctrl+Shift+S
Save as Image...
DXF Export...
DWG/DXF Import...
Project Properties... Ctrl+Shift+P
New Print Composer Ctrl+P
Composer Manager...
Print Composers
Exit QGIS Ctrl+Q
Edit View Layer Settings Plugins Vector Raste
Undo Ctrl+Z
Redo Ctrl+Shift+Z
Cut Features Ctrl+X
Copy Features Ctrl+C
Paste Features Ctrl+V
Paste Features as
Add Feature Ctrl+.
Add Circular String
Add Circular String by Radius
Move Feature(s)
Delete Selected
Modify Attributes of Selected Features
Rotate Feature(s)
Simplify Feature
Add Ring
Add Part
Fill Ring
Delete Ring
Delete Part
Reshape Features
Offset Curve
Split Features
Split Parts
Merge Selected Features
Merge Attributes of Selected Features
Node Tool
Rotate Point Symbols
Offset Point Symbol
View Layer Settings Plugins Vector Raster
Pan Map
Pan Map to Selection
Zoom In Ctrl+Alt++
Zoom Out Ctrl+Alt+-
Select
Identify Features Ctrl+Shift+I
Measure
Statistical Summary
Zoom Full Ctrl+Shift+F
Zoom to Layer
Zoom to Selection Ctrl+J
Zoom Last
Zoom Next
Zoom to Native Resolution (100%)
Decorations
Preview Mode
Map Tips
New Bookmark... Ctrl+B
Show Bookmarks Ctrl+Shift+B
Refresh F5
Panels
Toolbars
Toggle Full Screen Mode F11
Layer Settings Plugins Vector Raster Da
Create Layer
Add Layer
Embed Layers and Groups...
Add from Layer Definition File...
Copy style
Paste style
Open Attribute Table F6
Toggle Editing
Save Layer Edits
Current Edits
Save As...
Save As Layer Definition File...
Remove Layer/Group Ctrl+D
Duplicate Layer(s)
Set Scale Visibility of Layer(s)
Set CRS of Layer(s) Ctrl+Shift+C
Set Project CRS from Layer
Properties...
Filter... Ctrl+F
Labeling
Add to Overview
Add All to Overview
Remove All from Overview
Show All Layers Ctrl+Shift+U
Hide All Layers Ctrl+Shift+H
Show Selected Layers
Hide Selected Layers
Vector Raster Database
OpenStreetMap
Research Tools
Geoprocessing Tools
Geometry Tools
Analysis Tools
Data Management Tools
Settings Plugins Vector
Custom CRS...
Style Manager...
Configure Shortcuts...
Customization...
Options...
Snapping Options...
Plugins Vector Raster Database Web
Manage and Install Plugins...
Python Console Ctrl+Alt+P
Help
Help Contents F1
What's This? Shift+F1
API Documentation
Report an issue
Need Commercial Support?
QGIS Home Page Ctrl+H
Check QGIS Version
About
QGIS Sponsors
Processing Help
Toolbox Ctrl+Alt+T
Graphical Modeler... Ctrl+Alt+M
History... Ctrl+Alt+H
Options... Ctrl+Alt+C
Results Viewer... Ctrl+Alt+R
Commander Ctrl+Alt+D

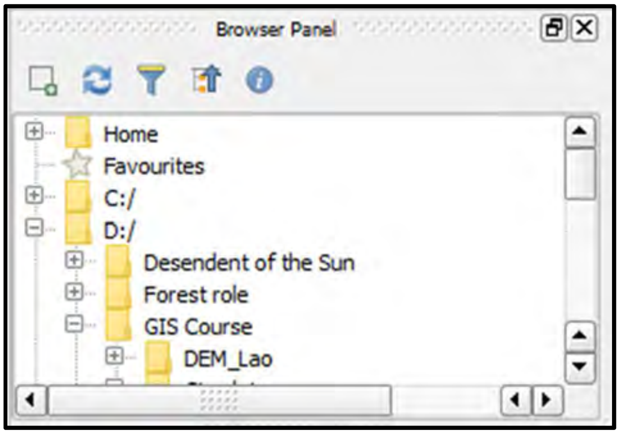
2. ແຖບເຄື່ອງມື (Toolbars) ຄືແຖບເຄື່ອງມືສະແດງເປັນສັນຍາລັກ (Icon) ທີ່ໃຊ້ແທນຄຳສັ່ງຕ່າງໆ ແຖມເຄື່ອງມືທີ່ໂປຼແກຼມໄດ້ຈັດກຽມໄວ້ໃຫ້ນັ້ນມີຢູ່ຫຼາຍຄຳສັ່ງດ້ວຍກັນເຊັ່ນ.

ປຸ່ມ	ຊື່	ຄຳສັ່ງ
	New	ສ້າງແຜນທີ່ໃໝ່
	Open	ເປີດແຜນທີ່ທີ່ມີຢູ່ແລ້ວ
	Save	ບັນທຶກແຜນທີ່
	Save as	ບັນທຶກແຜນທີ່ໃໝ່
	New print composer	ພິມແຜນທີ່
	Touch Zoom and pan	ໃຊ້ກົດບໍລິເວນທີ່ຕ້ອງການເພື່ອເປັນສູນກາງ
	Pan map	ໃຊ້ເຄື່ອນຍ້າຍແຜນທີ່
	Pan map to selection	ໃຊ້ເຄື່ອນຍ້າຍແຜນທີ່ໄປຍັງທີ່ເລືອກໄວ້
	Zoom In	ຂະຫຍາຍໃຫ້ໃຫ້ຂື້ນ
	Zoom Out	ຂະຫຍາຍໃຫ້ນ້ອຍລົງ
	Full zoom	ຂະຫຍາຍເຕັມ
	Add vector layer	ເພີ່ມຊັ້ນຂໍ້ມູນເວັກເຕີ
	Add Raster layer	ເພີ່ມຊັ້ນຂໍ້ມູນລາດເຕີ
	New shapefile layer	ສ້າງຊັ້ນຂໍ້ມູນໃໝ່

2.3 ການນຳເຂົ້າຂໍ້ມູນໃນ QGIS

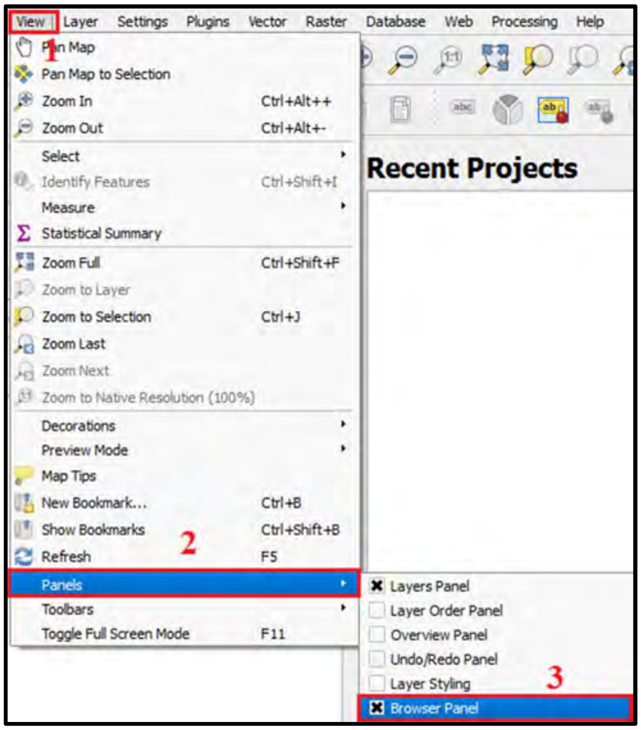
ແມ່ນການນຳຂໍ້ມູນທີ່ເຮົາຈະເອົາມາໃຊ້ໃນການສ້າງແຜນທີ່ ຂໍ້ມູນເຫຼົ່ານັ້ນຕ້ອງເປັນຂໍ້ມູນທີ່ເປັນ Vector ຫຼື Rester ທີ່ມີນາມສະກຸນເປັນ Shapefile (.shp), Image (.img), TIFF (.tif) ແລະ ອື່ນໆ.ໃນການເພີ່ມຊັ້ນຂໍ້ມູນໃໝ່ (ການໃຊ້ງານຂໍ້ມູນທີ່ມີຢູ່ແລ້ວ) ສາມາດເຮັດໄດ້ໃນ 2 ວິທີຄື:

1. ການເພີ່ມຊັ້ນຂໍ້ມູນຈາກ Browser



2. ການເພີ່ມຊັ້ນຂໍ້ມູນ ຈາກ Manage Layer Toolbars

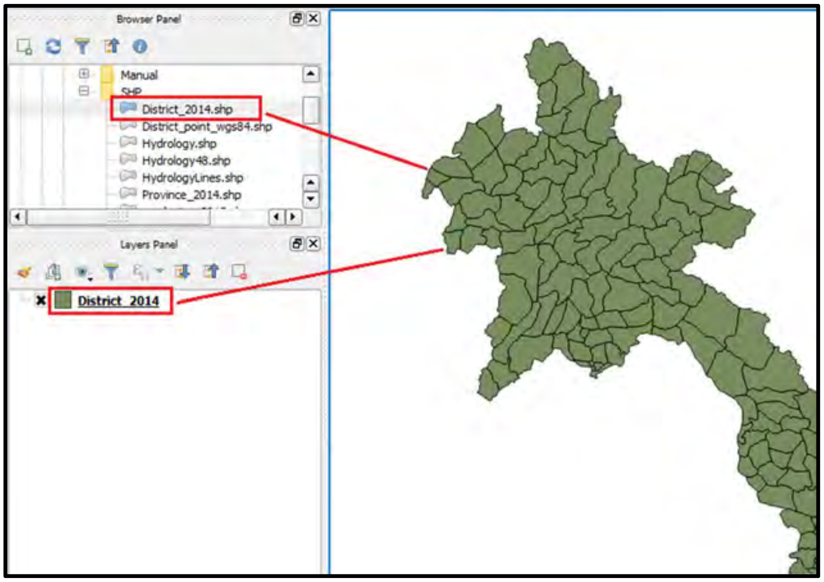
1) ການເພີ່ມຊັ້ນຂໍ້ມູນຈາກ Browser



ການເພີ່ມຊັ້ນຂໍ້ມູນຈາກ Browser ສຳຫຼັບການເລືອກຂໍ້ມູນ ແລະ ສ່ວນປະກອບຂອງຂໍ້ມູນມີຂັ້ນຕອນດັ່ງນີ້:

ກ. ໃນກໍລະນີທີ່ໜ້າຈໍສະແດງຜົນບໍ່ມີການສະແດງ Browser Panel ແລະ ເພື່ອເປີດໃຊ້ງານໂດຍການຄລິກເມົາທີ່ແຖບເມນູ View > Panels ໂດຍການຄລິກເຄື່ອງໝາຍ × ທີ່ Browser

ຂ. ຈາກນັ້ນໃຫ້ໄປໂຟລເດີທີ່ເກັບ Shapefile ທີ່ຕ້ອງການ ແລະ ເລືອກ Shapefile ທີ່ຕ້ອງການ (.shp) ໂດຍການຄລິກເມົາຂ້າງຊ້າຍຄ້າງໄວ້ ແລ້ວລາກໄປວາງໄວ້ໜ້າຕ່າງການສະແດງຜົນ (Window Display) ໃນ Layers Panel ຈະປະກົດເຫັນຂໍ້ມູນທີ່ເພີ່ມເຂົ້າມາ ຫຼື ດັບເບີນຄລິກທີ່ Shapefile ທີ່ຕ້ອງການກໍ່ໄດ້.



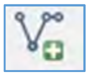
2) ການເພີ່ມຂໍ້ມູນຈາກ Manager Layer Toolbars

2.1) ການເພີ່ມຊັ້ນຂໍ້ມູນ Vector

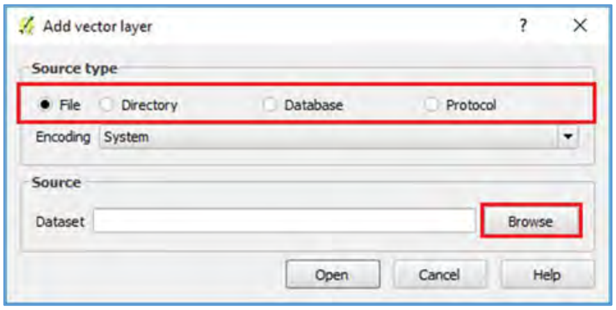
ການເພີ່ມຊັ້ນຂໍ້ມູນ Vector ມີຢູ່ 3 ຮູບແບບຄື:

- ຊັ້ນຂໍ້ມູນແບບເສັ້ນ (Line)
- ຊັ້ນຂໍ້ມູນແບບຈຸດ (Point)
- ຊັ້ນຂໍ້ມູນແບບພື້ນທີ່ (Polygon)

ການເພີ່ມຊັ້ນຂໍ້ມູນທາງ Vector ສາມາດເຮັດໄດ້ດັ່ງຂັ້ນຕອນດັ່ງລຸ່ມນີ້:

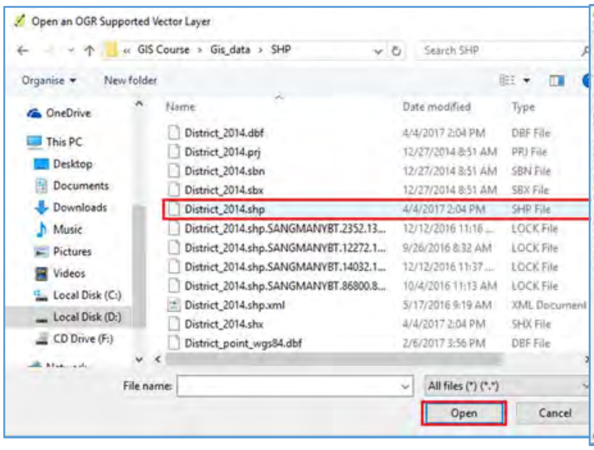
1) ກົດທີ່ປຸ່ມ  ເພື່ອເພີ່ຊັ້ນຂໍ້ມູນເຊີງເສັ້ນ (Add Vector Layer) ຈະປະກົດໜ້າຕ່າງ Add Vector Layer

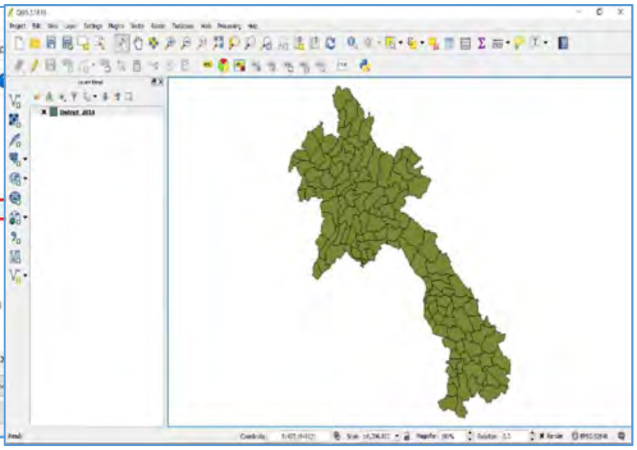
2) ເລືອກປະເພດແຫຼ່ງຊັ້ນຂໍ້ມູນທີ່ເກັບຊັ້ນຂອງມູນວ່າຢູ່ໃນປະເພດໃດ ໂດຍທົ່ວໄປຊັ້ນຂໍ້ມູນຈະເກັບຢູ່ໃນເຄື່ອງ ໃຫ້ເລືອກ File ຈາກນັ້ນກົດທີ່ Browse ເພື່ອໄປທີ່ບ່ອນເກັບຂໍ້ມູນ



3) ເລືອກໄຟລທີ່ມີນາມສະກຸນເປັນ *Shp (Shapefile) ຈາກນັ້ນໃຫ້ກົດທີ່ Open

4) ຫຼັງຈາກນັ້ນຈະປະກົດໃຫ້ເຫັນຊັ້ນຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ເລືອກໄວ້





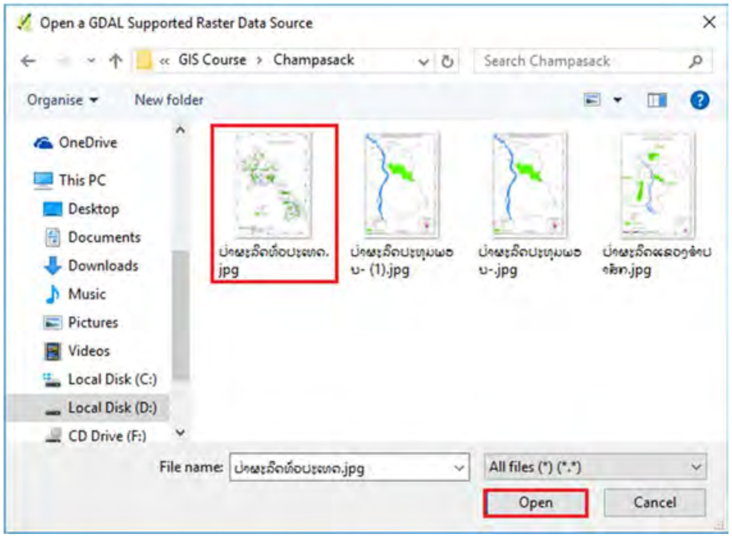
2.2) ການເພີ່ມຊັ້ນຂໍ້ມູນ ພາບ Raster

ຂໍ້ມູນພາບ (Raster) ປະກອບໄປດ້ວຍຂໍ້ມູນພາບຖ່າຍທາງອາກາດ, ພາບຖ່າຍດາວທຽມ ແລະ ອື່ນໆເປັນຕົ້ນ ໂດຍນາມສະກຸນຂອງຂໍ້ມູນພາບຖ່າຍທີ່ສາມາດນໍາມາໃຊ້ກັບໂປຼແກຼມໄດ້ເຊັ່ນ: *.TIF, *.JPEG, *.BMP ເປັນຕົ້ນ.

ການເພີ່ມຊັ້ນຂໍ້ມູນພາບຖ່າຍ ສາມາດເຮັດໄດ້ດັ່ງຂັ້ນຕອນດັ່ງລຸ່ມນີ້:

1) ກົດທີ່ປຸ່ມ ເພື່ອເພີ່ມຂໍ້ມູນພາບ (Add Raster Layer) ຈະປະກົດໜ້າຈໍ Open a GDAL Supported Raster Data Source ເພື່ອເລືອກເອົາຂໍ້ມູນ

2) ເລືອກເອົາຮູບພາບທີ່ຕ້ອງການຈາກນັ້ນຄລິກທີ່ Open (Image File Format ເຊັ່ນໄຟລທີ່ມີນາມສະກຸນ *.TIF, *.JPEG, *.BMP ເປັນຕົ້ນ)



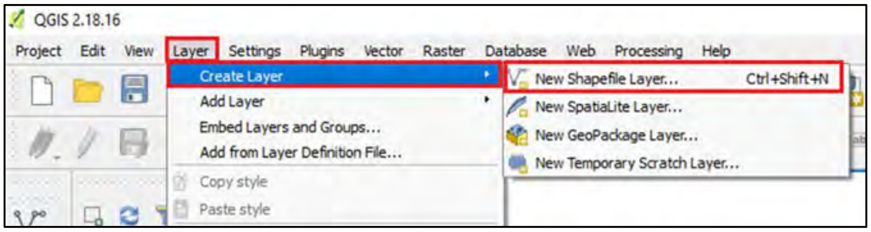
2.4 ການສ້າງຊັ້ນຂໍ້ມູນໃໝ່ ແລະ ການ Digitizing map

ແມ່ນການສ້າງ ຫຼື ແຕ້ມຊັ້ນຂໍ້ມູນໃໝ່ຈາກພາບຖ່າຍທີ່ມີຄວາມລະອຽດສູງທີ່ສາມາດແປດ້ວຍສາຍຕາໄດ້ທັງໃນຮູບແບບການສະແກນ ຫຼື ການໂຫລດພາບໂ◌່າຍຈາກດາວທຽມຕ່າງໆເປັນຕົ້ນ. ການສ້າງຊັ້ນຂໍ້ມູນໃໝ່ແມ່ນການສ້າງຊັ້ນຂໍ້ມູນເພື່ອການຮອງຮັບຂໍ້ມູນ ເວັກເຕີ (Vector) ເຊັ່ນ: ຈຸດ (Point), ເສັ້ນ (Line) ແລະ ພື້ນທີ່ (Polygon).

1. ການສ້າງຊັ້ນຂໍ້ມູນໃໝ່

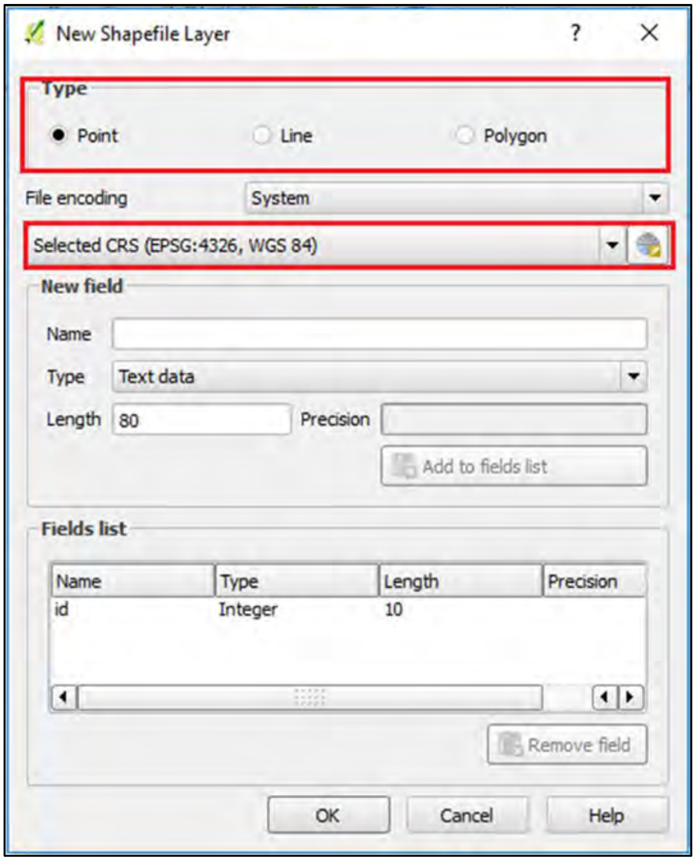
ການສ້າງຊັ້ນຂໍ້ມູນໃໝ່ໃນໂປຼແກຼມ QGIS ສາມາດເຮັດໄດ້ໂດຍຂັ້ນຕອນດັ່ງລຸ່ມນີ້:

1) ເຂົ້າໄປທີ່ Layer > Create Layer > New Shapefile Layer ຈະເຫັນໜ້າຕ່າງຂອງ New Vector Layer ປະກົດຂື້ນມາ



2) ກຳນົດ Type ຊັ້ນຂໍ້ມູນ

3) ໃນການເລືອກ Projection ຕ້ອງເບິ່ງພື້ນທີ່ຂອງເຮົາຢູ່ພື້ນທີ່ໃດສະເພາະຢູ່ລາວແມ່ນ EPSG:32647 – WGS 84 / UTM zone 47N ແລະ EPSG:32648 – WGS 84 / UTM zone 48N



❖ ການອອກແບບຊັ້ນຂໍ້ມູນທາງບັນຍາຍ New Attribute

ການອອກແບບຊັ້ນຂໍ້ມູນທາງບັນຍາຍ Attribute Table ແມ່ນຂື້ນກັບຄວາມຈຳເປັນ ແລະ ຄວາມຕ້ອງການຂອງຜູ້ໃຊ້ຂໍ້ມູນແມ່ນອີງໃສ່ລັກສະນະສະເພາະຂອງຂໍ້ມູນທີ່ເຮົາຈະເກັບໃຊ້ໃນການໃຊ້ຂໍ້ມູນນັ້ນ ທີ່ສະແດງເຖິງລາຍລະອຽດທີ່ແຕກຕ່າງກັນໄປ

ຕົວຢ່າງ: ຖານຂໍ້ມູນຂອງຊັ້ນຂໍ້ມູນ "ຈຸດ Point" ບ້ານ

ID	CODE	Name_point	Population	Description
1	001_A	B. Dongdok	210	…………..
2	002_A	B. Tamixay	206	…………..
3	003_A	…………….	…………….	…………..

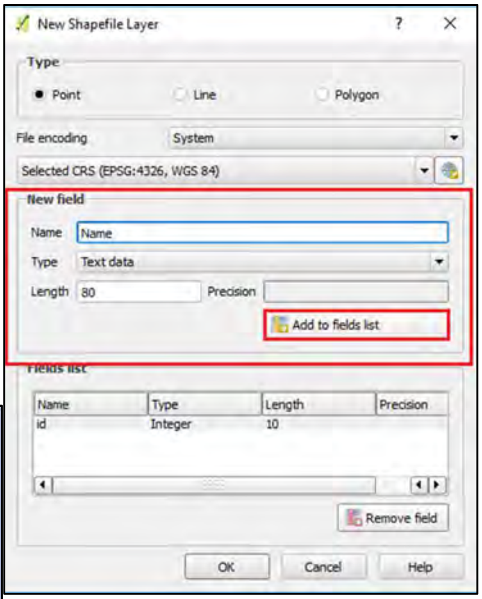
ຕົວຢ່າງ: ຖານຂໍ້ມູນຂອງຊັ້ນຂໍ້ມູນ “ເສັ້ນ Line” ທາງ ຫຼື ສາຍນ້ຳ

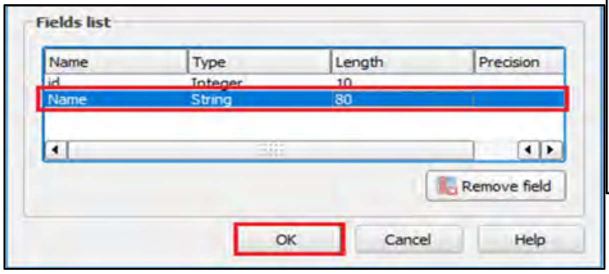
ID	CODE	Name_Road	Type	Length
1	001_A	No. 13 North	Maine road	840
2	002_A	Thangone-Naxai	Rural road	12
3	001_B	Mekhong River	Maine river	1240

ຕົວຢ່າງ: ຖານຂໍ້ມູນຂອງຊັ້ນຂໍ້ມູນ “ພື້ນທີ່ Polygon” ເນື້ອທີ່

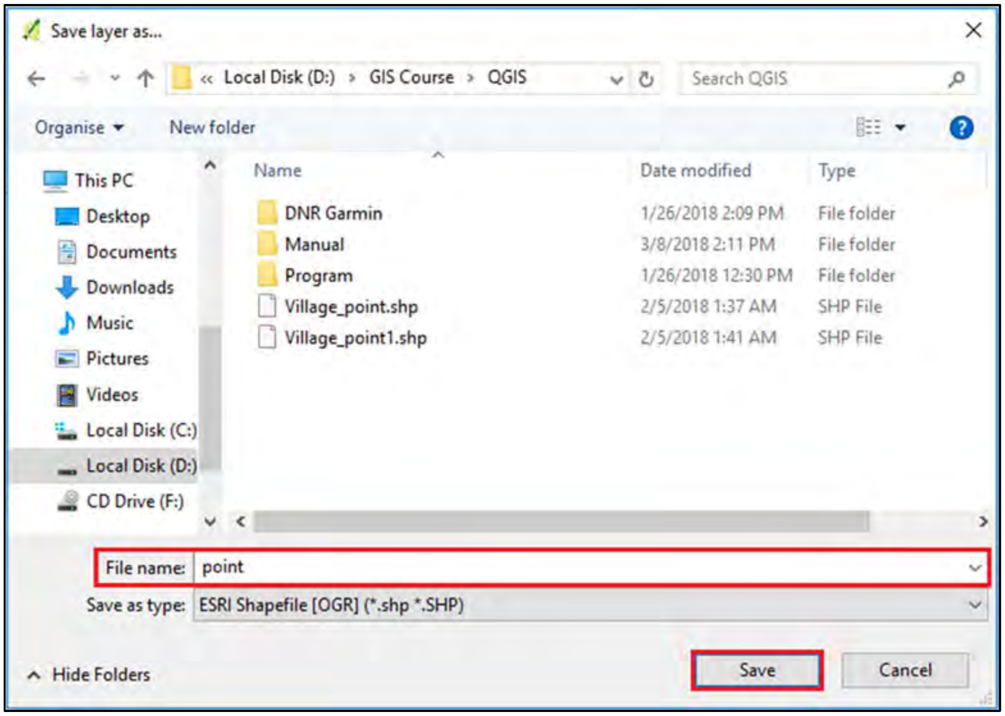
ID	CODE	Name_1	Name_2	Area
1	001_A	Vientiane Capital	Xaythany	…………..
2	002_A	Vientiane Capital	Chanthabouly	…………..
3	………..	…………….	…………..	…………

4) ຈາກນັ້ນໃຫ້ສ້າງຂໍ້ມູນທາງບັນຍາຍໃນພາກສ່ວນຂອງ New attribute ຫຼື ການສ້າງ Field (Column) ໂດຍການສ້າງຊື່ທີ່ຫ້ອງ Name ແລະ ຄວາມຍາວໃນຫ້ອງ Length ຕາມຄວາມຕ້ອງການ ເມື່ອກຳນົດຮຽບຮ້ອຍໃຫ້ຄລິກທີ່ປຸ່ມ Add to attribute list ແລະ ກົດປຸ່ມ OK





5) ຫຼັງຈາກນັ້ນຈະປະກົດເຫັນໜ້າຕ່າງ Save layer as.. ເພື່ອໃຫ້ Save ຊັ້ນຂໍ້ມູນທີ່ສ້າງຂື້ນໃໝ່ໂດຍເລືອກ Folder ທີ່ຕ້ອງການບັນທຶກ ແລະ ທີ່ຫ້ອງ File name: ໃສ່ຊື່ທີ່ຕ້ອງການເມື່ອສຳເລັດແລ້ວໃຫ້ກົດປຸ່ມ Save

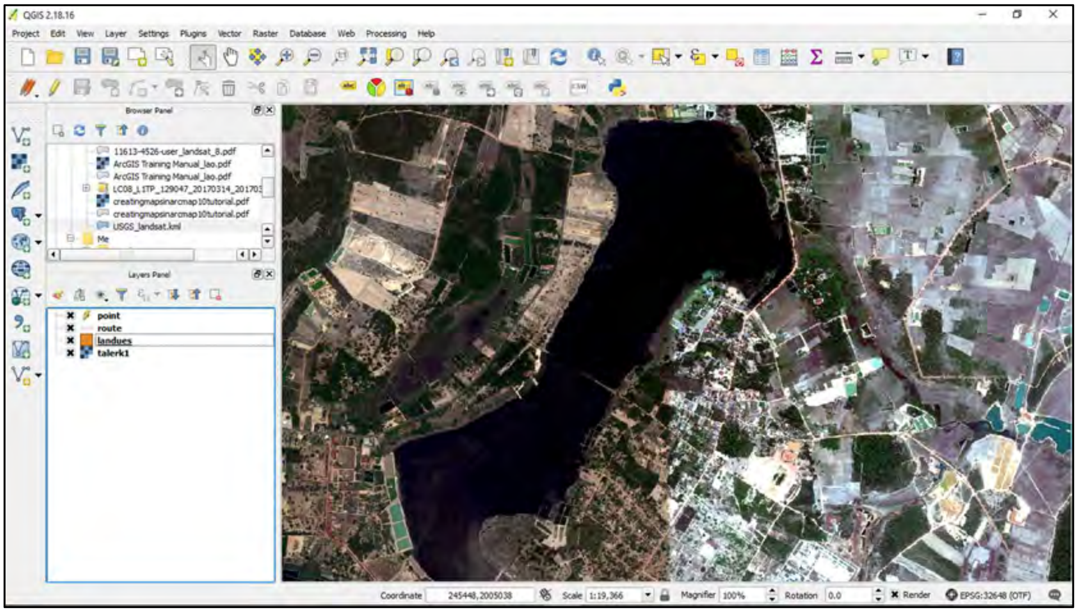


❖ *ສຳລັບການສ້າງຊັ້ນຂໍ້ມູນປະເພດອື່ນ ແມ່ນໃຫ້ປະຕິບັດຕາມຂັ້ນຕອນນີ້*

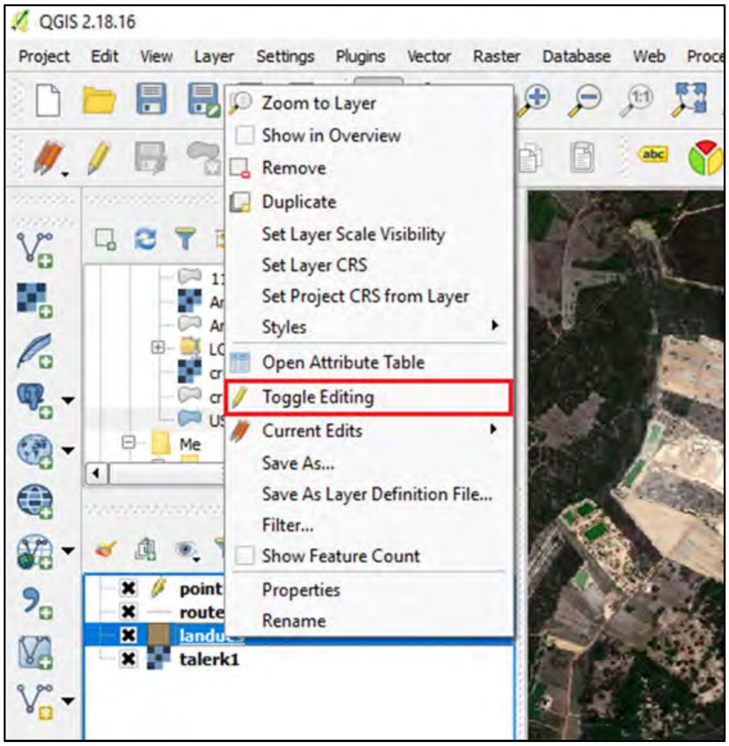
2. ການ Digitizing Map

ແມ່ນຂັ້ນຕອນໜຶ່ງຂອງການນຳເຂົ້າຂໍ້ມູນໃນລະບົບ GIS, ຂັ້ນຕອນການນຳເຂົ້າຂອງຂໍ້ມູນນີ້ແມ່ນພື້ນຖານທີ່ມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ສຸດໃນການສານຂໍ້ມູນແຜນທີ່ ເພາະວ່າຂໍ້ມູນບາງປະເພດໃນການສ້າງແຜນທີ່ຕ້ອງໄດ້ມີຄວາມຈຳເປັນໃນການສ້າງຂື້ນມາໃໝ່. ສຳລັບການສ້າງຂໍ້ມູນນີ້ແມ່ນຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ອີງໃສ່ຂໍ້ມູນຈາກພາບຖ່າຍດາວທຽມ ຫຼື ພາບຖ່າຍທາງອາກາດທີ່ມີຄວາມລະອຽດສູງພໍສົມຄວນ ເພື່ອໃຫ້ມີຄວາມຊັດເຈັນໃນການແຕ້ມ ຫຼື ສ້າງແຜນທີ່ໄດ້ງ່າຍ.

ໃນການ Digitizing map ນີ້ພວກເຮົາຕ້ອງມີຊັ້ນຂໍ້ມູນເປົ່າທີ່ເຮົາໄດ້ກະກຽມຖານຂໍ້ມູນໄວ້ກ່ອນແລ້ວ, ຈາກນັ້ນໃຫ້ນຳພາບຖ່າຍດາວທຽມທີ່ພວກເຮົາກຽມໄວ້ແລ້ວເຂົ້າໃນໂປຼແກຼມ.

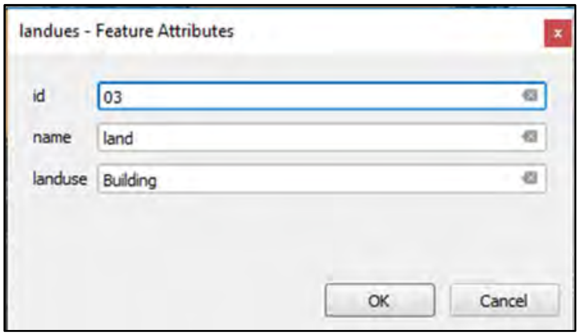


1) ເລືອກເປີດຄຳສັ່ງສຳລັບການ Digitizing (Toggle Editing)

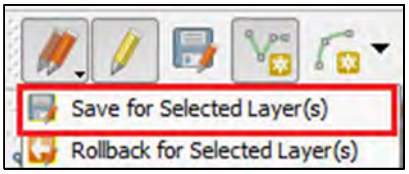


2) ເມື່ອທຳການ Toggle Editing ແລ້ວໃຫ້ຄລິກໄປ ທີ່ Add Feature ຫຼັງຈາກນັ້ນກໍ່ສາມາດແຕ້ມໄດ້ເລີຍ

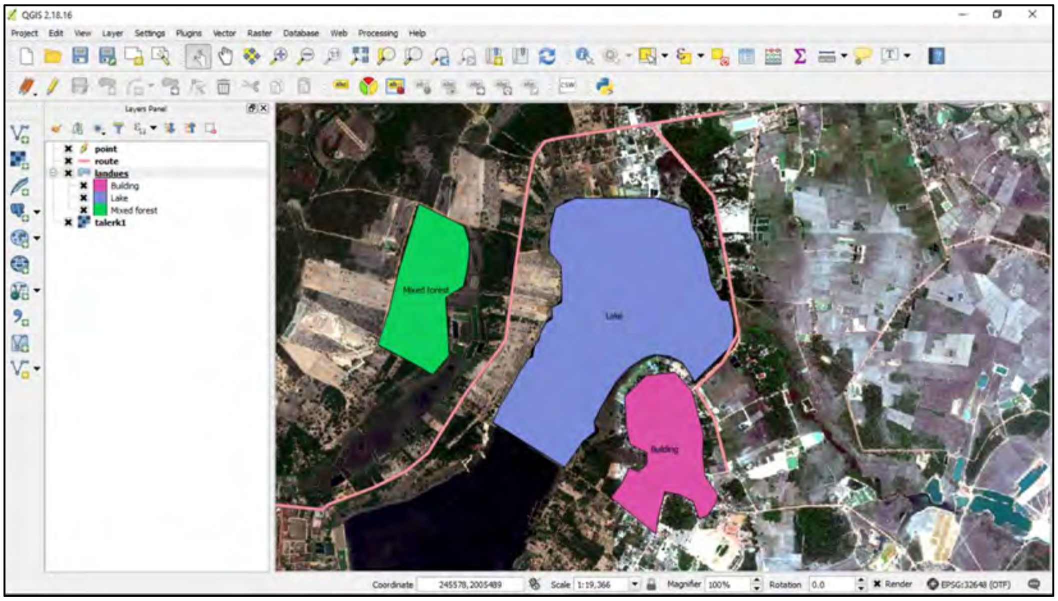
3) ຫຼັງຈາກແຕ້ມແລ້ວໃຫ້ຄລິກຂວາ ແລ້ວຈະປະກົດໜ້າຕ່າງ Feature Attribute ຫຼັງຈາກນັ້ນໃຫ້ໃສ່ຂໍ້ມູນ ຕາມຄວາມຈິ່ງຂອງພື້ນທີ່ ແລ້ວກົດ OK



4) ເມື່ອກຳນົດ ຫຼື ແຕ້ມຕາມທີ່ຕ້ອງການໄດ້ຮຽບຮ້ອຍ ແລ້ວໃຫ້ທຳການ Save ໂດຍຄລິກທີ່ປຸ່ມ Save for Selected Layer(s)



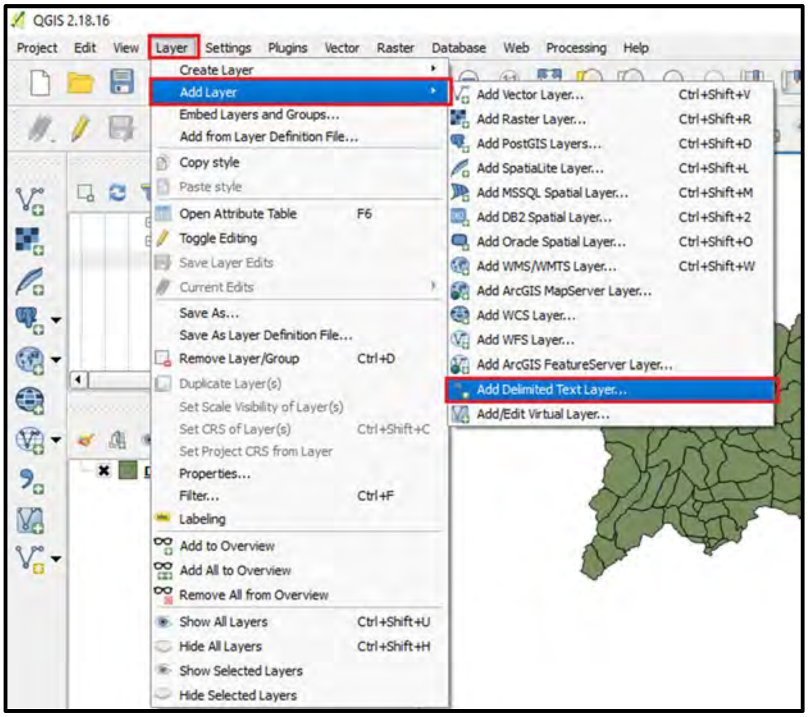
ຕົວຢ່າງ: ການແຕ້ມປະເພດການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ



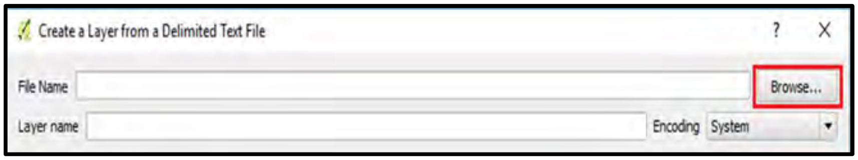
2.5 ການນຳເຂົ້າຂໍ້ມູນຈາກຕາຕະລາງທີ່ບັນທຶກຄ່າ XY ຈາກ Excel

ສາມາດດຳເນີນໄດ້ດັ່ງນີ້:

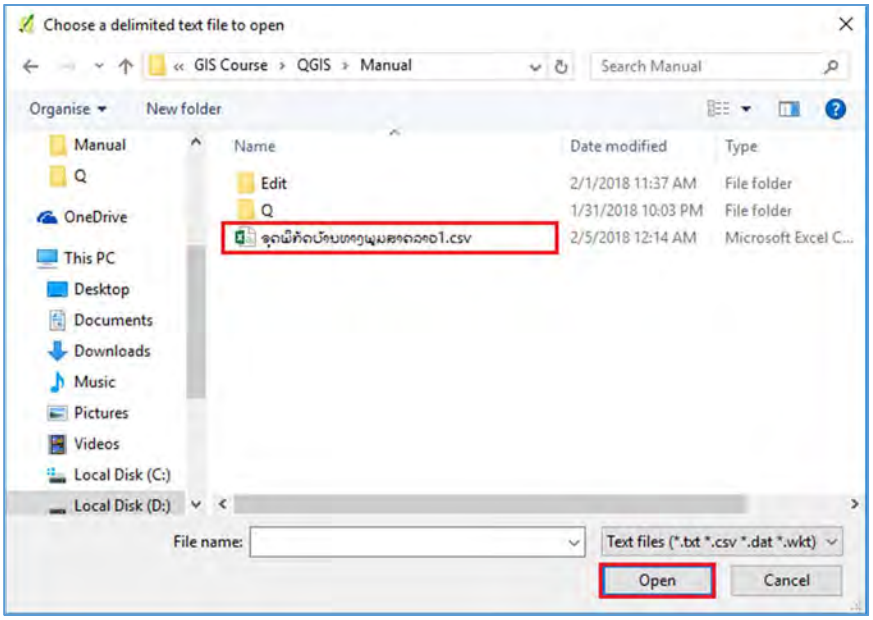
1. ຄລິກທີ່ແຖບເມນູ Layer ເລືອກ Add Layer ເລືອກ Add Delimited Text Layer



2. ໃນໜ້າຕ່າງ Create a Layer from a Delimited Text File ຄລິກ Browse ເພື່ອ ເລືອກຂໍ້ມູນຈາກໂປຣແກຣມ Microsoft Office Excel ທີ່ມີນາມສະກຸນ *.csv



3. ຈະປະກົດເຫັນໜ້າຕ່າງ Choose a delimited text file to open ໃຫ້ຄລິກເລືອກ ໄຟລທີ່ມີນາມສະກຸນ *.csv (Comma delimited) ຈາກນັ້ນຄລິກທີ່ Open



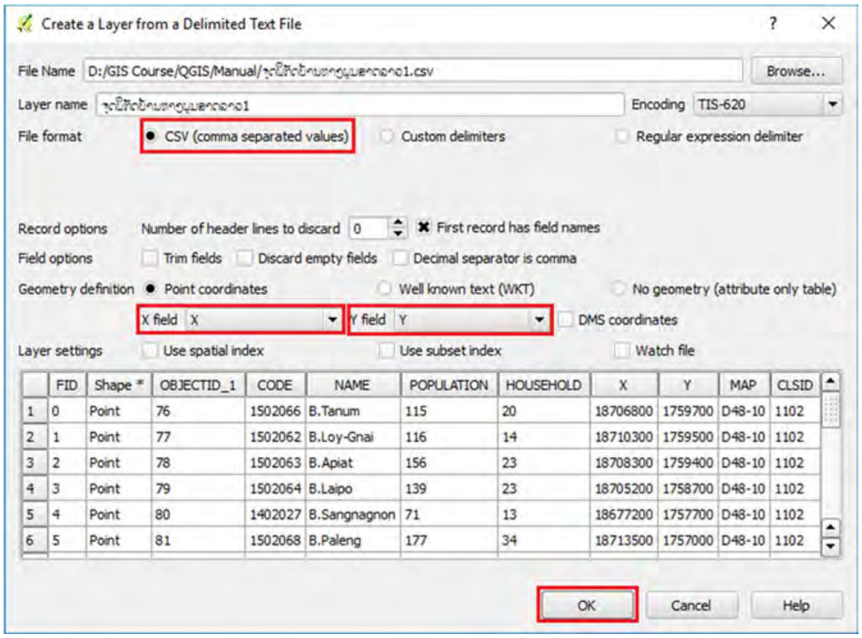
4. ໃນໜ້າຕ່າງ Create a Layer from a Delimited Text File

❖ ຫົວຂໍ້ File format

- ຄລິກເລືອກ CSV (comma separated values)

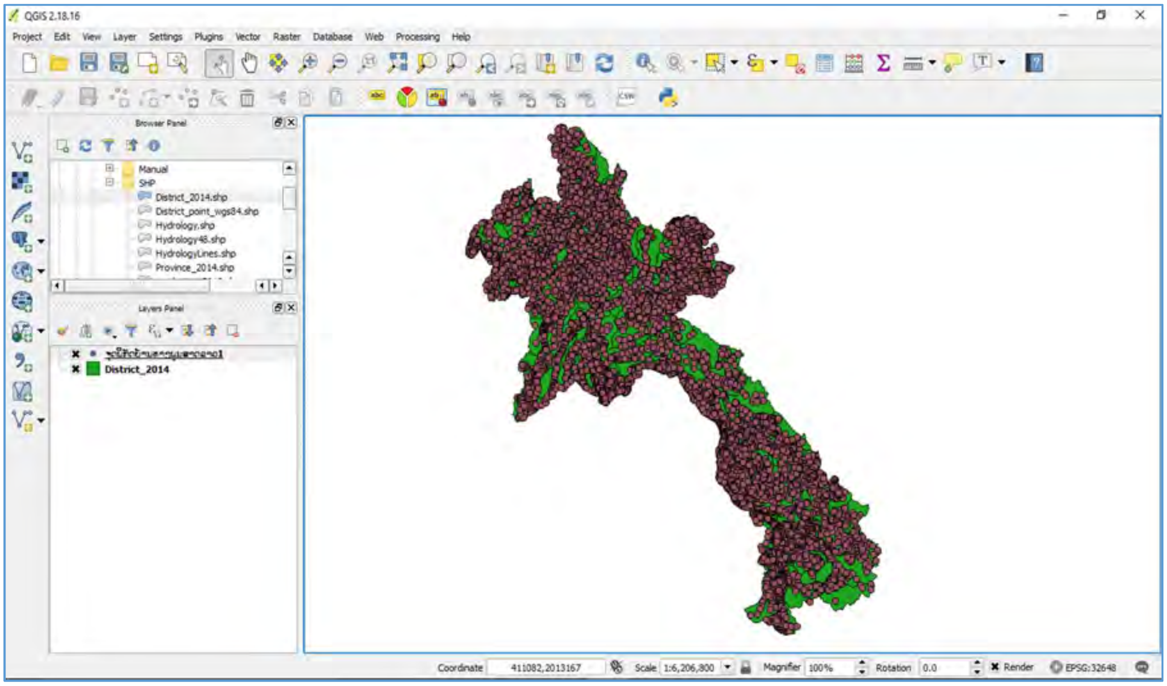
❖ ຫົວຂໍ້ Geometry definition

- ຄລິກເລືອກ Point coordinates
- ຄລິກເລືອກ X field ເພື່ອໃສ່ຄ່າພິກັດທາງພູມິສາດຕາມແນວແກນ X (Longitude)
- ຄລິກເລືອກ Y field ເພື່ອໃສ່ຄ່າພິກັດທາງພູມິສາດຕາມແນວແກນ Y (Latitude)



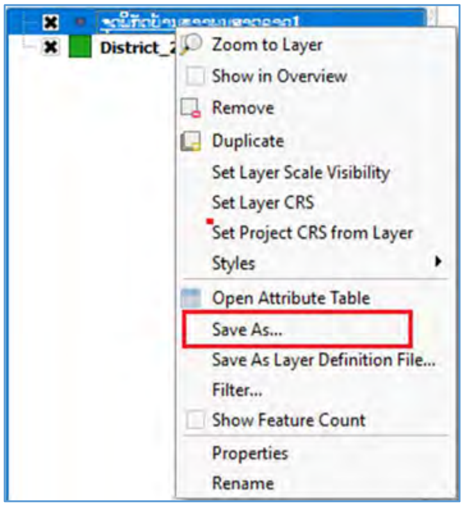
ໝາຍເຫດ: ກໍລະນີທີ່ຂໍ້ມູນໃນຕາຕະລາງເປັນພາສາທີ່ອ່ານບໍ່ອອກ ໃຫ້ປັບປ່ຽນຄ່າໃນ Encoding

5. ໂປຣແກຣມຈະປະກົດຂໍ້ມູນແແບຈຸດ (Point) ທີ່ໄດ້ນຳຂໍ້ມູນທາງພິກັດຈາກແຫຼ່ງຂໍ້ມູນແບບ Microsoft Office Excel (*.csv) ໄວ້

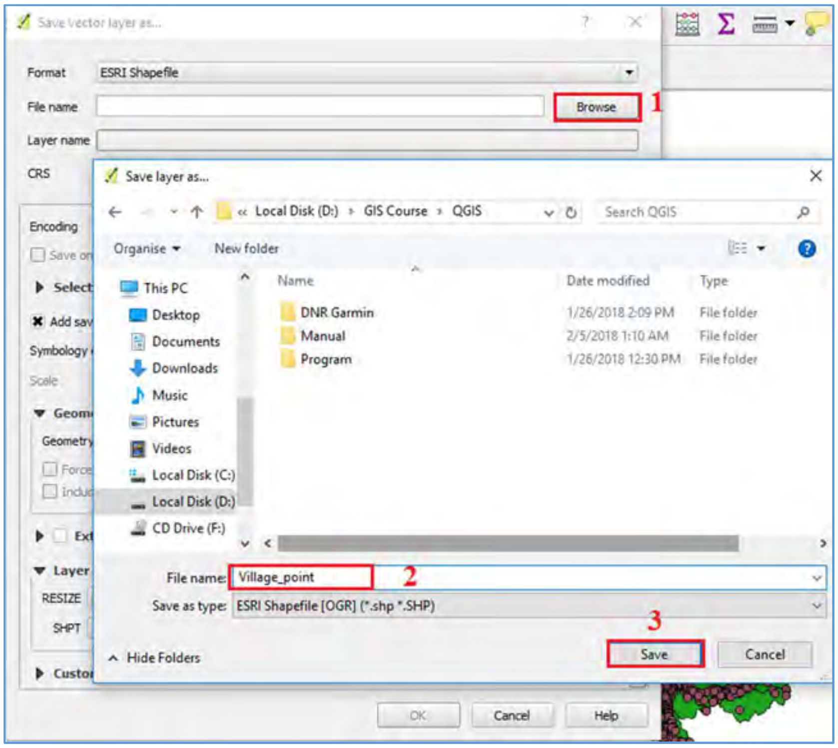


2.6 ວິທີການສົ່ງອອກໄປເປັນແຟ້ມຂໍ້ມູນ Shapefile

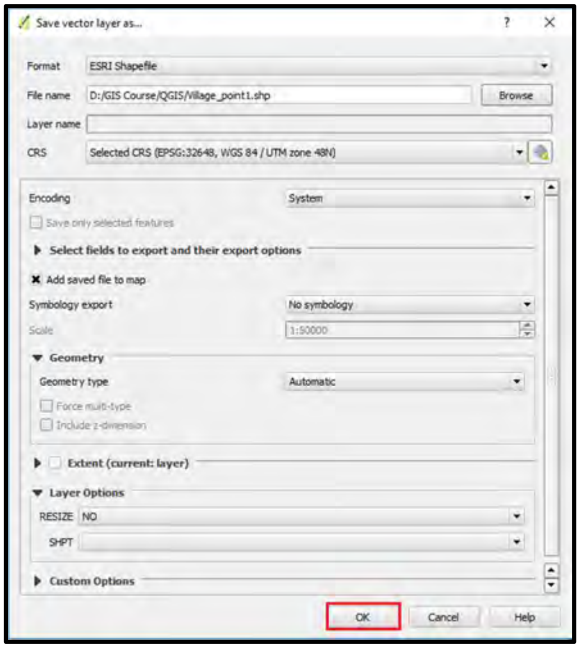
1. ກົດຂວາທີ່ຊັ້ນຂໍ້ມູນຈະໃສ່ Projection ຫຼື ຊັ້ນຂໍ້ມູນທີ່ຕ້ອງການສົ່ງອອກແລ້ວເລືອກ ລາຍການ Save As...

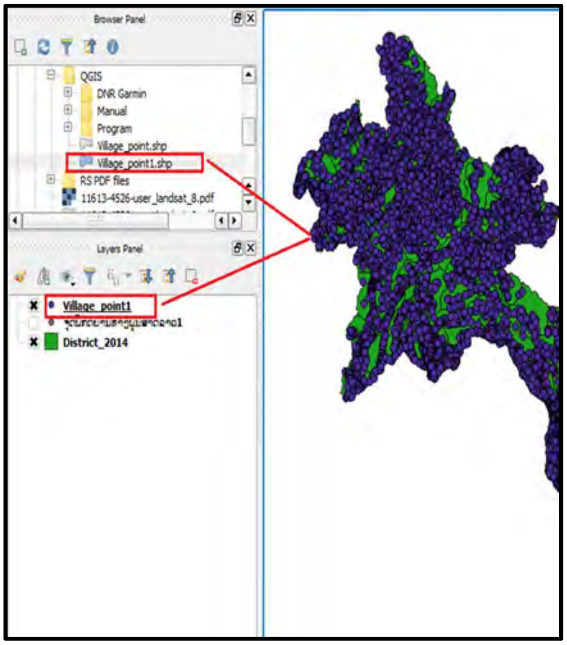


2. ເລືອກຊ່ອງ Format ໃຫ້ເປັນ ESRI Shapefile ຫຼັງຈາກນັ້ນໃຫ້ຄລິກ Browse ເພື່ອເລືອກຊ່ອງໃນການຈັດເກັບຂໍ້ມູນໂດຍການໃສ່ຊື່ທີ່ຕ້ອງການຈະເຊັບ ແລ້ວທຳການ Save



3. ຫຼັງຈາກນັ້ນໃຫ້ທຳການ Save ແລ້ວຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວສາມາດພ້ອມໃຊ້ງານໃນທົ່ວໄປໃນຮູບແບບຂອງ Shapefile





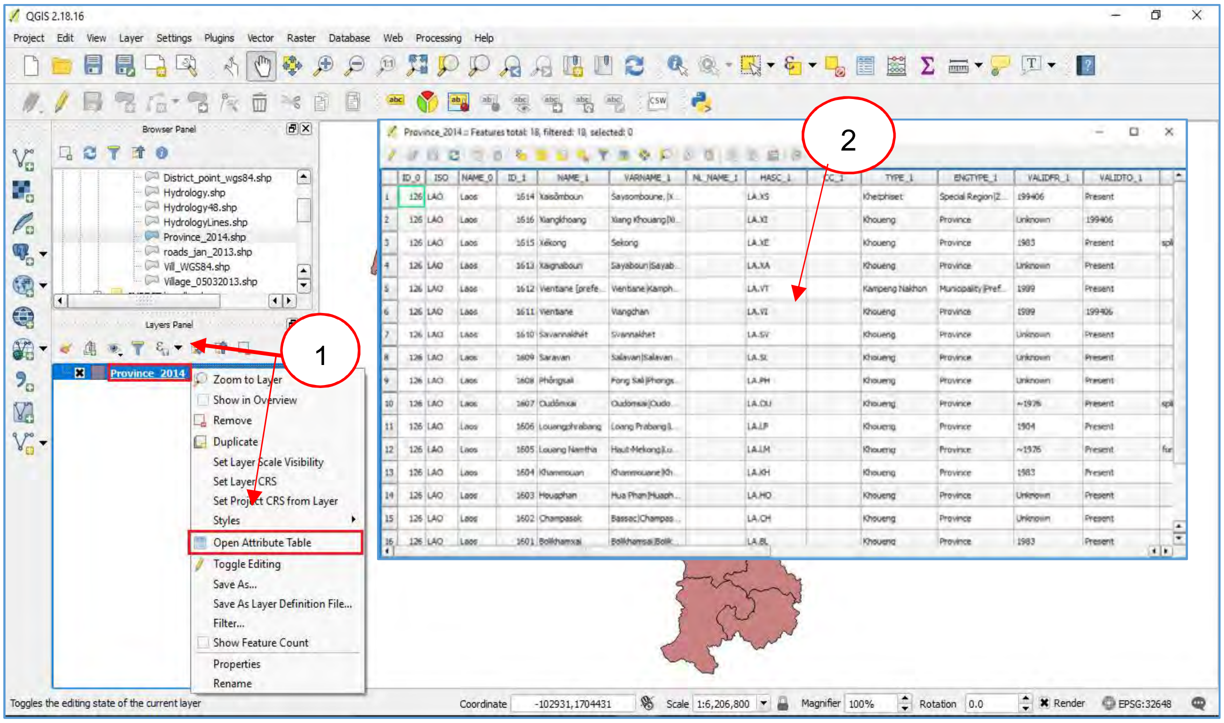
2.7 ການເບິ່ງຂໍ້ມູນຕາຕະລາງຈາກ Attribute table

ແມ່ນການເຂົ້າໄປຈັດການກ່ຽວກັບລາຍລະອຽດຂໍ້ມູນຂອງຊັ້ນຂໍ້ມູນເຮົາ ເພື່ອແກ້ໄຂ, ປັບປຸງ ແລະ ອື່ນໆ

❖ ວິທີການ

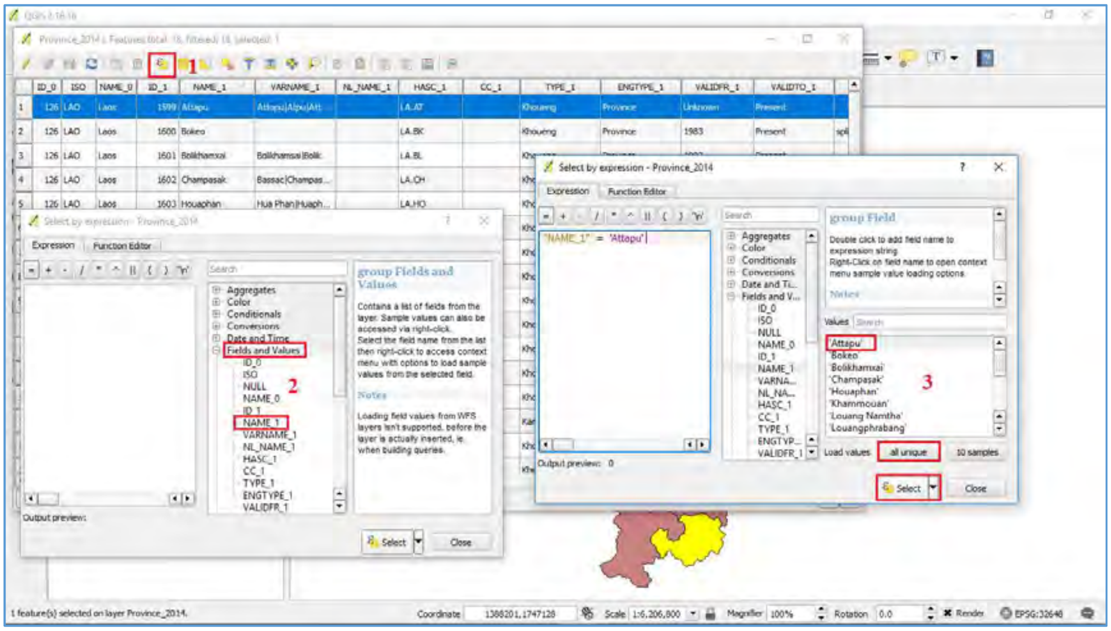
1) ຄິກຂວາໃສ່ຊັ້ນຂໍ້ມູນທີ່ເຮົາຕ້ອງການເບິ່ງຕາຕະລາງ ແລ້ວເຂົ້າໄປທີ່: Open Attribute Table

2) ເຮົາກໍຈະເຫັນໜ້າຕ່າງຂອງຕາຕະລາງຂື້ນມາ, ຈະເຫັນມີລາຍລະອຽດຂອງຂໍ້ມູນຕ່າງ ສະແດງຢູ່



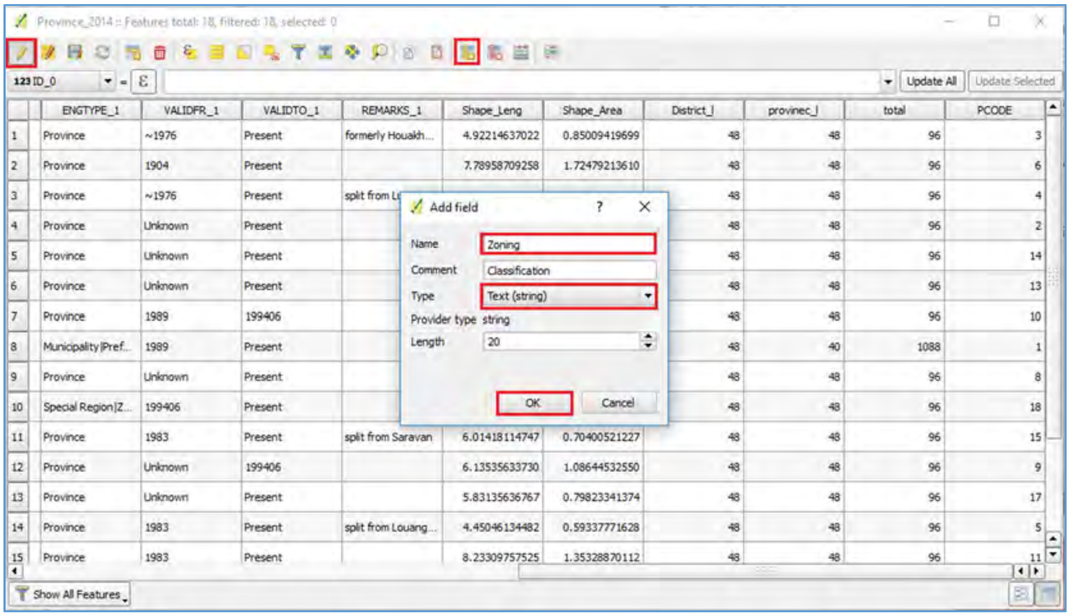
❖ ການເລືອກເອົາສະເພາະຂໍ້ມູນໃນຕາຕະລາງ (Selected by Attribute)

1. ເລືອກ Selected by Expression
2. ເລືອກ Fields and Values ແລ້ວເລືອກກົດດັບເບີນຄລິດທີ່ Name_1
3. ກົດ all unique ເລືອກຂໍ້ມູນທີ່ຕ້ອງການແລ້ວທຳການ Select



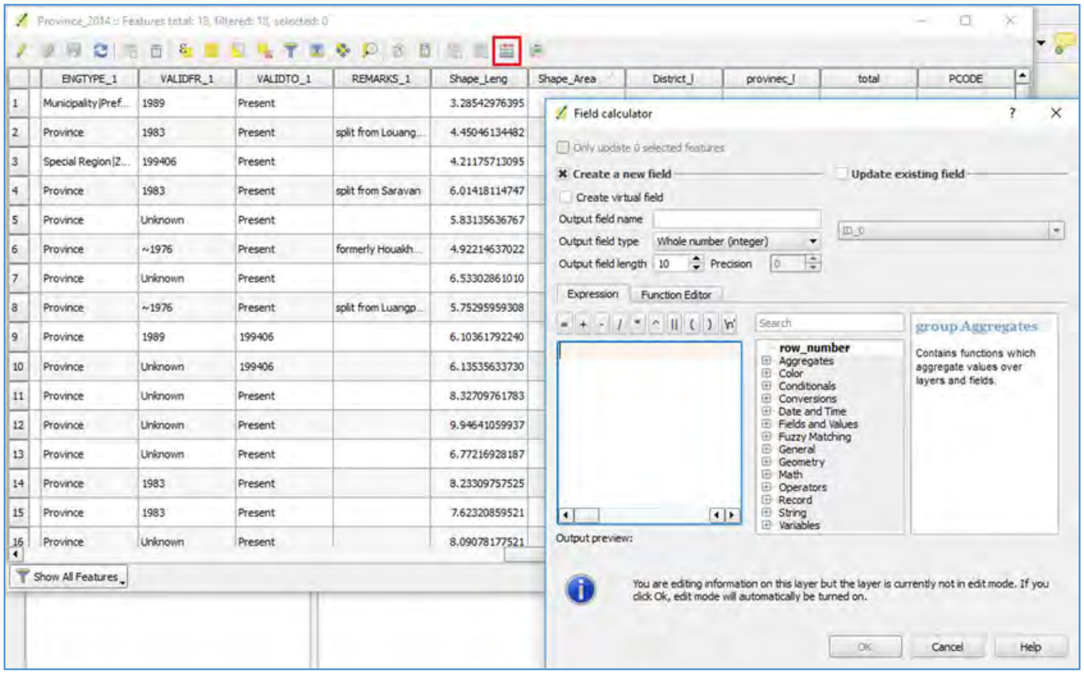
❖ ການເພີ່ມຖັນໃນຕາຕະລາງ

1. ຄລິກໄປທີ່ Toggle editing mode > New field
2. ໃສ່ຊື່ ແລະ ເລືອກປະເພດຂອງຖັນຂໍ້ມູນ (Whole number, Decimal number, Text, date) ແລະ ຄວາມຍາວຂອງຊ່ອງທີ່ຕ້ອງການ
3. ກົດ OK



❖ ການເພີ່ມຖັນເພື່ອຄໍານວນເນື້ອທີ່

1. ເຂົ້າໄປທີ່ Open field calculator ຫຼັງຈາກນັ້ນຈະປະກົດເຫັນຫນ້າຕ່າງ Field caculator



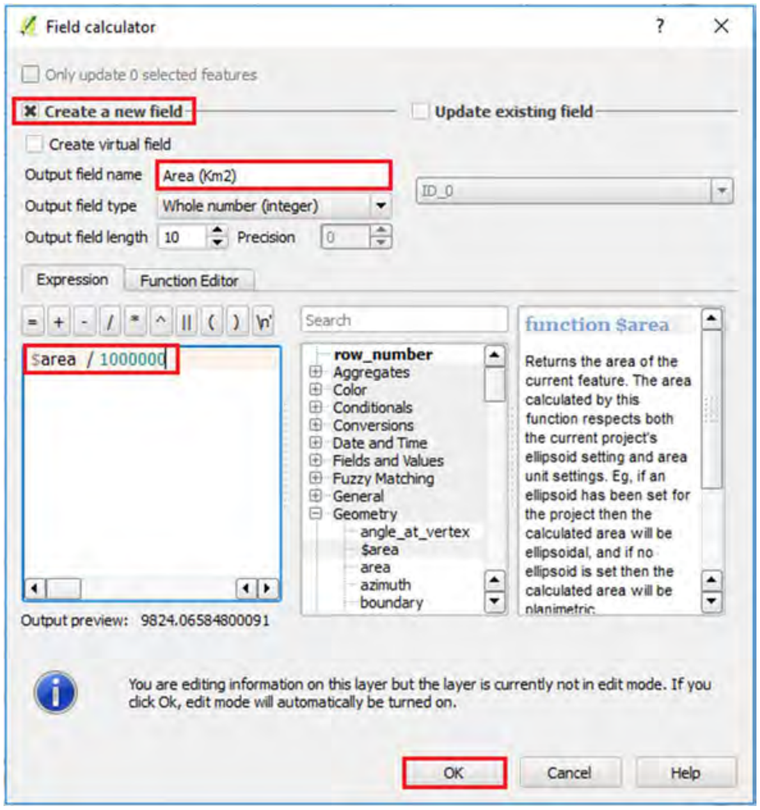
2. ຕົວຢ່າງການ ຄິດໄລ່ຫາເນື້ອທີ່ແຂວງໃນປະເທດລາວ ໂດຍມີຫົວຫນ່ວຍເປັນກິໂລຕາແມັດເຊິ່ງມຂັ້ນຕອນລຸ່ມນີ້:

ຄລິກເລືອກ Create a new field

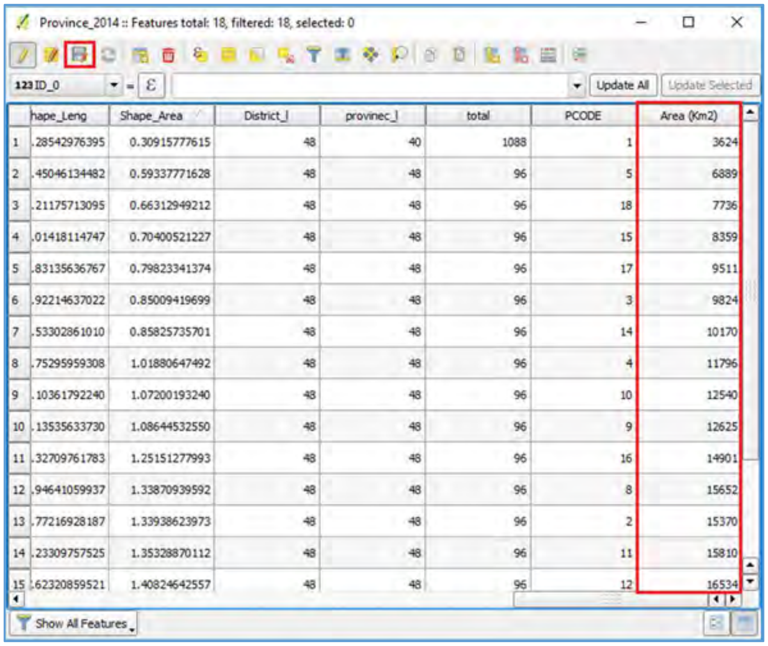
Output field name ຕັ້ງຊື່ Field

ເລືອກ Geometry = $area

ເລືອກ Operators =/1000000 ຄລິກ OK



3. ຜົນຂອງການຄລິດໄລ່ຈະປະກົດ Field ຊື່ Area(Km2) ທີ່ໄດ້ທຳການຄິດໄລ່ມາເຊິ່ງມີຫົວໜ່ວຍເປັນກິໂລຕາແມັດໃນແຕ່ລະ Feature ຄລິກປຸ່ມ Save ເພື່ອບັນທຶກຄ່າລົງໃນ Attribute

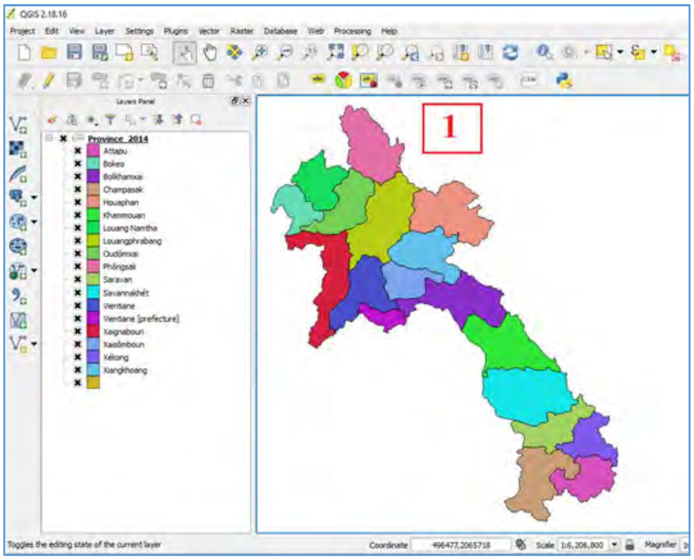


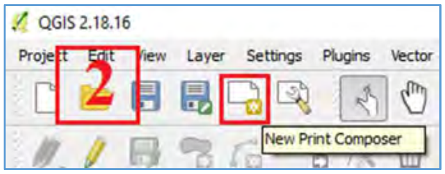
2.8 ການຕົບແຕ່ງຂໍ້ມູນ (Map Layout)

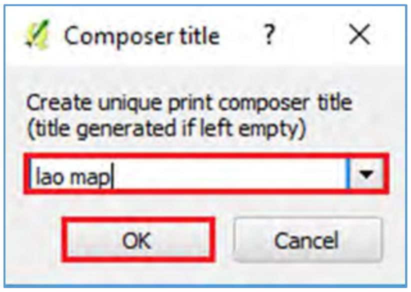
ແມ່ນຂັ້ນຕອນສຸດທ້າຍຫຼັງຈາກທີ່ເຮົາໄດ້ນໍາເຂົ້າຂໍ້ມູນ ແລະ ດັດແກ້ຂໍ້ມູນທີ່ເຮົາຕ້ອງການສໍາເລັດແລ້ວ ແລະ ກ່ອນທີ່ເຮົາຈະດຽມການສົ່ງແຜນທີ່ອອກນັ້ນໃຫ້ຢູ່ໃນຮູບຮ່າງສົມບູນແບບນັ້ນຄວນມີການນໍາໃຊ້ສັນຍາລັກຕ່າງໆຂອງແຜນທີ່ເຊັ່ນ: ຊື່, ມາດຕາສ່ວນ ແລະ ອື່ນໆ.

❖ ວິທີການ

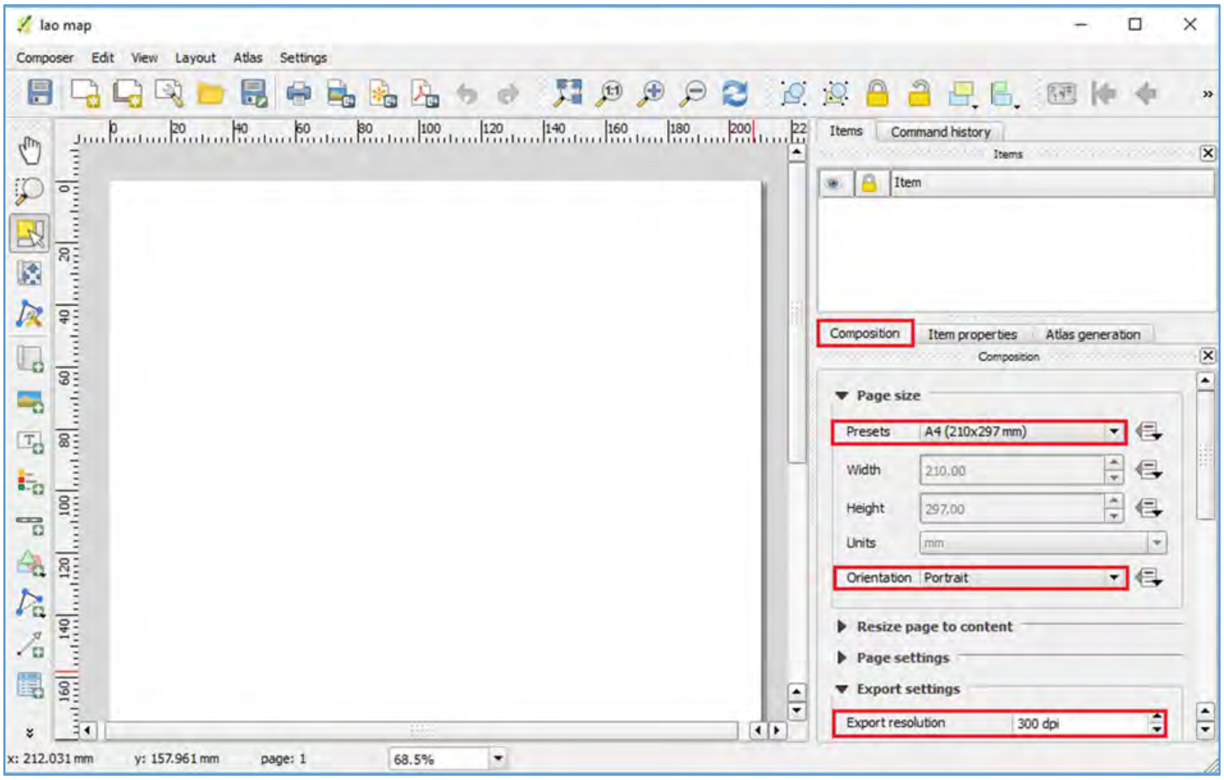
1. ກະກຽມແຜນທີທີ່ຕ້ອງການຈະຕົບແຕ່ງ (Layout map)
2. ກົດເລືອກທີ່ New print composer ຫຼັງຈາດນັ້ນຈະເຫັນໜ້າຕ່າງ Compose title ແລ້ວໃຫ້ທໍາການຕັດຊື່ທີ່ຕ້ອງການຈະສ້າງ ແລະ ຄລິກ OK



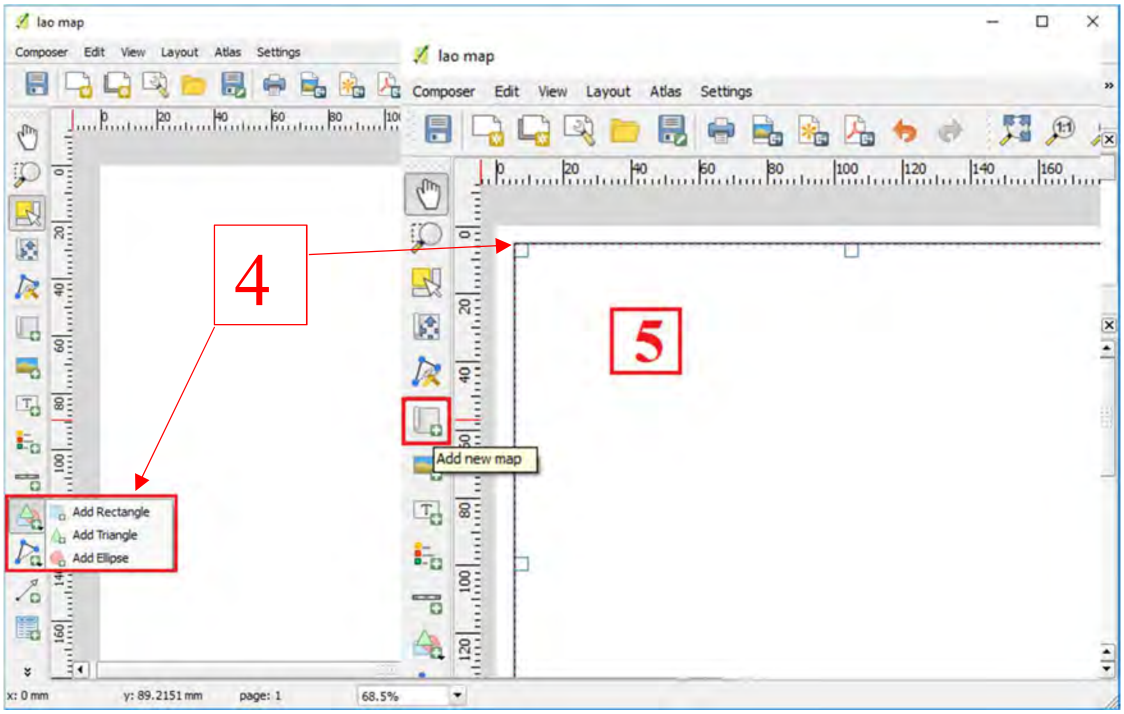




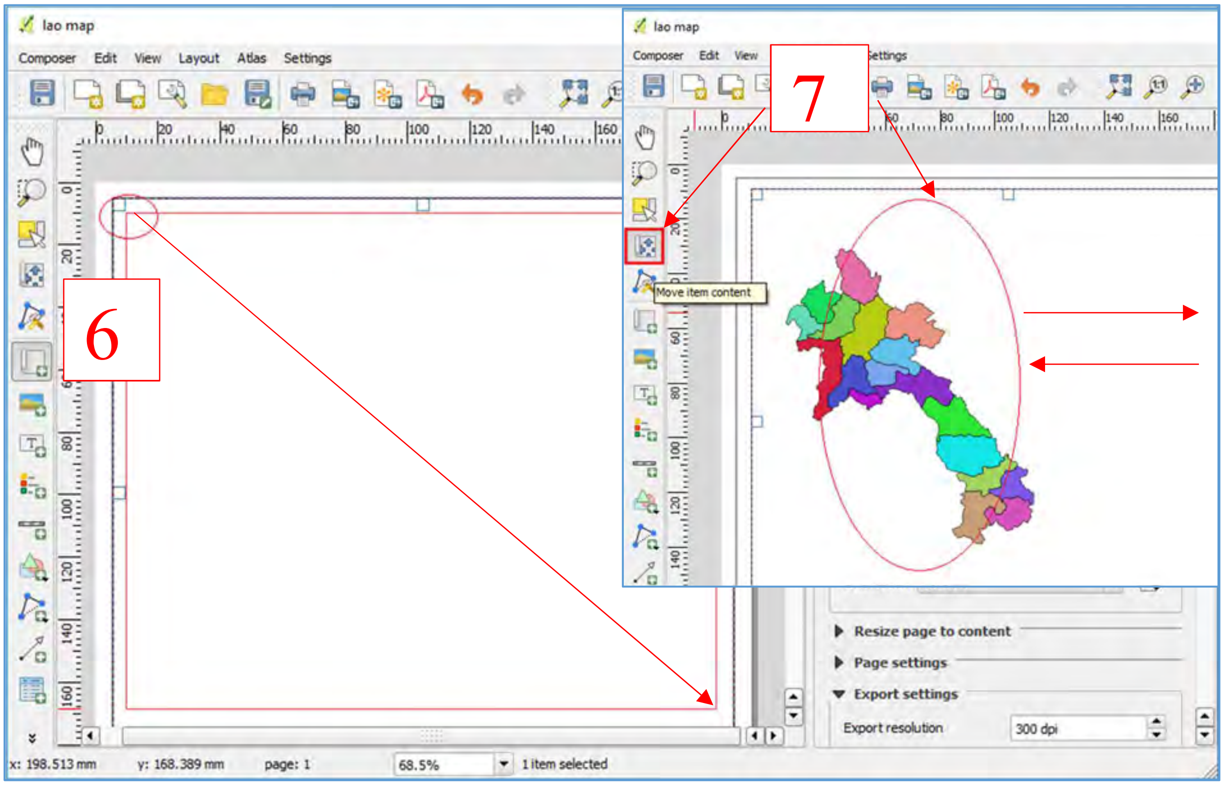
3. ຈາກນັ້ນຈະປະກົດເຫັນໜ້າຕ່າງທີ່ຈະທໍາການຕົບແຕ່ງ (Map Layout)
   - ➢ ແຖບ Composition ຫົວຂໍ້ paper and quality
     - Presets ແມ່ນການຕັ້ງຂະໜາດຂອງເຈ້ຍ
     - Orientation ການຕັ້ງເຈ້ຍໃຫ້ເປັນແນວຕັ້ງ ຫຼື ແນວນອນ
     - Export resolution ຄວາມລະອຽດຂອງຮູບໃນແຜນທີ່



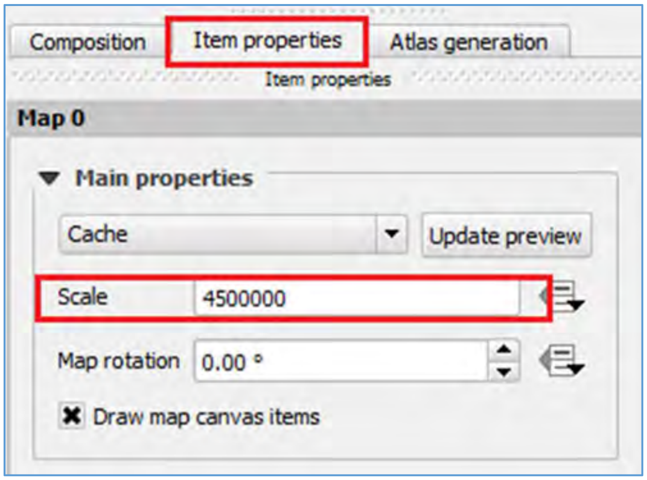
4. ເລືອກທີ່ add rectangle ເພື່ອເຮັດກອບຮູບ Map Layout
5. ເມື່ອທຳການຈັດກອບສຳເລັດຕາມທີ່ຕ້ອງການແລ້ວໃຫ້ເລືອກທີ່ Add new map ເພື່ອເລືອກ ແຜນທີ່ທີ່ກຽມໄວ້ລົງໃນ Map layout



6. ຄລິກຊ້າຍຄ່າງໄວ້ ແລະ ລາກເພື່ອການທຳການວາງແຜນທີ່ລົງໃນ Map layer
7. ເລືອກທີ່ Move item content ເພື່ອທຳການປັບປຸງແຜນທີ່ໃຫ້ຢູ່ຕຳແໜ່ງທີ່ຕ້ອງການຈັດວາງໃນ Map layout



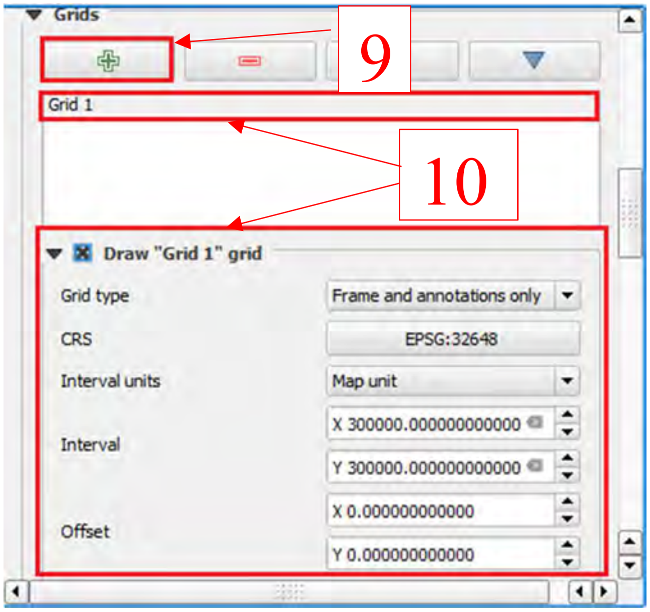
8. ປັບມາດຕາສ່ວນ (Scale) ເພື່ອໃຫ້ໄດຂະໜາດຕາມຄວາມເໝາະສົມ ໂດຍເຂົ້າໄປທີ່ Item properties



9. ໃນສ່ວນຂອງເສັ້ນກຣິດ (Grid) ໃຫ້ຄຣິດທີ່ ບວກ ເພື່ອເພີ່ມເສັ້ນກຣິດລົງໃນ Map layout

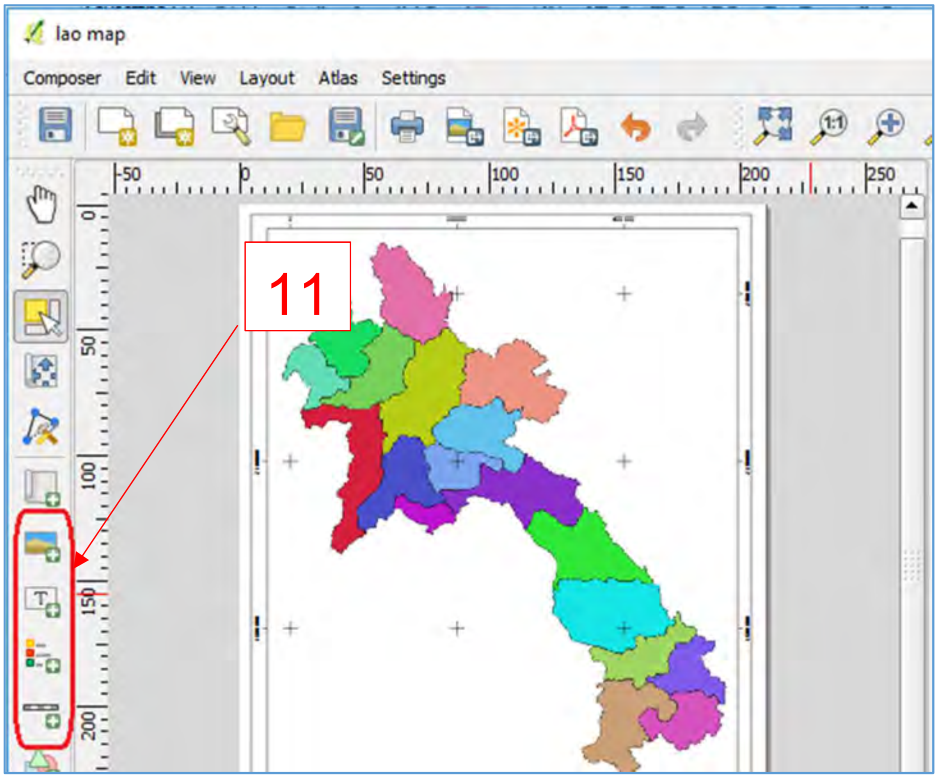
10. ຈາກນັ້ນຈະປະກົດເຫັນ Grid1 ຂຶ້ນມາ ຄຣິກເລືອກ Draw “Grid1” grid

- Grid type ການຕັ້ງຄ່າປະເພດຂອງເສັ້ນກຣິດ
- CRS ການຕັ້ງຄ່າລະບົບພິກັດທາງພູມສາດຂອງແຜນທີ່
- Interval unit ການຕັ້ງຄ່າຫົວໜ່ວຍຂອງແຜນທີ່
- Interval ການຕັ້ງຄ່າໄລຍະຫ່າງພິກັດຂອງເສັ້ນກຣິດ



11. ການໃສ່ເຄື່ອງໝາຍໃນແຜນທີ່

- Add image ແມ່ນການເພີ່ມສັນຍາລັກທີ່ເປັນຮູບພາບ ຫຼື ສັນຍາລັກຕ່າງໆ
- Add new label ແມ່ນການເພີ່ມຂໍ້ມູນທີ່ຕ້ອງການອະທິບາຍລາຍລະອຽດຕ່າງໆຂອງແຜນທີ່
- Add new legend ແມ່ນການເພີ່ມຄຳອະທິບາຍສັນຍາລັກຂອງແຜນທີ່
- Add new scale bar ແມ່ນການເພີ່ມມາດຕາສ່ວນຂອງແຜນທີ່



ຄຳແນະນຳ: ການໃສ່ເຄື່ອງໝາຍ ຫຼື ສັນຍາລັກຕ່າງໆທີ່ກ່ວາມາຂ້າງເທິງແມ່ນເປັນໂຕພື້ນຖານຂອງແຜນທີ່, ໃນການນຳໃຊ້ເຄື່ອງໝາຍ ຫຼື ສັນຍາລັກນັ້ນຈະໃສ່ ຫຼື ບໍ່ໃສ່ກໍ່ໄດ້ເຊິ່ງຂື້ນກັບຄວາມຕ້ອງການໃນວຽກງານທີ່ຕ້ອງການຈະເຮັດຕາມຄວາມເໝາະສົມໃນວຽກງານນັ້ນ.

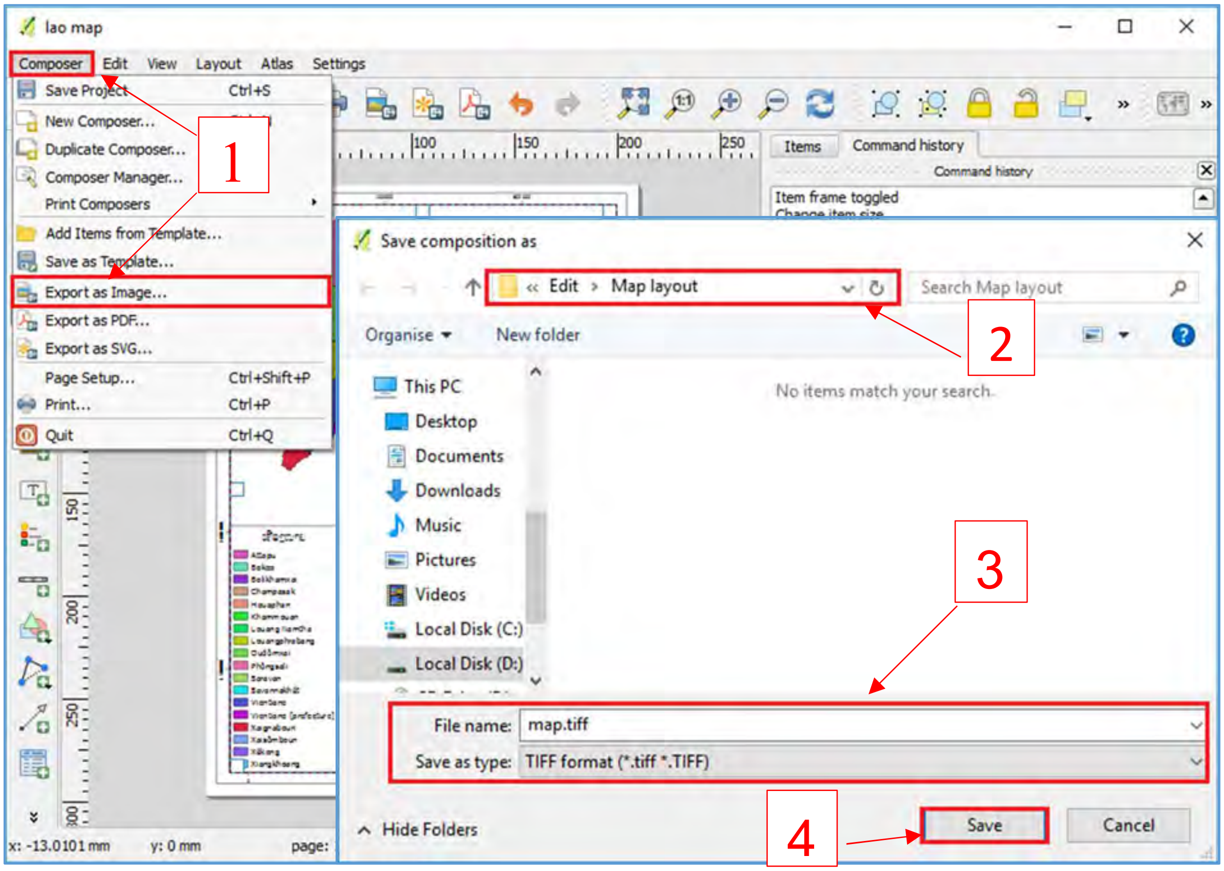
❖ ການສົ່ງອອກແຜນທີ່

ແມ່ນຂະບວນການທີ່ຈະນຳແຜນທີ່ທີ່ເຮົາສ້າງໄວ້ຫຼັງຈາກຕົບແຕ່ງແລ້ວນັ້ນກຽມສົ່ງຂໍ້ມູນຮູບພາບ ແລະ ນຳເອົາໄປໃຊ້ໃນຕົວຈິ່ງ

➢ ວິທີການ

1. ຄລິກເມົາໄປທີ່ Composer > ເລືອກ Export as image...
2. ເລືອກຊ່ອງທີ່ຕ້ອງການເກັບຂໍ້ມູນໄວ້
3. ໃສ່ຊື່ທີ່ຕ້ອງການບັນທຶກທີ່ File name ແລະ Save as type ເລືອກປະເພດຂອງນາມສະກຸນຂອງແຜນທີ່ໃຫ້ເປັນ Tiff format (*.tiff *TIFF)

4. ແລ້ວກົດ Save



lao map
Composer
Edit
View
Layout
Atlas
Settings
Save Project Ctrl+S
New Composer...
Duplicate Composer...
Composer Manager...
Print Composers
Add Items from Template...
Save as Template...
Export as Image...
Export as PDF...
Export as SVG...
Page Setup... Ctrl+Shift+P
Print... Ctrl+P
Quit Ctrl+Q
Items
Command history
Item frame toggled
Save composition as
Edit › Map layout
Search Map layout
Organise
New folder
This PC
Desktop
Documents
Downloads
Music
Pictures
Videos
Local Disk (C:)
Local Disk (D:)
No items match your search.
File name: map.tiff
Save as type: TIFF format (*.tiff *.TIFF)
Hide Folders
Save
Cancel
x: -13.0101 mm
y: 0 mm
page:
1
2
3
4

ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ

ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນະຖາວອນ

****

ກະຊວງ ໂຍທາທິການ ແລະ ຂົນສົ່ງ
ສະຖາບັນ ໂຍທາ ແລະ ຂົນສົ່ງ
ພະແນກ ໂຄງລ່າງ ແລະ ຂົນສົ່ງ

ບົດລາຍງານ

ການຈັດຝຶກອົບຮົມ ການນຳໃຊ້ລະບົບຄຸ້ມຄອງທາງຫລວງແຂວງ(PRoMMS)ປະຈຳປີ2013

1. **ປະຫວັດຄວາມເປັນມາ ຂອງລະບົບຄຸ້ມຄອງທາງຫລວງແຂວງ (PRoMMS) (Background of PRoMMS)**

ລະບົບ (PRoMMS) ໂດຍທົ່ວແລ້ວແມ່ນລະບົບທີ່ນຳໃຊ້ດ້ວຍຄອມພິວເຕີ ແລະ ເລີ່ມສ້າງລະບົບ (RMMS) PRoMMS Beta Version (MS Access Version)ໃນປີ1998 ແລະ ທົດລອງນຳໃຊ້ໃນ 4 ແຂວງ ຂອງໂຄງການ LSRSP1 ແລະ ໄດ້ປ່ຽນຈາກ MS Access Versionໄປເປັນ Visual BasicVersi on1.1 ທ້າຍປີ 1999 ສຳເລັດ ແລະ ນຳໃຊ້ຕົວຈິງໃນປີ2000-2002 ຂອງໂຄງການ LSRSP1& RMP1 ໃນ 7 ແຂວງ ແລະ ໄດ້ມີການປັບປຸງໃໝ່ມາເປັນ Version2.0 ແລະ ປ່ຽນຊື່ຈາກ RMMS ມາເປັນ PRoMMS ໃນ ປີ 2004 ແລະ ນຳໃຊ້ຢູ່ໃນໂຄງການ LSRSP3 ໂດຍໄດ້ຂະຫຍາຍການນຳໃຊ້ທົ່ວປະເທດ ແລະ ຫລັງຈາກນັ້ນ ໄດ້ປັບປຸງປ່ຽນມາເປັນ Version2.2 ໃນທ້າຍປີ 2007 ແລະ ຈະນຳໃຊ້ໃນຂອບເຂດທົ່ວປະເທດ ເຊິ່ງເປົ້າໝາຍ ໃນການປັບປຸງແມ່ນ ເພື່ອແກ້ໄຂບັນຫາການເຊື່ອມຕໍ່ລະຫວ່າງ RMS ແລະ PRoMMS ເພື່ອໃຫ້ສາມາດ ເຊື່ອມ ໂອນຂໍ້ມູນເຂົ້າຫາ RMS ໃນການສ້າງລະບົບ ແລະ ປັບປຸງ ແມ່ນການຮ່ວມມືກັນລະຫວ່າງ ທີມງານຂອງ ກົມຂົວ ທາງ, ທີມງານຊ່ຽວຊານ ໂຄງການ LSRSP ແລະ ທີມງານຂອງໂຄງການປັບປຸງ ລະບົບ RMS.

2 **ຈຸດປະສົງການຈັດຝຶກອົບຮົມລະບົບ PRoMMS ແມ່ນເພື່ອ: (Objective for the training of PRoMMS)**

ເຮັດໃຫ້ບັນດາພະນັກງານ ຍທຂ ຂອງແຕ່ລະແຂວງໃຫ້ຮູ້ຈັກກ່ຽວກັບການນຳໃຊ້ລະບົບ PRoMMS, ວິທີປ້ອນຂໍ້ມູນ ແລະ ວິທີລົງເກັບກຳຂໍ້ມູນພາກສະໜາມເຊັ່ນ ຂົວ ແລະ ທາງ, ຂໍ້ມູນເສດຖະກິດສັງຄົມ, ປະລິມານການສັນຈອນ ເພື່ອມາປ້ອນເຂົ້າໃນລະບົບ, ແລະ ນຳໃຊ້ PRoMMS ວິເຄາະ ຫຼື ຈັດລຽງບູລິມະສິດໃນການບູລະນະຮັກສາທາງທ້ອງຖິ່ນ ແລະ ໂຄງສ້າງຕາມເສັ້ນທາງ.

3. **ການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດ (Implementation)**

ການຝຶກອົບຮົມລະບົບ PRoMMS ໃນຄັ້ງນີ້ຈັດຂື້ນຢູ່ສອງພາກ, ພາກເໜືອ ແລະ ພາກໃຕ້ ສຳລັບ ພາກເໜືອຈັດຂື້ນໃນລະຫວ່າງວັນທີ 5-7/11/2013 ທີ່ພະແນກ ຍທຂ ແຂວງຫລວງພະບາງໂດຍເປັນທານ ຂອງທ່ານ ຜ້າສະນັນ ຫົວໜ້າພະແນກ ຍທຂ ແຂວງຫຼວງພະບາງ ແລະ ມີພະນັກງານພະແນກ ຍທຂ ຂອງແຂວງພາກ ເໜືອເຂົ້າຮ່ວມ ແຂວງລະ 2 ຄົນ ແລະ ພະນັກງານຈາກ ສະຖາບັນໂຍທາ ແລະ ຂົນສົ່ງ 6 ຄົນ, ພະນັກງານຈາກກົມຂົວທາງ 1 ຄົນ, ລວມທັງໝົດ 25 ຄົນ ດັ່ງມີລາຍຊື່ຕິດຄັດມາພ້ອມ.

ສຳລັບພາກໃຕ້ຈັດຂື້ນໃນລະຫວ່າງວັນທີ 12-14/11/2013 ທີ່ພະແນກ ຍທຂ ແຂວງຄຳມ່ວນ ໂດຍເປັນ ປະທານຂອງ ທ່ານ ໃຊຊະນະ ຜ້າສະຫວັດ ຮອງຫົວໜ້າພະແນກ ຍທຂ ແຂວງຄຳມ່ວນ ມີພະນັກງານພະແນກ ຍທຂ ຂອງແຂວງພາກກາງ ແລະ ພາກໃຕ້ເຂົ້າຮ່ວມ ແຂວງ ລະ 2 ຄົນ ແລະ ພະນັກງານຈາກສະຖາບັນໂຍທາ ແລະ ຂົນສົ່ງ 6 ຄົນ, ພະນັກງານຈາກກົມຂົວທາງ 1 ຄົນ, ລວມທັງໝົດ 23 ຄົນ ດັ່ງມີລາຍຊື່ຕິຄັດມາພ້ອມ.

4. **ວິທີການຝຶກອົບຮົມ (Training Method)**

ການຝຶກອົບຮົມໃນຄັ້ງນີ້ແບ່ງອອກເປັນ 2 ພາກ ພາກທິດສະດີ ແລະ ພາກປະຕິບັດ

1. ພາກທິດສະໄດ້ສະເໜີຫົວຂໍ້ຈຳນວນໜື່ງດັ່ງນີ້.
   ຄວາມຮູ້ພື້ນຖານກ່ຽວກັບລະບົບເສັ້ນທາງໃນ ສປປ ລາວ, ການຈັດລະຫັດນໍ້າເບີເສັ້ນທາງ, ພາບລວມຂອງລະບົບ PRoMMS, ການເກັບກຳປະຫວັດເສັ້ນທາງ, ວິທີການແບ່ງຊວງທາງແລະການແບ່ງຕອນທາງ, ການເກັບກຳຂໍ້ມູນດ້ານເຕັກນິກຂອງເສັ້ນທາງ, ການສຳຫລວດສະພາບເສັ້ນທາງ ແລະ ຂົວ ແຕ່ລະປະເພດ, ວິທີວິເຄາະຫາຄ່າ MCI, ARCI, RMPI ໃນລະບົບ PRoMMS ແລະ ການສ້າງບົດລາຍງານ, ວິທີເກັບຂໍ້ມູນການສັນຈອນ,

ການເກັບກຳສະພາບຄວາມເປັນຄື້ນຂອງເສັ້ນທາງ ແລະ ໄດ້ຕິດຕັ້ງລະບົບ PRoMMS V.3.0 ລົງຄອມພິວເຕີຂອງຜູ້ເຂົ້າຮ່ວມພອ້ມທັງອະທິບາຍວິທີການເຮັດວຽກຂອງລະບົບ.

2. ພາກປະຕິບັດປະກອບດ້ວຍ:
ການລົງທົດລອງຕົວຈິງພາກສະໜາມເພື່ອໃຫ້ຜູ້ເຂົ້າຮ່ວມໄດ້ເຂົ້າໃຈໃນການປະຕິບັດຕົວຈິງ. ໂດຍໄດ້ເລືອກເສັ້ນປູຢາງ 1 ເສັ້ນ, ທາງບໍ່ປູຢາງ 1 ເສັ້ນ, ຂົວ 1 ແຫ່ງ, ທໍ່ລອດທາງ ແລະ ອົງປະກອບອື່ນໆຂອງເສັ້ນທາງເຊັ່ນ: ວິທີແບ່ງ ຊ່ວງທາງ, ວິທີແບ່ງຕອນທາງ, ສຳຫລວດສະພາບໜ້າທາງ, ສຳຫລວດສະພາບບ່າທາງ, ສຳຫລວດສະພາບຮ່ອງລະບາຍນ້ຳ, ສຳຫລວດສະພາບການສັນຈອນ, ສຳຫລວດສະພາບເສດຖະກິດ-ສັງຄົມ ແລະ ສຳຫລວດສະພາບ ປະຊາກອນ ຈາກນັ້ນໄດ້ນຳຜົນສຳຫລວດມາປ້ອນຂໍ້ມູນເຂົ້າໃສ່ລະບົບ ແລະ ວິເຄາະ.

5. ງົບປະມານທີ່ນຳໃຊ້ (Budget)

ງົບປະມານທີ່ນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການຈັດຝຶກອົບຮົມລະບົບຄຸ້ມຄອງທາງຫລວງແຂວງ (PRoMMS) ທົ່ວປະເທດຄັ້ງນີ້ແມ່ນ ພາກເໜືອ 35,591,905 ກີບ ແລະ ພາກໃຕ້ 31,034,510 ກີບ ລວມທັງໝົດແມ່ນ 66,626,415 ກີບ ທຶນດັ່ງກ່າວສະໜັບສະໜູນຈາກ ທະນາຄານໂລກ (World Bank)

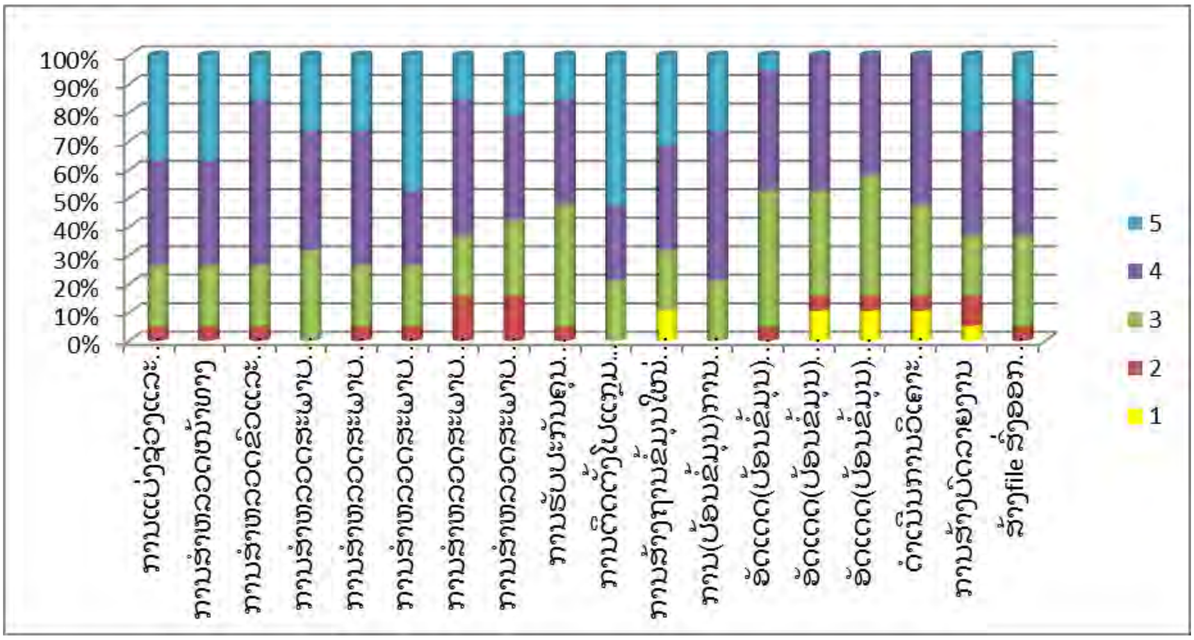
6. ການປະເມີນຜົນ (Evaluation)

ພາຍຫລັງການຝຶກອົບຮົມ (PRoMMS) ສຳເລັດ ແລະ ໄດ້ສຳຫລວດຄວາມເຂົ້າໃຈຂອງຜູ້ເຂົ້າຮ່ວມການຝຶກອົບຮົມໃນແຕ່ລະພາກ ແລະ ສາມາດສັງລວມໄດ້ດັ່ງນີ້.

ພາກເໜືອ (before training)

ໜ້າທີ່ (Task)		ລະດັບຄວາມສາມາດ(Capability level) (1-5)
ການເກັບກຳຂໍ້ມູນ (Data collection)	ການແບ່ງຊ່ວງແລະຕອນທາງ (Division of road link and road section)	**4.1**
	ການສຳຫລວດໜ້າທາງ (Road surface survey)	**4.1**
	ການສຳຫລວດຂົວແລະໂຄງສ້າງ (Bridge and structure survey)	**3.8**
	ການສຳຫລວດສະພາບບ່າທາງ	**3.8**

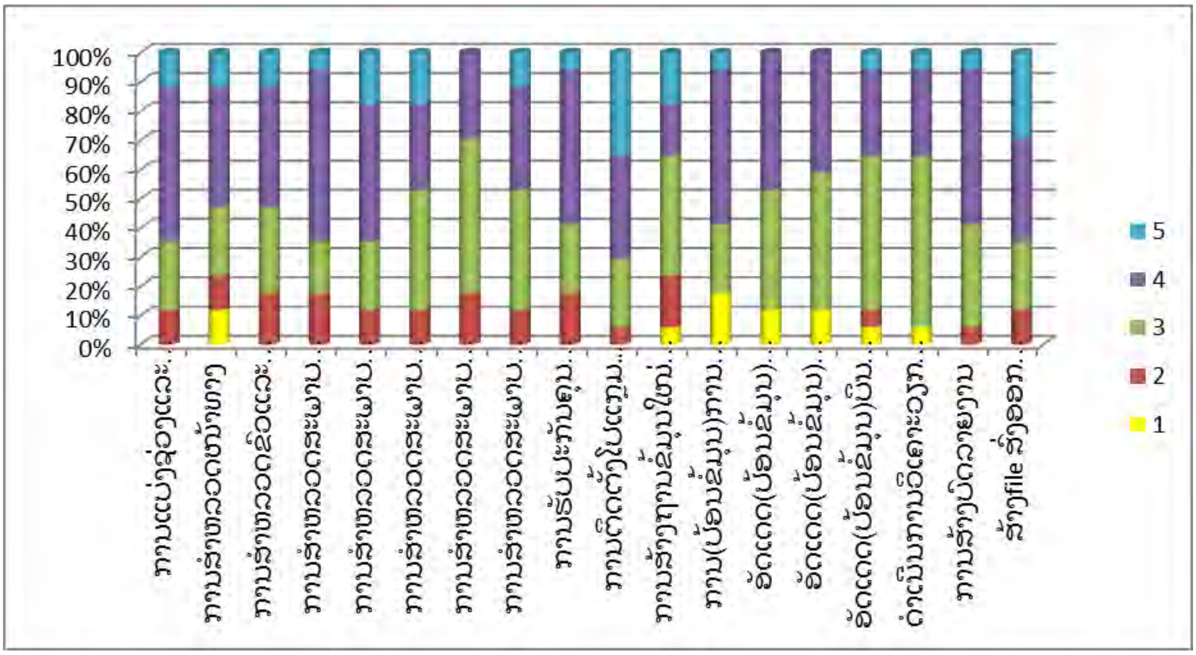
	(Shoulder survey)	
	ການສຳຫລວດສະພາບຮ່ອງລະບາຍນ້ຳ (Drainage survey)	**3.8**
	ການສຳຫລວດສະພາບການສັນຈອນ (Traffic survey)	**4.2**
	ການສຳຫລວດສະພາບເສດຖະກິດສັງຄົມ (Social-economic survey)	**3.6**
	ການສຳຫລວດສະພາບປະຊາກອນ (Population survey)	**3.6**
	ການຮັບປະກັນຄຸນນະພາບຂອງການສຳຫລວດ (Insurance the quality of survey)	**3.6**
ລະບົບການປະຕິບັດງານ PRoMMS (Operating system of PRoMMS)	ການຕິດຕັ້ງໂປແກຼມ PRoMMS (Installation PRoMMS program)	**4.1**
	ການສ້າງຖານຂໍ້ມູນໃໝ່ເພື່ອປ້ອນຂໍ້ມູນ ແລະການວິເຄາະ (Making new database to input and analysis)	**3.8**
	ການ(ປ້ອນຂໍ້ມູນ)ການສຳຫລວດ (Data entry of survey)	**4.1**
	ອັບເດດ (ປ້ອນຂໍ້ມູນ)ຂອບເຂດການວິເຄາະ ເຊັ່ນວ່າ ດັດສະນີສະພາບບູລະນະ (MCI) ດັດສະນີບູລິມະສິດການບູລະນະຮັກສາທາງ (RMPI) (Update(data entry) the scope of analysis such as: Maintenance Condition Index (MCI) Road Maintenance Priority Index (RMPI))	**3.9**
	ອັບເດດ(ປ້ອນຂໍ້ມູນ)ລາຄາຫົວໜ່ວຍວຽກບູລະນະຮັກສາທາງ (Update(data entry) unit cost of road maintenance)	**3.2**
	ອັບເດດ(ປ້ອນຂໍ້ມູນ)ບົນຕາຕະລາງຈຳນວນວຽກບູລະນະຮັກສາທາງ (Update(data entry) table bill of road maintenance amount)	**3.2**
	ດຳເນີນການວິເຄາະວຽກບູລະນະຮັກສາ (Implement maintenance analysis)	**3.3**
	ການສ້າງບົດລາຍງານ (Making report)	**3.7**
	ສ້າງfile ສົ່ງອອກເອກະສານ ເພື່ອສົ່ງລາຍງານໃຫ້ພະແນກຄຸ້ມຄອງທາງຊົນນະບົດ(LRD) (Export file to send report to Local Road Division(LRD))	**3.7**



ພາກໃຕ້ (after training)

ໜ້າທີ່ (Task)		ລະດັບຄວາມສາມາດ(Capability level) (1-5)
ການເກັບກໍາຂໍ້ມູນ (Data collection)	ການແບ່ງຊ່ວງແລະຕອນທາງ (Division of road link and road section)	**3.6**
	ການສໍາຫລວດໜ້າທາງ (Road surface survey)	**3.3**
	ການສໍາຫລວດຂົວແລະໂຄງສ້າງ (Bridge and structure survey)	**3.5**
	ການສໍາຫລວດສະພາບບ່າທາງ (Shoulder survey)	**3.5**
	ການສໍາຫລວດສະພາບຮ່ອງລະບາຍນໍ້າ (Drainage survey)	**3.7**
	ການສໍາຫລວດສະພາບການສັນຈອນ (Traffic survey)	**3.5**
	ການສໍາຫລວດສະພາບເສດຖະກິດສັງຄົມ (Social-economic survey)	**3.1**
	ການສໍາຫລວດສະພາບປະຊາກອນ (Population survey)	**3.5**
	ການຮັບປະກັນຄຸນນະພາບຂອງການສໍາຫລວດ (Insurance the quality of survey)	**3.5**
ລະບົບການປະຕິບັດງານ PRoMMS (Operating system of	ການຕິດຕັ້ງໂປແກຼມ PRoMMS (Installation PRoMMS program)	**4.0**
	ການສ້າງຖານຂໍ້ມູນໃໝ່ເພື່ອປ້ອນຂໍ້ມູນ ແລະການວິເຄາະ (Making new database to input and analysis)	**3.2**
	ການ(ປ້ອນຂໍ້ມູນ)ການສໍາຫລວດ	**3.3**

PRoMMS)	(Data entry of survey)	
	ອ ັດເດດ (ປ ້ອນຂ ໍ ້ມ ູນ)ຂອບເຂດການວ ິເຄາະ ເຊ ັ່ນວ ່າ ດ ັດສະນ ີສະພາບບ ູລະນະ (MCI) ດ ັດສະນ ີບ ູລ ິມະສ ິດການບ ູລະນະຮ ັກສາທາງ (RMPI) (Update(data entry) the scope of analysis such as: Maintenance Condition Index (MCI) Road Maintenance Priority Index (RMPI))	3.2
	ອ ັດເດດ(ປ ້ອນຂ ໍ ້ມ ູນ)ລາຄາຫ ົວໜ ່ວຍວຽກບ ູລະນະຮ ັກສາທາງ (Update(data entry) unit cost of road maintenance)	3.2
	ອ ັດເດດ(ປ ້ອນຂ ໍ ້ມ ູນ)ບ ິນຕາຕະລາງຈ ໍານວນວຽກບ ູລະນະຮ ັກ ສາທາງ (Update(data entry) table bill of road maintenance amount)	3.2
	ດ ໍາເນ ີນການວ ິເຄາະວຽກບ ູລະນະຮ ັກສາ (Implement maintenance analysis)	3.3
	ການສ ້າງບ ົດລາຍງານ (Making report)	3.6
	ສ ້າງfile ສ ົ່ງອອກເອກະສານ ເພ ື່ອສ ົ່ງລາຍງານໃຫ ້ພະແນກຄ ູ້ມ ຄອງທາງຊ ົນນະບ ົດ(LRD) (Export file to send report to Local Road Division(LRD))	3.8



ໝາຍເຫດ (Remark)

1. ບ ໍ່ເຂ ົ້າໃຈ (Very difficult)
2. ເຂ ົ້າໃຈໜ ້ອຍໜ ຶ່ງ (Little difficult)
3. ເຂ ົ້າໃຈປານກາງ (Moderate)
4. ເຂ ົ້າໃຈຫລາຍ (Understandable)

5. ເຂົ້າໃຈຫລາຍທີ່ສຸດ (Very understandable)

7. ຜົນໄດ້ຮັບ (Outputs)

ເຫັນວ່າມີປະໂຫຍດຫຼາຍໃນການຝຶດອົບຮົມໃນຄັ້ງນີ້ ແລະ ບົດຮຽນທີ່ໄດ້ຮັບກໍ່ສາມາດໄປຜັນຂະຫຍາຍ ແລະ ສິດສອນ ແລະ ຝຶກອົບຮົມໃຫ້ແກ່ພະນັກງານ ຍທຂ ເມືອງຕ່າງໆໃນແຂວງຂອງຕົນໄດ້ ແລະ ຮຽກຮ້ອງ ໃຫ້ການຝຶກອົບຮົມດັ່ງກ່າວທຸກໆປີ

ດັ່ງນັ້ນ,ຈິ່ງລາຍງານມາຍັງທ່ານ ເພື່ອຊາບ.

ຜູ້ລາຍງານ

ອົງການຮ່ວມມືສາກົນຍີ່ປຸ່ນ
ກະຊວງ ໂຍທາທິການ ແລະ ຂົນສົ່ງ, ສ.ປ.ປ.ລາວ

Appendix 2-10 (1)

ປື້ມຄູ່ມືການບູລະນະຮັກສາທາງ
(ເຫຼັ້ມ1.0-ມິຖຸນາ 2014)

JICA PWT ຍທຂ CaRoL Capacity development for Road maintenance in Laos

1. ພາກສະເໜີ

<u>ສາລະບານ</u>

1. ພາກສະເໜີ 1-1
   1.1 ປະຫວັດຄວາມເປັນມາ 1-1
   1.2 ຈຸດປະສົງ 1-1
   1.3 ການອະທິບາຍຄວາມໝາຍຂອງຄໍາສັບ 1-1
   1.4 ບາດກ້າວການດໍາເນີນການບູລະນະຮັກສາທາງ 1-1

1. ພາກສະເໜີ

1.1 ປະຫວັດຄວາມເປັນມາ

(ກຳລັງກະກຽມ)

1.2 ຈຸດປະສົງ

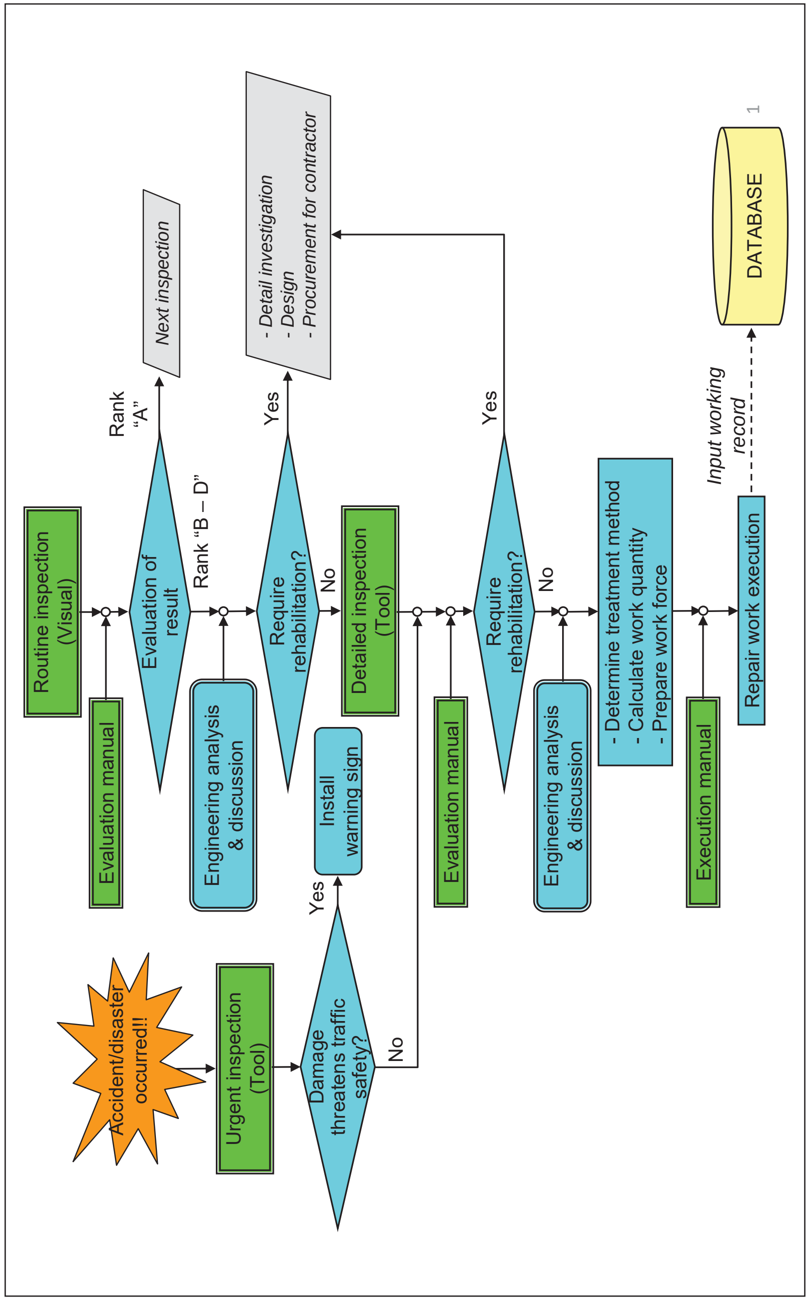
(ກຳລັງກະກຽມ)

1.3 ການອະທິບາຍຄວາມໝາຍຂອງຄຳສັບ

(ກຳລັງກະກຽມ)

1.4 ບາດກ້າວການດຳເນີນການບູລະນະຮັກສາທາງ

ວຽກບຳລຸງຮັກສາ ແລະສ້ອມແປງທາງປະກອບດ້ວຍ 3 ໜ້າວຽກໃຫ່ຍຄື: ການສຳຫຼວດ, ການຕີລາຄາ ແລະການສ້ອມແປງ. 3 ໜ້າວຽກດັ່ງກ່າວແມ່ນຕິດພັນກັນຢ່າງສະໜິດແໜ້ນ ດັ່ງທີ່ໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນບາດກ້າວການດຳເນີນການບູລະນະຮັກສາທາງ ຮູບສະແດງ 1.4.1. ພາກສ່ວນທີ່ຮັບຜິດຊອບວຽກບຳລຸງຮັກສາ ແລະສ້ອມແປງທາງຄວນນຳໃຊ້ຄູ່ມືສະບັບນີ້ ໃຫ້ມີຄວາມເໝາະສົມກັບວຽກດັ່ງກ່າວ.



ຮູບສະແດງ 1.4.1 ບາດກ້າວການດຳເນີນການບູລະນະຮັກສາທາງ

2. ຄູ່ມືການສຳຫຼວດທາງ

<u>ສາລະບານ</u>

2. ການສຳຫຼວດ 2-1
2.1 ຄຳນຳ 2-1
2.2 ປະເພດຂອງການສຳຫຼວດ 2-1
(1) ການສຳຫຼວດປົກກະຕິ 2-1
(2) ການສຳຫຼວດລະອຽດ 2-1
(3) ການສຳຫຼວດສຸກເສີນ 2-2
2.3 ເຄື່ອງມື ແລະບຸກຄະລາກອນ 2-3
(1) ການສຳຫຼວດປົກກະຕິ 2-3
(2) ການສຳຫຼວດລະອຽດ 2-3
(3) ການສຳຫຼວດສຸກເສີນ 2-4
2.4 ແບບຟອມການສຳຫຼວດ 2-5
(1) ການສຳຫຼວດປົກກະຕິ 2-5
(2) ການສຳຫຼວດລະອຽດ ແລະ ການສຳຫຼວດສຸກເສີນ 2-5
2.5 ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ 2-9
(1) ສັງລວມປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ 2-9
(2) ນິຍາມຂອງແຕ່ລະຄວາມເສຍຫາຍ 2-10
2.6 ລາຍລະອຽດຂອງການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດວຽກ 2-144
(1) ຂັ້ນຕອນຂອງການປະຕິບັດວຽກ 2-144
(2) ວິທີການບັນທຶກຂໍ້ມູນ 2-148
2.7 ໄລຍະຮອບວຽນການສຳຫຼວດ 2-163
(1) ການສຳຫຼວດປົກກະຕິ 2-163
(2) ການສຳຫຼວດລະອຽດ 2-163
(3) ການສຳຫຼວດສຸກເສີນ 2-164
2.8 ມາດຕະການຄວາມປອດໄພໃນເວລາປະຕິບັດວຽກ 2-164

2. ການສຳຫຼວດ

2.1 ຄຳນຳ

(ກຳລັງກະກຽມ)

2.2 ປະເພດການສຳຫຼວດ

ວຽກການສຳຫຼວດສາມາດແບ່ງອອກຕາມຈຸດປະສົງ ແລະ ວິທີໃນການປະຕິບັດດັ່ງນີ້.

(1) ການສຳຫຼວດປົກກະຕິ

ການສຳຫຼວດແມ່ນປະຕິບັດດວ້ຍການສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າເປັນປະຈຳຕາມແຕ່ລະໜ້າວຽກໂຄງການທາງສ່ວນລາຍການໜ້າວຽກທີ່ຕ້ອງການສຳຫຼວດລະອຽດຈະໄດ້ກຳນົດຕາມຜົນຂອງການສຳຫຼວດໂດຍອີງຕາມສະພາບຂອງການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍດັ່ງທີ່ໄດ້ສະ ແດງໃນຕາຕະລາງ 1.3.1.

(2) ການສຳຫຼວດລະອຽດ

ລາຍການໜ້າວຽກໃດທີ່ຈັດລຳດັບຈາກ B ຫາ D ຊຶ່ງໄດ້ຈາກຜົນການສຳຫຼວດປົກກະຕິແມ່ນຈະໄດ້ທຳການສຳຫຼວດລະອຽດ. ນັກສຳຫຼວດຕ້ອງໄດ້ກຳນົດຂໍ້ມູນຂອງແຕ່ລະຄວາມເສຍຫາຍເຊັ່ນ: ທີ່ຕັ້ງ, ຂະໜາດ ແລະ ຄວາມຮ້າຍແຮງ. ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຮັບຈາກການສຳຫຼວດຈະເປັນຜົນດີຕໍ່ການຕີລາຄາຄວາມເສຍຫາຍ ແລະ ການວາງແຜນ ເພື່ອແກ້ໄຂໃນຕໍ່ໜ້າ.

ການຈັດລຳດັບເພື່ອຫາວິທີແກ້ໄຂສຳຫລັບການບູລະນະຮັກສາເປັນປະຈຳ ແລະການບຳລຸງຮັກສາເປັນໄລຍະຈະຕ້ອງໄດ້ຈຳແນກໂດຍອີງຕາມຜົນຂອງການສຳຫຼວດ.

(3) ການສຳຫຼວດສຸກເສີນ

ການສຳຫຼວດສຸກເສີນຈະຕ້ອງໄດ້ປະຕິບັດທັນທີພາຍຫຼັງເກີດເຫດການດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:

(i) ຫຼັງຈາກຝົນຕົກໜັກ

ຝົນຕົກໜັກສາມາດທຳລາຍເສັ້ນທາງໄດ້ເຊັ່ນ: ຄັນທາງ, ຕາລິ່ງຕາມໂຄງສ້າງລະບາຍນ້ຳ ແລະ ໂຄງສ້າງລະບາຍນ້ຳ ແລະ ໂຄງສ້າງທາງຈະຖືກເຊາະເຈື່ອນ.

(ii) ຫຼັງຈາກໄດ້ຮັບການລາຍງານການເກີດບັນຫາຈາກຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ ແລະ ປະຊາຊົນ. ຫ້ອງການທີ່ຮັບຜິດຊອບອາດຈະໄດ້ຮັບການລາຍງານຈາກຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ ຫຼື ປະຊາ ຊົນກ່ຽວກັບສະພາບຂອງເສັ້ນທາງ. ເມື່ອໄດ້ຮັບຂ່າວທີມງານຈະຕ້ອງໄດ້ລົງສຳຫຼວດ ເພື່ອຢັບຢັ້ງເທົ່າທີ່ສາມາດປະຕິບັດໄດ້.

(iii) ຫຼັງຈາກການເກີດອຸບັດຕິເຫດຈາກການສັນຈອນຢ່າງຮຸນແຮງ

ການເກີດອຸບັດຕິເຫດທີ່ຮຸນແຮງອາດຈະທຳລາຍໜ້າທາງ ແລະ ອົງປະກອບຕາມເສັ້ນທາງ (ປ້າຍ, ຮາວກັນຕົກ, ຫຼັກນຳທາງ, ຫຼັກກິໂລແມັດ)ຫ້ອງການທີ່ຮັບຜິດຊອບຈະໄດ້ຮັບການລາຍງານອຸບັດຕິເຫດຈາກຕຳຫຼວດ ຫຼື ຈາກຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ ຫຼື ປະຊາຊົນ. ນັກສຳຫຼວດຕ້ອງໄດ້ສຳຫຼວດຄວາມເສຍຫາຍ ແລະ ປະຕິບັດການສ້ອມແປງເທົ່າທີ່ເຮັດໄດ້.

2.3 ເຄື່ອງມື ແລະບຸກຄະລາກອນ

(1) ການສຳຫຼວດປົກກະຕິ

ທີມງານສຳຫຼວດຈະໄດ້ປະຕິບັດການສຳຫຼວດປົກກະຕິດ້ວຍຕາເປົ່າ. ສິ່ງທີ່ຕ້ອງການນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການສຳຫຼວດແຕ່ລະລາຍການແມ່ນໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນຕາຕະລາງ 2.3.1.

ຕາຕະລາງ 2.3.1 ສິ່ງທີ່ຕ້ອງການສຳຫຼັບການສຳຫຼວດປົກກະຕິ

<table>
<tr><th>ລາຍການໜ້າວຽກ</th><th>ພາຫານະ</th><th>ເຄື່ອງມື</th><th>ບຸກຄະລາກອນ</th></tr>
<tr><td>1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ</td><td rowspan="3">ດ້ວຍພາຫານະ</td><td rowspan="12">ແບບຟອມສຳຫຼວດ 3ແບບຟອມ ກ້ອງຖ່າຍຮູບ3ເຄື່ອງ GPS 1 ເຄື່ອງ</td><td rowspan="12">ນັກສຳຫຼວດ3ຄົນ ຄົນຂັບລົດ1 ຄົນ</td></tr>
<tr><td>2. ບ່າທາງ</td></tr>
<tr><td>3. ຕາລິ່ງ</td></tr>
<tr><td>4. ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ</td><td rowspan="2">ດ້ວຍພາຫານະແລະຍ່າງ</td></tr>
<tr><td>5. ຮ່ອງຂ້າງທາງແລະການລະບາຍນ້ຳ</td></tr>
<tr><td>6. ຂຸມດັກຕະກອນແລະທໍ່</td><td>ດ້ວຍພາຫານະ</td></tr>
<tr><td>7. ຂົວນ້ຳລົ້ນແລະຂົວຈົມ</td><td>ດ້ວຍພາຫານະແລະຍ່າງ</td></tr>
<tr><td>8. ຝາຕ້ານເຈື່ອນແລະ ການກໍ່ຫີນ</td><td rowspan="5">ດ້ວຍພາຫານະ</td></tr>
<tr><td>9. ປ້າຍຈາລະຈອນ</td></tr>
<tr><td>10. ຮາວກັນຕົກ ແລະຫຼັກນຳທາງ</td></tr>
<tr><td>11. ການຕີເສັ້ນໜ້າທາງ</td></tr>
<tr><td></td></tr>
</table>

(2) ການສຳຫຼວດລະອຽດ

ທີມງານສຳຫຼວດຈະໄດ້ປະຕິບັດການສຳຫຼວດຢ່າງລະອຽດໂດຍນຳໃຊ້ເຄື່ອງມືຕ່າງໆ. ສິ່ງທີ່ຕ້ອງການນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການສຳຫຼວດແມ່ນໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນຕາຕະລາງ 2.3.2.

ຕາຕະລາງ 2.3.2 ສິ່ງທີ່ຕ້ອງການສຳຫຼັບການສຳຫຼວດລະອຽດ

ພາຫານະ	ເຄື່ອງມື	ບຸກຄະລາກອນ
ຍ່າງສຳຫຼວດ (ພາຫານະ2ຄັນໄປສະໜາມ)	ແບບຟອມສຳຫຼວດ3ແບບຟອມ ກ້ອງຖ່າຍຮູບ1ເຄື່ອງ GPS 1 ເຄື່ອງ ໄມ້ແມັດ1 ກໍ້ ໄມ້ແມັດທີ່ມີນໍ້າທ່ຽງ1 ອັນ ກະດານຂາວ1 ແຜ່ນ ພ້ອມບິກ ຈອຍນິລະໄພ16 ອັນ ເສື້ອກັກສະທ້ອນແສງ6ຜືນ ທຸງໂບກລົດ2ຜືນ	ນັກສຳຫຼວດ4ຄົນ ຜູ້ຄວບຄຸມການສັນຈອນ2ຄົນ (ຄົນຂັບລົດ2ຄົນ)

(3) ການສຳຫຼວດສຸກເສີນ

ທີມງານສຳຫຼວດຈະໄດ້ປະຕິບັດການສຳຫຼວດສຸກເສີນໂດຍການນຳໃຊ້ເຄື່ອງມືຕ່າງໆ. ສິ່ງທີ່ຕ້ອງການນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການສຳຫຼວດແມ່ນໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນຕາຕະລາງ 2.3.3.

ຕາຕະລາງ 2.3.3 ສິ່ງທີ່ຕ້ອງການສຳຫຼັບການສຳຫຼວດສຸກເສີນ

ພາຫານະ	ເຄື່ອງມື	ບຸກຄະລາກອນ
ຍ່າງສຳຫຼວດ (ພາຫານະ2ຄັນໄປສະໜາມ)	ແບບຟອມສຳຫຼວດ4ແບບຟອມ ກ້ອງຖ່າຍຮູບ1 ເຄື່ອງ GPS 1 ເຄື່ອງ ໄມ້ແມັດ1 ກໍ້ ໄມ້ແມັດທີ່ມີນໍ້າທ່ຽງ1 ອັນ ກະດານຂາວ1 ແຜ່ນ ພ້ອມບິກ ຈອຍນິລະໄພ16 ອັນ ເສື້ອກັກສະທ້ອນແສງ6ຜືນ	ນັກວິສະວະກອນ1 ຄົນ ນັກສຳຫຼວດ3ຄົນ ຜູ້ຄວບຄຸມການສັນຈອນ2ຄົນ (ຄົນຂັບລົດ2ຄົນ)

2.4 ແບບຟອມການສຳຫຼວດ

ໃນເວລາລົງສຳຫຼວດນັກສຳຫຼວດຈະໄດ້ບັນທຶກ ແລະເກັບກຳຂໍ້ມູນທັງໝົດລົງໃນແບບຟອມສຳຫຼວດ. ແບບຟອມທັງໝົດແມ່ນໄດ້ສະແດງດັ່ງລຸ່ມນີ້.

(1) ການສຳຫຼວດປົກກະຕິ

(i) ໜ້າທາງລົດແລ່ນ, ບໍລິເວນ2ຂ້າງທາງ (ບໍ່ໄດ້ລວມຕະລິ່ງທາງ (ຄັນທາງ), ລະບົບລະບາຍນໍ້າ (ບໍ່ໄດ້ລວມ ທໍ່ລະບາຍ ແລະຂຸມດັກຕະກອນ/ທໍ່), ໂຄງສ້າງ ແລະລະບົບຄວບຄຸມການສັນຈອນ

ແບບຟອມແມ່ນໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.4.1.

(ii) ຕະລິ່ງທາງ (ຄັນທາງ), ທໍ່ລະບາຍ ແລະຂຸມດັກຕະກອນ/ທໍ່

ແບບຟອມແມ່ນໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.4.2.

(2) ການສຳຫຼວດລະອຽດ ແລະການສຳຫຼວດສຸກເສີນ

ແບບຟອມແມ່ນໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.4.3.

ແບບຟອມການກວດກາແບບເປັນປະຈໍາ(ປະເພດທີ 1)

ວັນທີ		ເລກທີທາງ	
ຜູ້ກວດກາ		ຕອນທາງ	ກມ: ຫາ ກມ:
ແຂວງ		ພື້ນທີ່ທາງ	
ເມືອງ		ຕໍາແໜ່ງ	ຫົວໜ້າທີມ/ເບື້ອງຊ້າຍ/ເບື້ອງຂວາ

ລ/ດ	ລາຍການ	ກມ: ຫາ ກມ:			ກມ: ຫາ ກມ:		
1	ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ						
2	ບ່າທາງ						
3-1	ຕະລິ່ງດິນຕັດ						
5	ຮ່ອງຂ້າງທາງ ແລະລະບົບລະບາຍນໍ້າ						
7	ຂົວນໍ້າລົ້ນ ແລະ ຂົວຈົມ						
8	ຝາກັນເຈື່ອນ ແລະ ການກໍ່ຫີນ						
9	ປ້າຍການສັນຈອນ						
10	ຮາວກັນຕົກ ແລະ ຫຼັກນໍາທາງ						
11	ການຕີເສັ້ນແບ່ງຊ່ອງການຈາລະຈອນ						

ລ/ດ	ລາຍການ	ກມ: ຫາ ກມ:			ກມ: ຫາ ກມ:		
1	ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ						
2	ບ່າທາງ						
3-1	ຕະລິ່ງດິນຕັດ						
5	ຮ່ອງຂ້າງທາງ ແລະລະບົບລະບາຍນໍ້າ						
7	ຂົວນໍ້າລົ້ນ ແລະ ຂົວຈົມ						
8	ຝາກັນເຈື່ອນ ແລະ ການກໍ່ຫີນ						
9	ປ້າຍການສັນຈອນ						
10	ຮາວກັນຕົກ ແລະ ຫຼັກນໍາທາງ						
11	ການຕີເສັ້ນແບ່ງຊ່ອງການຈາລະຈອນ						

ໝາຍເຫດ
ຜູ້ກວດກາຈະຈັດລໍາດັບຈາກ A-D,ພ້ອມປະກອບຄໍາເຫັນໂດຍຫຍໍ້ ລໍາດັບ ຄໍາເຫັນ ກມ
ແລະ ກໍານົດທີ່ຕັ້ງ(ກມ)ດ້ວຍການໝາຍລົງໃນແບບຟອມຂອງແຕ່ລະລາຍການຂ້າງເທິງ

ຮູບສະແດງ 2.4.1 ແບບຟອມການສໍາຫຼວດປົກກະຕິ (ປະເພດທີ-1)

ແບບຟອມການກວດກາແບບເປັນປະຈໍາ(ປະເພດທີ 2)

ວັນທີ		ແຂວງ		ເລກທີທາງ	
ຜູ້ກວດກາ		ເມືອງ		ຕອນທາງ	ກມ: ຫາ ກມ:

ລໍາດັບ

ລ/ດ	ລາຍການ	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):
3-2	ຄັນທາງ	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D
4	ທໍ່ລະບາຍນໍ້າ	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D
6	ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D
		ໝາຍເຫດ	ໝາຍເຫດ	ໝາຍເຫດ	ໝາຍເຫດ	ໝາຍເຫດ

ລໍາດັບ

ລ/ດ	ລາຍການ	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):
3-2	ຄັນທາງ	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D
4	ທໍ່ລະບາຍນໍ້າ	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D
6	ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D
		ໝາຍເຫດ	ໝາຍເຫດ	ໝາຍເຫດ	ໝາຍເຫດ	ໝາຍເຫດ

ລໍາດັບ

ລ/ດ	ລາຍການ	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):	ກມ: ຊ/ຂ (X,Y):
3-2	ຄັນທາງ	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D
4	ທໍ່ລະບາຍນໍ້າ	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D
6	ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D
		ໝາຍເຫດ	ໝາຍເຫດ	ໝາຍເຫດ	ໝາຍເຫດ	ໝາຍເຫດ

ຮູບສະແດງ 2.4.2 ແບບຟອມການສໍາຫຼວດປົກກະຕິ (ປະເພດ-2)

แบบฟอมການກວດກາລະອຽດ/ສຸກເສີນ

ວັນທີ		ເລກທີທາງ	
ຜູ້ກວດກາ		ຕອນທາງ	ກມ: ຫາ ກມ:
ແຂວງ		ພື້ນໜ້າທາງ	
ເມືອງ			

ລ/ດ	ຊ່ອງທາງ(ກມ)	(X ,Y)	ຊ/ຂ	ລະຫັດຄວາມເສຍຫາຍ	ຄວາມຍາວ (ມ)	ຄວາມກວ້າງ (ມ)	ຄວາມເລິກ/ຄວາມສູງ (ມ)	ຕົວເລກ	ລຳດັບ	ໝາຍເຫດ

<u>ໃຫ້ເອົາໃຈໃສ່ເປັນພິເສດດ້ານຄວາມປອດໄພ</u>

1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	RSDR: ຄອງລໍ້ລຶດ	DDE: ເກີດການເຊາະເຈື່ອນຢູ່ທາງ ນ້ຳໄຫຼອອກ
1.1 ທາງປູຢາງ	RSDH: ບ່າທາງສູງຂຶ້ນ	**3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ ແລະ ທໍ່**
CBDC: ທາງເປັນຄື້ນ	RSS: ການກັດເຊາະ	DMBO: ນ້ຳລົ້ນຂຸມດັກຕະກອນ
CBDD: ໜ້າທາງລຸບ	RSP: ຂຸມຮັງໄກ່	DMBS: ມີດິນຕົກຕະກອນ
CBDR: ຄອງລໍ້ລຶດ	RSO: ສິ່ງກີດຂວາງຕ່າງໆ	DMDM: ຝາປິດ ຫຼື ຕະແກງຫາຍ
CBDS: ໜ້າທາງບວມ	RSV: ປ່າຕາມແຄມທາງຍາວຂຶ້ນ	DMDC: ມີດິນ ແລະ ຫຍ້າເກີດຂຶ້ນ
CBCB: ຮອຍແຕກແຫງເປັນ 4 ລ່ຽມ	**2.2 ດິນຕັດ**	**4. ໂຄງສ້າງຕ່າງໆ**
CBCC: ຮອຍແຕກແຫງແບບເປັນ ໜັງແຂ້	RLCP: ຝາຕ້ານເຈື່ອນຊຸດໂຕ	**4.1 ຂົວນ້ຳລົ້ນ ແລະ ຂົວຈົມ**
CBCL: ຮອຍແຕກແຫງຕາມທາງຍາວ	RLCE: ຄັນທາງຊຸດໂຕ	SDS: ຍຸບໂຕ
CBCS: ຮອຍແຕກແຫງວົງມົນ	RLFE: ດິນເຈື່ອນ	SDD: ມີຂີ້ດິນ-ຂີ້ເຫຍື້ອ
CBCT: ຮອຍແຕກແຫງຕາມທາງຂວາງ	RLFR: ຫີນຕົກມາແຕ່ພູ	SDM: ຫຼັກນຳທາງຫາຍ
CBE: ຂອບທາງກຸດຫ້ຽນ	RLE: ການກັດເຊາະ	
CBSD: ໜ້າທາງລອກ	RLV: ປ່າຕາມທາງຍາວຂຶ້ນ	SRC: ຫັກລົງ
CBSF: ຢາງຟູ	**3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ**	SRS: ຍຸບໂຕ
CBSR: ໜ້າທາງແຕກເປັນປ່ຽງ	**3.1 ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ**	SRR: ຮອຍແຕກແຫງ
CBSS: ໜ້າທາງກຸດຫ້ຽນ	DCFS: ແຕກແຫງ	5. ການຄວບຄຸມການສັນຈອນ
CBSL: ຫີນລຸດອອກ	DCFC: ທໍ່ຫັກ	**5.1 ປ້າຍ**
CBST: ຫີນບໍ່ຈັບເປັນແນວຍາວ	DCFW: ຝາຕ້ານເຈື່ອນເປ່ເພ	TTD: ເປິເປື້ອນ
CBSG: ໜ້າທາງບໍ່ມີຫີນ	DCB: ທໍ່ອຸດຕັນ	TTF: ສີຈືດຈາງ
CBP: ຂຸມຮັງໄກ່	DCE: ທາງນ້ຳໄຫຼອອກເຊາະເຈື່ອນ	TTM: ເປ່ເພ ຫຼື ຂາດຫາຍ
CBO: ສິ່ງກີດຂວາງ	DCR: ຮ່ອງແຍກນ້ຳຖືກທຳລາຍ	TTL: ດິນພື້ນບໍ່ເໜັນ
1.2 ທາງປູເປຕົງ	**3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ ແລະ ການລະບາຍນ້ຳ**	TTV: ປ່າຫຸ້ມ
CCJ: ຊ່ວງຕໍ່	DDFL: ຮ່ອງກໍ່ຖືກທຳລາຍ(ປະເພດກໍ່)	**5.2 ຮົ້ວ ແລະ ເຫຼັກ**
CCC: ຮອຍແຕກແຫງ	DDFE: ຮ່ອງຂ້າງທາງ ແລະ ຮ່ອງແຍກ ນ້ຳຖືກກັດເຊາະ	TRG: ຮາວກັນຕົກຖືກທຳລາຍ
CCS: ໜ້າທາງບໍ່ຫຍາບຊາ	DDFC: ຮຸບຕັດຂວາງຮ່ອງຖືກທຳລາຍ (ປະເພດຮ່ອງບໍ່ໄດ້ກໍ່)	TRP: ຫຼັກນຳທາງຖືກທຳລາຍ
2. ສະພາບ 2 ຂ້າງທາງ	DDBO: ມີສິ່ງກີດຂວາງ	**5.3 ການຕີເສັ້ນແບ່ງຊ່ອງຈາລະຈອນ**
2.1 ຍ່າທາງ (ປູດິນ-ປູແຮ່)	DDBS: ມີດິນຕົກຕະກອນ	TLW: ສີຈືດຈາງ
RSDD: ໜ້າທາງຫຍຸບໂຕ	DDBP: ເກີດຂຸມໃຫຍ່ (ປະເພດຮ່ອງບໍ່ໄດ້ກໍ່)	OTH: ການເປ່ເພເສຍຫາຍອື່ນໆ

ຮູບສະແດງ 2.4.3 ແບບຟອມການສຳຫຼວດລະອຽດ/ສຳຫຼວດສຸກເສີນ

2.5 ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ

(1) ສັງລວມປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ

ຄູ່ມືສະບັບນີ້ແມ່ນໄດ້ບັນຈຸຄວາມເສຍຫາຍຂອງທາງດັ່ງທີ່ໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນຕະຕະລາງ

2.5.1.**ຕາຕະລາງ 2.5.1 ສະຫລຸບປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ (1 ໃນ 2)**

ລາຍການ	ລາຍການຍ່ອຍ	ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ຄວາມເສຍຫາຍ
1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	1.1 ທາງປູຢາງ	1.1.1 ສູນເສຍຮູບຮ່າງ (CBD)	1.1.1.1 ເປັນຄື້ນ(CBDC)
			1.1.1.2 ໜ້າທາງລຸບ (CBDD)
			1.1.1.3 ຄອງລໍ້ລຶດ (CBDR)
			1.1.1.4 ໜ້າທາງເປດ (CBDS)
		1.1.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CBC)	1.1.2.1 ແຕກແຫງເປັນຕາໃຫຍ່ (CBCB)
			1.1.2.2 ແຕກແຫງໜັງແຂ້ (CBCC)
			1.1.2.3 ແຕກແຫງຕາມທາງຍາວ (CBCL)
			1.1.2.4 ຮອຍແຕກແຫງວົງມົນ (CBCS)
			1.1.2.5 ແຕກແຫງຕາມທາງຂວາງ (CBCT)
		1.1.3 ບ່າທາງກຸດຫ້ຽນ (CBE)	
		1.1.4 ໜ້າທາງບໍ່ຫຍາບຊາ (CBS)	1.1.4.1 ແຕກອອກເປັນປ່ຽງ (CBSD)
			1.1.4.2 ຢາງຟູ (CBSF)
			1.1.4.3 ໜ້າທາງແຕກເປັນປ່ຽງ (CBSR)
			1.1.4.4 ໜ້າທາງກຸດຫ້ຽນ (CBSS)
			1.1.4.5 ຫີນລຸດອອກ (CBSL)
			1.1.4.6 ຫີນບໍ່ຈັບເປັນແນວຍາວ(CBST)
			1.1.4.7 ໜ້າທາງບໍ່ມີຫີນ (CBSG)
		1.1.5 ຂຸມຮັງໄກ່ (CBP)	
		1.1.6 ມີສິ່ງກີດຂວາງ (CBO)	
	1.2 ທາງປູເບຕົງ	1.2.1 ຊ່ວງຕໍ່ຍຸບໂຕ (CCJ)	
		1.2.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CCC)	
		1.2.3 ໜ້າທາງເສຍຄວາມຫຍາບຊາ CCS)	
2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	2.1 ບ່າທາງ (ທາງປູດິນ/ປູແຮ່)	2.1.1 ສູນເສຍຮູບຮ່າງ (RSD)	2.1.1.1 ຍຸບໂຕ (RSDD)
			2.1.1.2 ຄອງລໍ້ລຶດ (RSDR)
			2.1.1.3 ບ່າທາງສູງກ່ວາໜ້າທາງ (RSDH)
		2.1.2 ເກີດການກັດເຊາະ (RSS)	
		2.1.3 ຂຸມຮັງໄກ່ (RSP)	
		2.1.4 ມີສິ່ງກີດຂວາງ (RSO)	
		2.1.5 ປ່າຂຶ້ນສູງ (RSV)	
	2.2 ຕາລິ່ງທາງ	2.2.1 ຊຸດໂຕ (RLC)	2.2.1.1 ໂຄງສ້າງປ້ອງກັນເຈື່ອຍລົ້ມລົງ
		2.2.2 ໂຍດລົງ (RLF)	2.2.1.2 ຄັນທາງເຈື່ອນ (RLCE) 2.2.2.1 ດິນເຈື່ອນ (RLFE)
			2.2.2.2 ຫີນຕົກໃສ່ທາງ (RLFR)
		2.2.3 ເຊາະເຈື່ອນ (RLE) 2.2.4 ປ່າຂຶ້ນສູງ (RLV)	

ຕາຕະລາງ 2.5.1 ສະຫລຸບປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ (2 ໃນ 2)

ລາຍການ	ລາຍການຍ່ອຍ	ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ຄວາມເສຍຫາຍ
3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	3.1 ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ	3.1.1 ຂະໜາດນ້ອຍເກີນໄປ (DCF)	3.1.1.1 ຮອຍແຕກແຫງພ້ອມການຍຸບໂຕ (DCFS)
			3.1.1.2 ທໍ່ຍຸບ (DCFC)
			3.1.1.3 ຝາປົກເປ່ເພ (DCFW)
		3.1.2 ອຸດຕັນ (DCB)	
		3.1.3 ກັດເຊາະທາງນ້ຳໄຫຼອອກ (DCE)	
		3.1.4 ຮ່ອງແຍກນ້ຳຖືກທຳລາຍ (DCR)	
	3.2 ລະບົບຮ່ອງນ້ຳ	3.2.1 ຂະໜາດນ້ອຍເກີນໄປ (DDF)	3.2.1.1 ຮ່ອງກໍ່ເປ່ເພ (DDFL)
			3.2.1.2 ກັດເຊາະຮ່ອງຂ້າງທາງ ແລະ ຮ່ອງແຍກນ້ຳ (ຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່) (DDFE)
			3.2.1.3 ຮູບຕັດຂວາງຮ່ອງຖືກທຳລາຍ (ຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່) (DDFC)
		3.2.2 ອຸດຕັນ (DDB)	3.2.2.1 ມີສິ່ງກີດຂວາງ (DDBO)
			3.2.2.2 ດິນຕົກຕະກອນ (DDBS)
			3.2.2.3 ເກີດຂຸມ(ຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່)(DDBP)
		3.2.3 ກັດເຊາະບໍລິເວນທາງນ້ຳໄຫຼອອກ (DDE)	3.2.3 (1) ປະເພດຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່ (DDE1)
			3.2.3 (2) ປະເພດຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່ (DDE2)
	3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ/ທໍ່	3.3.1 ອຸດຕັນ (DMB)	3.3.1.1 ນ້ຳໄຫຼລົ້ນອອກຂຸມດັກຕະກອນ (DMBO)
			3.3.1.2 ດິນເຕັມຂຸມດັກຕະກອນ (DMBS)
		3.3.2 ເສຍຫາຍ (DMD)	3.3.2.1 ຝາປິດຂຸມດັກຕະກອນຫາຍ (DMDM)
			3.3.2.2 ມີດິນແລະຫຍ້າປົກຄຸມຝາປິດ (DMDC)
4. ໂຄງສ້າງຕ່າງໆ	4.1 ຂົວນ້ຳລົ້ນ & ຂົວຈົມ	4.1.1 ຍຸບໂຕ (SDS)	
		4.1.2 ມີຂີ້ເຫຍື້ອ (SDD)	
		4.1.3 ຫລັກນຳທາງຫາຍ (SDM)	
		4.2.2 ຍຸບໂຕ (SRS)	
		4.2.3 ແຕກແຫງ (SRR)	
5. ການຄວບຄຸມການສັນຈອນ	5.1 ປ້າຍຈາລະຈອນ	5.1.1 ເປິເປື້ອນ (TTD)	
		5.1.2 ສີໂດະອອກ (TTF)	
		5.1.3 ປ້າຍເປ່ເພ ຫຼື ຂາດຫາຍ (TTM)	
		5.1.4 ຮາກຖານປ້າຍຖືກທຳລາຍ (TTL)	
		5.1 5 ປ່າຫຸ້ມ (TTV)	
	5.2 ຮາວກັນຕົກ & ຫຼັກນຳທາງ	5.2.1 ຮາວກັນຕົກເປ່ເພ (TRG)	
		5.2.2 ຫລັກນຳທາງເປ່ເພ (TRP)	
	5.3 ຕີເສັ້ນຈາລະຈອນ	5.3.1 ສີຈືດຈາງ (TLW)	

(2) ນິຍາມຂອງແຕ່ລະປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ

ຄວາມເສຍຫາຍທີ່ເກີດຂຶ້ນຕາມທາງ ແລະອົງປະກອບຂອງທາງ ແມ່ນໄດ້ສັງລວມໄວ້ໃນນິຍາມ ແລະການອະທິບາຍຄວາມໝາຍຂອງຄວາມເສຍຫາຍ. ຄວາມເສຍຫາຍແຕ່ລະປະເພດແມ່ນໄດ້ໃຫ້ຂໍ້ມູນລາຍລະອຽດລົງໃນເຈັ້ຍໃບໜຶ່ງສະເພາະ. ນັກສຳຫຼວດຈະຕ້ອງໄດ້ລະບຸແຕ່ລະປະເພດຄວາມເສຍຫາຍໂດຍອີງໃສ່ນິຍາມ ຕາມທີ່ໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນຕາຕະລາງ 2.5.2 (1) – 2.5.2 (66).

(i) ລາຍລະອຽດ

ລາຍລະອຽດຂອງຄວາມເສຍຫາຍ ແມ່ນໄດ້ອະທິບາຍຂໍ້ມູນທີ່ຈຳເປັນ ເພື່ອກຳນົດປະເພດຄວາມເສຍຫາຍທີ່ພົບຢູ່ສະໜາມ ແລະເພື່ອແຍກຄວາມເສຍຫາຍນັ້ນອອກຈາກຄວາມເສຍຫາຍອື່ນໆ.

(ii) ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດຄວາມເສຍຫາຍ

ສາຍເຫດທີ່ອາດເປັນໄປໄດ້ຂອງການເກີດຄວາມເສຍຫາຍແມ່ນຈະຊ່ວຍໃຫ້ນັກວິສະວະກອນສາມາດກຳນົດຫາສາຍເຫດຂອງການເກີດຄວາມເສຍຫາຍໄດ້ຢ່າງຖືກຕ້ອງ. ມັນມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ຈະຕ້ອງໄດ້ກຳນົດຫາສາຍເຫດ ເພາະວ່າສາຍເຫດຂອງການເກີດຄວາມເສຍຫາຍທີ່ແຕກຕ່າງ ແມ່ນມີຄວາມຕ້ອງການແກ້ໄຂທີ່ແຕກຕ່າງກັນໄປ.

(iii) ຜົນກະທົບ (ຖ້າບໍ່ເອົາໃຈໃສ່)

ພາກນີ້ແມ່ນໄດ້ສັງລວມສິ່ງທີ່ອາດເກີດຂຶ້ນຖ້າຄວາມເສຍຫາຍດັ່ງກ່າວບໍ່ໄດ້ຮັບສ້ອມແປງ. ມັນຍັງຈະຊ່ວຍໃຫ້ນັກວິສະວະກອນຮູ້ຈັກຄວາມອາດສາມາດທີ່ແຜ່ຂະຫຍາຍຂອງຄວາມເສຍຫາຍຕາມໂຄງສ້າງຊັ້ນເສື້ອທາງ.

(iv) ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ

ພາກນີ້ແມ່ນຈະໄດ້ກຳນົດຂໍ້ມູນທີ່ຈະທຳການວັດແທກ ແລະບັນທຶກລົງໃນແບບຟອມການສຳຫຼວດ. ວິທີການດັ່ງກ່າວຈະແຕກຕ່າງກັນໄປ ໂດຍຂຶ້ນກັບແຕ່ລະປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ ແລະບາງສາຍເຫດທີ່ຕ້ອງການການແກ້ໄຂ ແລະການປະເມີນຜົນທີ່ຕ້ອງການໂດຍອີງຕາມເງື່ອນໄຂຂອງການຈັດລຳດັບເຊັ່ນກັນ.

(v) ຮູບຖ່າຍ

ຮູບຖ່າຍທີ່ໄດ້ລະບຸລົງໃນທີ່ນີ້ແມ່ນເພື່ອກຳນົດຄວາມເປັນຈິງຂອງຄວາມເສຍຫາຍແຕ່ລະປະເພດຢ່າງຈະແຈ້ງ.

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (1) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (CBD)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1.1 ໜ້າທາງເປັນຄື້ນ (CBDC)**

ລາຍລະອຽດ:

ທາງເປັນຄື້ນແມ່ນຮູບແບບໜຶ່ງຂອງການປ່ຽນແປງຕາມຜິວໜ້າທາງປູຢາງ, ເກີດຂຶ້ນໃກ້ໆກັນ ໂດຍມີຊ່ອງຫວ່າງຂອງຄື້ນ ແລະຄວາມຍາວປະມານ2ແມັດ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຄວາມແຂງແກ່ນຂອງຊັ້ນໜ້າທາງ ຫລືຊັ້ນພື້ນທາງບໍ່ພຽງພໍ.
- ການປຽບແໜ້ນຊັ້ນພື້ນທາງໃນເວລາກໍ່ສ້າງແມ່ນເກີດເປັນຄື້ນ.
- ຄວາມໄວຂອງກົນຈັກທີ່ນໍາໃຊ້ໃນການປຽບແໜ້ນບໍ່ເປັນໄປຕາມທີ່ໄດ້ກໍານົດໄວ້.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ເກີດຄື້ນ ຫລື ຄວາມບໍ່ຮາບພຽງຕາມທາງຂວາງຂອງຜິວໜ້າທາງ ແລະ ຄື້ນດັ່ງກ່າວຈະເປັນອັນຕະລາຍ ແລະສົ່ງຜົນສະທ້ອນເຖິງຄວາມໄວ ແລະການລະບາຍການຈາລະຈອນ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງ.

ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (1) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (CBD)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1.1 ໜ້າທາງເປັນຄື້ນ (CBDC)**

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (2) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (CBD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1.2 ການຍຸບໂຕຂອງໜ້າທາງ (CBDD)

ລາຍລະອຽດ:

ການຍຸບໂຕແມ່ນ ການລຸບລົງຂອງຜິວໜ້າທາງເມື່ອທຽບໃສ່ບໍລິເວນອ້ອມຂ້າງ. ມັນອາດຈະມີເນື້ອທີ່ກວ້າງ ຫລື ແຄບ ຕາມປົກກະຕິແລ້ວແມ່ນເກີດຂຶ້ນຕາມທິດຂອງ ການສັນຈອນ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການຍຸບຍ້ອນການບໍລິການ ແລະການຂະຫຍາຍຄັນທາງ.
- ການກໍ່ສ້າງຄັນທາງ, ຊັ້ນຮອງພື້ນ ຫລືຊັ້ນພື້ນທາງບໍ່ໄດ້ດີ.
- ວັດສະດຸຊັ້ນຍົກລະດັບມີການປ່ຽນແປງບໍລິມາດຍ້ອນຜົນກະທົບທາງສະພາບແວດລ້ອມ ເຊັ່ນ: ແຫ້ງເກີນໄປໃນຊ່ວງລະດູແລ້ງ ແລະປຽກ ເກີນໄປໃນຊ່ວງລະດູຝົນ.
- ວັດສະດຸປູຜິວໜ້າທາງບໍ່ມີຄວາມແຂງແກ່ນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ຖ້ານໍ້າຫາກສາມາດຊຶມລົງໄປໃນຊັ້ນເສື້ອທາງ ນໍ້າຈະເຮັດໃຫ້ການຍຸບໂຕຂະຫຍາຍ ຕົວຢ່າງ ໄວ ແລະ ຈະເກີດຮອຍແຕກແຫງ ແລະ ເຮັດໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງແຕກໃນທີ່ສຸດ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ, ຄວາມກວ້າງ ແລະຄວາມເລິກສະເລ່ຍ.

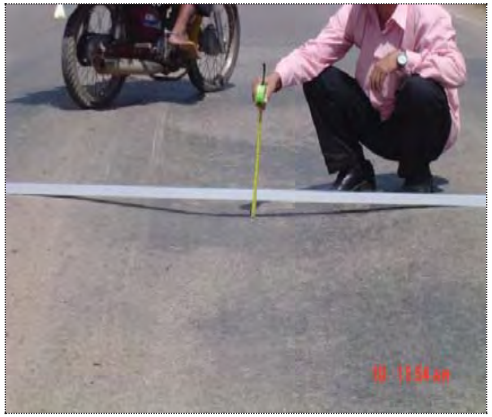
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ
- ໄມ້ວັດແທກທີ່ມີນໍ້າທ່ຽງ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (2) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (CBD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1.2 ການຍຸບໂຕຂອງໜ້າທາງ (CBDD)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (3) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (CBD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1.3 ຄອງລໍ້ລົດ (CBDR)

ລາຍລະອຽດ:

ຄອງລໍ້ລົດແມ່ນການຍຸບໂຕຕາມທາງຍາວຕາມຜິວໜ້າທາງຕາມປົກກະຕິມັກເກີດຂຶ້ນໃນບ່ອນທີ່ມີ ການກະທຳຂອງຕີນລົດຕາມໜ້າທາງລົດແລ່ນ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຄວາມໜາຂອງຊັ້ນເສື້ອທາງບໍ່ພຽງພໍ.
- ການປຽບແໜ້ນຊັ້ນພື້ນ ຫລືຊັ້ນໜ້າທາງບໍ່ພຽງພໍ.
- ຄວາມແຂງແກ່ນ(ສະຖຽນລະພາບ)ຂອງຊັ້ນພື້ນ ຫລືຊັ້ນໜ້າທາງບໍ່ພຽງພໍ.
- ອັດຕາຢາງໃນສ່ວນປະສົມອາດສະຟານຫລາຍເກີນໄປ.
- ນ້ຳໜັກບັນທຸກເກີນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນ້ຳຈະຂັງແລ້ວຊຶມລົງໄປຫາຊັ້ນເສື້ອທາງ, ຫລັງຈາກນັ້ນຄອງລໍ້ລົດຈະຂະຫຍາຍຕົວຢ່າງໄວຊຶ່ງຈະເຮັດໃຫ້ໜ້າ ທາງແຕກ ແລະເປເພເສຍຫາຍໃນທີ່ສຸດ.
- ໃນກໍລະນີທີ່ມັນເກີດຫລາຍ ເສັ້ນທາງດັ່ງກ່າວນັ້ນຈະບໍ່ສາມາດບໍລິການຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງໄດ້ເຕັມທີ່ ແລະ ຄວາມໄວໃນການແລ່ນລົດຈະລຸດລົງ. ຖ້າມີຄວາມເສຍຫາຍທີ່ຮຸນແຮງໂອກາດເກີດອຸບັດເຫດແມ່ນມີສູງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ, ຄວາມກວ້າງ ແລະຄວາມເລິກສະເລ່ຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ
- ໄມ້ວັດແທກທີ່ມີນ້ຳທ່ຽງ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (3) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (CBD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1.3 ຄອງລໍ້ລົດ (CBDR)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (4) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (CBD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1.4 ທາງບວມ/ເປດ (CBDS)

ລາຍລະອຽດ:

ການເປດແມ່ນການເຄື່ອນຍ້າຍຂອງໜ້າທາງແບບຢືດຢຸ່ນມັນໂນນຂຶ້ນຕາມຜິວໜ້າທາງແລ່ນ. ໂດຍທົ່ວໄປຄວາມ ເສຍຫາຍດັ່ງກ່າວມັກເກີດຂຶ້ນໃນບ່ອນທີ່ຍານພາຫານະເລີ້ມ ແລະ ຢຸດ ຫລືບ່ອນທີ່ລົດເບກເວລາລົງຄ້ອຍ. ການເປດຕາມທາງຂວາງມັກເກີດຂຶ້ນໃນເວລາ ລົດລ້ຽວ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການຊືມຂອງນໍ້າ: ລຸດຜ່ອນຄວາມອາດສາມາດຮັບນໍ້າໜັກຂອງຊັ້ນເສື້ອທາງ.
- ວິທີການກໍ່ສ້າງບໍ່ດີ: ການຢຽບແໜ້ນບໍ່ພຽງພໍ
- ການສັນຈອນ: ຈໍານວນຖ້ຽວຂອງລົດໜັກແລ່ນຜ່ານແມ່ນມີຫລາຍ.
- ຄວາມແຂງແກ່ນຂອງຊັ້ນຜິວໜ້າທາງ ຫລືຊັ້ນພື້ນທາງບໍ່ພຽງພໍ.
- ການຕໍ່ເຂົ້າກັນຂອງຊັ້ນເສື້ອທາງແຕ່ລະຊັ້ນບໍ່ໄດ້ດີ.
- ຂອບຂອງຊັ້ນເສື້ອທາງບໍ່ໄດ້ຮັບການກໍ່ສ້າງ.
- ຄວາມໜາຂອງຊັ້ນເສື້ອທາງບໍ່ພຽງພໍ.
- ຍ້ອນສ່ວນປະສົມຂອງອາດສະຟານມີຢາງຫລາຍເກີນໄປ, ມີວັດສະດຸເມັດແລບຫລາຍ ເກີນໄປ, ຂະໜາດເມັດວັດສະດຸບໍ່ເໝາະສົມ, ການນໍາໃຊ້ແຮ່ມົນຫລືຜິວໜ້າກ້ຽງ.
- ໃນກໍລະນີເປັນຢາງນໍ້າ (ອີມັນເຊີນ) ອາດຈະເປັນຍ້ອນຂາດການໄລ່ຟອງອາກາດ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ວັດສະດຸທີ່ອ່ອນຕົວຈະເປດຂຶ້ນໃນຈຸດທີ່ເກີດຄວາມເສຍຫາຍ.
- ເຮັດໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງມີການແຍກອອກຈາກກັນ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງ

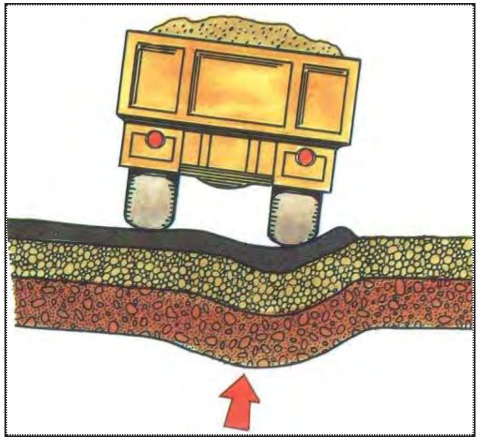
ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (4) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (CBD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.1.4 ທາງບວມ/ເປດ (CBDS)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (5) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍ : 1.1.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CBC)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.2.1 ຮອຍແຕກແຫງເປັນຕາ (CBCB)

ລາຍລະອຽດ:

ຮອຍແຕກແຫງເປັນຕາແມ່ນການຕໍ່ເຂົ້າກັນຂອງຫລາຍຮອຍແຕກແຫງເປັນຮູບສີ່ ຫລ່ຽມຍາວ. ຕາມທຳມະດາແລ້ວແມ່ນແຈກຢາຍຢູ່ເທິງຜິວໜ້າທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຊ່ວງຕໍ່ທີ່ຢູ່ດ້ານລຸ່ມຂອງຊັ້ນຕ່າງໆໃນເບຕົງ.
- ການຫົດແລະຄວາມລ້າຂອງວັດສະດຸໃນຊັ້ນຕ່າງໆ.
- ການຫົດຢືດຂອງຮອຍແຕກແຫງໃນຜິວໜ້າທາງທີ່ປູດ້ວຍຢາງຂີ້ວ ຊຶ່ງເກີດຈາກການປ່ຽນແປງຂອງອຸນນະພູມ.
- ການແຕກຍ້ອນຄວາມລ້າຂອງຊັ້ນພື້ນທາງທີ່ປູດ້ວຍຢາງຂີ້ວ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນໍ້າຈະສາມາດຊຶມລົງໄປຫາຊັ້ນເສື້ອທາງຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດເຮັດໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງ ແລະ ຊັ້ນທີ່ຢູ່ລຸ່ມທັດລົງໄປເກີດການອ່ອນຕົວ ແລະບວມ. ນັ້ນອາດເປັນສາຍເຫດພາ ໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງເປ່ເພເສຍຫາຍໄວຂຶ້ນ.
- ຖ້າຮ້າຍແຮງ, ມັນອາດຈະເຮັດໃຫ້ການຂີ່ລົດຈັກບໍ່ນິ້ມນວນ ແລະອາດເຮັດໃຫ້ ຄວາມໄວຂອງການແລ່ນລົດລຸດລົງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (5) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍ : 1.1.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CBC)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.2.1 ຮອຍແຕກແຫງເປັນຕາ (CBCB)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (6) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍ: 1.1.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CBC)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.2.2 ຮອຍແຕກແຫງໜັງແຂ້ (CBCC)**

ລາຍລະອຽດ:

ຮອຍແຕກແຫງແບບໜັງແຂ້ແມ່ນ ຮອຍແຕກແຫງປະເພດໜຶ່ງຊຶ່ງມີການເຊື່ອມຕໍ່ກັນຂອງຫລາຍປະເພດການແຕກແຫງ. ຮອຍແຕກແຫງດັ່ງກ່າວຈະເລີ້ມແຕກຢູ່ທາງລຸ່ມຂອງຜິວໜ້າ ທາງປູດ້ວຍຢາງຂື້ອ ແລະຈະແຜ່ລາມໄປຕາມຜິວໜ້າທາງ, ໃນເບື້ອງຕົ້ນ ກໍ່ມີເສັ້ນດຽວຫລືຫລາຍເສັ້ນທີ່ແຕກໄປຕາມທາງຍາວ.ພາຍຫລັງມີນໍ້າໜັກ ຈາກຍານພາຫານະມາກະທໍາໃສ່ມັນຈະເກີດຮອຍແຕກແຫງປະເພດ ຕ່າງຕາມມາຈົນພັດທະນາກາຍເປັນຮອຍແຕກແຫງແບບໜັງແຂ້ໃນທີ່ສຸດ. ໂດຍສ່ວນໃຫ່ຍ ແລ້ວຮອຍແຕກແຫງດັ່ງກ່າວມັກເກີດຂຶ້ນໃນບໍລິເວນທີ່ມີການກະທໍາ ຂອງນໍ້າໜັກຍານພາຫານະຊໍ້າແລ້ວຊໍ້າອີກ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຄວາມໜາຂອງຊັ້ນເສື້ອທາງບໍ່ພຽງພໍ.
- ມາດຕະຖານໃນການຄິດໄລ່ຊັ້ນພື້ນທາງຕໍ່າ.
- ຊັ້ນພື້ນທາງ ຫລືຊັ້ນໜ້າທາງແຕກງ່າຍ (ຕົວຢ່າງເຊັ່ນ: ການເກາະຕິດກັນ, ອາຍຸການນໍາໃຊ້).
- ການຊຸດໂຊມຂອງໜ້າທາງປູດ້ວຍຢາງຂື້ອ ຍ້ອນການກະທໍາຂອງນໍ້າໜັກລົດຊໍ້າແລ້ວ ຊໍ້າອີກ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນໍ້າຈະສາມາດຊຶມລົງໄປຫາຊັ້ນເສື້ອທາງຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດເຮັດໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງ ແລະຊັ້ນ ທີ່ຢູ່ລຸ່ມທັດລົງໄປເກີດການອ່ອນຕົວ ແລະບວມ. ນັ້ນອາດເປັນສາຍເຫດພາໃຫ້ຊັ້ນ ເສື້ອທາງເປ່ເພເສຍຫາຍໄວຂຶ້ນ.
- ຖ້າຮ້າຍແຮງ, ມັນອາດຈະເຮັດໃຫ້ການຂີ່ລົດຈັກບໍ່ນິ້ມນວນ ແລະອາດເຮັດ ໃຫ້ຄວາມໄວຂອງການແລ່ນລົດລຸດລົງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງບໍລິເວນທີ່ເກີດຮອຍແຕກແຫງ ແລະຄວາມກວ້າງຂອງຮອຍແຕກແຫງ.

ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ໄມ້ເມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (6) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍ: 1.1.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CBC)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.2.2 ຮອຍແຕກແຫງໜັງແຂ້ (CBCC)**

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (7) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍ: 1.1.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CBC)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.2.3 ຮອຍແຕກແຫງຕາມທາງຍາວ (CBCL)**

ລາຍລະອຽດ:

ຮອຍແຕກແຫງຕາມທາງຍາວຂອງທາງມັກເກີດຂຶ້ນຂະໜານໄປກັບທິດທາງລົດແລ່ນ. ມັນຍັງມັກເກີດຂຶ້ນໄປຕາມໃຈກາງທາງ, ໃຈກາງຊ່ອງແບ່ງການຈາລະຈອນ, ຄອງຕີນລົດ ແລະຂອບຂອງທາງ. ຮອຍແຕກແຫງສາມາດເປັນເສັ້ນສັ້ນໆ ຫລືຍາວໆຈົນສຸດຊ່ວງຂອງ ຕອນທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການສະທ້ອນກັບຂອງການຫົດຢືດຂອງຮອຍແຕກແຫງ ຫລືຊ່ວງຕໍ່ໃນຊັ້ນທີ່ຢູ່ລຸ່ມຊັ້ນພື້ນ (ເບຕົງທີ່ນໍາໃຊ້ຊີມັງປອກແລນ, ຊັ້ນພື້ນ ທີ່ເຮັດດ້ວຍຊີມັງແລະຜິວໜ້າທາງດ້ວຍຢາງຂີ້ຊ).
- ການກໍ່ສ້າງຊ່ວງຕໍ່ໃນເວລາປູຜິວໜ້າທາງເຮັດບໍ່ໄດ້ດີ.
- ຮອບວຽນຂອງອຸນຫະພູມປະຈໍາວັນ ຫລືການແຂງຕົວຂອງຢາງຂີ້ຊ.
- ຊ່ວງຕໍ່ຕາມຜິວໜ້າທາງບໍ່ໄດ້ຮັບການປ່ຽນແທນດ້ວຍວັດສະດຸໃໝ່.
- ດິນໜຽວໃນຊັ້ນຍົກລະດັບຂະຫຍາຍຕົວ.
- ຂອບຂອງຊັ້ນເສື້ອທາງອ່ອນຕົວ.
- ຄວາມແຕກຕ່າງຂອງການຍຸບໂຕລະຫວ່າງດິນຕັດ ແລະດິນຖົມ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນໍ້າຈະສາມາດຊຶມລົງໄປຫາຊັ້ນເສື້ອທາງຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດເຮັດໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງ ແລະຊັ້ນທີ່ຢູ່ລຸ່ມທັດລົງໄປເກີດການອ່ອນຕົວ ແລະບວມ. ນັ້ນອາດເປັນສາຍ ເຫດພາໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງເປ່ເພເສຍຫາຍໄວຂຶ້ນ.
- ຖ້າຮ້າຍແຮງ, ມັນອາດຈະເຮັດໃຫ້ການຂີ່ລົດຈັກບໍ່ນິ້ມນວນ ແລະອາດເຮັດ ໃຫ້ຄວາມໄວຂອງການແລ່ນລົດລຸດລົງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງ

ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (7) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍ: 1.1.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CBC)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.2.3 ຮອຍແຕກແຫງຕາມທາງຍາວ (CBCL)**

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (8) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍ: 1.1.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CBC)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.2.4 ຮອຍແຕກແຫງສະຫຼຽງ (CBCS)

ລາຍລະອຽດ:

ມັນເປັນຮອຍແຕກແຫງທີ່ມີຫລາຍຮູບຮ່າງ ຊຶ່ງເກີດຈາກແຮງທາງນອນຂອງການສັນຈອນ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການເກາະຕິດລະຫວ່າງຊັ້ນຕ່າງໆຂອງຜິວໜ້າທາງ ແລະ ຊັ້ນທີ່ຢູ່ທັດລົງໄປແມ່ນບໍ່ໄດ້ດີບາງທີອາດຍ້ອນຂີ້ ຝຸ່ນ, ສິ່ງເປິເປື້ອນ, ຄາບນ້ຳມັນ ຫລື ແຮ່ບໍ່ໄດ້ທຳການເຄືອບ.
- ມາດຕະຖານຂອງການຄິດໄລ່ຊັ້ນພື້ນທາງແມ່ນຕ່ຳ.
- ຊັ້ນໜ້າທາງບາງເກີນໄປ.
- ມີແຮງດັນສູງຊຶ່ງເກີດຈາກການເບກຂອງລົດ ແລະ ການອອກລົດເວລາເຄື່ອນຍ້າຍ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນ້ຳຈະສາມາດຊຶມລົງໄປຫາຊັ້ນເສື້ອທາງຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດເຮັດໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງ ແລະ ຊັ້ນທີ່ຢູ່ລຸ່ມທັດລົງໄປເກີດການອ່ອນຕົວ ແລະ ບວມ. ນັ້ນອາດເປັນສາຍເຫດພາໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງເປ່ເພເສຍຫາຍໄວຂຶ້ນ.
- ຖ້າຮ້າຍແຮງ, ມັນອາດຈະເຮັດໃຫ້ການຂີ່ລົດຈັກບໍ່ນຸ້ມນວນ ແລະ ອາດເຮັດໃຫ້ຄວາມໄວຂອງການແລ່ນລົດລຸດລົງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະ ຄວາມກວ້າງ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍ: 1.1.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CBC)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.2.4 ຮອຍແຕກແຫງສະຫຼຽງ (CBCS)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (9) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	**ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ**	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 1.1.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CBC)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.2.5 ຮອຍແຕກແຫງຕາມທາງຂວາງ (CBCT)**

ລາຍລະອຽດ:

ຮອຍແຕກແຫງຕາມທາງຂວາງຈະຕັດກັບທິດທາງຂອງການສັນຈອນ. ຮອຍແຕກແຫງ ດັ່ງກ່າວຈະເລີ້ມຈາກຂອບທາງ ຫລືບ່າທາງ ຈົນສຸດໜຶ່ງຊ່ອງຈາລະຈອນ ຫລືຕໍ່ເນື່ອງໄປຈົນສຸດ ຮູບຕັດຂວາງຂອງໜ້າທາງ. ບາງຄັ້ງຮອຍແຕກດັ່ງກ່າວນັ້ນຈະເລີ້ມ ຈາກໃຈກາງຊ່ອງຈາລະຈອນ ຫລືໃຈກາງທາງກໍ່ມີເຊັ່ນກັນ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ເກີດການສະທ້ອນກັບຂອງທິດຕົວຂອງຮອຍແຕກແຫງ ຫລືຊ່ວງຕໍ່ຂອງຊັ້ນຮອງຮັບ ຊັ້ນພື້ນ (ມັກເກີດຂຶ້ນກັບເບຕົງທີ່ນໍາໃຊ້ຊີມັງປ໋ອກແລນ ຫລືວັດສະດຸຊີມັງ).
- ການກໍ່ສ້າງຊ່ວງຕໍ່ ຫລືຈຸດປ້ອງກັນການແຕກ (ຍ້ອນອຸນະພູມຕໍ່າ ຫລືການແຂງຕົວ ຂອງຢາງປູທາງ) ໃນຜິວໜ້າທາງທີ່ປູດ້ວຍຢາງຂື້ວ.
- ໂຄງສ້າງຊັ້ນພື້ນທີ່ເຮັດດ້ວຍເບຕົງໂດຍການນໍາໃຊ້ຊີມັງປ໋ອກແລນເຊື່ອມໂຊມ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນໍ້າຈະສາມາດຊຶມລົງໄປຫາຊັ້ນເສື້ອທາງຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດເຮັດໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງ ແລະ ຊັ້ນທີ່ຢູ່ລຸ່ມທັດລົງໄປເກີດການອ່ອນຕົວ ແລະບວມ. ນັ້ນອາດເປັນສາຍເຫດພາໃຫ້ ຊັ້ນເສື້ອທາງ ເປ່ເພເສຍຫາຍໄວຂຶ້ນ.
- ຖ້າຮ້າຍແຮງ, ມັນອາດຈະເຮັດໃຫ້ການຂີ່ລົດຈັກບໍ່ນິ້ມນວນ ແລະອາດເຮັດໃຫ້ ຄວາມໄວຂອງການແລ່ນລົດລຸດລົງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກລວງຍາວ ແລະລວງກວ້າງ.

ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (9) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	**ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ**	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 1.1.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CBC)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.2.5 ຮອຍແຕກແຫງຕາມທາງຂວາງ (CBCT)**

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (10) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 1.1.3 ຂອບທາງກຸດຫ້ຽນ (CBE)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.3 ຂອບທາງກຸດຫ້ຽນ (CBE)

ລາຍລະອຽດ:

ຂອບທາງກຸດຫ້ຽນແມ່ນລະດັບລະຫວ່າງຂອບທາງ ແລະບ່າທາງມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ. ມັນເກີດຂຶ້ນຕາມລວງຍາວຂອງຂອບຜິວໜ້າທາງທັງສອງຂ້າງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ບ່າທາງກຸດຫ້ຽນ (ເກີດເປັນພັກ).
- ນໍ້າກັດເຊາະ.
- ການຕຳແໜ້ນຂອບທາງປູຢາງບໍ່ພຽງພໍ.
- ທາງແຄບເກີນໄປ.
- ຈຳນວນເພົາຂອງລົດຫລາຍເກີນໄປ.
- ແລວທາງຄົດໂຄ້ງ ຊຶ່ງເຮັດໃຫ້ນັກຂັບຂີ່ມັກຂັບຢຽບຂອບທາງ (ເຊັ່ນຕາມແລວທາງຮາບ ແລະ ຕາມມຸມໂຄ້ງ)

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ເປ່ເພໄວຂຶ້ນໃນຊ່ວງລະດູຝົນ.
- ພະຫານະຈະທຳລາຍຄວາມເສຍຫາຍ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ, ຄວາມກວ້າງ ແລະຄວາມເລິກສະເລ່ຍ.

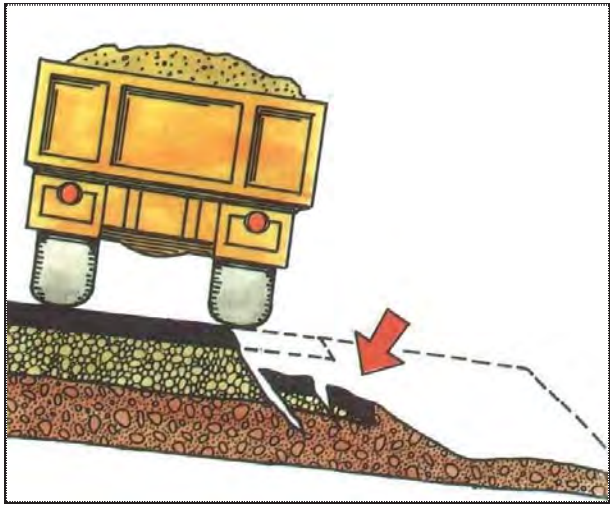
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ
- ໄມ້ວັດແທກທີ່ມີນໍ້າທ່ຽງ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (10) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 1.1.3 ຂອບທາງກຸດຫ້ຽນ (CBE)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.3 ຂອບທາງກຸດຫ້ຽນ (CBE)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (11) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.1 ໜ້າທາງລອກອອກເປັນຈຸດ (CBSD)

ລາຍລະອຽດ:

ສະພາບຂອງຜິວໜ້າທາງບ່ອນທີ່ເກີດຄວາມເສຍຫາຍນັ້ນແມ່ນຄວາມໜາຂອງຊັ້ນປູປິກເທື່ອທີສອງແມ່ນຖືກຮື້ອອກເປັນຈຸດໆ ແລະຈະປະກົດເຫັນຊັ້ນທີ່ຢູ່ລຸ່ມທັດລົງໄປ. ຄວາມ ເສຍຫາຍດັ່ງກ່າວສາມາດເກີດຂຶ້ນຕາມໜ້າທາງປູຢາງ ແລະປູຢາງຂື້ (asphalt).

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການອະນາໄມ ຫລືການສີດຢາງລະລາຍໜ້າທາງເກົ່າບໍ່ພຽງພໍ ກ່ອນການລົງຊັ້ນໜ້າທາງ.
- ນໍ້າອອກບໍ່ຊືມຜ່ານຊັ້ນຜິວໜ້າທາງລົງໄປທຳລາຍຊັ້ນເສື້ອທາງທີ່ຢູ່ລຸ່ມ.
- ຊັ້ນຮອງຮັບທີ່ຢູ່ທາງລຸ່ມບໍ່ມີຄວາມໜຽວເພື່ອເກາະຕິດກັບຊັ້ນທີ່ປູປິກໃໝ່.
- ຢາງປູໜ້າທາງຕິດກັບຕີນລົດທີ່ສັນຈອນໄປມາ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນໍ້າຈະທຳລາຍເມື່ອມັນສາມາດເຂົ້າໄປໃນບ່ອນຕໍ່ລະຫວ່າງສອງຊັ້ນຂອງຜິວໜ້າທາງ ແລະຊັ້ນທີ່ຢູ່ທາງເທິງຈະລອກອອກເປັນແຜ່ນທັນທີໃນເວລາມີການກະທຳຂອງຍານພາຫານະໃນຈຸດດັ່ງກ່າວ.
- ຖ້າຮ້າຍແຮງ, ຈະເຮັດໃຫ້ການຂັບຂີ່ລົດຈັກບໍ່ນີ້ມນວນ ແລະອາດຈະເຮັດໃຫ້ຄວາມໄວ ຂອງການແລ່ນ ແລະການລະບາຍການຈາລະຈອນລົດລຸດລົງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງ

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (11) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.1 ໜ້າທາງລອກອອກເປັນຈຸດ (CBSD)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (12) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.2 ຢາງຟູ (CBSF)**

ລາຍລະອຽດ:

ແມ່ນການຟູຂຶ້ນຂອງຢາງປູທາງທີ່ນຳໃຊ້ປູຜິວໜ້າທາງ ແລະຈະເຮັດໃຫ້ໜ້າທາງເຫລື້ອມ ແລະໃສຄືກັນກັບແກ້ວ. ຢາງຟູມັກເກີດຂຶ້ນເມື່ອຢາງເຂົ້າອັດຊ່ອງຫວ່າງເຕັມໃນເວລາ ອາກາດຮ້ອນ ແລະຢາງຈະເຄື່ອນຍ້າຍອອກຈາກໜ້າທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການສີດຢາງປູທາງເກີນອັດຕາ.
- ການສີດຢາງກັນຊຶມເກີນອັດຕາ ແລະເຮັດໃຫ້ປະລິມານຢາງປູທາງເກີນກຳນົດ.
- ການສີດຢາງປູທາງຢູ່ຊັ້ນລຸ່ມຫລາຍເກີນໄປ (ເຊັ່ນ: ບ່ອນທີ່ຕາບ ຫລືອື່ນໆ).
- ມີການສີດຢາງປູທາງໃນຄະນະທີ່ຢາງກັນຊຶມຍັງບໍ່ທັນແຫ້ງດີເທື່ອ.
- ແຮ່ຝັງລົງໃນຊັ້ນພື້ນທາງເມື່ອຊັ້ນພື້ນທາງບໍ່ມີຄວາມແຂງແກ່ນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ຜິວໜ້າທາງຈະໜື່ນ ແລະຈະປັນອັນຕະລາຍແກ່ການສັນຈອນ.
- ຜິວໜ້າທາງຈະແຍກຕົວ ແລະແຕກອອກຈາກກັນໃນເວລາມີລົດມາຢຽບ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

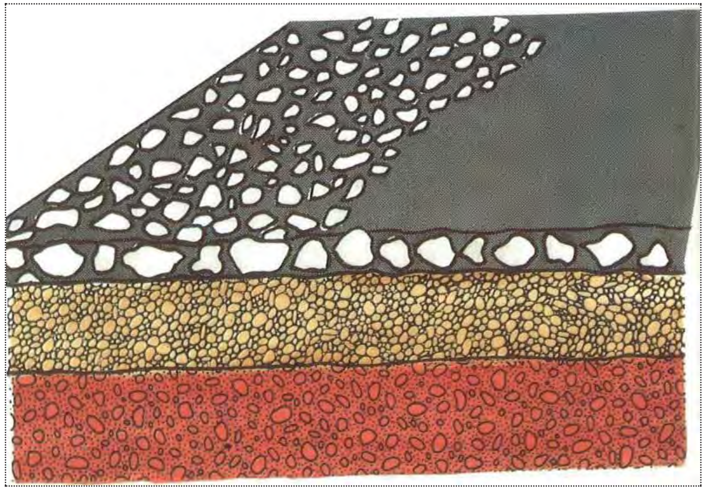
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (12) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.2 ຢາງຟູ (CBSF)**

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (13) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລິດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.3 ການເກີດຂຸມຕາມໜ້າທາງ (CBSR)

ລາຍລະອຽດ:

ຄວາມເສຍຫາຍນີ້ແມ່ນເກີດຂຶ້ນຕາມໜ້າທາງໂດຍການສັງເກດເຫັນທັງຢາງປູທາງ ແລະ ແຮ່ລຸດລ່ອນອອກຈາກໜ້າທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການຊຸດໂຊມຂອງຢາງປູທາງ ຫລືຫີນ
- ມາດຖານການອອກແບບສ່ວນປະສົມຢາງຂີ້ອຕໍ່າ
- ການປຽບແໜ້ນບໍ່ພຽງພໍ
- ກໍ່ສ້າງໃນຊ່ວງລະດູຝົນ ຫລືອາກາດເຢັນ
- ນໍາໃຊ້ແຮ່ທີ່ເປື້ອນແລະມີສິ່ງເຈືອປົນ.
- ອຸນຫະພູມໃນການປະສົມຢາງຂີ້ອ (asphalt) ເກີນກໍານົດ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ການລຸດລ່ອນອອກຂອງແຮ່ຈາກໜ້າທາງຈະພາໃຫ້ເກີດເປັນຝຸ່ນປີວຂຶ້ນ, ເກີດ ເປັນຄື້ນ, ນໍ້າຈະຂັງຕາມຂບ່ອນທີຫລຸບແລະຜິວໜ້າທາງຈະສູນເສຍແຮງຕ້ານທານ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງ.

ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (13) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລິດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.3 ການເກີດຂຸມຕາມໜ້າທາງ (CBSR)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (14) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.4 ການລຸດອອກຂອງຫີນໜ້າທາງ (CBSS)

ລາຍລະອຽດ:

ແມ່ນການລຸ້ຍຫ້ຽນຂອງຜິວໜ້າທາງປູຢາງຊຶ່ງເກີດຈາກການຈັບຂອງແຮ່ບໍ່ໄດ້ດີ ແລະ ການສູນເສຍຢາງປູທາງ. ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວແມ່ນເກີດຈາກຢາງປູທາງແຂງເກີນໄປ. ແຮ່ປູໜ້າທາງຈະຄ່ອຍໆລຸດລ່ອນອອກເທື່ອລະໜ້ອຍຈາກພື້ນທີ່ບໍ່ກວ້າງແລ້ວແຜ່ລາມໄປທົ່ວໜ້າທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ປະລິມານຢາງປູທາງຕໍ່າ
- ການຈັບແໜ້ນລະຫວ່າງຢາງແລະຫີນບໍ່ໄດ້ດີ (ຫີນເປື້ອນ ຫລື ມີສິ່ງເຈືອປົນ,ປະສິດທິພາບໃນການເຄືອບຫີນບໍ່ດີພໍ ຫລື ຫີນປຽກ).
- ອາຍຸການນຳໃຊ້ ຫລື ການດູດຊຶມຂອງຢາງໝົດແລ້ວ.
- ຄຸນນະພາບຂອງຫີນບໍ່ດີ.
- ສ່ວນປະສົມຂອງຢາງປູທາງບໍ່ຖືກຕ້ອງ.
- ການປຽບແໜ້ນບໍ່ພຽງພໍກ່ອນເປີດນຳໃຊ້.
- ວິທີການປະຕິບັດວຽກບໍ່ຖືກຕ້ອງ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ແຮ່ຈະບໍ່ຕິດກັບຢາງ ແລະ ແຍກໂຕໄປກອງຢູ່ແຄມທາງຊຶ່ງຈະເຮັດໃຫ້ຜິວໜ້າທາງມື່ນ ແລະ ນໍ້າສາມາດຊຶມເຂົ້າໄປຊັ້ນເສື້ອທາງໄດ້ງ່າຍຂຶ້ນ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

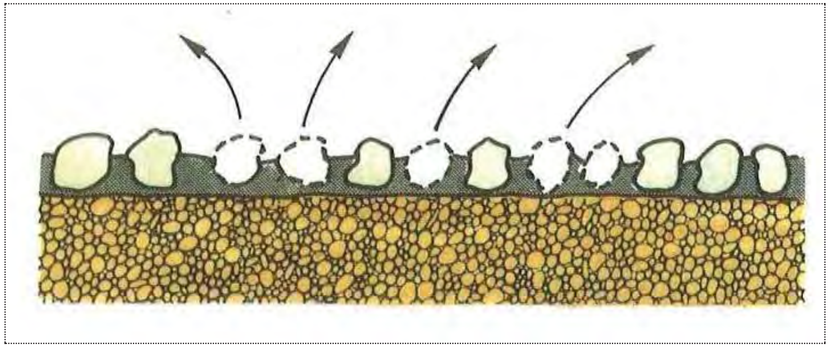
- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະ ຄວາມກວ້າງ

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.4 ການລຸດອອກຂອງຫີນໜ້າທາງ (CBSS)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (15) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	**ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລິດແລ່ນ**	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.5 ການສູນເສຍແຮເປັນຈຸດ (CBSL)**

ລາຍລະອຽດ:

ການເຄື່ອນຍ້າຍຂອງແຮ່ຈາກຜິວໜ້າທາງເປັນບ່ອນນ້ອຍໆ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ປະລິມານຢາງບໍ່ພຽງພໍຍ້ອນຄວາມຜິດພາດຈາກການສີດ.
- ແຮ່ປູໜ້າທາງເປິເປື້ອນໃນເວລາຢາຍ.
- ການຈີມລີງຂອງແຮ່ປູໜ້າທາງບໍ່ພຽງພໍ.
- ຄຸນນະພາບ ຫລືວິທີການປະຕິບັດວຽກບໍ່ດີ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ຈະກາຍເປັນຄວາມເສຍຫາຍປະເພດຕ່າງໆຕາມມາ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

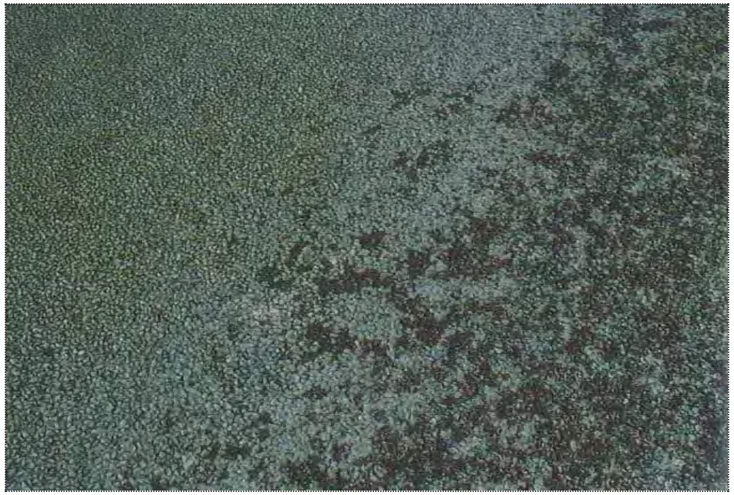
- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງ

ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	**ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລິດແລ່ນ**	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.5 ການສູນເສຍແຮເປັນຈຸດ (CBSL)**

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (16) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.6 ຫີນລຸດອອກເປັນບ່ອນ (CBST)

ລາຍລະອຽດ:

ປະລິມານຢາງປູທາງສີດລົງໃສ່ໜ້າທາງບໍ່ສະໝ່ຳສະເໝີຊຶ່ງເກີດຈາກຫົວສີດອຸດຕັນ ຫລື ບໍ່ຖືກຕ້ອງຕາມປົກກະຕິແມ່ນເກີດຕາມທາງຍາວຂະໜານກັບໃຈກາງທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການດຳເນີນງານຂອງລົດສີດຢາງມີຄວາມຜິດພາດ ຊຶ່ງເປັນເຫດໃຫ້ປະລິມານຢາງບໍ່ພຽງພໍຕາມທີ່ຕ້ອງການ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນ້ຳຈະສາມາດຊຶມລົງຫາຊັ້ນເສື້ອທາງ ຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດພາໃຫ້ຜິວໜ້າທາງເກີດຂຸມຮັງໄກ່, ແລະ ຄວາມເສຍຫາຍປະເພດອື່ນໆຕາມມາ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງ

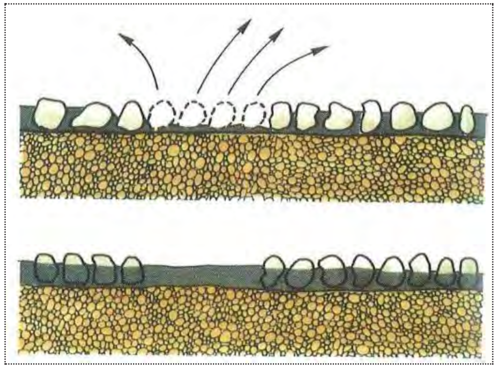
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

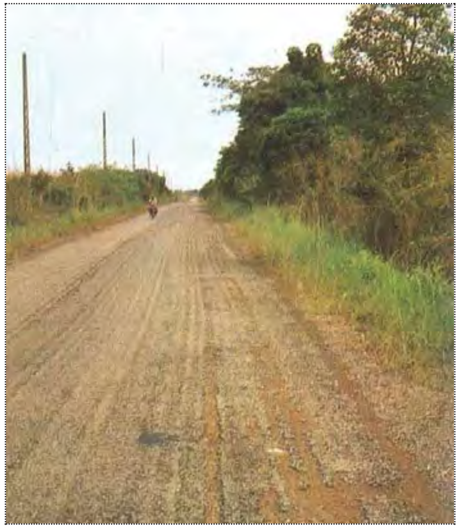
- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (16) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.6 ຫີນລຸດອອກເປັນບ່ອນ (CBST)

ຮູບພາບ:





ຕາຕະລາງ 2.5.2 (17) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໝ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.7 ແຮ່ປູໜ້າທາງຫ້ຽນ (CBSG)

ລາຍລະອຽດ:

ແຮ່ຫ້ຽນ ຫລືແຮ່ປູໜ້າທາງຝັງລົງໃນຊັ້ນພື້ນທາງ ແລະເຮັດໃຫ້ໜ້າທາງຫມື່ນ, ເຫລື້ອມເກີດຂຶ້ນ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຫີນຫ້ຽນລົງແຕ່ບໍ່ເຄື່ອນຍ້າຍອອກຈາກໜ້າທາງ (a).
- ແຮ່ປູໜ້າທາງຝັງລົງໃນຊັ້ນພື້ນທາງ (b).

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ແຮ່ປູໜ້າທາງຈະສືບຕໍ່ຫາຍໄປຈົນເຮັດໃຫ້ໜ້າທາງໝື່ນຫລາຍຂຶ້ນ ໂດຍສະເພາະ ເວລາປຽກ. ນັ້ນຈະເປັນອັນຕະລາຍແກ່ການສັນຈອນ ແລະມີໂອກາດເກີດອຸບັດເຫດ ສູງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ສໍາຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລໍາດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

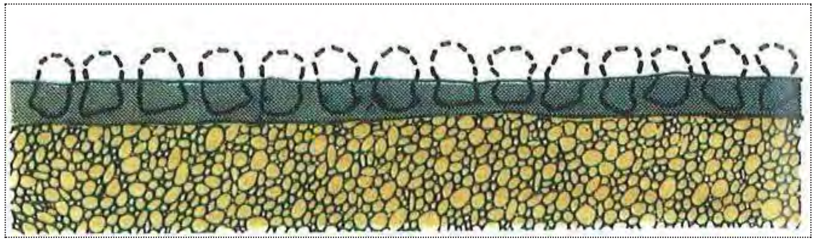
- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (17) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

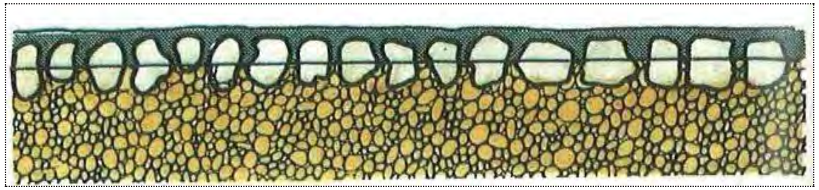
ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໝ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4 ໜ້າທາງເປ່ເພ (CBS)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.4.7 ແຮ່ປູໜ້າທາງຫ້ຽນ (CBSG)

ຮູບພາບ:

(a)



(b)



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (18) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	**ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ**	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.5 ຂຸມຮັງໄກ່ (CBP)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.5 ຂຸມຮັງໄກ່ (CBP)**

ລາຍລະອຽດ:

ຂຸມຮັງໄກ່ແມ່ນຂຸມທີ່ນ້ອຍມີຮູບຮ່າງຄືກັນກັບຖ້ວຍເກີດຂື້ນຕາມຜິວໜ້າທາງ/ຊັ້ນພື້ນທາງ, ຕາມປົກກະຕິແມ່ນມີຂະໜາດນ້ອຍກວ່າ1ແມັດ. ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວຂຸມຮັງໄກ່ຂອບ ແລະ ຂ້າງຂອງຂຸມເປັນແນວສາກ. ຂຸມດັ່ງກ່າວນັ້ນຈະຂະຫຍາຍຕົວຢ່າງໄວເມື່ອມີນ້ຳຂັງ. ຂຸມຮັງໄກ່ຈະແຕກອອກເທື່ອລະໜ້ອຍເມື່ອມີການສັນຈອນໄປມາຂອງພາຫານະ. ຊັ້ນເສື້ອທາງຈະສືບຕໍ່ເປ່ເພເພາະຄຸນນະພາບຂອງຜິວໜ້າທາງບໍ່ດີໃນບໍລິເວນຈຸດທີ່ຊັ້ນພື້ນທາງ ຫລື ຊັ້ນຍົກລະດັບ ຫລື ບ່ອນທີ່ມີຮອຍແຕກແຫງຮ້າຍແຮງ. ເມື່ອຂຸມເກີດຂື້ນຈາກຮອຍແຕກແຫງແບບໜັງແຂ້ທີ່ຮ້າຍແຮງ ຂຸມ ດັ່ງກ່າວນັ້ນຄວນກຳນົດໃຫ້ເປັນຂຸມຮັງໄກ່ໄດ້.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ປະລິມານຢາງທີ່ບັນຈຸໃນອາດສະຟານຕ່ຳຫລາຍ.
- ອຸນຫະພູມເວລາປະສົມເກີນກຳນົດ.
- ຂະບວນການປະສົມມີຄຸນນະພາບຕ່ຳ.
- ການປຽບແໜ້ນບໍ່ພຽງພໍ ຊຶ່ງອາດເຮັດໃຫ້ນ້ຳສາມາດຊຶມເຂົ້າໄດ້.
- ນ້ຳໜັກເກີນ.
- ການເປ່ເພເສຍຫາຍຊຶ່ງເກີດຈາກການທຳລາຍຂອງພາຫານະຕ້ອງໄດ້ທຳການສ້ອມແປງຄືນພາຍຫລັງເປີດໃຫ້ບໍລິການ.
- ເກີດຄວາມເສຍຫາຍຕາມຊັ້ນເສື້ອທາງ.
- ນ້ຳຖ້ວມ ແລະນ້ຳຊຶມລົງຊັ້ນເສື້ອທາງ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນ້ຳຈະຊຶມເຂົ້າໄປໃນຊັ້ນເສື້ອທາງ ຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດເຮັດໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງ ແລະ ຊັ້ນທັດລົງໄປອ່ອນຕົວ ແລະ ບໍ່ສາມາດຮັບນ້ຳໜັກໄດ້. ສິ່ງທີ່ໄດ້ເວົ້າມານັ້ນອາດເປັນສາຍເຫດທີ່ເຮັດໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງເປ່ເພໄວກວ່າກຳນົດ.
- ຄວາມເສຍຫາຍຈະຂະຫຍາຍຢ່າງໄວ ຖ້າບໍ່ທຳການສ້ອມແປງ.
- ຄວາມສາມາດໃນການຂັບຂີ່ ແລະຄວາມໄວຂອງລົດຈະລຸດລົງ.
- ພາຫານະສາມາດເປ່ເພເສຍຫາຍໄດ້ ຖ້າຫາກເປັນຂຸມໃຫ່ຍ.
- ໂອກາດທີ່ຈະເກີດອຸບັດເຫດແມ່ນສູງ.

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (18) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	**ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ**	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.5 ຂຸມຮັງໄກ່ (CBP)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.5 ຂຸມຮັງໄກ່ (CBP)**

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກເສັ້ນຜ່າສູນກາງ ແລະຄວາມເລິກຂອງແຕ່ລະຂຸມ.
- ນັບຈຳນວນຂອງຂຸມທີ່ເກີດຂື້ນ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ
- ໄມ້ວັດແທກທີ່ມີນ້ຳທ່ຽງ

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (19) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.6 ສິ່ງກີດຂວາງຕ່າງໆ (CBO)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.6 ສິ່ງກີດຂວາງຕ່າງໆ (CBO)**

ລາຍລະອຽດ:

ກ້ອນຫີນ, ຕົ້ນໄມ້ ຫລື ຫງ່າໄມ້, ກອງດິນ, ຂີ້ຊາຍ, ຊາກສັດ, ຂີ້ເຫຍື້ອ,ຊາກພະຫານະທີ່ຢູ່ຕາມໜ້າທາງລົດແລ່ນ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ສິ່ງທີ່ຕົກລົງມາຈາກຕົ້ນໄມ້ ຫລືເຈື່ອນມາຕາມຕາລິ່ງຂ້າງທາງ.
- ວັດຖຸສິ່ງຂອງທີ່ລົມພັດມາ ຫລືໄຫຼມາກັບນ້ຳຕາມຜິວໜ້າທາງ.
- ສິ່ງເສດເຫລືອຈາກຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ.
- ສິ່ງເສດເຫລືອຈາກອຸບັດເຫດຕາມເສັ້ນທາງ.
- ສັດທີ່ຖືກລົດຕຳ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ເປັນອັນຕະລາຍຕໍ່ຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (19) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.1 ຜິວໜ້າທາງປູຢາງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.6 ສິ່ງກີດຂວາງຕ່າງໆ (CBO)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.1.6 ສິ່ງກີດຂວາງຕ່າງໆ (CBO)**

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (20) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລິດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.2 ໜ້າທາງປູດ້ວຍເບຕົງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.2.1 ການຍຸບໂຕຂອງຮອຍຕໍ່ (CCJ)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.2.1 ການຍຸບໂຕຂອງຮອຍຕໍ່ (CCJ)**

ລາຍລະອຽດ:

ແມ່ນການເຄື່ອນໂຕຂອງແຜ່ນເບຕົງຕາມທາງຕັ້ງເມື່ອທຽບໃສ່ຂ້າງອື່ນໃນບໍລິເວນຮອຍຕໍ່.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການປຽບແໜ້ນຊັ້ນຍົກລະດັບ/ຊັ້ນພື້ນທາງບໍ່ພຽງພໍ.
- ການຍຸບໂຕຂອງພື້ນດິນທີ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ.
- ຍ້ອນແຮງດັນຂຶ້ນລົງ.
- ການທຳໜ້າທີ່ຂອງເຫຼັກຕາມຮອຍຕໍ່ບໍ່ພຽງພໍ.
- ມີນ້ຳຊຶມລົງຕາມຮອຍຕໍ່ຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດທີ່ຈະເຮັດໃຫ້ຊັ້ນທີ່ຢູ່ຖັດລົງໄປອ່ອນຕົວ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ການຍຸບໂຕເພີ່ມຂຶ້ນຊຶ່ງອາດເປັນອັນຕະລາຍແກ່ການສັນຈອນ.
- ການຊຶມຂອງນ້ຳຫລາຍຂຶ້ນຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດພາໃຫ້ວັດສະດຸອ່ອນໂຕ ແລະ ຊັ້ນຕ່າງໆຂອງທາງເກີດການເຊາະເຈື່ອນ.
- ເກີດຮອຍແຕກຕາມແຜ່ນເບຕົງບໍລິເວນໃກ້ຄຽງຮອຍຕໍ່.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (20) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລິດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.2 ໜ້າທາງປູດ້ວຍເບຕົງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.2.1 ການຍຸບໂຕຂອງຮອຍຕໍ່ (CCJ)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.2.1 ການຍຸບໂຕຂອງຮອຍຕໍ່ (CCJ)**

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (21) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.2 ໜ້າທາງປູດ້ວຍເບຕົງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.2.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CCC)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.2.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CCC)

ລາຍລະອຽດ:

ຮອຍແຕກແຫງທາງຍາວ ແລະທາງຂວາງທີ່ເກີດຕາມຜິວໜ້າງທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ສະພາບ ແລະເງື່ອນໄຂໃນເວລາກໍ່ສ້າງອາດແຫ້ງເກີນໄປ.
- ຄວາມອາດສາມາດຮັບນໍ້າໜັກຂອງຊັ້ນຍົກລະດັບ/ຊັ້ນພື້ນທາງບໍ່ພຽງພໍ.
- ຈຳນວນຮອຍຕໍ່/ການທຳໜ້າທີ່ຂອງຮອຍຕໍ່ບໍ່ພຽງພໍ.
- ຄວາມໜາຂອງແຜ່ນເບຕົງໜ້າທາງບໍ່ພຽງພໍ.
- ຄຸນນະພາບຂອງເບຕົງຕໍ່າ.
- ການຍຸບໂຕຂອງພື້ນດິນມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ.
- ນໍ້າໜັກລົດບັນທຸກເກີນ.
- ບັນຫາສາທາລະນຸປະໂພກຕ່າງໆທີ່ຢູ່ພື້ນທາງ (ຕົວຢ່າງເຊັ່ນ: ນໍ້າປະປາຮົ່ວ/ແຕກ).

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ຄວາມຍາວ ຫລື ຄວາມກວ້າງຂອງຮອຍແຕກແຫງເພີ່ມຂຶ້ນຊຶ່ງຈະເຮັດໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງເປ່ເພ ເສຍຫາຍ.
- ນໍ້າຈະຊຶມລົງຕາມຮອຍແຕກແຫງ ຊຶ່ງຈະເຮັດໃຫ້ທາງບວມ ແລະ ເປ່ເພເສຍຫາຍ ໃນທີ່ສຸດ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງຂອງຮອຍແຕກແຫງ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (21) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.2 ໜ້າທາງປູດ້ວຍເບຕົງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.2.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CCC)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.2.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CCC)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (22) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.2 ໜ້າທາງປູດ້ວຍເບຕົງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.2.3 ຜິວໜ້າທາງກຸດຫ້ຽນ (CCS)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.2.3 ຜິວໜ້າທາງກຸດຫ້ຽນ (CCS)**

ລາຍລະອຽດ:

ລາຍຂອງຜິວໜ້າທາງກຸດຫ້ຽນ ຫລືລອກອອກຊຶ່ງເກີດຈາກການກະທຳຂອງຍານພາຫານະ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຫີນປະສົມເບຕົງບໍ່ມີຄວາມແຂງແກ່ນພໍ.
- ວຽກການກໍ່ສ້າງບໍ່ຖືກຕ້ອງຕາມເຕັກນິກ (ຕົວຢ່າງເຊັ່ນ: ການປຽບແໜ້ນບໍ່ພຽງພໍ, ວິທີການປະສົມເບຕົງບໍ່ເໝາະສົມ, ປະເພດ ຫລືຄວາມເລິກຂອງລາຍໜ້າທາງບໍ່ມີຄວາມ ເໝາະສົມ).

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ໜ້າທາງຈະບໍ່ມີຄວາມຫຍາບຊາເພື່ອຈັບກັບຢາງລົດ ຊຶ່ງອາດຈະບໍ່ມີຄວາມປອດໄພໃນເວລາ ແລ່ນລົດ.
- ນ້ຳອາດຈະບໍ່ສາມາດໃຫຼອອກຈາກໜ້າທາງລົດແລ່ນ ແລະ ຈະຂັງຢູ່ຕາມໜ້າທາງຊຶ່ງອາດຈະກໍ່ໃຫ້ເກີດອຸບັດເຫດໃນເວລາແລ່ນລົດ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (22) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 1.2 ໜ້າທາງປູດ້ວຍເບຕົງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 1.2.3 ຜິວໜ້າທາງກຸດຫ້ຽນ (CCS)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 1.2.3 ຜິວໜ້າທາງກຸດຫ້ຽນ (CCS)**

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (23) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ບໍ່ໄດ້ປູຜິວໜ້າ)	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (RSD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1.1 ການຍຸບໂຕ (RSDD)

ລາຍລະອຽດ:

ການປ່ຽນແປງຂອງຜິວໜ້າທາງຈາກຮູບຮ່າງເດີມ (ຕາມທີ່ໄດ້ອະທິບາຍຜ່ານມາສຳຫລັບທາງເປັນຄື້ນ ຫລື ທາງເກີດ ຄອງລໍ້ລົດ). ຕາມປົກກະຕິແລ້ວການຍຸບໂຕຈະມັກມີຮູບຮ່າງຄືກັນ ກັບຈານ, ຖ້ວຍ ຫລືອ່າງ ຊຶ່ງການຍຸບຕົວດັ່ງກ່າວແມ່ນເກີດຈາກການສັນຈອນຂອງ ຍານພາຫານະ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການຍຸບໂຕຂອງວັດສະດຸຊັ້ນຍົກລະດັບ ຫລືຊັ້ນພື້ນທາງແຕກຕ່າງກັນ.
- ຊັ້ນທີ່ຢູ່ລຸ່ມຊັ້ນຍົກລະດັບແມ່ນບໍ່ມີ.
- ຕາລິ່ງຄັນທາງເປ່ເພເສຍຫາຍ.
- ພາຫານະແລ່ນຢູ່ເທິງບ່າທາງ ແລະວັດສະດຸຕາມບ່າທາງຈະຫ້ຽນລົງ.
- ນ້ຳກັດເຊາະບ່າທາງ.
- ໜ້າທາງລົດແລ່ນຖືກປູທັບອີກຊັ້ນໜຶ່ງ ແລະປ່ອຍໃຫ້ຜິວໜ້າຂອງບ່າງທາງຕ່ຳກວ່າຊັ້ນເສື້ອທາງ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນ້ຳຈະຂັງຢູ່ໃນບໍລິເວນທີ່ມີການຍຸບໂຕ ແລະ ສາມາດຊຶມລົງຫາຊັ້ນເສື້ອທາງທີ່ຢູ່ລຸ່ມ ແລະ ຈະເຮັດໃຫ້ຊັ້ນ ຕ່າງໆເຫລົ່ານັ້ນເປ່ເພເສຍຫາຍໄວຂຶ້ນ.
- ການຍຸບໂຕສາມາດຂະຫຍາຍ ແລະກາຍເປັນຮອຍແຕກແຫງ ແລະຂຸມຮັງໄກ່ໄດ້.
- ໂຄງສ້າງຊັ້ນເສື້ອທາງຈະບໍ່ສາມາດຮັບນ້ຳໜັກໄດ້ຢ່າງເຕັມທີ່.
- ຂອບຂອງຊັ້ນເສື້ອທາງຈະແຕກອອກເມື່ອມີຍານພາຫານະມາຢຽບ.
- ໂອກາດເກີດອຸບັດເຫດແມ່ນມີສູງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ, ຄວາມກວ້າງ ແລະຄວາມເລິກສະເລ່ຍ.

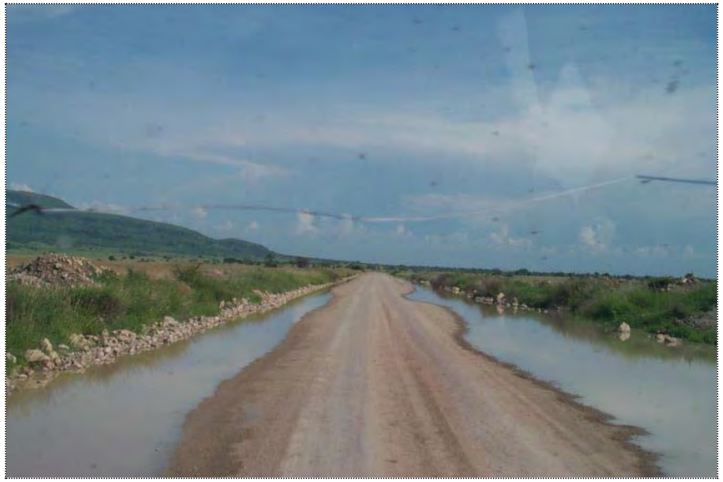
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

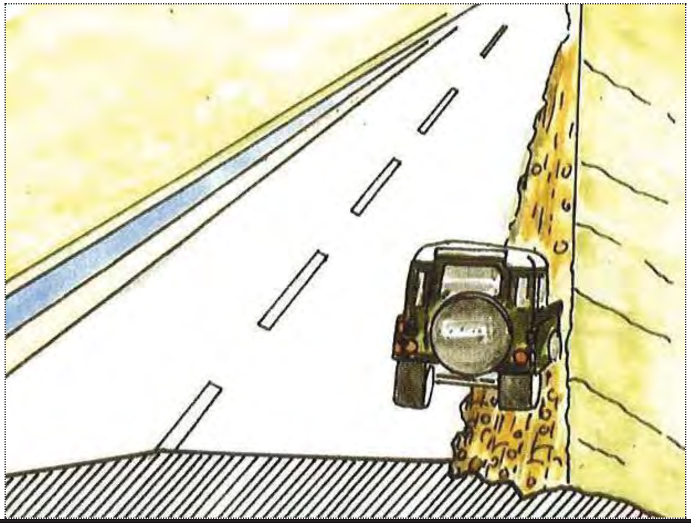
- ໄມ້ແມັດ
- ໄມ້ວັດແທກທີ່ມີນ້ຳທ່ຽງ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (23) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ບໍ່ໄດ້ປູຜິວໜ້າ)	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (RSD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1.1 ການຍຸບໂຕ (RSDD)

ຮູບພາບ:





ຕາຕະລາງ 2.5.2 (24) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ບໍ່ໄດ້ປູພືວໜ້າ)	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (RSD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1.2 ຄອງລໍ້ລົດ (RSDR)

ລາຍລະອຽດ:

ຄອງລໍ້ລົດແມ່ນການຫລຸບລົງຕາມພືວໜ້າຂອງບ່າທາງຕາມທາງຍາວ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ໜ້າທາງລົດແລ່ນແຄບເກີນໄປ.
- ວັດສະດຸທີ່ບໍ່ຫລວມຫລາຍເກີນໄປ.
- ການປຽບແໜ້ນຂອງຍານພາຫານະ.
- ນໍ້າໜັກບັນທຸກເກີນ.
- ການກໍ່ສ້າງຕື້ນເກີນໄປ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ບ່າທາງຈະຂຸດໂຊມ ແລະເປ່ເພເສຍຫາຍ.
- ນໍ້າຈະຂັງຕາມຄອງລໍ້ລົດ ແລະສາມາດຊຶມລົງໄປຫາຊັ້ນເສື່ອທາງທີ່ຢູ່ລຸ່ມ ແລະຈະເຮັດໃຫ້ຊັ້ນດັ່ງກ່າວເຫລົ່ານັ້ນເປ່ເພເສຍຫາຍ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກລວງຍາວ ແລະຄວາມເລິກສະເລ່ຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ
- ໄມ້ວັດແທກທີ່ມີນໍ້າທ່ຽງ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (24) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ບໍ່ໄດ້ປູພືວໜ້າ)	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (RSD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1.2 ຄອງລໍ້ລົດ (RSDR)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (25) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ບໍ່ໄດ້ປູຜິວໜ້າ)	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (RSD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1.3 ບ່າທາງສູງກວ່າໜ້າທາງ (RSDH)

ລາຍລະອຽດ:

ການປ່ຽນແປງຂອງຜິວໜ້າຈາກຮູບຮ່າງເດີມ. ການຍົກຂຶ້ນຂອງຜິວໜ້າທີ່ສູງກວ່າໜ້າທາງ ລົດແລ່ນ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ດິນຈາກຕາລິ່ງດິນຕັດເຈື່ອນລົງມາຖົມບ່າທາງ.
- ພືດທີ່ເກີດຕາມບ່າທາງຈະຍຶດວັດສະດຸໄວ້.
- ວັດສະດຸທີ່ສະສົມຕາມບ່າທາງແມ່ນມາຈາກຍານພາຫານະ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນໍ້າທີ່ໄຫຼມາຈາກໜ້າທາງຈະຂັງຢູ່ຕາມຂອບທາງ ແລະເຮັດໃຫ້ຊັ້ນເສື້ອທາງ ແລະ ບ່າທາງອ່ອນຕົວ.
- ເປັນອັນຕະລາຍແກ່ການສັນຈອນ.
- ຮ່ອງຂ້າງທາງຈະຖືກອຸດຕັນຈາກວັດສະດຸທີ່ຕົກຄ້າງຕາມບ່າທາງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກລວງຍາວ, ຄວາມກວ້າງ ແລະຄວາມສູງສະເລ່ຍ.

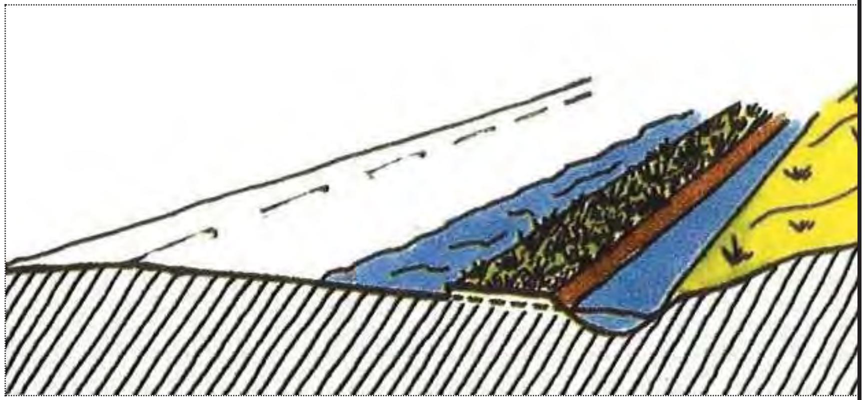
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ
- ໄມ້ວັດແທກທີ່ມີນໍ້າທ່ຽງ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (25) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ບໍ່ໄດ້ປູຜິວໜ້າ)	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (RSD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1.3 ບ່າທາງສູງກວ່າໜ້າທາງ (RSDH)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (26) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ບໍ່ໄດ້ປູຜິວໜ້າ)	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (RSD)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.2.1 ການກັດເຊາະ (RSSS)**

ລາຍລະອຽດ:

ນໍ້າໄຫຼພັດເອົາວັດສະດຸຕາມຜິວໜ້າທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການລະບາຍນໍ້າຕາມຂອບທາງບໍ່ດີພໍ.
- ການຕໍາແໜ້ນຂອບທາງບໍ່ໄດ້ດີ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ເປັນອັນຕະລາຍແກ່ຜູ້ຂັບຂີ່ລົດຈັກ.
- ທາງຈະຊຸດໂຊມເຊັ່ນ: ເກີດມີການບວມຂອງຊັ້ນເສື້ອທາງ ແລະການອ່ອນຕົວ ຍ້ອນນໍ້າ.
- ບ່າທາງ ແລະຂອບຂອງຊັ້ນເສື້ອທາງຈະແຕກອອກຈາກກັນ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກລວງຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງ.

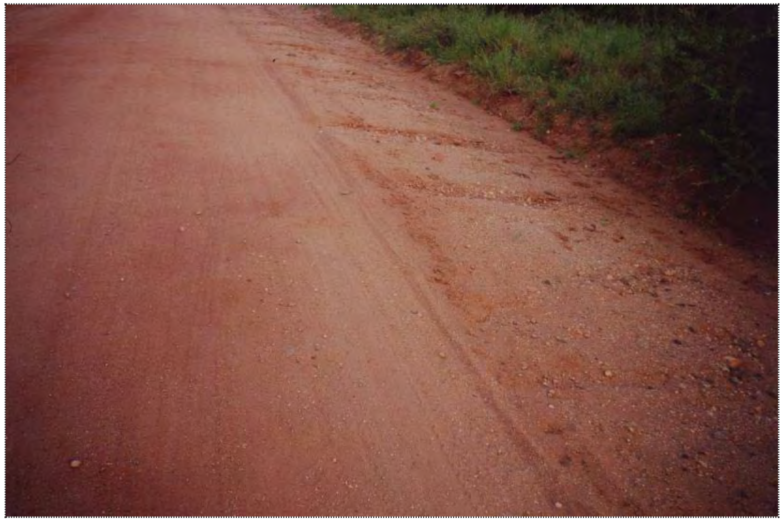
ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (26) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ບໍ່ໄດ້ປູຜິວໜ້າ)	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.1 ການປ່ຽນແປງຮູບຮ່າງ (RSD)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.2.1 ການກັດເຊາະ (RSSS)**

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (27) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	**ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ**	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ບໍ່ໄດ້ປູຜິວໜ້າ)	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.3 ຂຸມຮັງໄກ່ (RSP)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 2. 1.3 ຂຸມຮັງໄກ່ (RSP)**

ລາຍລະອຽດ:

ມີຮູບຮ່າງຄ້າຍຄືຖ້ວຍເກີດຂຶ້ນຕາມຜິວໜ້າທາງບາງຂຸມກໍ່ມີລັກສະນະເປັນຮູບໄຂ່ ຫລື ຮູບຮ່າງບໍ່ແນ່ນອນ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ນໍ້າຂັງເປັນບອກ.
- ການອ່ອນຕົວຂອງຊັ້ນຕ່າງໆສູງ ຊຶ່ງອາດເກີດຈາກຄວາມຊຸ່ມ ແລະປະລິມານ ການສັນຈອນ.
- ການປຽບແໜ້ນໃນເບື້ອງຕົ້ນບໍ່ພຽງພໍ.
- ຄຸນນະພາບຂອງວັດສະດຸປ່ຽນແປງ.
- ຄວາມໜາຂອງບ່າທາງບໍ່ພຽງພໍ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ຖ້າປ່ອຍປະໂດຍບໍ່ໄດ້ຮັບການສ້ອມແປງ, ຄວາມເສຍຫາຍຈະຂະຫຍາຍຕົວຢ່າງໄວ.
- ນໍ້າຈະຂັງແລ້ວຊຶມລົງໄປຫາຊັ້ນເສື້ອທາງ ແລະຈະເຮັດໃຫ້ທາງເປ່ເພໄວຂຶ້ນ.
- ບ່າທາງເປ່ເພຈະສົ່ງຜົນເຮັດໃຫ້ໜ້າທາງເປ່ເພໄດ້.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ວັດແທກຂະໜາດ ແລະຄວາມເລິກຂອງຮັງໄກ່ແຕ່ລະຂຸມ.
- ນັບຈໍານວນຂຸມຮັງໄກ່ທີ່ເກີດຂຶ້ນ.

ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ
- ໄມ້ວັດແທກທີ່ມີນໍ້າທ່ຽງ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (27) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	**ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ**	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ບໍ່ໄດ້ປູຜິວໜ້າ)	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.3 ຂຸມຮັງໄກ່ (RSP)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 2. 1.3 ຂຸມຮັງໄກ່ (RSP)**

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (28) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ທີ່ບໍ່ໄດ້ປູຜິວໜ້າ)	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.4 ສິ່ງກີດຂວາງຕ່າງໆ (RSO)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.4 ສິ່ງກີດຂວາງຕ່າງໆ (RSO)**

ລາຍລະອຽດ:

ກ້ອນຫີນ, ຕົ້ນໄມ້ ຫລືຫງ່າໄມ້, ຂີ້ດິນ, ຂີ້ຝຸ່ນທີ່ມາຕາມລົມ, ຊາກສັດ ແລະ ຊາກລົດ/ສິ່ງເສດເຫລືອຕາມບ່າ ທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ສິ່ງທີ່ຕົກລົງມາຈາກຕົ້ນໄມ້ ຫລືເຈື່ອນມາຕາມຕາລິ່ງຂ້າງທາງ.
- ວັດຖຸສິ່ງຂອງທີ່ລົມພັດມາ ຫລືໄຫຼມາກັບນໍ້າຕາມຜິວໜ້າທາງ.
- ສິ່ງເສດເຫລືອຈາກຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ.
- ສິ່ງເສດເຫລືອຈາກອຸບັດເຫດຕາມເສັ້ນທາງ.
- ສັດທີ່ຖືກລົດຕຳ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ເປັນອັນຕະລາຍຕໍ່ຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ.
- ກີດຂວາງນໍ້າໃຫຼອອກຈາກໜ້າທາງລົດແລ່ນ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

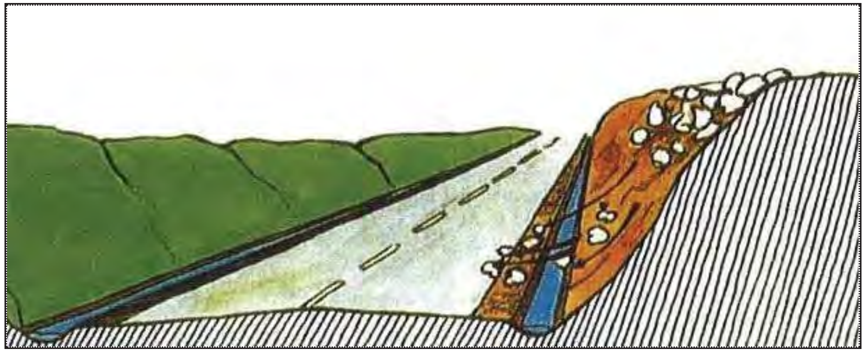
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (28) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ທີ່ບໍ່ໄດ້ປູຜິວໜ້າ)	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.4 ສິ່ງກີດຂວາງຕ່າງໆ (RSO)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.4 ສິ່ງກີດຂວາງຕ່າງໆ (RSO)**

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (29) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ບໍ່ໄດ້ປູຜິວໜ້າ)	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.5 ປ່າສູງ/ຫຍ້າຍາວ (RSV)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.5 ປ່າສູງ/ຫຍ້າຍາວ (RSV)

ລາຍລະອຽດ:

ການເຕີບໂຕຂອງພືດຕາມບ່າທາງ ແລະຂ້າງທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຫຍ້າ, ພືດ, ປ່າ ຫລືຕົ້ນໄມ້ທີ່ອະນຸຍາດໃຫ້ເກີດຕາມບ່ອນທີ່ບໍ່ມີຄວາມທົນທານ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນ້ຳຕາມຜິວໜ້າທາງສາມາດຂັງຢູ່ຕາມຂອບຂອງທາງ ແລະເຮັດໃຫ້ໂຄງສ້າງຊັ້ນເສື້ອທາງ ອ່ອນຕົວ.
- ດິນເມັດແລບຈະສະສົມຢູ່ຕາມຂອບຂອງທາງ.
- ໄລຍະແນມເຫັນຂອງຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງແມ່ນລຸດລົງ ແລະ ຄວາມສ່ຽງໃນການເກີດອຸບັດເຫດແມ່ນມີສູງ.
- ອັນຕະລາຍຈາກອັກຄີໄພໃນຊ່ວງລະດູແລ້ງແມ່ນມີສູງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

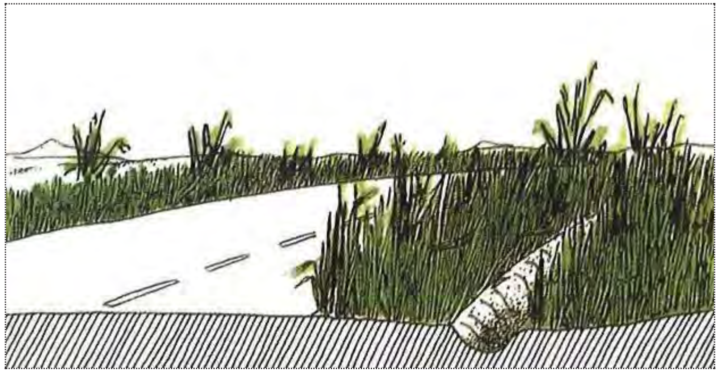
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (29) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.1 ບ່າທາງ (ບໍ່ໄດ້ປູຜິວໜ້າ)	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.5 ປ່າສູງ/ຫຍ້າຍາວ (RSV)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.1.5 ປ່າສູງ/ຫຍ້າຍາວ (RSV)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (30) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.2 ຕາລິ່ງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.1 ການພັງທະລາຍ (RLC)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.1.1 ການພັງຂອງໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕາລິ່ງ (RLCP)

ລາຍລະອຽດ:

ໂຄງສ້າງປ້ອງກັນການເຈື່ອນຂອງຕາລິ່ງພັງທະລາຍ ແລະໂຄງສ້າງດັ່ງກ່າວບໍ່ສາມາດ ທຳໜ້າທີ່ໄດ້ຕາມການອອກແບບ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

(ຕາລິ່ງດິນຕັດ)

- ຄຸນນະພາບຂອງວັດສະດຸບໍ່ດີ.
- ຄວາມອາດສາມາດຮັບນ້ຳໜັກ ຂອງໂຄງສ້າງ ບໍ່ໄດ້ດີ.
- ມີຫີນຕົກລົງມາ.
- ຕາລິ່ງແຕກແຫງຍ້ອນບໍ່ໄດ້ມີການປຽບແໜ້ນພື້ວໜ້າທີ່ເໝາະສົມ.
- ຕາລິ່ງດິນຕັດບໍ່ມີຄວາມໝັ້ນຄົງ.

(ຕາລິ່ງດິນຖົມ)

- ຄັນທາງບໍ່ມີຄວາມໝັ້ນຄົງ.
- ຄຸນນະພາບຂອງວັດສະດຸດິນຖົມບໍ່ດີ.
- ການຄວບຄຸມຄຸນນະພາບການກໍ່ສ້າງບໍ່ໄດ້ດີ.
- ການປ່ຽນແປງຕາມລະດູການຂອງຕາລິ່ງ.
- ຕີນຂອງຄັນທາງຖືກແມ່ນ້ຳກັດເຊາະ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

(ຕາລິ່ງດິນຕັດ)

- ມາດຕະການແກ້ໄຂຄວາມເສຍຫາຍຂອງຕາລິ່ງແມ່ນບໍ່ດີ.
- ນ້ຳຝົນຈະເຮັດໃຫ້ຕາລິ່ງອ່ອນ ແລະບວມ.
- ເກີດການເຊາະເຈື່ອນ,ຫີນຕົກແລະດິນເຈື່ອນ.

(ຕາລິ່ງດິນຖົມ)

- ອາດຈະສົ່ງຜົນກະທົບຕໍ່ການປິດທາງຫລື ເປັນອັນຕະລາຍແກ່ການລະບາຍການຈາລະຈອນ.
- ຮ່ອງຂ້າງທາງ ແລະ ໂຄງສ້າງເບຕົງອື່ນໆອາດຖືກທຳລາຍແລະເຮັດໃຫ້ລະບົບລະບາຍນ້ຳມີບັນຫາ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ, ຄວາມກວ້າງ ແລະຄວາມສູງຂອງຕອນທີ່ເປ່ເພ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ
- ໄມ້ວັດແທກທີ່ມີນ້ຳທ່ຽງ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (30) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.2 ຕາລິ່ງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.1 ການພັງທະລາຍ (RLC)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.1.1 ການພັງຂອງໂຄງສ້າງປ້ອງກັນຕາລິ່ງ (RLCP)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (31) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.2 ຕາລິ່ງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 2.2.1 ການພັງທະລາຍ (RLC)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.1.2 ການພັງທະລາຍຂອງຄັນທາງ (RLCE)

ລາຍລະອຽດ:

ຄັນທາງມີການເຄື່ອເໜັງ ແລະຈະເຮັດໃຫ້ໂຄງສ້າງທັງໝົດເປ່ເພ, ບໍ່ມີສະຖຽນລະພາບ ແລະບໍ່ມີຄວາມປອດໄພຕໍ່ກັບນໍ້າໜັກຂອງການອອກແບບ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຂາດການປຽບແໜ້ນ.
- ວັດສະດຸບໍ່ດີ.
- ເກີດການອີ່ມຕົວຂອງນໍ້າເນື່ອງຈາກຂາດລະບົບລະບາຍນໍ້າ ຫລືນໍ້າຖ້ວມ.
- ຊັ້ນຍົກລະດັບອ່ອນຕົວຍ້ອນນໍ້າໃຕ້ດິນ ຫລືຂາດລະບົບລະບາຍນໍ້າ.
- ເກີດການເຊາະເຈື່ອນຕາມຕີນຂອງຄັນທາງເນື່ອງຈາກການກະທຳຂອງນໍ້າ.
- ແຜ່ນດິນໄຫວ ຫລືໄພທຳມະຊາດອື່ນໆ.
- ນໍ້າໜັກເກີນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ທາງຖືກປິດ ອາດຈະສົ່ງຜົນສະທ້ອນຕໍ່ການສັນຈອນ.
- ມີຄວາມຫຍຸ້ງຍາກໃນການກໍ່ສ້າງຄືນ ແລະມີລາຄາແພງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (31) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.2 ຕາລິ່ງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 2.2.1 ການພັງທະລາຍ (RLC)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.1.2 ການພັງທະລາຍຂອງຄັນທາງ (RLCE)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (32) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.2 ຕາລິ່ງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.2 ການຕົກ (RLF)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.2.1 ດິນເຈື່ອນ (RLFE)**

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

ການເຈື່ອນຂອງວັດສະດຸຕາມຕາລິ່ງ ຍ້ອນຄວາມບໍ່ໝັ້ນຄົງຂອງຕາລິ່ງ ຫລືການຊຶມຂອງນໍ້າ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

(ຕາລິ່ງດິນຕັດ)

- ຄວາມເນີນຂອງຕາລິ່ງຊັນເກີນໄປ.
- ບໍ່ມີລະບົບລະບາຍນໍ້າ.
- ບໍ່ມີການຕັດເປັນພັກ ແລະຮ່ອງລະບາຍນໍ້າ ຕາມພັກດິນຕັດ.
- ນໍ້າຝົນ ແລະນໍ້າໃຕ້ດິນໄຫຼຢູ່ລະຫວ່າງດິນ ປູກຝັງ ແລະຮຊັ້ນຫີນທີ່ຢູ່ພື້ນ.
- ການຕົກຂອງຫີນ ຫລືຫີນມີແນວໂນ້ມທີ່ ຈະເຈື່ອນ.

(ຕາລິ່ງດິນຖົມ)

- ມີນໍ້າໄຫຼຢູ່ລະຫວ່າງໜ້າດິນທໍາ ມະຊາດ ແລະດິນຖົມ.
- ວິທີການກໍ່ສ້າງບໍ່ດີ.
- ຄວາມເນີນຂອງຕາລິ່ງຊັນເກີນໄປ
- ບໍ່ມີການຕັດເປັນພັກ ແລະຮ່ອງລະບາຍນໍ້າ ຕາມພັກດິນຕັດ.
- ບໍ່ມີການປຽບແໜ້ນທີ່ເໝາະສົມ.
- ຄວາມສາມາດຮັບນໍ້າໜັກຂອງຊັ້ນທີ່ຢູ່ລຸ່ມບໍ່ໄດ້ດີ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

(ຕາລິ່ງດິນຕັດ)

- ອາດຈະກໍ່ໃຫ້ເກີດບັນຫາຮ້າຍແຮງສໍາຫລັບຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ.
- ອາດຈະສົ່ງຜົນສະທ້ອນເຖິງການປິດເສັ້ນທາງໃນໄລຍະຍາວ.
- ນໍ້າບໍ່ສາມາດໄຫຼຕາມຮ່ອງຂ້າງທາງ ແລະຈະ ຂັງຢູ່ຕາມຮ່ອງ.

(ຕາລິ່ງດິນຖົມ)

- ອາດຈະກໍ່ໃຫ້ເກີດບັນຫາຮ້າຍແຮງສໍາຫລັບຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ.
- ອາດຈະສົ່ງຜົນສະທ້ອນເຖິງການປິດເສັ້ນທາງໃນໄລຍະຍາວ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ, ຄວາມກວ້າງ ແລະຄວາມສູງ/ເລິກຂອງຕອນທີ່ເປ່ເພ.

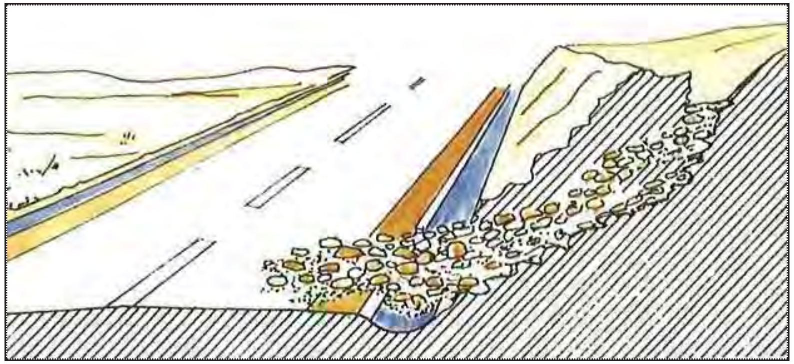
ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ
- ໄມ້ວັດແທກທີ່ມີນໍ້າທ່ຽງ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (32) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.2 ຕາລິ່ງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.2 ການຕົກ (RLF)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.2.1 ດິນເຈື່ອນ (RLFE)**

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (33) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.2 ຕາລິ່ງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.2 ການຕົກຂອງຫີນ (RLF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.2.2 ການກິ້ງຂອງກ້ອນຫີນ (RLFR)

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

ກ້ອນຫີນຕົກຈາກທີ່ສູງຍ້ອນແຮງດຶງດູດຂອງໜ່ວຍໂລກ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ເກີດການຕົກຂອງຫີນ.
- ການຄວບຄຸມຄຸນນະພາບໃນວຽກການກໍ່ສ້າງຕໍ່າ.
- ການປ່ຽນແປງຂອງດິນຟ້າອາກາດ.
- ຮອຍຕໍ່ຂອງຫີນມີການຂະຫຍາຍຕົວ.
- ມີນໍ້າອອກບໍ່.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ທາງຖືກປິດຊຶ່ງອາດສົ່ງຜົນສະທ້ອນຕໍ່ການສັນຈອນ.
- ເກີດຄວາມເສຍຫາຍຕາມຮ່ອງຂ້າງທາງ ແລະ ໂຄງສ້າງເບຕົງອື່ນໆຊຶ່ງອາດເຮັດໃຫ້ລະບົບລະບາຍນໍ້າມີບັນຫາ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ສໍາຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລໍາດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ.

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (33) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.2 ຕາລິ່ງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.2 ການຕົກຂອງຫີນ (RLF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.2.2 ການກິ້ງຂອງກ້ອນຫີນ (RLFR)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (34) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໝ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໝ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.2 ຕາລິ່ງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.3 ການກັດເຊາະ (RLE)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.3 ການກັດເຊາະ (RLE)**

ລາຍລະອຽດ:

ວັດສະດຸໄດ້ຖືກກັດເຊາະຕາມທຳມະຊາດຍ້ອນນ້ຳ ຫລື ລົມ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

(ຕາລິ່ງດິນຕັດ)

- ຕາລິ່ງຊັນເກີນໄປ.
- ຄຸນນະພາບວັດສະດຸບໍ່ດີ.
- ຜິວໜ້າຕາລິ່ງບໍ່ໄດ້ຮັບການປ້ອງກັນການເຊາະເຈື່ອນ.
- ນ້ຳຝົນ, ນ້ຳອອກບໍ່ ແລະນ້ຳຕາມ ທຳມະຊາດ.
- ການປ່ຽນແປງຂອງຕະລິ່ງຕາມສະພາບ ອາກາດ.
- ການປຽບແໜ້ນໃນຊ່ວງການກໍ່ສ້າງບໍ່ມີຄວາມເໝາະສົມ.
- ບໍ່ມີລະບົບລະບາຍນ້ຳຕາມຕາລິ່ງ.

(ຕາລິ່ງດິນຖົມ)

- ຕາລິ່ງຊັນເກີນໄປ.
- ບໍ່ມີລະບົບລະບາຍນ້ຳ.
- ວິທີການກໍ່ສ້າງບໍ່ໄດ້ດີ ຫລືຄຸນນະພາບວັດສະດຸຕ່ຳ.
- ຜິວໜ້າຕາລິ່ງບໍ່ໄດ້ຮັບການປ້ອງກັນການເຊາະເຈື່ອນ.
- ນ້ຳຝົນ, ນ້ຳອອກບໍ່ ແລະນ້ຳຕາມ ທຳມະຊາດ
- ການໄຫລຂອງແມ່ນ້ຳ ຫລືຟອງທະເລ. ການປ່ຽນແປງຂອງຕາລິ່ງຕາມສະພາບອາກາດ.
- ການປຽບແໜ້ນໃນຊ່ວງການກໍ່ສ້າງບໍ່ມີຄວາມເໝາະສົມ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

(ຕາລິ່ງດິນຕັດ)

- ທາງອາດຈະຖືກປິດ ແລະລົບກວນ ການສັນຈອນ.
- ຮ່ອງຂ້າງທາງ ແລະໂຄງສ້າງເບຕົງອື່ນໆ ອາດຈະຖືກທຳລາຍ, ຍ້ອນບັນຫາ ລະບົບລະບາຍນ້ຳ.

(ຕາລິ່ງດິນຖົມ)

- ບ່າທາງ ແລະພື້ນທາງຈະພັງທະລາຍ.
- ດິນເຈື່ອນອາດເກີດຂຶ້ນ.
- ຮ່ອງຂ້າງທາງ ແລະ ໂຄງສ້າງເບຕົງອື່ນໆ ອາດຈະຖືກທຳລາຍ, ຍ້ອນບັນຫາລະບົບລະບາຍນ້ຳ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

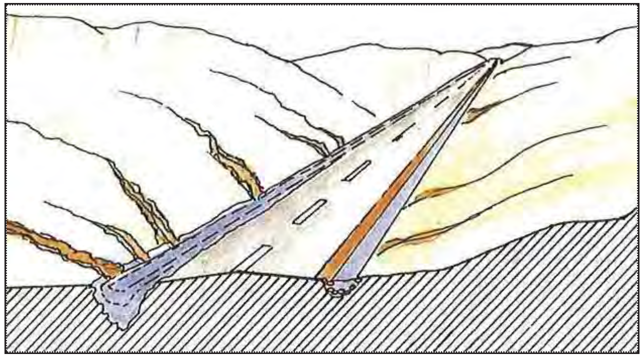
ຕາຕະລາງ 2.5.2 (34) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໝ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໝ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.2 ຕາລິ່ງ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.3 ການກັດເຊາະ (RLE)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.3 ການກັດເຊາະ (RLE)**

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (35) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.2 ຕະຫລິ່ງທາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.4 ປ່າຕຶບ (RLV)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.4 ປ່າຕຶບ (RLV)

ລາຍລະອຽດ:

ພືດທີ່ເກີດຂຶ້ນຕາມຕາລິ່ງ ແລະຕາມແຄມທາງລົດແລ່ນ, ພືດດັ່ງກ່າວຈະຂີດຂວາງໄລຍະ ແນມເຫັນ ແລະເປັນອັນຕະລາຍເຖິງຄວາມປອດໄພແກ່ການສັນຈອນຕາມເສັ້ນທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການຕັດຫຍ້າ, ອານາໄມປ່າ ແລະການຕັດຫງ່າໄມ້ບໍ່ໄດ້ເອົາໃຈໃສ່ເທົ່າທີ່ຄວນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ຕົ້ນໄມ້ ແລະຫງ່າໄມ້ທີ່ເຕີບໂຕຕາມຂ້າງທາງຈະລົ້ມລົງໃສ່ທາງ ແລະກີດຂວາງການ ສັນຈອນ.
- ໄລຍະແນມເຫັນຂອງຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງຈະລຸດລົງ ແລະ ຄວາມສ່ຽງຂອງການ ເກີດອຸບັດເຫດຈະເພີ້ມຂຶ້ນ.
- ພືດຕ່າງໆຈະກີດຂວາງລະບົບລະບາຍນ້ຳ ຫລື ອາດເປັນອຸປະສັກໃນການລົງສຳຫລວດ ຫລື ການ ບຳລຸງຮັກສາແລະສ້ອມແປງ.
- ອັນຕະລາຍຈາກອັກຄີໄພໃນຊ່ວງລະດູແລ້ງແມ່ນມີສູງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

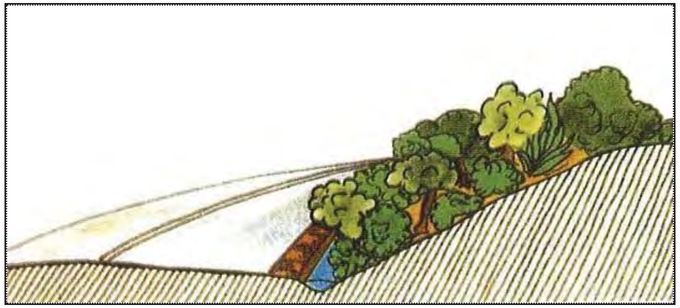
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (35) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 2.2 ຕະຫລິ່ງທາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.4 ປ່າຕຶບ (RLV)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 2.2.4 ປ່າຕຶບ (RLV)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (36) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນໍ້າ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.1 ທໍ່ລະບາຍນໍ້າ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.1 ການເສຍຮູບຮ່າງເດີມ (DCF)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.1.1 ຮອຍແຕກແຫງໃນບ່ອນຍຸບຕົວ (DCFS)**

ລາຍລະອຽດ:

ຮອຍແຕກແຫງເກີດຂຶ້ນຕາມຜິວໜ້າທາງທີ່ຢູ່ເບື້ອງເທິງທໍ່.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ເກີດການຍຸບຂອງດິນຢູ່ດ້ານລຸ່ມທໍ່ລະບາຍນໍ້າ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ຄວາມເສຍຫາຍນ້ອຍ: ຖ້າການຍຸບຫນ້ອຍ, ມີແຕ່ຮອຍແຕກແຫງນ້ອຍຕາມຝາຫົວທໍ່, ຝາປີກ ແລະໂຄງສ້າງທີ່ສຳຄັນ. ຄວາມເສຍຫາຍດັ່ງກ່າວອາດຈະບໍ່ສົ່ງຜົນກະທົບ ຫຍັງຫລາຍຕໍ່ກັບໂຄງສ້າງ ແຕ່ວ່າຮອຍແຕກແຫງດັ່ງກ່າວຈະຕ້ອງໄດ້ສ້ອມແປງໃຫ້ໄວ.
- ຄວາມເສຍຫາຍໃຫ່ຍ: ຖ້າການຍຸບຮ້າຍແຮງ, ມັນຈະເຮັດໃຫ້ທໍ່ລະບາຍນໍ້າມີການ ເຄື່ອນເໜັງຫລາຍ ດັ່ງນັ້ນດິດທີ່ຢູ່ຕາມຄັນທາງຈະເຂົ້າໄປອັດຮອຍແຕກແຫງ ແລະເຂົ້າ ໄປອຸດຕັນທໍ່ລະບາຍນໍ້າ, ຫລືທໍ່ອາດຈະພັງທະລາຍ. ທໍ່ຈະຕ້ອງໄດ້ທຳການກໍ່ສ້າງ ຄືນໃໝ່.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງ.

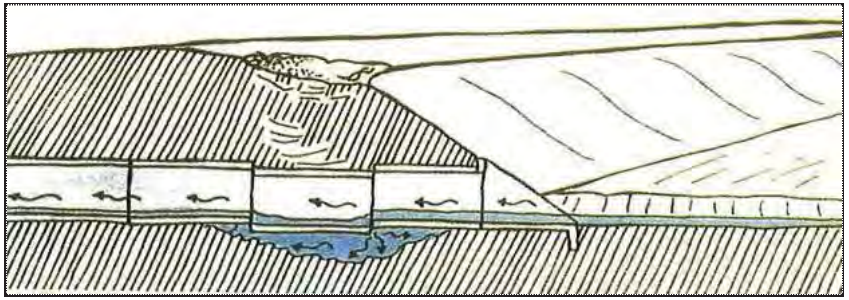
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (36) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນໍ້າ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.1 ທໍ່ລະບາຍນໍ້າ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.1 ການເສຍຮູບຮ່າງເດີມ (DCF)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.1.1 ຮອຍແຕກແຫງໃນບ່ອນຍຸບຕົວ (DCFS)**

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (37) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.1 ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.1 ການເສຍຮູບຮ່າງເດີມ (DCF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.1.2 ທໍ່ຍຸບ (DCFC)

ລາຍລະອຽດ:

ການຍຸບຂອງທໍ່ຈາກແຮງພາຍໃນ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ນ້ຳໜັກລົດເກີນ.
- ຫີນຕົກລົງໃສ່.
- ວັດສະດຸບໍ່ດີ.
- ຮາກຖານອ່ອນຕົວ.
- ຄວາມໜາຂອງການຖົມດິນຫລັງທໍ່ບໍ່ພຽງພໍ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ອາດເກີດຈາກອຸບັດເຫດໃນການສັນຈອນ.
- ນ້ຳອາດຈະຊຶມເຂົ້າໄປຕາມຮອຍແຕກແຫງ ແລະພື້ນທາງຈະອ່ອນຕົວ.
- ນ້ຳໄຫຼອອກຈາກທໍ່ອາດຈະເຮັ້ດໃຫ້ດິນເຈື່ອນໄດ້.
- ຄວາມສາມາດໃນການລະບາຍນ້ຳລຸດລົງ ຊຶ່ງອາດຈະເຮັດໃຫ້ນ້ຳຖ້ວມຂັງຢູ່ ຫ້ວຍເບື້ອງເທິງ ຊຶ່ງອາດຈະເກີດການທຳລາຍໂຄງສ້າງທາງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (37) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.1 ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.1 ການເສຍຮູບຮ່າງເດີມ (DCF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.1.2 ທໍ່ຍຸບ (DCFC)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (38) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.1 ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.1 ການເສຍຮູບຮ່າງເດີມ (DCF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.1.3 ຝາປີກເປ່ເພ (DCFW)

ລາຍລະອຽດ:

ຝາຫົວທໍ່/ການປ້ອງກັນການເຊາະເຈື່ອນ/ຝາປີກທໍ່ (ຕົວຢ່າງເຊັ່ນ: ແຕກ, ພັງທະລາຍ).

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ມີການຂຸດຕົວເລັກໜ້ອຍ.
- ມີການກັດເຊາະ ຫລືເຊາະເຈື່ອນ.
- ການກໍ່ສ້າງບໍ່ດີ.
- ການອອກແບບບໍ່ດີ.
- ສະພາບສະໜາມບໍ່ເປັນໄປຕາມທີ່ຄາດຫວັງ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ມີການເຊາະເຈື່ອນຢູ່ຝາຫົວທໍ່/ໂຄງສ້າງປ້ອງກັນການເຊາະເຈື່ອນ/ຝາປີກ.
- ທໍ່ອຸດຕັນ ຫລືພັງທະລາຍ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ.

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (38) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.1 ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.1 ການເສຍຮູບຮ່າງເດີມ (DCF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.1.3 ຝາປີກເປ່ເພ (DCFW)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (39) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.1 ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.2 ທໍ່ອຸດຕັນ (DCB)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.2 ທໍ່ອຸດຕັນ (DCB)

ລາຍລະອຽດ:

ທໍ່ລະບາຍນ້ຳຖືກຕັນດ້ວຍດິນທີ່ຕົກຕະກອນ, ຊາຍແລະ/ຫລືຂີ້ເຫຍື້ອຕ່າງໆ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຄວາມເນີນຂອງບ່ອນວາງທໍ່ຕ່ຳເກີນໄປ.
- ການກໍ່ສ້າງທໍ່ລະບາຍນ້ຳຕ່ຳເກີນໄປ,ດັ່ງນັ້ນຕະກອນຕ່າງໆທີ່ມາກັບນ້ຳຈະເຂົ້າໄປຕົກຄ້າງຢູ່ໃນທໍ່ດັ່ງກ່າວ.
- ຂີ້ເຫຍື້ອ ແລະຫງ່າໄມ້ທີ່ນ້ຳໄຫຼມາກັບນ້ຳຈະເຂົ້າອຸດຕັນທໍ່ລະບາຍນ້ຳ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ທາງນ້ຳໄຫຼໃນທໍ່ຈະລຸດລົງ, ດັ່ງນັ້ນທໍ່ດັ່ງກ່າວຈະບໍ່ສາມາດລະບາຍນ້ຳໄດ້ທັນເມື່ອເວລາ ນ້ຳຖ້ວມ.
- ນ້ຳຈະຂັງຢູ່ເບື້ອງເທິງຂອງທໍ່ ແລະອາດຈະໄຫຼລົ້ນຄັນທາງຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດພາໃຫ້ທາງຂາດໄດ້.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (39) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.1 ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.2 ທໍ່ອຸດຕັນ (DCB)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.2 ທໍ່ອຸດຕັນ (DCB)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (40) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.1 ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.3 ການກັດເຊາະຢູ່ທາງທໍ່ (DCE)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.3 ການກັດເຊາະຢູ່ທາງທໍ່ (DCE)

ລາຍລະອຽດ:

ພື້ນທີ່ເບື້ອງປາກນ້ຳໄຫຼອອກຖືກກັດເຊາະຈາກນ້ຳ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຄວາມເນີນໃນການກໍ່ສ້າງທໍ່ຊັນຫລາຍ ຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດເຮັດໃຫ້ນ້ຳໃນທໍ່ໄຫຼໄວຂຶ້ນ.
- ຄວາມເນີນໃນການກໍ່ສ້າງທໍ່ຮາບພຽງເກີນໄປ ຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດເຮັດໃຫ້ນ້ຳໄຫຼອອກຈາກປາກທໍ່ຕົກແຮງ. ສິ່ງທີ່ເວົ້າມາຂ້າງເທິງນັ້ນແມ່ນຍ້ອນການອອກແບບ ແລະກໍ່ສ້າງບໍ່ຖືກຕ້ອງ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ພື້ນຫ້ອຍຖືກເຊາະເຈື່ອນ ແລະກາຍເປັນຂຸມໃຫຍ່.
- ຝາປີກ ແລະຝາຫົວທໍ່ເບື້ອງນ້ຳໄຫຼອອກ ແລະ ທໍ່ ແລະ ຄັນທາງຈະຂາດລົງໄປກອງກັນຢູ່ເບື້ອງລຸ່ມ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (40) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.1 ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.3 ການກັດເຊາະຢູ່ທາງທໍ່ (DCE)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.3 ການກັດເຊາະຢູ່ທາງທໍ່ (DCE)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (41) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນໍ້າ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.1 ທໍ່ລະບາຍນໍ້າ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.4 ທໍ່ເຫຼັກເຂົ້າໜ້ຽງ (DCR)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.4 ທໍ່ເຫຼັກເຂົ້າໜ້ຽງ (DCR)

ລາຍລະອຽດ:

ຂ້າງໃນຂອງທໍ່ເຫຼັກເຂົ້າໜ້ຽງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຄຸນນະພາບຂອງທໍ່ເຫຼັກຕໍ່າ ຫລື ພື້ນໜ້າຂອງທໍ່ເຫຼັກບໍ່ໄດ້ຖືກປ້ອງກັນໜ້ຽງ.
- ຊັ້ນປ້ອງກັນພື້ນໜ້າທໍ່ເຫຼັກຊຸດໂຊມຈາກການໄຫຼຂອງນໍ້າ.
- ການປ່ຽນແປງດິນຟ້າອາກາດ (ພາຍຫລັງນໍາໃຊ້ເປັນເວລາດົນນານ).

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ຄວາມຮຸນແຮງ ຂອງການທໍາລາຍຈາກ ໜ້ຽງຕໍ່ຂ້າງໃນຂອງທໍ່ເຫຼັກອາດຈະເຮັດໃຫ້ໂຄງສ້າງພັງທະລາຍ ແລະ ຍຸບໂຕໃນທີ່ສຸດ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ສໍາຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລໍາດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

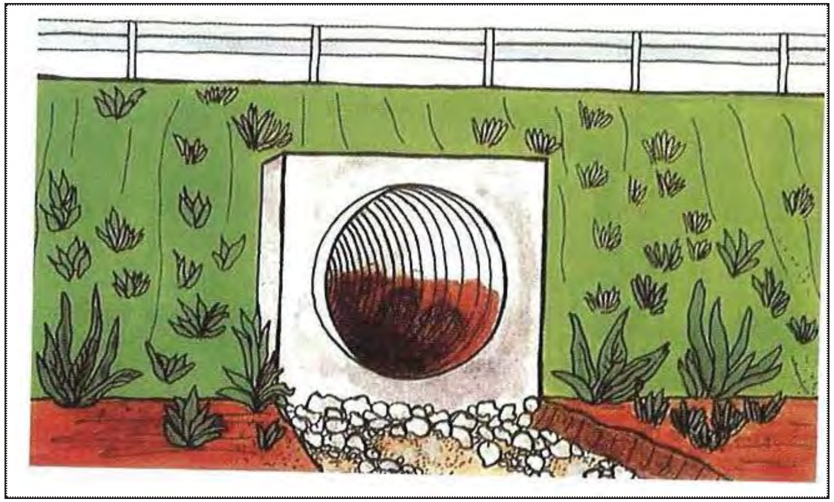
ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (41) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນໍ້າ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.1 ທໍ່ລະບາຍນໍ້າ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.4 ທໍ່ເຫຼັກເຂົ້າໜ້ຽງ (DCR)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.1.4 ທໍ່ເຫຼັກເຂົ້າໜ້ຽງ (DCR)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (42) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ & ການລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.1 ການເສຍຮູບຮ່າງເດີມ (DDF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.1.1 ການເປ່ເພເສຍຫາຍຂອງຮ່ອງ (ຮ່ອງກໍ່) (DDFL)

ລາຍລະອຽດ:

ສ່ວນໜຶ່ງຂອງຮ່ອງຂ້າງທາງແບບກໍ່ແຕກຫັກ, ເຄື່ອນຍ້າຍ ຫລືເປ່ເພເສຍຫາຍ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ວິທີການກໍ່ສ້າງບໍ່ດີ.
- ດິນມີການຍຸບໂຕ, ດິນພື້ນຮ່ອງຖືກເຊາະເຈື່ອນ.
- ການວາງແລວຮ່ອງບໍ່ໄດ້ດີ ຫລືການປ່ຽນທິດນ້ຳໄຫຼກະທັນຫັນ.
- ການເປ່ເພເສຍຫາຍຊຶ່ງເກີດຈາກສິ່ງຕົກຄ້າງຕ່າງໆ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ການເຊາະເຈື່ອນຈະເກີດຂຶ້ນ ຖ້າຫາກການໄຫຼຂອງນ້ຳຢູ່ຮ່ອງຂຶ້ນສູງເຖິງດິນ. ປະລິມານດິນທີ່ນ້ຳພັດພາໜີຈະເພີ້ມຂຶ້ນ ແລະ ເຮັດໃຫ້ຮ່ອງກໍ່ຖືກເປ່ເພເສຍຫາຍ ແລະ ກ້າວໄປເຖິງການຖືກທຳລາຍໃນທີ່ສຸດ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

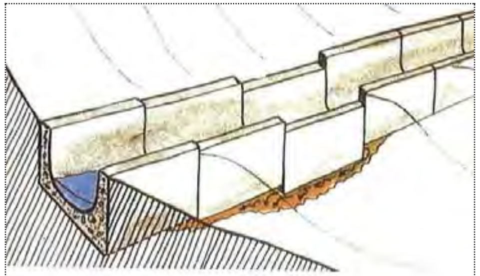
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

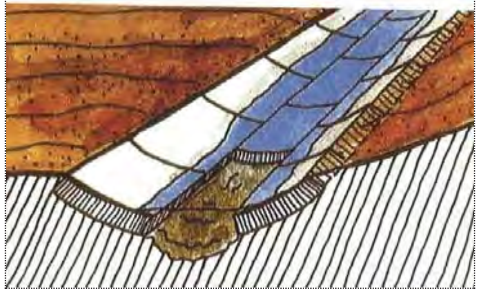
- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (42) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ & ການລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.1 ການເສຍຮູບຮ່າງເດີມ (DDF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.1.1 ການເປ່ເພເສຍຫາຍຂອງຮ່ອງ (ຮ່ອງກໍ່) (DDFL)

ຮູບພາບ:





ຕາຕະລາງ 2.5.2 (43) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນໍ້າ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ & ການລະບາຍນໍ້າ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.1 ການເສຍຮູບຮ່າງເດີມ (DDF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.1.2 ຮ່ອງ ແຍກນໍ້າແລະຮ່ອງຂ້າງທາງຖືກ ເຊາະເຈື່ອນ (ຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່) (DDFE)

ລາຍລະອຽດ:

ຮ່ອງແຍກນໍ້າ ແລະຮ່ອງຂ້າງທາງຖືກເຊາະເຈື່ອນຈາກການໄຫຼຂອງນໍ້າ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຕາລິ່ງຮ່ອງແຍກນໍ້າຊັນເກີນໄປ.
- ຮ່ອງແຍກນໍ້າ ແລະຕາລິ່ງບໍ່ໄດ້ຕໍາແໜ້ນ.
- ວັດສະດຸອ່ອນເກີນໄປ ແລະມີຄວາມຕ້ອງການການປ້ອງກັນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນໍ້າໄຫຼດ້ວຍຍຄວາມໄວສູງ ແລະຈະເກີດການກັດເຊາະດິນ. ຮ່ອງຂ້າງທາງຈະເລິກລົງ ແລະກວ້າງອອກ ແລະຈະລຸກລາມເຂົ້າຫາບ່າທາງ ແລະໜ້າທາງລົດແລ່ນໃນທີ່ສຸດ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ສໍາຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລໍາດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

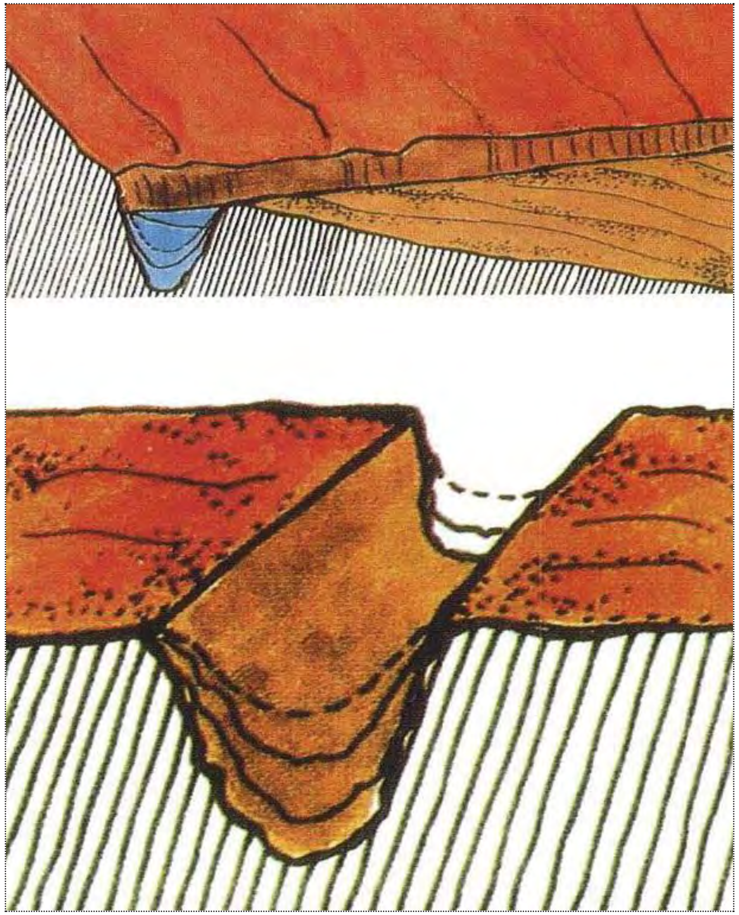
ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (43) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນໍ້າ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ & ການລະບາຍນໍ້າ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.1 ການເສຍຮູບຮ່າງເດີມ (DDF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.1.2 ຮ່ອງ ແຍກນໍ້າແລະຮ່ອງຂ້າງທາງຖືກ ເຊາະເຈື່ອນ (ຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່) (DDFE)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (44) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ & ການລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.1 ການເສຍຮູບຮ່າງເດີມ (DDF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.1.3 ຮູບຕັດຂວາງຂອງຮ່ອງຖືກທຳລາຍ(ຮ່ອງບໍ່ໄດ້ກໍ່) (DDFC)

ລາຍລະອຽດ:

ຮູບຕັດຂວາງຂອງຮ່ອງຖືກທຳລາຍ.

ສາເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ພາຫານະ ຫລືສັດ, ການຍຸບຕາມທຳມະຊາດ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ດິນທີ່ຕົກຕະກອນຈະສົ່ງຜົນກະທົບຕໍ່ຂ້າງຂອງຮ່ອງ ແລະ ກໍ່ຈະພັງທະລາຍຕາມມາ.ຈະ ເກີດການເຊາະເຈື່ອນໃນບ່ອນທີ່ມີດິນຕົກຕະກອນ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

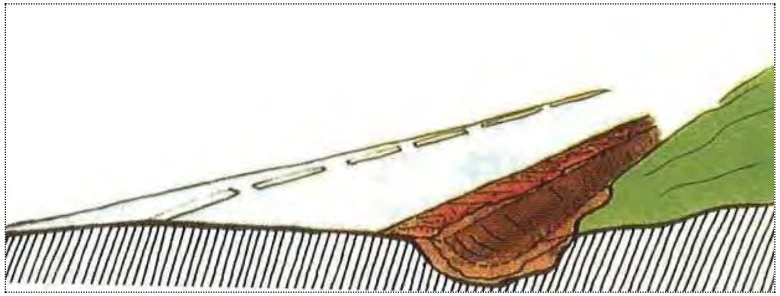
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (44) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ & ການລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.1 ການເສຍຮູບຮ່າງເດີມ (DDF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.1.3 ຮູບຕັດຂວາງຂອງຮ່ອງຖືກທຳລາຍ(ຮ່ອງບໍ່ໄດ້ກໍ່) (DDFC)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (45) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ & ການລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.2 ການອຸດຕັນ (DDB)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.2.1 ສິ່ງກີດຂວາງຕ່າງໆ (DDBO)

ລາຍລະອຽດ:

ຕົ້ນໄມ້, ຫງ່າໄມ້, ປ່າທີ່ຖືກຕັດ, ດິນຕົກຕະກອນ ແລະຂີ້ເຫຍື້ອຈາກສິ່ງມີມະນຸດ ກີດຂວາງການໄຫຼຂອງນ້ຳ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ປ່າ, ຕົ້ນໄມ້ລົ້ມ, ຂີ້ເຫຍື້ອ, ດິນຕົກຕະກອນທີ່ບໍ່ແໜ້ນ, ກ້ອນຫີນ.
- ການຍົກຍ້າຍທີ່ບໍ່ຖືກລະບຽບ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ມີສິ່ງກີດຂວາງຕາມຮ່ອງຈະເຮັດໃຫ້ນ້ຳຖ້ວມ, ເກີດການກັດເຊາະ ແລະ ຕາລິ່ງຂອງຮ່ອງແມ່ນມີໂອກາດຖືກເຊາະເຈື່ອນ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (45) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ & ການລະບາຍນ້ຳ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.2 ການອຸດຕັນ (DDB)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.2.1 ສິ່ງກີດຂວາງຕ່າງໆ (DDBO)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (46) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	**ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ**	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ & ການລະບາຍນ້ຳ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.2 ການອຸດຕັນ (DDB)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.2.2 ການຕົກຕະກອນຕາມຮ່ອງ (DDBS)**

ລາຍລະອຽດ:

ນ້ຳຈະຖືກອຸດຕັນຍ້ອນການຕົກຕະກອນຂອງດິນ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ນ້ຳບໍ່ສາມາດໄຫຼໄດ້ໄວຍ້ອນຄວາມເນີນຂອງຕາລິ່ງບໍ່ຊັນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ການຕັນຂອງດິນຕາມຮ່ອງຈະເຮັດໃຫ້ນ້ຳຖ້ວມ, ເກີດການກັດເຊາະ ແລະຕາລິ່ງ ຂອງຮ່ອງແມ່ນມີໂອກາດຖືກເຊາະເຈື່ອນ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (46) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	**ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ**	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ & ການລະບາຍນ້ຳ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.2 ການອຸດຕັນ (DDB)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.2.2 ການຕົກຕະກອນຕາມຮ່ອງ (DDBS)**

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (47) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນໍ້າ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.2 ການອຸດຕັນ (DDB)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.2.3 ນໍ້າຂັງຕາມຂ້າງທາງ (ຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່) (DDBP)

ລາຍລະອຽດ:

ນໍ້າຈະຂັງຢູ່ຕາມຮ່ອງຂ້າງທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຮູບຕັດຂວາງຮ່ອງຂ້າງທາງນ້ອຍເກີນໄປ.
- ຄວາມເນີນຂອງຮ່ອງບໍ່ຫລາຍ.
- ມີສິ່ງກີດຂວາງການໄຫຼຂອງນໍ້າຕາມຮ່ອງ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ບ່າທາງຈະອ່ອນຕົວ ແລະມີໂອກາດເຈື່ອນໄດ້ງ່າຍຂື້ນ.
- ຊັ້ນເສື້ອທາງຈະຖືກນໍ້າຖ້ວມ ແລະອ່ອນຕົວ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສໍາຫຼວດ:

- ສໍາຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລໍາດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສໍາຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (47) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນໍ້າ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.2 ການອຸດຕັນ (DDB)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.2.3 ນໍ້າຂັງຕາມຂ້າງທາງ (ຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່) (DDBP)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (48) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນໍ້າ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ & ຮ່ອງລະບາຍນໍ້າ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.3 ການກັດເຊາະຢູ່ທາງນໍ້າໄຫຼ ອອກ (DDE)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.3 ການກັດເຊາະຢູ່ທາງນໍ້າໄຫຼ ອອກ (DDE)

ລາຍລະອຽດ:

ນໍ້າກັດເຊາະທາງນໍ້າໄຫຼອອກ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ນໍ້າໄຫຼໄວເກີນໄປ.
- ນໍ້າໄຫຼລົງໃສ່ດິນຢູ່ບໍລິເວນທາງນໍ້າໄຫຼອອກ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ການກັດເຊາະອາດຈະສືບຕໍ່ໄປຈົນເຖິງຮ່ອງຂ້າງທາງ ແລະບໍລິເວນທາງໄຫຼອອກ ຈະກວ້າງກວ່າເກົ່າ. ບາງຄັ້ງການກັດເຊາະອາດຈະທຳລາຍໂຄງສ້າງທາງ ແລະເນື້ອທີ່ ດິນໃນບໍລິເວນໃກ້ຄຽງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

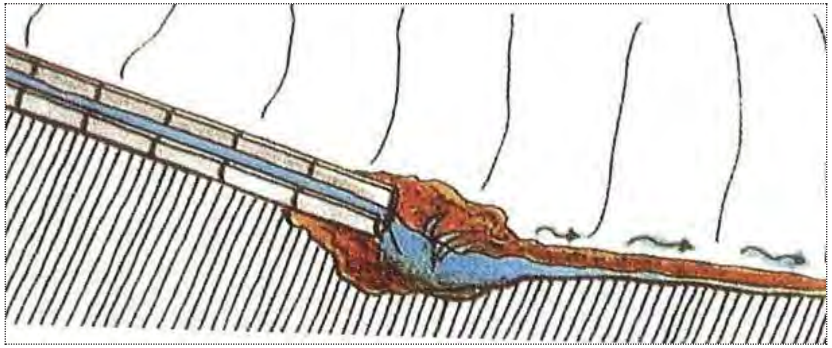
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (48) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນໍ້າ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.2 ຮ່ອງຂ້າງທາງ & ຮ່ອງລະບາຍນໍ້າ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.3 ການກັດເຊາະຢູ່ທາງນໍ້າໄຫຼ ອອກ (DDE)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.2.3 ການກັດເຊາະຢູ່ທາງນໍ້າໄຫຼ ອອກ (DDE)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (49) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍ ຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.3.2 ຈຸດບົກຜ່ອງຕ່າງໆ (DMD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.3.1.1 ນ້ຳຫລົ້ນຂຸມດັກຕະກອນ (DMBO)

ລາຍລະອຽດ:

ນ້ຳຈະໄຫຼລົ້ນຂຸມດັກຕະກອນ/ທໍ່ແລ້ວໄຫຼເຂົ້າຫາໜ້າທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຂຸມດັກຕະກອນ ຫລືທໍ່ລະບາຍນ້ຳທີ່ຝັງຢູ່ໃຕ້ດິນຈະອຸດຕັນ ແລະນ້ຳບໍ່ສາມາດໄຫຼໄດ້.
- ທໍ່ທີ່ສົ່ງນ້ຳລົງຫາຫ້ວຍຈະແຕກຫັກ ແລະຖືກຖົມໃນທີ່ສຸດ.
- ການກໍ່ສ້າງບໍ່ໄດ້ດີ (ຕົວຢ່າງ: ຂະໜາດຂອງທໍ່ລະບາຍນ້ຳນ້ອຍກວ່າປະລິມານນ້ຳ).

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ນ້ຳຖ້ວມບ່າທາງ ຫລືໜ້າທາງລຶດແລ່ນ.
- ລະບົບລະບາຍນ້ຳຈະໃຊ້ການບໍ່ໄດ້, ອັນຕະລາຍຈາກດິນເຈື່ອນ ຫລືຊັ້ນເສື້ອທາງຈະ ອ່ອນຕົວ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

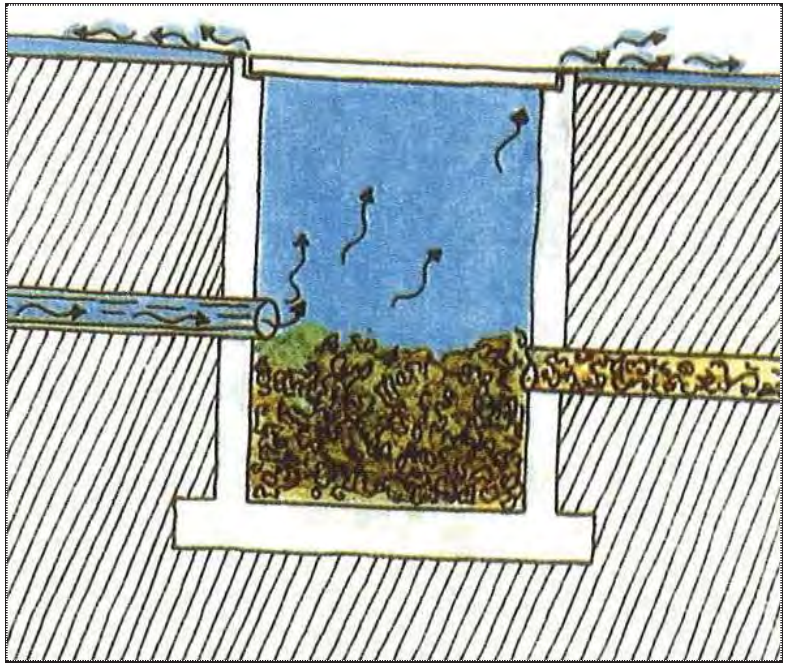
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (49) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍ ຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.3.2 ຈຸດບົກຜ່ອງຕ່າງໆ (DMD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.3.1.1 ນ້ຳຫລົ້ນຂຸມດັກຕະກອນ (DMBO)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (50) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 3.3.1 ການອຸດຕັນ (DMB)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.3.1.2 ຮູລະບາຍນ້ຳອຸດຕັນ (DMBS)

ລາຍລະອຽດ:

ຮູລະບາຍນ້ຳຖືກປິດດ້ວຍດິນ ແລະຂີ້ເຫຍື້ອຕ່າງໆ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ດິນ ແລະເສດຂີ້ເຫຍື້ອຈະໄຫຼມາຕາມນ້ຳ ແລະລວມຕົວເຂົ້າກັນໃນບໍລິເວນຮູລະບາຍນ້ຳໆ ແລະຂາດການອະນາໄມເປັນປະຈຳ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ສາມາດອຸດຕັນລະບົບລະບາຍນ້ຳໃນບໍລິເວນຮູນ້ຳ ຫລືພື້ນທ້ອຍຍ້ອນການຕົກຕະກອນ ຂອງດິນ ແລະເສດຂີ້ເຫຍື້ອ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ.

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (50) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 3.3.1 ການອຸດຕັນ (DMB)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.3.1.2 ຮູລະບາຍນ້ຳອຸດຕັນ (DMBS)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (51) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.3.2 ຈຸດບົກຜ່ອງຕ່າງໆ (DMD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.3.2.1 ຝາປິດຂຸມດັກຕະກອນ/ຮ່ອງຂາດຫາຍ (DMDM)

ລາຍລະອຽດ:

ບໍ່ມີຝາປິດຂຸມດັກຕະກອນ/ຮ່ອງຂ້າງທາງ/ທາງນ້ຳໄຫລເຂົ້າຢູ່ຕາມພື້ນໜ້າທາງ/ບ່າທາງ/ຂອບທາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ອຸບັດເຫດ, ການທຳລາຍຂອງຜູ້ບໍ່ຫວັງດີ.
- ຝາປິດແຕກຫັກ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ຂຸມດັກຕະກອນ/ຮ່ອງຂ້າງທາງທີ່ບໍ່ມີແນວປິດຈະເປັນອັນຕະລາຍແກ່ພາຫານະ, ຄົນ ແລະສັດ.
- ບໍ່ສາມາດຄວບຄຸມພືດ ແລະຂີ້ເຫຍື້ອທີ່ຈະລົງໄປໂຮມໃນຈຸດດັ່ງກ່າວ ຊຶ່ງເປັນ ສາຍເຫດພາໃຫ້ເກີດການອຸດຕັນໄດ້.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (51) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 3.3.2 ຈຸດບົກຜ່ອງຕ່າງໆ (DMD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.3.2.1 ຝາປິດຂຸມດັກຕະກອນ/ຮ່ອງຂາດຫາຍ (DMDM)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (52) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 3.3.2 ຈຸດບົກຜ່ອງຕ່າງໆ (DMD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.3.2.2 ດິນແລະພືດປົກຫຸ້ມຂຸມດັກຕະກອນ (DMDC)

ລາຍລະອຽດ:

ດິນ ແລະປ່າ/ຫຍ້າປົກຂຸມດັກຕະກອນ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການສະສົມດິນຕາມພື້ນໃນບໍລິເວນຂຸມດັກຕະກອນ, ລະດັບຂອງດິນທີ່ປົກຫຸ້ມອາດ ຈະເປັນຊັ້ນບາງໆ.
- ຂຸມດັກຕະກອນອາດຈະຖືກປົກຫຸ້ມໃນຊ່ວງການກໍ່ສ້າງໃໝ່ ຫລືຊ່ວງການສ້ອມແປງ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ອາດຈະເປັນການກີດຂວາງລະບົບລະບາຍນ້ຳໃນຂຸມດັກຕະກອນ ຍ້ອນບໍ່ໄດ້ທຳການສຳຫຼວດການຕົກຕະກອນຂອງດິນໃນຂຸມດັກຕະກອນ.
- ບໍ່ສາມາດຊອກຫາຂຸມດັກຕະກອນໃນກໍລະນີສຸກເສີນ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

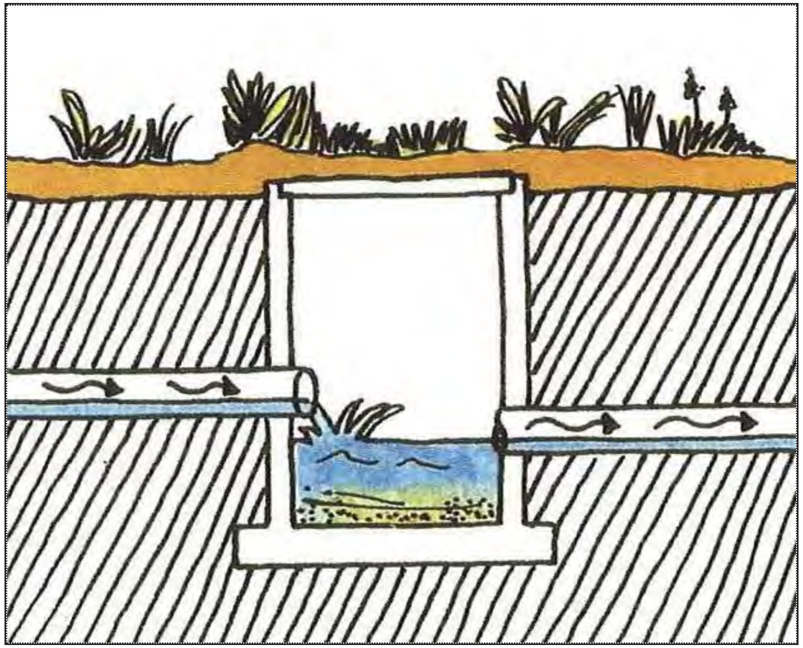
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (52) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 3. ລະບົບລະບາຍນ້ຳ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ & ທໍ່	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 3.3.2 ຈຸດບົກຜ່ອງຕ່າງໆ (DMD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 3.3.2.2 ດິນແລະພືດປົກຫຸ້ມຂຸມດັກຕະກອນ (DMDC)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (53) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	**ໜ້າວຽກທີ: 4. ໂຄງສ້າງ**	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 4.1 ຂົວຈີມ & ທາງນ້ຳໄຫຼຜ່ານ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 4.1.1 ການຍຸບໂຕ (SDS)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 4.1.1 ການຍຸບໂຕ (SDS)**

ລາຍລະອຽດ:

ການເຄື່ອນເໜັງທາງຕັ້ງຂອງຂົວຈີມ ຫລື ທາງນ້ຳໄຫຼຜ່ານຊຶ່ງອາດເກີດຈາກໂຄງສ້າງດັ່ງກ່າວບໍ່ສາມາດຮັບນ້ຳໜັກຂອງການອອກແບບ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ວັດສະດຸກໍ່ສ້າງມີຄຸນນະພາບຕ່ຳ ຫລືວິທີການກໍ່ສ້າງບໍ່ດີ.
- ການເຊາະເຈື່ອນ ຫລືການກັດເຊາະ.
- ນ້ຳໜັກບັນທຸກເກີນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ສະພາບຂອງໂຄງສ້າງຈະບໍ່ມີຄວາມປອດໄພຕໍ່ຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ.
- ໂອກາດທີ່ໂຄງສ້າງຈະຍຸບໂຕ ແລະພັງທະລາຍແມ່ນມີສູງ.
- ຄວາມອາດສາມາດໄຫຼຂອງນ້ຳຈະລຸດລົງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະຄວາມກວ້າງ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (53) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	**ໜ້າວຽກທີ: 4. ໂຄງສ້າງ**	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 4.1 ຂົວຈີມ & ທາງນ້ຳໄຫຼຜ່ານ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 4.1.1 ການຍຸບໂຕ (SDS)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 4.1.1 ການຍຸບໂຕ (SDS)**

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (54) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 4. ໂຄງສ້າງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 4.1 ຂີວຈິມ & ທາງນໍ້າໄຫຼຜ່ານ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 4.1.2 ດິນຕົກຄ້າງ (SDD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 4.1.2 ດິນຕົກຄ້າງ (SDD)

ລາຍລະອຽດ:

ຂີວຈິມ & ທາງນໍ້າໄຫຼຜ່ານ ມີດິນຕົກຄ້າງຢູ່ຕາມພື້ນໜ້າ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ນໍ້າຕາມທຳມະຊາດຈະພັດພາເອົາເສດດິນ, ຂີ້ເຫຍື້ອ ແລະສິ່ງອື່ນໆມາທັບ ພື້ນທ້ອຍ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ບໍ່ສາມາດເຫັນຂອບເຂດໜ້າທາງແລ່ນ ແລະພາຫານະອາດຈະຂັບອອກນອກໜ້າທາງ ແລ່ນຂີວ ຂີວຈິມ ແລະພາຫານະຈະຖືກທຳລາຍ ຫລືບໍ່ສາມາດ ຂັບຕໍ່ໄປໄດ້.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

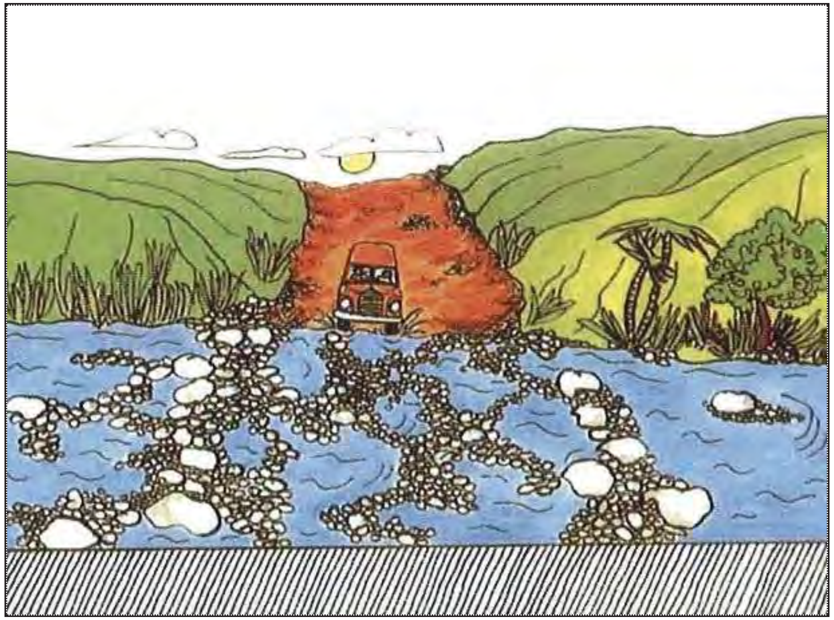
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (54) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 4. ໂຄງສ້າງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 4.1 ຂີວຈິມ & ທາງນໍ້າໄຫຼຜ່ານ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 4.1.2 ດິນຕົກຄ້າງ (SDD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 4.1.2 ດິນຕົກຄ້າງ (SDD)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (55) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 4. ໂຄງສ້າງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 4.1 ຂົວ ຈີມ & ທາງນ້ຳໄຫຼຜ່ານ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 4.1.3 ຫຼັກນຳທາງຫາຍ (SDM)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 4.1.3 ຫຼັກນຳທາງຫາຍ (SDM)

ລາຍລະອຽດ:

ຫຼັກນຳທາງ/ຫລັກໝາຍຂອບທາງຖືກທຳລາຍ ຫລືຂາດຫາຍ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ອຸບັດເຫດ, ຖືກທຳລາຍຈາກນ້ຳຖ້ວມ ແລະການທຳລາຍຂອງຄົນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ເມື່ອຂົວຂີມ/ທາງນ້ຳໄຫຼຜ່ານມີນ້ຳຂຶ້ນສູງ, ຂອບເຂດໜ້າທາງລົດແລ່ນຈະບໍ່ສາມາດແນມ ເຫັນ. ດັ່ງນັ້ນຖ້າບໍ່ມີຫລັກນຳທາງແລ້ວຜູ້ຂີມໃຊ້ເສັ້ນທາງອາດຈະຂັບອອກນອກ ຂອບເຂດທາງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

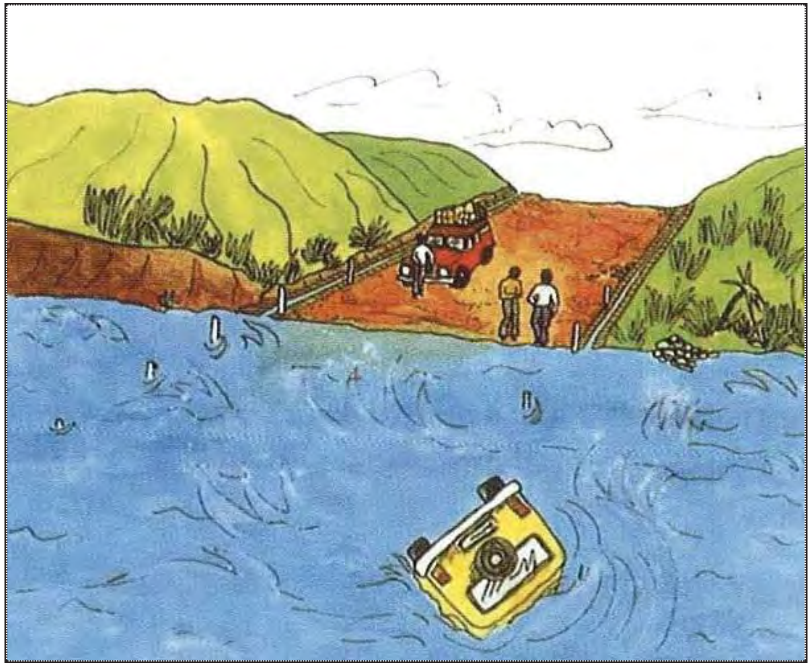
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (55) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 4. ໂຄງສ້າງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 4.1 ຂົວ ຈີມ & ທາງນ້ຳໄຫຼຜ່ານ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ : 4.1.3 ຫຼັກນຳທາງຫາຍ (SDM)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 4.1.3 ຫຼັກນຳທາງຫາຍ (SDM)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (56) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 4. ໂຄງສ້າງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 4.2 ຝາກັນດິນ & ການກໍ່ຫີນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 4.2.1 ການພັງທະລາຍ (SRC)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 4.2.1 ການພັງທະລາຍ (SRC)

ລາຍລະອຽດ:

ຝາກັນດິນ/ການກໍ່ຫີນພັງທະລາຍ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການກະທົບຈາກຍານພາຫານະ.
- ຄວາມໜາຂອງຝາບໍ່ພຽງພໍ.
- ຮາກຖານບໍ່ມີຄວາມແຂງແກ່ນພຽງພໍ.
- ດິນເຈື່ອນ, ການຖະຫລົ່ມຂອງຕາລິ່ງ ຫລືຫີນເຈື່ອນ.
- ແຮງດັນຂອງນໍ້າຢູ່ດ້ານຫລັງຂອງຝາຕ້ານເຈື່ອນຫລາຍ ຊຶ່ງເກີດຈາກຂາດຮູລະບາຍນໍ້າ ຫລື ຮູລະບາຍນໍ້າອຸດຕັນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ໂຄງສ້າງທີ່ພັງທະລາຍອາດກີດຂວາງໜ້າທາງລົດແລ່ນ.
- ເມື່ອບໍ່ມີວັດສະດຸຢູ່ທາງລຸ່ມແລ້ວໂຄງສ້າງອາດພັງທະລາຍໄດ້.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (56) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 4. ໂຄງສ້າງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 4.2 ຝາກັນດິນ & ການກໍ່ຫີນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 4.2.1 ການພັງທະລາຍ (SRC)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 4.2.1 ການພັງທະລາຍ (SRC)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (57) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 4. ໂຄງສ້າງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 4.2 ຝາກັນດິນ & ການກໍ່ຫີນ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 4.2.2 ການຍຸບໂຕ (SRS)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 4.2.2 ການຍຸບໂຕ (SRS)**

ລາຍລະອຽດ:

ຄວາມອາດສາມາດຮັບນ້ຳໜັກຂອງຮາກຖານຝາຕ້ານເຈື່ອນ/ການກໍ່ຫີນບໍ່ພຽງພໍ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຊັ້ນຍຶກລະດັບອ່ອນຕົວຍ້ອນນ້ຳໄຕ້ດິນ, ນ້ຳຖ້ວມ ຫລືບໍ່ມີລະບົບລະບາຍນ້ຳ.
- ບໍ່ມີການຕຳແໜ້ນຢູ່ລຸ່ມຮາກຖານ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ໂອກາດເກີດການພັງທະລາຍແມ່ນມີສູງ.
- ໂອກາດທີ່ວັດສະດຸຕາມຝາກັນດິນຈະຕົກລົງມາຫາທາງແມ່ນມີສູງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ໃຫ້ວັດແທກລວງຍາວ ແລະລວງກວ້າງ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ໄມ້ແມັດ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (57) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 4. ໂຄງສ້າງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 4.2 ຝາກັນດິນ & ການກໍ່ຫີນ	**ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 4.2.2 ການຍຸບໂຕ (SRS)**	**ຄວາມເສຍຫາຍ: 4.2.2 ການຍຸບໂຕ (SRS)**

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (58) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 4. ໂຄງສ້າງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 4.2 ຝາກັນດິນ & ການກໍ່ຫີນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 4.2.3 ຮອຍແຕກແຫງ (SRR)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 4.2.3 ຮອຍແຕກແຫງ (SRR)

ລາຍລະອຽດ:

ເກີດຮອຍແຕກແຫງຕາມຝາຕ້ານເຈື່ອນ/ການກໍ່ຫີນ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການກະທົບຈາກຍານພາຫານະ.
- ຄວາມໜາຂອງຝາບໍ່ພຽງພໍ.
- ແຮງດັນຂອງນໍ້າຢູ່ດ້ານຫລັງຂອງຝາຕ້ານເຈື່ອນຫລາຍ ຊຶ່ງເກີດຈາກຂາດຮູລະບາຍນໍ້າ ຫລື ຮູລະບາຍນໍ້າອຸດຕັນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ໂອກາດຝາຕ້ານເຈື່ອນຈະພັງທະລາຍມີສູງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (58) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 4. ໂຄງສ້າງ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 4.2 ຝາກັນດິນ & ການກໍ່ຫີນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 4.2.3 ຮອຍແຕກແຫງ (SRR)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 4.2.3 ຮອຍແຕກແຫງ (SRR)

ຮູບຖ່າຍ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (59) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ອຸປະກອນຄວບຄຸມການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.1 ປ້າຍຈາລະຈອນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.1 ປ້າຍເປິເປື້ອນ (TTD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.1 ປ້າຍເປິເປື້ອນ (TTD)

ລາຍລະອຽດ:

ປ້າຍຈາລະຈອນເປິເປື້ອນ/ຂີ້ຝຸ່ນຈັບ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ປ້າຍ ແລະຫລັກຕາມທາງ ຈະປົກຄຸມໄປດ້ວຍຂີ້ຝຸ່ນ ໃນຊ່ວງລະດູແລ້ງ ຫລືຂີ້ຕົມ ໃນຊ່ວງລະດູຝົນ, ຂີ້ຝຸ່ນຫລືຂີ້ຕົມດັ່ງກ່າວແມ່ນມາຈາກພາຫານະທີ່ ນຳໃຊ້ເສັ້ນທາງ ດັ່ງກ່າວ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ປ້າຍແມ່ນບໍ່ສາມາດບໍລິການຕາມຈຸດປະສົງ.
- ໂອກາດທີ່ປ້າຍຈະເກີດເປັນໜ້ຽງແມ່ນມີສູງ.
- ໂອກາດເກີດອຸບັດເຫດແມ່ນມີສູງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (59) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ອຸປະກອນຄວບຄຸມການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.1 ປ້າຍຈາລະຈອນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.1 ປ້າຍເປິເປື້ອນ (TTD)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.1 ປ້າຍເປິເປື້ອນ (TTD)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (60) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ອຸປະກອນຄວບຄຸມການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.1 ປ້າຍຈາລະຈອນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.2 ສີປ້າຍລຸດລອກ (TTF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.2 ສີປ້າຍລຸດລອກ (TTF)

ລາຍລະອຽດ:

ສີຕາມຜິວໜ້າຂອງປ້າຍຈາລະຈອນຈືດຈາງ ຫລືລຸດລອກອອກ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ຍ້ອນການປ່ຽນແປງຂອງອາກາດ ແລະອາຍຸການນຳໃຊ້ດົນນານ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ປ້າຍຈາລະຈອນຈະບໍ່ເຮັດໜ້າທີ່ການບໍລິການຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ.
- ໂອກາດເກີດເປັນໜ້ຽງຕາມປ້າຍແມ່ນມີສູງ.
- ໂອກາດເກີດອຸບັດເຫດແມ່ນມີສູງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

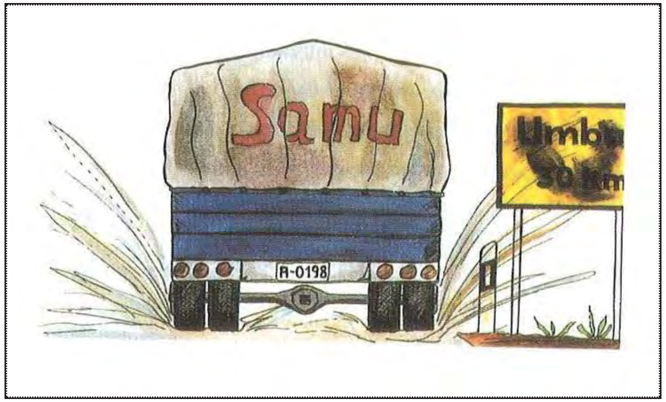
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (60) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ອຸປະກອນຄວບຄຸມການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.1 ປ້າຍຈາລະຈອນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.2 ສີປ້າຍລຸດລອກ (TTF)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.2 ສີປ້າຍລຸດລອກ (TTF)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (61) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ອຸປະກອນຄວບຄຸມການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.1 ປ້າຍຈາລະຈອນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.3 ປ້າຍເສຍຫາຍ/ຖືກທຳລາຍ (TTM)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.3 ປ້າຍເສຍຫາຍ/ຖືກທຳລາຍ (TTM)

ລາຍລະອຽດ:

ປ້າຍຈາລະຈອນຖືກທຳລາຍ ຫລື ເສຍຫາຍ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ເກີດອຸບັດເຫດ, ການທຳລາຍຂອງຄົນ ຫລື ໄຟໃໝ້ປ່າ.
- ຄວາມຮຸນແຮງຂອງອາກາດ, ການເກີດໜ້ຽງ ຫລື ການທຳລາຍຂອງຄົນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງບໍ່ສາມາດແນມເຫັນປ້າຍຈາລະຈອນຕ່າງໆ ຊຶ່ງອາດຈະເພີ້ມຄວາມສ່ຽງໃນການເກີດອຸບັດເຫດໃນເວລາເດີນທາງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (61) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ອຸປະກອນຄວບຄຸມການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.1 ປ້າຍຈາລະຈອນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.3 ປ້າຍເສຍຫາຍ/ຖືກທຳລາຍ (TTM)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.3 ປ້າຍເສຍຫາຍ/ຖືກທຳລາຍ (TTM)

ຮູບຖ່າຍ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (62) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ອຸປະກອນຄວບຄຸມການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.1 ປ້າຍຈາລະຈອນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.4 ຮາກຖານບໍ່ໝັ້ນຄົງ (TTL)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.4 ຮາກຖານບໍ່ໝັ້ນຄົງ (TTL)

ລາຍລະອຽດ:

ຮາກຖານປ້າຍຈາລະຈອນບໍ່ມີສະຖຽນລະພາບຍ້ອນມີການແຕກຫັກເກີດຂຶ້ນແລະ/ຫລືນັອດເຄື່ອນຍ້າຍ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການທຳລາຍ/ເກີດອຸບັດເຫດ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ເປັນອັນຕະລາຍແກ່ການສັນຈອນ ແລະຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

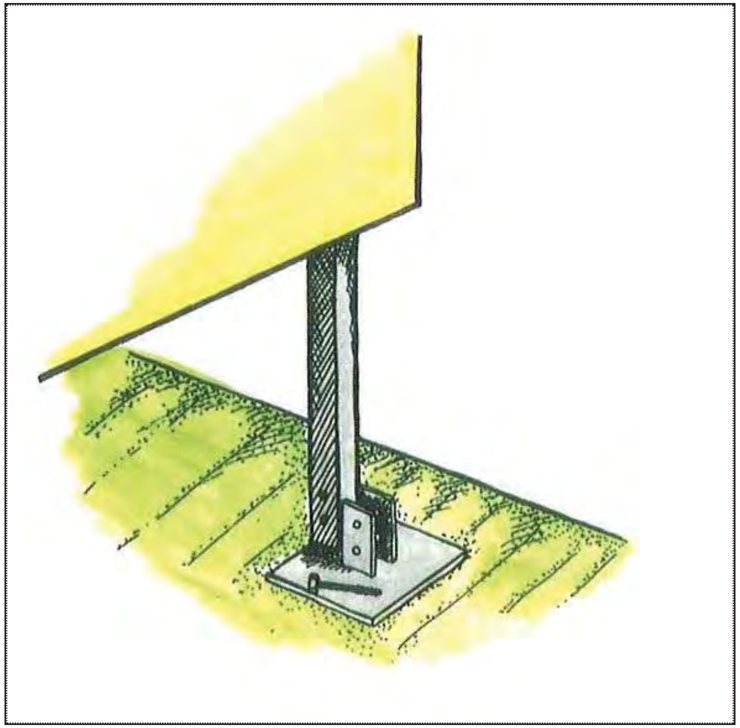
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (62) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ອຸປະກອນຄວບຄຸມການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.1 ປ້າຍຈາລະຈອນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.4 ຮາກຖານບໍ່ໝັ້ນຄົງ (TTL)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.4 ຮາກຖານບໍ່ໝັ້ນຄົງ (TTL)

ຮູບຖ່າຍ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (63) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ເຄື່ອງສັນຍານການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.1 ປ້າຍສັນຍານການຈາລະຈອນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.5 ປ່າສູງຫຸ້ມປ້າຍ (TTV)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.5 ປ່າສູງຫຸ້ມປ້າຍ (TTV)

ລາຍລະອຽດ:

ປ້າຍຈາລະຈອນຕາມທາງຈະບໍ່ສາມາດແນມເຫັນຈາກການປິດບັງຂອງປ່າສູງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການເຕີບໂຕຂອງພືດໃນບໍລິເວນປ້າຍຈາລະຈອນ ແລະລຸດຜ່ອນໄລຍະແນມເຫັນ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ໂອກາດເກີດອຸບັດເຫດຕໍ່ຜູ້ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງແມ່ນມີສູງ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

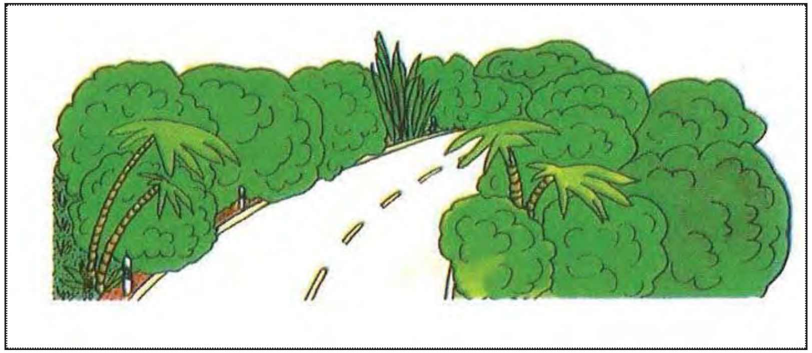
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (63) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ເຄື່ອງສັນຍານການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.1 ປ້າຍສັນຍານການຈາລະຈອນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.5 ປ່າສູງຫຸ້ມປ້າຍ (TTV)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.1.5 ປ່າສູງຫຸ້ມປ້າຍ (TTV)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (64) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ເຄື່ອງສັນຍານການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.2 ຮາວກັນຕົກ & ຫຼັກໝາຍຕາມທາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.2.1 ຮາວກັນຕົກຖືກທຳລາຍ (TRG)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.2.1 ຮາວກັນຕົກຖືກທຳລາຍ (TRG)

ລາຍລະອຽດ:

ຮາວກັນຕົກ ແລະ ຫຼັກກັນໂຄ້ງຖືກທຳລາຍ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ອຸບັດເຫດຈາກຍານພາຫານະ.
- ການທຳລາຍຈາກແມງໄມ້ຕ່າງໆ (ຫຼັກໄມ້).

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ຮາວກັນຕົກຈະບໍ່ສາມາດປ້ອງກັນພາຫານະໄດ້ ແລະ ຈະບໍ່ເຮັດໜ້າທີ່ຂອງມັນຕາມຈຸດປະສົງທີ່ວາງໄວ້.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (64) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ເຄື່ອງສັນຍານການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.2 ຮາວກັນຕົກ & ຫຼັກໝາຍຕາມທາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.2.1 ຮາວກັນຕົກຖືກທຳລາຍ (TRG)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.2.1 ຮາວກັນຕົກຖືກທຳລາຍ (TRG)

ຮູບພາບ:

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (65) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ເຄື່ອງສັນຍານການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.2 ຣາວກັນຕົກ & ຫຼັກໝາຍຕາມທາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.2.2 ຫຼັກໝາຍຕາມທາງ ຖືກທຳ ລາຍ (TRP)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.2.2 ຫຼັກໝາຍຕາມທາງ ຖືກທຳລາຍ (TRP)

ລາຍລະອຽດ:

ຫຼັກກິໂລແມັດ ແລະ/ຫລືຫຼັກນຳທາງຖືກທຳລາຍ ແລະ/ຫລືລົ້ມ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ອຸບັດເຫດຈາກຍານພາຫານະ.
- ບ່າທາງຫຍຸບພ້ອມດຽວກັນກັບຫລັກໝາຍທາງຢູ່ໃກ້ກໍ່ເນີ້ງຫລືຫັກກໍ່ມີ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ການແນະນຳທີ່ບໍ່ຖືກຕ້ອງຕໍ່ນັກຂັບຂີ່ແມ່ນມີຄວາມສ່ຽງໃນການເກີດອຸບັດເຫດໄດ້.
- ຫຼັກໝາຍຕາມທາງທີ່ຫຼັກລົງຈະປັນອັນຕະລາຍຕໍ່ຍານພາຫານະ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

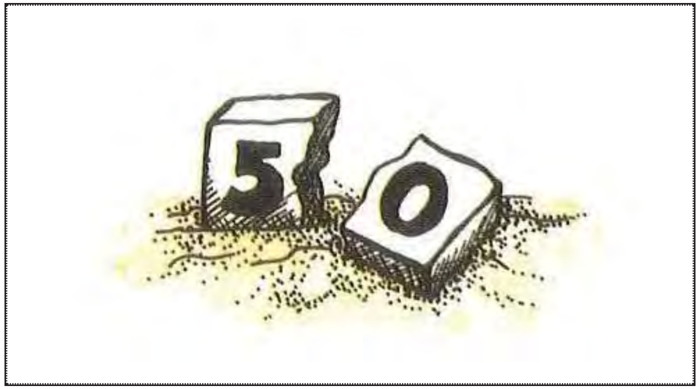
ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (65) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ເຄື່ອງສັນຍານການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.2 ຣາວກັນຕົກ & ຫຼັກໝາຍຕາມທາງ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.2.2 ຫຼັກໝາຍຕາມທາງ ຖືກທຳ ລາຍ (TRP)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.2.2 ຫຼັກໝາຍຕາມທາງ ຖືກທຳລາຍ (TRP)

ຮູບພາບ:



ຕາຕະລາງ 2.5.2 (66) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ເຄື່ອງສັນຍານການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.3 ການຕີເສັ້ນແບ່ງຊ່ອງຈາລະຈອນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.3.1 ສີເສັ້ນແບ່ງຊ່ອງຈາລະຈອນ ຈືດຈາງ (TLW)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.3.1 ສີເສັ້ນແບ່ງຊ່ອງຈາລະຈອນຈືດຈາງ (TLW)

ລາຍລະອຽດ:

ສີເສັ້ນແບ່ງຊ່ອງຈາລະຈອນຕາມພື້ນໜ້າທາງຈືດຈາງ.

ສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດ:

- ການປ່ຽນແປງຂອງດິນຟ້າອາກາດ.
- ການກະທຳຂອງຍານພາຫານະ.

ຜົນກະທົບ (ຖ້າປ່ອຍປະລະເລີຍ):

- ສີເສັ້ນແບ່ງຊ່ອງຈາລະຈອນຈະຈືດຈາງ/ຖອກແນມບໍ່ເຫັນ ແລະ ຈະບໍ່ທຳໜ້າທີ່ໃນການແນະນຳຜູ້ຂັບຂີ່. ໂອກາດໃນການເກີດອຸບັດເຫດແມ່ນມີສູງໂດຍສະເພາະໃນທາງໂຄ້ງ ແລະ ທາງແຄບໃນເວລາກາງຄືນ.

ວິທີການບັນທຶກໃນເວລາສຳຫຼວດ:

- ສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຈາກຂໍ້ມູນອ້າງອີງຈາກການຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍ.

ເຄື່ອງມືໃນການສຳຫຼວດ:

- ບໍ່ຕ້ອງການ

ຕາຕະລາງ 2.5.2 (66) ນິຍາມຂອງຄວາມເສຍຫາຍ

ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ໜ້າວຽກທີ: 5. ເຄື່ອງສັນຍານການຈາລະຈອນ	
ໜ້າວຽກຍ່ອຍ: 5.3 ການຕີເສັ້ນແບ່ງຊ່ອງຈາລະຈອນ	ການແບ່ງປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ: 5.3.1 ສີເສັ້ນແບ່ງຊ່ອງຈາລະຈອນ ຈືດຈາງ (TLW)	ຄວາມເສຍຫາຍ: 5.3.1 ສີເສັ້ນແບ່ງຊ່ອງຈາລະຈອນຈືດຈາງ (TLW)

ຮູບພາບ:

2.6 ລະລາຍອຽດຂອງການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດວຽກ

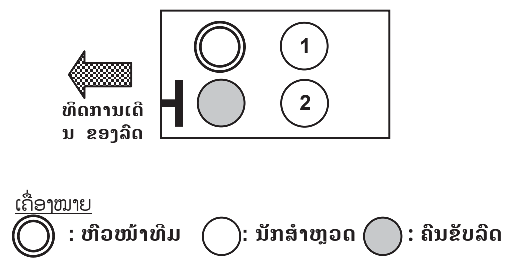
(1) ຂັ້ນຕອນຂອງການປະຕິບັດວຽກ

(i) ການສຳຫຼວດປົກກະຕິ

(a) ແລວທາງ, ບໍລິເວນ2ຂ້າງທາງ (ລວມທັງຕະລິ່ງຄັນທາງ), ລະບົບລະບາຍນ້ຳ (ລວມທັງທໍ່ ແລະ ຂຸມດັກນ້ຳ/ທໍ່), ໂຄງສ້າງ ແລະ ການຄວບຄຸມການສັນຈອນ.

ທີມງານສຳຫຼວດຈະໄດ້ປະຕິບັດການສຳຫຼວດດ້ວຍຕາເປົ່າຢູ່ເທິງລົດ. ຂັ້ນຕອນຕ່າງໆແມ່ນໄດ້ລະບຸໄວ້ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້.

- ທີມງານສຳຫຼວດຈະປະກອບດ້ວຍຫົວໜ້າ 1 ຄົນ ແລະ ນັກສຳຫຼວດ 2 ຄົນໂດຍ ມີຕຳແໜ່ງຢູ່ໃນລົດຕາມທີ່ສະແດງໄວ້ໃນຮູບສະແດງ 2.6.1 ນັກສຳຫຼວດແຕ່ລະຄົນຕ້ອງມີແບບຟອມການສຳຫຼວດ ແລະ ກ້ອງຖ່າຍຮູບ.



ຮູບສະແດງ 2.6.1 ຕຳແໜ່ງການນັ່ງໃນລົດຂອງທີມງານສຳຫຼວດ

- ນັກສຳຫຼວດຜູ້ທີ 1 ຄວນເບິ່ງສະເພາະແຕ່ເບື້ອງຂວາມື, ສ່ວນຜູ້ທີ 2 ແມ່ນໃຫ້ ເບິ່ງທາງເບື້ອງຊ້າຍສ່ວນຫົວໜ້າທີມແມ່ນຮັບຜິດຊອບທັງໝົດລວມທັງຜິວໜ້າທາງພ້ອມ. ຄົນຂັບລົດບໍ່ຄວນແລ່ນເກີນ 75 ກມ/ຊມ ເຖິງວ່າການສັນຈອນຈະບໍ່ຫຼາຍ ຫຼື ໃຫ້ແລ່ນຕາມກົດລະບຽບທີ່ກຳນົດໄວ້.
- ຮອບໜຶ່ງຂອງການສຳຫຼວດແມ່ນໃຫ້ປະຕິບັດລະຫວ່າງຫຼັກກມນີ້ໄປຫາຫຼັກກມຕໍ່ໄປ(1ກມ). ນັກສຳຫຼວດແຕ່ລະຄົນຈະຕ້ອງໄດ້ບັນທຶກເງື່ອນໄຂໃນການຈັດລຳດັບ ໂດຍ ອີງຕາມຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ລະບຸໄວ້ໃນຕາຕະລາງ 3.3.1 ພ້ອມປະກອບຄຳເຫັນໂດຍຫຍໍ້ເພື່ອ ອະທິບາຍສະພາບຂອງຄວາມເສຍຫາຍທີ່ເກີດຂື້ນ.ໃນກໍລະນີທີ່ຫຼັກກມບໍ່ມີ ຫຼື ຂາດ ຫາຍໄປໃຫ້ນຳໃຊ້ກົງເຕີລົດເພື່ອກຳນົດກິໂລແມັດ.

(b) ຕະລິ່ງ (ຄັນທາງ), ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ, ແລະ ຂຸມດັກຕະກອນ/ທໍ່

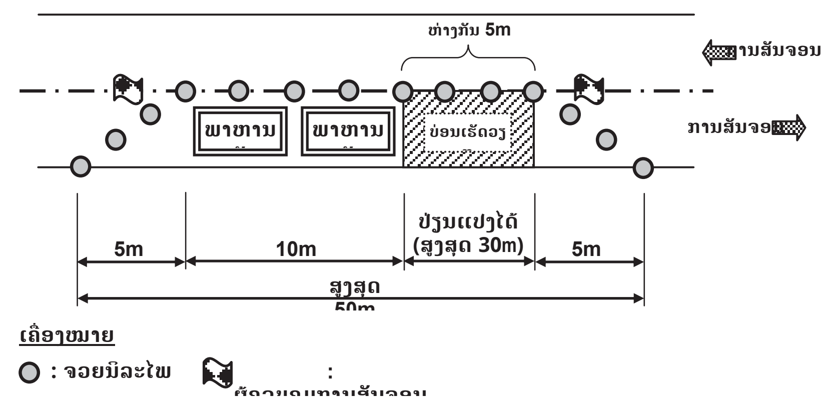
ທີມງານສຳຫຼວດຈະໄດ້ສຳຫຼວດຄວາມເສຍຫາຍດ້ວຍຕາເປົ່າໂດຍການນຳໃຊ້ພາຫະນະ ແລະ ການຍ່າງ. ຂັ້ນຕອນຂອງການປະຕິບັດວຽກແມ່ນໄດ້ລະບຸໄວ້ລຸ່ມນີ້:

- ທີມງານສຳຫຼວດຈະໄດ້ກຳນົດທີ່ຕັ້ງຂອງຈຸດທີ່ຈະສຳຫຼວດກ່ອນການລົງສະໜາມຕົວຈິງໂດຍອີງຕາມແຜ່ນແຕ້ມການກໍ່ສ້າງ ແລະ ການເກັບກຳປະຫວັດໃນຜ່ານມາ.
- ທີມງານສຳຫຼວດຈະຕ້ອງໄດ້ລົງຈາກລົດເພື່ອທຳການສຳຫຼວດໜ້າວຽກແຕ່ລະຢ່າງໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວບັນດາໂຄງສ້າງທີ່ມີຢູ່ຕາມເສັ້ນທາງຈະມີຫຼັກໝາຍຊີ້ບອກ.
- ນັກສຳຫຼວດແຕ່ລະຄົນຈະໄດ້ບັນທຶກເງື່ອນໄຂຂອງການຈັດລຳດັບໂດຍອີງຕາມຕາຕະລາງ 3.3.1 ພ້ອມປະກອບຄຳເຫັນ ແລະ ຖ່າຍຮູບພາຍຫຼັງສຳເລັດການ ສຳຫຼວດແຕ່ລະຈຸດ

(ii) ການສຳຫຼວດລະອຽດ

ທີມງານສຳຫຼວດລະອຽດຈະໄດ້ປະຕິບັດວຽກການສຳຫຼວດ ໂດຍການນຳໃຊ້ເຄື່ອງມື ທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້ຕາມແຕ່ລະລາຍການໜ້າວຽກການກຳນົດລາຍການລະອຽດທີ່ຕ້ອງ ການສຳຫຼວດລະອຽດແມ່ນໄດ້ຈາກຜົນຂອງການຕີລາຄາການສຳຫຼວດເປັນປະຈຳຂັ້ນ ຕອນຂອງການປະຕິບັດແມ່ນໄດ້ກຳນົດໄວ້ດັ່ງລຸ່ມນີ້.

- ທີມງານສຳຫຼວດຈະໄດ້ປະຕິບັດວຽກເທື່ອລະຂ້າງຂອງທາງ ສ່ວນຜູ້ຄວບຄຸມຄວາມ ປອດໄພ ແລະ ອຸປະກອນຄວາມປອດໄພຈະຕ້ອງໄດ້ກະກຽມດັ່ງສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.6.2 ເພື່ອຮັບປະກັນຄວາມປອດໄພໃຫ້ແກ່ທີມງານສຳຫຼວດ ແລະ ຜູ້ ຊົມໃຊ້ເສັ້ນທາງ.
- ຂອບເຂດບ່ອນທີ່ຈະທຳການໝາຍເພື່ອສຳຫຼວດນັ້ນແມ່ນຂຶ້ນກັບຈຳນວນ ແລະ ປະເພດຂອງຄວາມເສຍຫາຍ. ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມ, ລວງຍາວຂອງການປະຕິບັດ ວຽກໃນແຕ່ລະຄັ້ງບໍ່ຄວນເກີນ 50 ມ ເພື່ອຄວາມປອດໄພ ແລະ ລະບາຍການ ສັນຈອນ.
- ທີມງານສຳຫຼວດຈະຕ້ອງໄດ້ເກັບກຳຂໍ້ມູນແຕ່ລະຄວາມເສຍຫາຍເຊັ່ນ: ທີ່ຕັ້ງ, ຂະ ໜາດ ແລະ ຄວາມເປ່ເພເສຍຫາຍ. ປະເພດຂອງຄວາມເສຍຫາຍໃນພາກ ຊ້ອນ ທ້າຍ 1 ຄວາມເສຍຫາຍຈະໄດ້ກຳນົດໂດຍອີງຕາມຕາຕະລາງ 2.5.2 (1) – 2.5.2 (66).
- ໃນບາດກ້າວຕໍ່ໄປ, ການກວດກາຢ່າງລະອຽດຈະຕ້ອງໄດ້ປະຕິບັດ ໂດຍອີງຕາມ ບົດ ລາຍງານການກວດກາປະຈຳ.
- ໜ້າວຽກໃດທີ່ຈັດລຳດັບລະຫວ່າງ C ແລະ D ຕາມທີ່ໄດ້ລະບຸໄວ້ໃນຕາຕະລາງ 3.3.1. ການຈັດລຳດັບແມ່ນຈະໄດ້ຈັດຕາມຄວາມເສຍຫາຍທີ່ເກີດ ໂດຍອີງຕາມ ຕາຕະລາງ 2.5.2 (1) – 2.5.2 (66). ນັກສຳຫຼວດຄວນອະທິບາຍຢ່າງ ລະອຽດ ກ່ຽວກັບຄວາມເສຍຫາຍທີ່ເກີດຂຶ້ນ.
- ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ເກັບກຳມານັ້ນຈະໄດ້ບັນທຶກເຂົ້າໃນແບບຟອມການສຳຫຼວດ.



ຮູບສະແດງ 2.6.2 ແຜນອາດການປະຕິບັດວຽກ

(iii) ການສຳຫຼວດສຸກເສີນ

ຂັ້ນຕອນວຽກງານການສຳຫຼວດສຸກເສີນແມ່ນໃຫ້ປະຕິບັດຕາມເຫດການທີ່ເກີດຂຶ້ນ ດັ່ງທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້ລຸ່ມນີ້. ໃນວຽກນີ້ນັກວິສະວະກອນຈະປະຕິບັດວຽກຄືກັນກັບ ຫົວໜ້າທີມ.

(a) ພາຍຫລັງຝົນຕົກໜັກ

- ທີມງານສຳຫຼວດຈະໄດ້ເປີດກອງປະຊຸມພາຍໃນກ່ອນລົງສະໜາມ. ການເປີດກອງ ປະຊຸມກໍ່ເພື່ອກຳນົດຈຸດທີ່ຕັ້ງ ແລະ ວິທີແກ້ໄຂທີ່ຈຳເປັນໂດຍອີງຕາມຜົນຂອງ ການ ສຳຫຼວດລະອຽດຄັ້ງຜ່ານມາ.
- ທີມງານທີ່ຈະລົງປະຕິບັດການສຳຫຼວດຕົວຈິງຈະຕ້ອງໄດ້ລວບລວມກຳລັງ ແລະ ກະກຽມສິ່ງທີ່ຕ້ອງການເພື່ອສຳຫຼວດລະອຽດຢູ່ພາກສະໜາມ.
- ທີມງານສຳຫຼວດຈະໄດ້ກວດສອບການປ່ຽນແປງສະພາບຂອງຄວາມເສຍຫາຍເຊັ່ນ ຈຸດທີ່ມີຄວາມຮຸນແຮງ ແລະ ຂອບເຂດຊຶ່ງອາດກະທົບກັບຈຸດອື່ນໆໂດຍສັງເກດ ຈາກການຕົກຂອງຝົນໃນຈຸດດັ່ງກ່າວ.
- ຂໍ້ທີ່ໄດ້ເກັບກຳມານັ້ນຈະໄດ້ບັນທຶກເຂົ້າໃນແບບຟອມການສຳຫຼວດຄັກແນ່.

(b) ພາຍຫຼັງການລາຍງານບັນຫາຈາກຜູ້ຊົມໃຊ້ທາງຫຼື ປະຊາຊົນ

- ທີມງານສຳຫຼວດຈະໄດ້ເປີດກອງປະຊຸມພາຍໃນກ່ອນລົງສະໜາມ. ການເປີດປະຊຸມ ກໍ່ເພື່ອກຳນົດຈຸດທີ່ຕ້ອງການໂດຍອີງຕາມການລາຍງານຈາກສາທາລະນະ.
- ທີມງານທີ່ຈະລົງປະຕິບັດການສຳຫຼວດຕົວຈິງຈະຕ້ອງໄດ້ລວບລວມກຳລັງ ແລະ ກະກຽມສິ່ງທີ່ຕ້ອງການສຳຫຼວດເພື່ອສຳຫຼວດລະອຽດຢູ່ພາກສະໜາມ.
- ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ເກັບກຳມານັ້ນຈະໄດ້ບັນທຶກເຂົ້າໃນແບບຟອມການສຳຫຼວດຄັກແນ່.

(c) ພາຍຫລັງການເກີດອຸບັດເຫດຮ້າຍແຮງ

- ທີມງານສຳຫຼວດຈະໄດ້ເປີດກອງປະຊຸມພາຍໃນກ່ອນການລົງສະໜາມ. ການເປີດປະຊຸມກໍ່ເພື່ອກຳນົດຈຸດທີ່ຕ້ອງການໂດຍອີງຕາມການລາຍງານຈາກຕຳຫຼວດ. ທີມງານຄວນໄດ້ຮັບການຢືນຢັນກັບຕຳຫຼວດວ່າອຸບັດຕິເຫດດັ່ງກ່າວໄດ້ຖືກແກ້ໄຂ ແລະ ສະສາງເປັນທີ່ຮຽບຮ້ອຍແລ້ວ.
- ທີມງານທີ່ຈະລົງປະຕິບັດການສຳຫຼວດຕົວຈິງຈະຕ້ອງໄດ້ລວບລວມກຳລັງ ແລະ ກະກຽມສິ່ງທີ່ຕ້ອງການເພື່ອສຳຫຼວດລະອຽດຢູ່ພາກສະໜາມ.
- ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ເກັບກຳມານັ້ນຈະໄດ້ບັນທຶກເຂົ້າໃນແບບຟອມການສຳຫຼວດຄັກແນ່.

(2) ວິທີການບັນທຶກ

(iv) ການສຳຫຼວດປົກກະຕິ

(a) ໜ້າທາງລົດແລ່ນ, ບໍລິເວນຂ້າງທາງ (ລວມທັງຕະລິ່ງ (ຄັນທາງ), ລະບົບລະບາຍນ້ຳ (ລວມທໍ່ ແລະ ຂຸມດັກຕະກອນ/ທໍ່), ໂຄງສ້າງຕ່າງໆ ແລະ ອົງປະກອບ ການຈາລະຈອນ.

ນັກສຳຫຼວດຈະໄດ້ປະຕິບັດຕາມບາດກ້າວລຸ່ມນີ້ເພື່ອບັນທຶກວຽກ.

- ໃຫ້ໝາຍລຳດັບແຕ່ A ຫາ D ໃນແບບຟອມການສຳຫຼວດເປັນປະຈຳ (ປະເພດທີ-1)" ດັ່ງທີ່ໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.4.1 ພາຍຫຼັງສຳເລັດແຕ່ລະຊ່ວງ (1ກມ). ໃຫ້ໝາຍ "A" ສຳຫລັບໜ້າວຽກທີ່ບໍ່ຄວາມຕ້ອງການສຳຫຼວດໃນຊ່ວງດັ່ງກ່າວນັ້ນ.
- ໃຫ້ຂຽນອະທິບາຍໂດຍຫຍໍ້ກ່ຽວກັບສິ່ງທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນແຕ່ລະລາຍການໜ້າວຽກແລະບອກທີ່ຕັ້ງຂອງຄວາມເສຍຫາຍນັ້ນພ້ອມ.ໃນກໍລະນີໜ້າວຽກໃດຫາກກຳນົດ B ຫາ D ທີມງານກວດກາຈະຕ້ອງໄດ້ຂຶ້ນແຜນເພື່ອຈັດຕັ້ງປະຕິບັດການສຳຫຼວດລະອຽດ. ຕົວຢ່າງ ແບບຟອມທີ່ໄດ້ສຳຫຼວດຜ່ານມາແມ່ນໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.6.3.

ຂໍ້ມູນທີ່ບັນທຶກລົງໃນແບບຟອມການສຳຫຼວດຈະໄດ້ສັງລວມ ແລະ ສະຫຼຸບໂດຍການຕີພິມລົງໃນ "ບົດລາຍງານການສຳຫຼວດເປັນປະຈຳ (ປະເພດທີ-1). ຕົວຢ່າງບົດລາຍງານດັ່ງກ່າວແມ່ນໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.6.4.

(b) ຕະລິ່ງ (ຄັນທາງ), ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ ແລະ ຂຸມດັກຕະກອນ/ທໍ່

ນັກສຳຫຼວດຈະໄດ້ປະຕິບັດຕາມບາດກ້າວລຸ່ມນີ້ເພື່ອບັນທຶກວຽກ.

- ບັນທຶກທີ່ຕັ້ງເປັນກິໂລແມັດ ແລະ ເຄົ້າປະສານ ແລະ ການຈັດລຳດັບຕາມສະພາບທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນປັດຈຸບັນລົງໃນ "ແບບຟອມການກວດກາແມ່ນຄັດຕິດໃນພາກຊ້ອນທ້າຍ2. ຕາມທີ່ໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.4.2 ຂອງແຕ່ລະທີ່ຕັ້ງ. ທີ່ຕັ້ງຂອງຈຸດເລີ້ມຕົ້ນຄັນທາງຈະຕ້ອງໄດ້ບັນທຶກໃນລາຍການໜ້າວຽກ "3-2. ຕະລິ່ງ (ຄັນທາງ).
- "ທາງນ້ຳໄຫຼເຂົ້າ" ຫຼື "ທາງນ້ຳໄຫຼອອກ"ແມ່ນໃຫ້ບັນທຶກໃນຖັນ "4.ທໍ່ລະບາຍນ້ຳ".
- ຖ່າຍຮູບແຕ່ລະຈຸດເພື່ອເປັນຂໍ້ມູນໃນການວິເຄາະ ແລະ ວາງແຜນ. ຕົວຢ່າງແບບຟອມທີ່ໄດ້ສຳຫຼວດຜ່ານມາແມ່ນໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.6.5.

ຂໍ້ມູນທີ່ບັນທຶກລົງໃນແບບຟອມການສຳຫຼວດຈະໄດ້ສັງລວມ ແລະ ສະຫຼຸບໂດຍການຕີພິມລົງໃນ "ບົດລາຍງານການສຳຫຼວດເປັນປະຈຳ (ປະເພດທີ-2). ຕົວຢ່າງບົດລາຍງານດັ່ງກ່າວແມ່ນໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.6.6.

(ii) ການສຳຫຼວດລະອຽດ ແລະການສຳຫຼວດສຸກເສີນ

ນັກສຳຫຼວດຈະໄດ້ປະຕິບັດຕາມບາດກ້າວລຸ່ມນີ້ເພື່ອບັນທຶກວຽກ.

- ບັນທຶກທີ່ຕັ້ງ, ຄວາມເສຍຫາຍ, ຂະໜາດ ແລະ ຈັດລຳດັບຄວາມເສຍຫາຍລົງໃນ "ແບບຟອມການສຳຫຼວດລະອຽດ ຫຼື ການສຳຫຼວດສຸກເສີນ" ຕາມທີ່ໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.4.3 ຂອງແຕ່ລະຈຸດ.
- ໃນກໍລະນີຢາກໃຫ້ມີການປະຕິບັດຢ່າງຮີບດ່ວນ, ນັກສຳຫຼວດຈະຕ້ອງໄດ້ຂຽນບອກຢ່າງຈະແຈ້ງເພື່ອຈະໄດ້ກະກຽມດ້ານຄວາມປອດໄພ. ຕົວຢ່າງ ແບບຟອມທີ່ໄດ້ບັນທຶກຜ່ານມາແມ່ນສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.6.7 ແລະ 2.6.9 ຕາມລຳດັບ.

ຂໍ້ມູນທີ່ຕ້ອງການບັນທຶກຄວາມເສຍຫາຍແມ່ນຈະໄດ້ສະຫຼຸບໃນຕາຕະລາງ 2.6.1. ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ບັນທຶກລົງໃນແບບຟອມສຳຫຼວດແມ່ນຈະໄດ້ສັງລວມ ແລະ ສະຫຼຸບເຂົ້າ "ບົດລາຍງານການສຳຫຼວດລະອຽດ" ແລະ "ບົດລາຍງານການສຳຫຼວດສຸກເສີນ" ຕາມລຳດັບ. ຕົວຢ່າງບົດລາຍງານດັ່ງກ່າວນັ້ນແມ່ນສະແດງໄວ້ໃນ ຮູບສະແດງ 2.6.8 ແລະ 2.6.10 ຕາມລຳດັບ.

ROUTINE INSPECTION SHEET (TYPE-1)

Sheet: (1 of 13)

DATE	8 / Aug / 2012	ROAD NO.	National No. 9
INSPECTOR	Honda	SECTION	Km: 110 to Km: 160
PROVINCE	Savannakhet	PAVEMENT	Asphalt
DISTRICT	Palanxai	POSITION	(Leader) Left / Right

No.	Item	Km: 110 to Km: 111			Km: 111 to Km: 112		
1	Carriageway	A			C	Potholes (LR)	111.3~111.7
2	Shoulder	A			A		
3-1	Slope (cut)	A	Nil		B	Minor erosions (R)	111.7
5	Ditch & drain	A			C	Large pond (L)	111.8
7	Drift & causeway	A	Nil		A	Nil	
8	Retaining wall & masonry	A	Nil		A	Nil	
9	Traffic sign	A			A		
10	Guardrail & guide post	A			A		
11	Lane mark	A			A		

No.	Item	Km: 112 to Km: 113			Km: 113 to Km: 114		
1	Carriageway	B	Croco. crack (L)	112.3	A		
2	Shoulder	B	Depressions (L)	112.4	A		
3-1	Slope (cut)	A	Nil		C	Slipped soil on shoulder (L)	113.5
5	Ditch & drain	B	Partially silted (R)	112.6	A		
7	Drift & causeway	A	Nil		D	Serious settlement	113.2
8	Retaining wall & masonry	D	Collapsed wall (R)	112.5	A	Nil	
9	Traffic sign	B	Dirty (L)	112.2	A		
10	Guardrail & guide post	A			C	Fallen posts (L)	113.7
11	Lane mark	A			C	Slightly worn (CL)	113.4~113.6

Note

Inspector notes ranking from A to D, breif comment and approximate location (Km) in the column of each item.

Rank	Comment	Km

ຮູບສະແດງ 2.6.3 ຕົວຢ່າງແບບຟອມກວດກາປະຈຳທີ່ໄດ້ລົງຂໍ້ມູນໄວ້ແລ້ວ (ປະເພດ -1)

REPORT OF ROUTINE INSPECTION (TYPE-1)

DATE	8/Aug/2012	ROAD NO.	National No.9
INSPECTOR	Honda	SECTION	Km: 110 to Km: 160
PROVINCE	Savannakhet	PAVEMENT	Hot mix asphalt
DISTRICT	Palanxai	POSITION	Leader

(1) Summary of the Lengths by Condition (Km)

No.	Item	110 to 120				120 to 130				130 to 140				140 to 150				150 to 160				Total			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	Carriageway	4	4	1	1	3	3	3	1	6	3	1	0	4	3	2	1	7	1	2	0	24	14	9	3
2	Shoulder	5	2	2	1	5	2	1	2	6	2	2	0	5	2	2	1	6	2	1	1	27	10	8	5
3-1	Slope (cut)	3	3	3	1	4	2	3	1	5	2	2	1	7	1	1	1	8	1	1	0	27	9	10	4
5	Ditch & drain	5	2	1	2	5	2	1	2	4	3	1	2	4	4	2	0	6	2	2	0	24	13	7	6
7	Drift & causeway	9	0	0	1	10	0	0	0	10	0	0	0	9	1	0	0	10	0	0	0	48	1	0	1
8	Retaining wall & masonry	8	1	0	1	7	1	1	1	10	0	0	0	10	0	0	0	9	1	0	0	44	3	1	2
9	Traffic sign	6	2	2	0	8	1	1	0	7	1	1	1	5	3	2	0	7	2	1	0	33	9	7	1
10	Guardrail & guide post	4	1	3	2	6	2	0	2	8	0	2	0	5	4	1	0	7	0	2	1	30	7	8	5
11	Lane mark	7	1	2	0	8	1	1	0	7	2	1	0	6	2	1	1	9	1	0	0	37	7	5	1

(2) Breakdown of the Conditions per Km

No.	Item	Km: 110 to Km: 111			Km: 111 to Km: 112			Km: 112 to Km: 113		
1	Carriageway	A			C	Potholes (LR)	111.3 - 111.7	B	Crocodile cracks (L)	112.3
2	Shoulder	A			A			B	Depressions (L)	112.4
3-1	Slope (cut)	A	Nil		B	Minor erosions (R)	111.7	A	Nil	
5	Ditch & drain	A			C	Large pond (L)	111.8	B	Partially silted (R)	112.6
7	Drift & causeway	A	Nil		A	Nil		A	Nil	
8	Retaining wall & masonry	A	Nil		A	Nil		D	Collapsed wall (R)	112.5
9	Traffic sign	A			A			B	Dirty (L)	112.2
10	Guardrail & guide post	A			A			A		
11	Lane mark	A			A			A		

No.	Item	Km: 113 to Km: 114			Km: 114 to Km: 115					
1	Carriageway	A			B	Corrugation (LR)	114.4 - 114.5			
2	Shoulder	A			C	Rutting (L)	114.2 - 114.8			
3-1	Slope (cut)	C	Slipped soil on shoulder (L)	113.5	A	Nil				
5	Ditch & drain	A			A					
7	Drift & causeway	D	Serious settlement	113.2	A	Nil				
8	Retaining wall & masonry	A	Nil		A	Nil				
9	Traffic sign	A			C	Flaking off (L)	114.1			
10	Guardrail & guide post	C	Fallen posts (L)	113.7	D	Fallen Km post (R)	114.0			
11	Lane mark	C	Slightly worn (CL)	113.4 - 113.6	B	Dirty (L)	114.2 - 114.4			

ຮູບສະແດງ 2.6.4 ຕົວຢ່າງບົດລາຍງານການກວດກາປະຈຳ (ປະເພດ -1)

ROUTINE INSPECTION SHEET (TYPE-2)

Sheet: (1 of 1)

DATE	9/Aug/2012	PROVINCE	Savannakhet	ROAD NO.	National No.9
INSPECTOR	Suzuki	DISTRICT	Palanxai	SECTION	Km: 110 to Km: 120

Ranking

No.	Item	Km: 110.6 L/R: L (X,Y): 432648, 812931	Km: 110.6 L/R: R (X,Y): 432661, 812939	Km: 111.3 L/R: L (X,Y): 432813, 813001	Km: 111.3 L/R: R (X,Y): 432822, 813015	Km: 112.1 L/R: R (X,Y): 432961, 814163
3-2	Slope (embankment)	A	B			
4	Culvert			C	A	
6	Manhole & pipe					D
	Remarks		Some local slips	Erosion at outlet	Inlet	Missing cover

Ranking

No.	Item	Km: 114.3 L/R: L (X,Y): 433516, 815206	Km: 114.8 L/R: R (X,Y): 433522, 815196	Km: 115.4 L/R: L (X,Y): 434187, 816339	Km: 115.4 L/R: R (X,Y): 434163, 816350	Km: L/R: (X,Y):
3-2	Slope (embankment)			A	B	
4	Culvert	B	D			
6	Manhole & pipe					
	Remarks	Wall damage (Outlet)	Settlement crack (Inlet)		Some local erosions	

Ranking

No.	Item	Km: 117.1 L/R: L (X,Y): 434429, 816827	Km: 117.1 L/R: R (X,Y): 434414, 816831	Km: 118.2 L/R: L (X,Y): 434502, 816911	Km: 119.2 L/R: L (X,Y): 434562, 817029	Km: 119.2 L/R: R (X,Y): 434577, 817031
3-2	Slope (embankment)					
4	Culvert	B	B		A	A
6	Manhole & pipe			C		
	Remarks	Found cracks (Outlet)	50% silted (Inlet)	Silted up manhole	Inlet	Outlet

ຮູບສະແດງ 2.6.5 ຕົວຢ່າງແບບຟອມກວດກາປະຈຳທີ່ໄດ້ລົງຂໍ້ມູນໄວ້ແລ້ວ (ປະເພດ -2)

REPORT OF ROUTINE INSPECTION (TYPE-2)

DATE	9/Aug/2012	ROAD NO.	National No.9
INSPECTOR	Suzuki	SECTION	Km: 110 to Km: 120
PROVINCE	Savannakhet	PAVEMENT	Hot mix asphalt
DISTRICT	Palanxai	POSITION	Leader

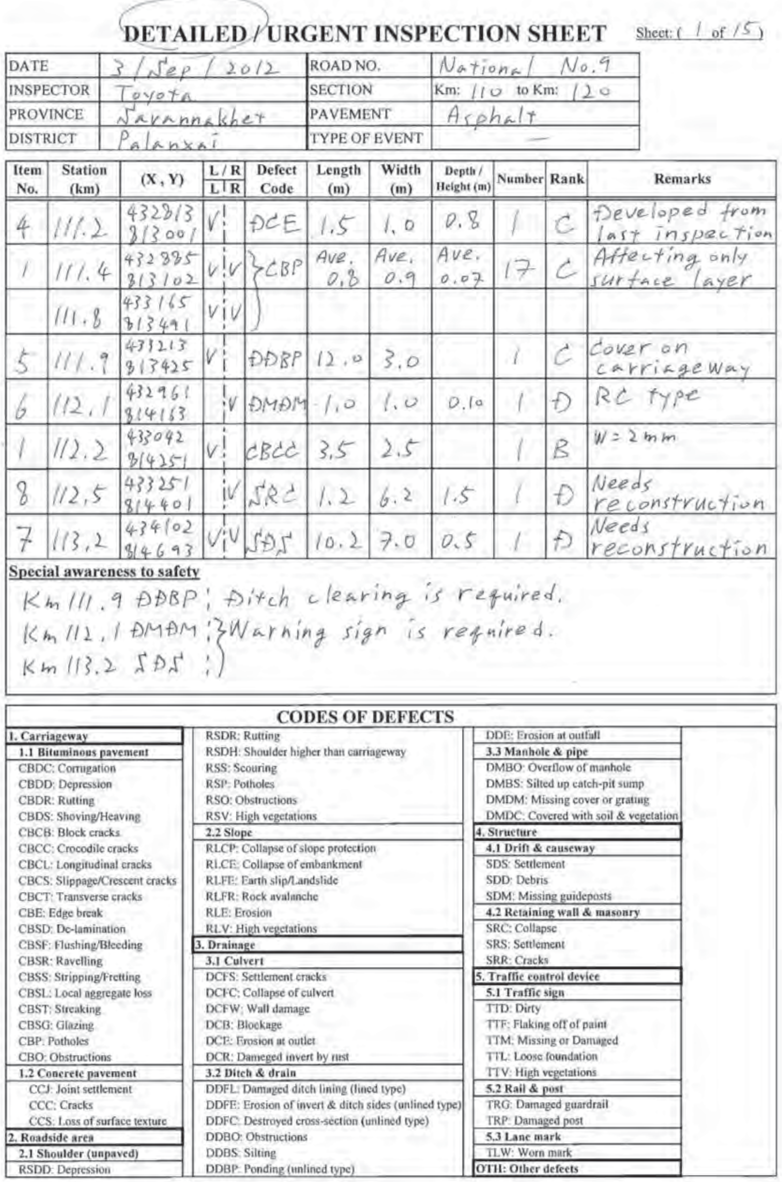
(1) Summary of Conditions (No.)

Item No.	Item	Numbers A	B	C	D	Total
3-2	Slope (embankment)	2	2	0	0	4
4	Culvert	3	3	1	1	8
6	Manhole & pipe	0	0	1	1	2

(2) Inspection Result per Location

Item No.	Station (km)	Coordinates	L / R	Rank	Description	Item No.	Station (km)	Coordinates	L / R	Rank	Description
3-2	110.6	X 432,648 Y 812,931	L	A		4	117.1	X 434,414 Y 816,831	R	B	50% silted (Inlet)
3-2	110.6	X 432,661 Y 812,939	R	B	Some local slips	6	118.2	X 434,502 Y 816,911	L	C	Silted up manhole
4	111.3	X 432,813 Y 813,001	L	C	Erosion at outlet	4	119.2	X 434,562 Y 817,024	L	A	Inlet
4	111.3	X 432,822 Y 813,015	R	A	Inlet	4	119.2	X 434,577 Y 817,031	R	A	Outlet
6	112.1	X 432,961 Y 814,163	R	D	Missing cover			X Y			
4	114.8	X 433,516 Y 815,206	L	B	Wall damage (outlet)			X Y			
4	114.8	X 433,522 Y 815,196	R	D	Settlement crack on road surface (Inlet)			X Y			
3-2	115.4	X 434,187 Y 816,339	L	A				X Y			
3-2	115.4	X 434,163 Y 816,350	R	B	Some local erosions			X Y			
4	117.1	X 434,429 Y 816,827	L	B	Cracks on the wall (outlet)			X Y			

ຮູບສະແດງ 2.6.6 ຕົວຢ່າງບົດລາຍງານການກວດກາປະຈຳ (ປະເພດ -2)



DETAILED / URGENT INSPECTION SHEET Sheet: (1 of 15)

DATE	3 / Sep / 2012	ROAD NO.	National No.9
INSPECTOR	Toyota	SECTION	Km: 110 to Km: 120
PROVINCE	Savannakhet	PAVEMENT	Asphalt
DISTRICT	Palanxai	TYPE OF EVENT	—

Item No.	Station (km)	(X, Y)	L / R	Defect Code	Length (m)	Width (m)	Depth / Height (m)	Number	Rank	Remarks
4	111.2	432813 813001	V	DCE	1.5	1.0	0.8	1	C	Developed from last inspection
1	111.4	432885 813102	V V	CBP	Ave. 0.8	Ave. 0.9	Ave. 0.07	17	C	Affecting only surface layer
	111.8	433165 813491	V V							
5	111.9	433213 813425	V	DDBP	12.0	3.0		1	C	Cover on carriageway
6	112.1	432961 814163	V	DMDM	1.0	1.0	0.10	1	D	RC type
1	112.2	433042 814251	V	CBCC	3.5	2.5		1	B	W = 2 mm
8	112.5	433251 814401	V	SRC	1.2	6.2	1.5	1	D	Needs reconstruction
7	113.2	434102 814693	V V	SDS	10.2	7.0	0.5	1	D	Needs reconstruction

Special awareness to safety

Km 111.9 DDBP; Ditch clearing is required.
Km 112.1 DMDM; Warning sign is required.
Km 113.2 SDS ;

CODES OF DEFECTS

1. Carriageway
- 1.1 Bituminous pavement
  - CBDC: Corrugation
  - CBDD: Depression
  - CBDR: Rutting
  - CBDS: Shoving/Heaving
  - CBCB: Block cracks
  - CBCC: Crocodile cracks
  - CBCL: Longitudinal cracks
  - CBCS: Slippage/Crescent cracks
  - CBCT: Transverse cracks
  - CBE: Edge break
  - CBSD: De-lamination
  - CBSF: Flushing/Bleeding
  - CBSR: Ravelling
  - CBSS: Stripping/Fretting
  - CBSL: Local aggregate loss
  - CBST: Streaking
  - CBSG: Glazing
  - CBP: Potholes
  - CBO: Obstructions
- 1.2 Concrete pavement
  - CCJ: Joint settlement
  - CCC: Cracks
  - CCS: Loss of surface texture

2. Roadside area
- 2.1 Shoulder (unpaved)
  - RSDD: Depression
  - RSDR: Rutting
  - RSDH: Shoulder higher than carriageway
  - RSS: Scouring
  - RSP: Potholes
  - RSO: Obstructions
  - RSV: High vegetations
- 2.2 Slope
  - RLCP: Collapse of slope protection
  - RLCE: Collapse of embankment
  - RLFE: Earth slip/Landslide
  - RLFR: Rock avalanche
  - RLE: Erosion
  - RLV: High vegetations

3. Drainage
- 3.1 Culvert
  - DCFS: Settlement cracks
  - DCFC: Collapse of culvert
  - DCFW: Wall damage
  - DCB: Blockage
  - DCE: Erosion at outlet
  - DCR: Dameged invert by rust
- 3.2 Ditch & drain
  - DDFL: Damaged ditch lining (lined type)
  - DDFE: Erosion of invert & ditch sides (unlined type)
  - DDFC: Destroyed cross-section (unlined type)
  - DDBO: Obstructions
  - DDBS: Silting
  - DDBP: Ponding (unlined type)
  - DDE: Erosion at outfall
- 3.3 Manhole & pipe
  - DMBO: Overflow of manhole
  - DMBS: Silted up catch-pit sump
  - DMDM: Missing cover or grating
  - DMDC: Covered with soil & vegetation

4. Structure
- 4.1 Drift & causeway
  - SDS: Settlement
  - SDD: Debris
  - SDM: Missing guideposts
- 4.2 Retaining wall & masonry
  - SRC: Collapse
  - SRS: Settlement
  - SRR: Cracks

5. Traffic control device
- 5.1 Traffic sign
  - TTD: Dirty
  - TTF: Flaking off of paint
  - TTM: Missing or Damaged
  - TTL: Loose foundation
  - TTV: High vegetations
- 5.2 Rail & post
  - TRG: Damaged guardrail
  - TRP: Damaged post
- 5.3 Lane mark
  - TLW: Worn mark

OTH: Other defects

ຮູບສະແດງ 2.6.7 ຕົວຢ່າງແບບຟອມກວດກາລະອຽດທີ່ໄດ້ລົງຂໍ້ມູນໄວ້ແລ້ວ

REPORT OF DETAILED INSPECTION

DATE	3/Sep/2012	ROAD NO.	National No.9
INSPECTOR	Toyota	SECTION	Km: 110 to Km: 120
PROVINCE	Savannakhet	PAVEMENT	Hot mix asphalt
DISTRICT	Palanxai		

Item No.	Station (km)	Coordinates	L / R	Defect Code	Length (m)	Width (m)	Depth/ Height (m)	Number	Area (m2)	Volume (m3)	Rank	Description
4	111.2	X 432,813 Y 813,001	L	DCE	1.5	1.0	0.8	1	1.5	1.20	C	Developed from last inspection (averaged size)
1	111.4	X 432,885 Y 813,102	LR	CBP	0.8	0.9	0.07	17	12.2	0.86	C	Affecting only surface layer (averaged size)
	111.8	X 433,165 Y 813,491										
5	111.9	X 433,213 Y 813,425	L	DDBP	12.0	3.0		1	36.0		C	Covering on carriageway
6	112.1	X 432,961 Y 814,163	R	DMDM	1.0	1.0	0.1	1	1.0	0.10	D	RC manhole cover is missed
1	112.2	X 433,042 Y 814,251	L	CBCC	3.5	2.5		1	8.8		B	Crack width = 2mm
8	112.5	X 433,251 Y 814,401	R	SRC	1.2	6.2	1.5	1	7.4	11.16	D	Needs reconstruction
7	113.2	X 434,102 Y 814,693	LR	SDS	10.2	7.0	0.5	1	71.4	35.70	D	Needs reconstruction

Special awareness to safety

Km 111.9 DDBP: Urgent ditch clearing is required to secure traffic safety.
Km 112.1 DMDM: Setting of warning sign is required.
Km 113.2 SDS: Setting of warning sign is required.

CODES OF DEFECTS

1. Carriageway	RSDR: Rutting	DDE: Erosion at outfall
1.1 Bituminous pavement	RSDH: Shoulder higher than carriageway	**3.3 Manhole & pipe**
CBDC: Corrugation	RSS: Scouring	DMBO: Overflow of manhole
CBDD: Depression	RSP: Potholes	DMBS: Silted up catch-pit sump
CBDR: Rutting	RSO: Obstructions	DMDM: Missing cover or grating
CBDS: Shoving/Heaving	RSV: High vegetations	DMDC: Covered with soil & vegetation
CBCB: Block cracks	**2.2 Slope**	**4. Structure**
CBCC: Crocodile cracks	RLCP: Collapse of slope protection	**4.1 Drift & causeway**
CBCL: Longitudinal cracks	RLCE: Collapse of embankment	SDS: Settlement
CBCS: Slippage/Crescent cracks	RLFE: Earth slip/Landslide	SDD: Debris
CBCT: Transverse cracks	RLFR: Rock avalanche	SDM: Missing guideposts
CBE: Edge break	RLE: Erosion	**4.2 Retaining wall & masonry**
CBSD: De-lamination	RLV: High vegetations	SRC: Collapse
CBSF: Flushing/Bleeding	**3. Drainage**	SRS: Settlement
CBSR: Ravelling	**3.1 Culvert**	SRR: Cracks
CBSS: Stripping/Fretting	DCFS: Settlement cracks	**5. Traffic control device**
CBSL: Local aggregate loss	DCFC: Collapse of culvert	**5.1 Traffic sign**
CBST: Streaking	DCFW: Wall damage	TTD: Dirty
CBSG: Glazing	DCB: Blockage	TTF: Flaking off of paint
CBP: Potholes	DCE: Erosion at outlet	TTM: Missing or Damaged
CBO: Obstructions	DCR: Dameged invert by rust	TTL: Loose foundation
1.2 Concrete pavement	**3.2 Ditch & drain**	TTV: High vegetations
CCJ: Joint settlement	DDFL: Damaged ditch lining (lined type)	**5.2 Rail & post**
CCC: Cracks	DDFE: Erosion of invert & ditch sides (unlined type)	TRG: Damaged guardrail
CCS: Loss of surface texture	DDFC: Destroyed cross-section (unlined type)	TRP: Damaged post
2. Roadside area	DDBO: Obstructions	**5.3 Lane mark**
2.1 Shoulder (unpaved)	DDBS: Silting	TLW: Worn mark
RSDD: Depression	DDBP: Ponding (unlined type)	**OTH: Other defects**

ຮູບສະແດງ 2.6.8 ຕົວຢ່າງບົດລາຍງານການກວດກາລະອຽດ

DETAILED / URGENT INSPECTION SHEET

Sheet: (1 of 1)

DATE	14 / Sep / 2012	ROAD NO.	National No. 9
INSPECTOR	Matsuda	SECTION	Km: — to Km: —
PROVINCE	Savannakhet	PAVEMENT	Asphalt
DISTRICT	Palanxai	TYPE OF EVENT	Heavy rain (12-13/Sep)

Item No.	Station (km)	(X , Y)	L / R: L	L / R: R	Defect Code	Length (m)	Width (m)	Depth / Height (m)	Number	Rank	Remarks
3-2	110.6	432661 812939		V	RLCE	15.0	6.0		1	D	Affecting up to shoulder
3-1	111.7	433109 813452		V	RLE	4.0	3.0		1	D	Erosion became larger
3-1	111.8	433210 813491		V	RLFE	6.0	3.5		1	D	Slipped material covers ditch
1-2	112.4	433195 814310	V		CBE	5.0	2.0	0.6	1	D	RSDD ⇒ CBE
5	113.4	432025 814915	V		DDBS	20.0	1.0		1	C	Fully silted

Special awareness to safety

Km 110.6 RLCE : Affecting to carriageway soon. Warnig sign required.
Km 112.4 CBE : Risk of accident increseased. Warning sign required.

CODES OF DEFECTS

1. Carriageway	RSDR: Rutting	DDE: Erosion at outfall
1.1 Bituminous pavement	RSDH: Shoulder higher than carriageway	**3.3 Manhole & pipe**
CBDC: Corrugation	RSS: Scouring	DMBO: Overflow of manhole
CBDD: Depression	RSP: Potholes	DMBS: Silted up catch-pit sump
CBDR: Rutting	RSO: Obstructions	DMDM: Missing cover or grating
CBDS: Shoving/Heaving	RSV: High vegetations	DMDC: Covered with soil & vegetation
CBCB: Block cracks	**2.2 Slope**	**4. Structure**
CBCC: Crocodile cracks	RLCP: Collapse of slope protection	**4.1 Drift & causeway**
CBCL: Longitudinal cracks	RLCE: Collapse of embankment	SDS: Settlement
CBCS: Slippage/Crescent cracks	RLFE: Earth slip/Landslide	SDD: Debris
CBCT: Transverse cracks	RLFR: Rock avalanche	SDM: Missing guideposts
CBE: Edge break	RLE: Erosion	**4.2 Retaining wall & masonry**
CBSD: De-lamination	RLV: High vegetations	SRC: Collapse
CBSF: Flushing/Bleeding	**3. Drainage**	SRS: Settlement
CBSR: Ravelling	**3.1 Culvert**	SRR: Cracks
CBSS: Stripping/Fretting	DCFS: Settlement cracks	**5. Traffic control device**
CBSL: Local aggregate loss	DCFC: Collapse of culvert	**5.1 Traffic sign**
CBST: Streaking	DCFW: Wall damage	TTD: Dirty
CBSG: Glazing	DCB: Blockage	TTF: Flaking off of paint
CBP: Potholes	DCE: Erosion at outlet	TTM: Missing or Damaged
CBO: Obstructions	DCR: Dameged invert by rust	TTL: Loose foundation
1.2 Concrete pavement	**3.2 Ditch & drain**	TTV: High vegetations
CCJ: Joint settlement	DDFL: Damaged ditch lining (lined type)	**5.2 Rail & post**
CCC: Cracks	DDFE: Erosion of invert & ditch sides (unlined type)	TRG: Damaged guardrail
CCS: Loss of surface texture	DDFC: Destroyed cross-section (unlined type)	TRP: Damaged post
2. Roadside area	DDBO: Obstructions	**5.3 Lane mark**
2.1 Shoulder (unpaved)	DDBS: Silting	TLW: Worn mark
RSDD: Depression	DDBP: Ponding (unlined type)	**OTH: Other defects**

ຮູບສະແດງ 2.6.9 ຕົວຢ່າງແບບຟອມກວດກາສຸກເສີນທີ່ໄດ້ລົງຂໍ້ມູນໄວ້ແລ້ວ

REPORT OF URGENT INSPECTION

DATE	14/Sep/2012	ROAD NO.	National No.9
INSPECTOR	Matsuda	SECTION	Km: - to Km: -
PROVINCE	Savannakhet	PAVEMENT	Hot mix asphalt
DISTRICT	Palanxai	TYPE OF EVENT	Heavy rain (12-13/Sep)

Item No.	Station (km)	Coordinates	L / R	Defect Code	Length (m)	Width (m)	Depth/ Height (m)	Number	Area (m2)	Volume (m3)	Rank	Description
3-2	110.6	X 432,661 Y 812,939	R	RLCE	15.0	6.0		1	90.0		D	Affecting up to shoulder
3-1	111.7	X 433,109 Y 813,452	R	RLE	4.0	3.0		1	12.0		D	Erosion became larger
3-1	111.8	X 433,210 Y 813,491	R	RLFE	6.0	3.5		1	21.0		D	Slippewd material covers on ditch
1&2	112.4	X 433,195 Y 814,310	L	CBE	5.0	2.0	0.6	1	10.0	6.00	D	RSDD => CBE
5	113.4	X 432,025 Y 814,915	L	DDBS	20.0	1.0		1	20.0		C	Fully silted

Special awareness to safety

Km 110.6 RLCE: Affecting to carriageway soon. Warning sign is required.

Km 112.4 CBE: Risk of accident increased. Warning sign is required.

CODES OF DEFECTS

1. Carriageway

1.1 Bituminous pavement
- CBDC: Corrugation
- CBDD: Depression
- CBDR: Rutting
- CBDS: Shoving/Heaving
- CBCB: Block cracks
- CBCC: Crocodile cracks
- CBCL: Longitudinal cracks
- CBCS: Slippage/Crescent cracks
- CBCT: Transverse cracks
- CBE: Edge break
- CBSD: De-lamination
- CBSF: Flushing/Bleeding
- CBSR: Ravelling
- CBSS: Stripping/Fretting
- CBSL: Local aggregate loss
- CBST: Streaking
- CBSG: Glazing
- CBP: Potholes
- CBO: Obstructions

1.2 Concrete pavement
- CCJ: Joint settlement
- CCC: Cracks
- CCS: Loss of surface texture

2. Roadside area

2.1 Shoulder (unpaved)
- RSDD: Depression
- RSDR: Rutting
- RSDH: Shoulder higher than carriageway
- RSS: Scouring
- RSP: Potholes
- RSO: Obstructions
- RSV: High vegetations

2.2 Slope
- RLCP: Collapse of slope protection
- RLCE: Collapse of embankment
- RLFE: Earth slip/Landslide
- RLFR: Rock avalanche
- RLE: Erosion
- RLV: High vegetations

3. Drainage

3.1 Culvert
- DCFS: Settlement cracks
- DCFC: Collapse of culvert
- DCFW: Wall damage
- DCB: Blockage
- DCE: Erosion at outlet
- DCR: Dameged invert by rust

3.2 Ditch & drain
- DDFL: Damaged ditch lining (lined type)
- DDFE: Erosion of invert & ditch sides (unlined type)
- DDFC: Destroyed cross-section (unlined type)
- DDBO: Obstructions
- DDBS: Silting
- DDBP: Ponding (unlined type)
- DDE: Erosion at outfall

3.3 Manhole & pipe
- DMBO: Overflow of manhole
- DMBS: Silted up catch-pit sump
- DMDM: Missing cover or grating
- DMDC: Covered with soil & vegetation

4. Structure

4.1 Drift & causeway
- SDS: Settlement
- SDD: Debris
- SDM: Missing guideposts

4.2 Retaining wall & masonry
- SRC: Collapse
- SRS: Settlement
- SRR: Cracks

5. Traffic control device

5.1 Traffic sign
- TTD: Dirty
- TTF: Flaking off of paint
- TTM: Missing or Damaged
- TTL: Loose foundation
- TTV: High vegetations

5.2 Rail & post
- TRG: Damaged guardrail
- TRP: Damaged post

5.3 Lane mark
- TLW: Worn mark

OTH: Other defects

ຮູບສະແດງ 2.6.10 ຕົວຢ່າງບົດລາຍງານການກວດກາສຸກເສີນ

ຕາຕະລາງ 2.6.1 ຂໍ້ມູນທີ່ຈະຕ້ອງໄດ້ບັນທຶກລົງໃນແບບຟອມກວດກາ (1 ໃນ 4)

ລາຍການ	ລາຍການຍ່ອຍ	ປະເພດຂອງຄວາມເສຍຫາຍ	ຄວາມເສຍຫາຍ	ຂໍ້ມູນທີ່ຄວນບັນທຶກ
1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	1.1 ທາງປູຢາງ	1.1.1 ສູນເສຍຮູບຮ່າງ (CBD)	1.1.1.1 ເປັນຄື້ນ (CBDC)	ຄວາມກວ້າງ, ຍາວ ແລະເລິກ
			1.1.1.2 ໜ້າທາງລຸບ (CBDD)	ຄວາມກວ້າງ, ຍາວ ແລະເລິກ
			1.1.1.3 ຄອງລໍ້ລົດ (CBDR)	ຄວາມກວ້າງ ແລະ ຄວາມເລິກ
			1.1.1.4 ໜ້າທາງເປດ (CBDS)	ຄວາມກວ້າງ, ຄວາມຍາວ
		1.1.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CBC)	1.1.2.1 ແຕກແຫງເປັນຕາໃຫຍ່ (CBCB)	ຄວາມກວ້າງ,ຄວາມຍາວ,ຄວາມກວ້າງຮອຍແຕກແຫງ
			1.1.2.2 ແຕກແຫງໜັງແຂ້ (CBCC)	ຄວາມກວ້າງ, ຄວາມຍາວ
			1.1.2.3 ແຕກແຫງຕາມທາງຍາວ (CBCL)	ຄວາມກວ້າງ,ຄວາມຍາວ,ຄວາມກວ້າງຮອຍແຕກແຫງ
			1.1.2.4 ຮອຍແຕກແຫງວົງມົນ (CBCS)	ຄວາມກວ້າງ,ຄວາມຍາວ,ຄວາມກວ້າງຮອຍແຕກແຫງ
			1.1.2.5 ແຕກແຫງຕາມທາງຂວາງ (CBCT)	ຄວາມກວ້າງ,ຄວາມຍາວ,ຄວາມກວ້າງຮອຍແຕກແຫງ
		1.1.3 ບ່າທາງກຸດທັ່ງນ (CBE)		ຄວາມກວ້າງ, ຍາວ ແລະເລິກ
		1.1.4 ໜ້າທາງເສຍຫາຍ(CBS)	1.1.4.1 ແຕກອອກເປັນປ່ຽງ (CBSD)	ຄວາມກວ້າງ, ຍາວ ແລະເລິກ
			1.1.4.2 ຢາງຟູ (CBSF)	ຄວາມກວ້າງ, ຄວາມຍາວ
			1.1.4.3 ໜ້າທາງແຕກເປັນປ່ຽງ (CBSR)	ຄວາມກວ້າງ, ຄວາມຍາວ
			1.1.4.4 ໜ້າທາງກຸດທັ່ງນ (CBSS)	ຄວາມກວ້າງ, ຍາວ ແລະເລິກ
			1.1.4.5 ຫີນລຸດລອກ (CBSL)	ຄວາມກວ້າງ, ຄວາມຍາວ
			1.1.4.6 ຫີນບໍ່ຈັບເປັນແນວຍາວ(CBST)	ຄວາມກວ້າງ, ຄວາມຍາວ
			1.1.4.7 ໜ້າທາງບໍ່ມີຫີນ (CBSG)	ຄວາມກວ້າງ, ຄວາມຍາວ
		1.1.5 ຂຸມຮັງໄກ່ (CBP)		ຄວາມກວ້າງ, ຍາວ ແລະເລິກ
		1.1.6 ມີສິ່ງກີດຂວາງ (RSO)		ລວງຍາວ,ປະເພດຂອງສິ່ງກີດຂວາງ
	1.2 ທາງປູເບຕົງ	1.2.1 ຊ່ອງຕໍ່ຍຸບໂຕ (CCJ)		ຄວາມຍາວ
		1.2.2 ຮອຍແຕກແຫງ (CCC)		
		1.2.3 ໜ້າທາງເສຍຄວາມຫຍາບຊາ (CCS)		ຄວາມກວ້າງ, ຄວາມຍາວ

ຕາຕະລາງ 2.6.2 ຂໍ້ມູນທີ່ຈະຕ້ອງໄດ້ບັນທຶກລົງໃນແບບຟອມກວດກາ (2 ໃນ 4)

ລາຍການ	ລາຍການຍ່ອຍ	ປະເພດຂອງຄວາມເສຍຫາຍ	ຄວາມເສຍຫາຍ	ຂໍ້ມູນທີ່ຄວນບັນທຶກ
2. ບໍລິເວນຂ້າງທາງ	2.1 ບ່າທາງ(ທາງປູດິນ/ປູແຮ່)	2.1.1 ສູນເສຍຮູບຮ່າງ(RSD)	2.1.1.1 ຍຸບໂຕ (RSDD)	ຄວາມກ້ວາງ,ຍາວ ແລະ ເລິກ
			2.1.1.2 ຄອງລໍ້ລົດ (RSDR)	ຄວາມຍາວ,ຄວາມສູງ
			2.1.1.3 ບ່າທາງສູງກວ່າໜ້າທາງ(RSDH)	ຄວາມຍາວ,ຄວາມສູງ
		2.1.2 ເກີດການກັດເຊາະ (RSS)		ຄວາມຍາວ ແລະກວ້າງ
		2.1.3 ຂຸມຮັງໄກ່ (RSP)		ຄວາມກວ້າງ,ຍາວ ແລະ ເລິກ
		2.1.4 ມີສິ່ງກີດຂວາງ (RSO)		ຄວາມຍາວ ແລະ ປະເພດ
		2.1.5 ປ່າຂຶ້ນສູງ (RSV)		ຄວາມຍາວ,ປະເພດຂອງພືດ
	2.2 Slope	2.2.1 ຂຸດໂຕ (RLC)	2.2.1.1 ໂຄງສ້າງປ້ອງກັນເຈື່ອຍລົ້ມລົງ (RLCP)	ຈັດລໍາດັບ,ປະເພດຂອໂຄງສ້າງ,ຄວາມສູງ, ບ່ອນທີ່ເປ່ເພ
			2.2.1.2 ດິນທາງເຈື່ອຍ (RLCE)	ຈັດລໍາດັບ,ຄວາມສູງ,ບ່ອນທີ່ເປ່ເພ
		2.2.2 ໂຍດລົງ (RLF)	2.2.2.1 ດິນເຈື່ອນ(RLFE)	ຈັດລໍາດັບ,ບ່ອນທີ່ເປ່ເພ
			2.2.2.2 ຫີນຕົກໃສ່ທາງ (RLFR)	ຈັດລໍາດັບ,ບ່ອນທີ່ເປ່ເພ
		2.2.3 ເຊາະເຈື່ອນ (RLE)		ຈັດລໍາດັບ,ບ່ອນທີ່ເປ່ເພ
		2.2.4 ປ່າຂຶ້ນສູງ (RSV)		ຄວາມຍາວ,ປະເພດຂອງພືດ
3. ການລະບາຍນໍ້າ	3.1 ທໍ່ລະບາຍນໍ້າ	3.1.1 ຂະໜາດນ້ອຍເກີນໄປ (DCF)	3.1.1.1 ຮອຍແຕກແຫງພ້ອມຍຸບໂຕ (DCFS)	ຈັດລໍາດັບ,ບ່ອນທີ່ເປ່ເພ
			3.1.1.2 ທໍ່ຍຸບ (DCFC)	ຈັດລໍາດັບ,ບ່ອນທີ່ເປ່ເພ
			3.1.1.3 ຝາປິກເປ່ເພ (DCFW)	ຈັດລໍາດັບ,ຂະໜາດຄວາມເສຍຫາຍ
		3.1.2 ອຸດຕັນ(DCB)		ຈັດລໍາດັບ,ປະເພດຂອງວັດສະດຸ
		3.1.3 ກັດເຊາະທາງໄຫຼນໍ້າອອກ (DCE)		ຈັດລໍາດັບ
		3.1.4 ຮ່ອງແຍກນໍ້າຖືກທໍາລາຍ (DCR)		ຈັດລໍາດັບ,ບ່ອນເປ່ເພ

ຕາຕະລາງ 2.6.3 ຂໍ້ມູນທີ່ຈະຕ້ອງໄດ້ບັນທຶກລົງໃນແບບຟອມກວດກາ (3 ໃນ 4)

ລາຍການ	ລາຍການຍ່ອຍ	ປະເພດຄວາມເສຍຫາຍ	ຄວາມເສຍຫາຍ	ຂໍ້ມູນທີ່ຄວນບັນທຶກ
3. ການລະບາຍນໍ້າ	3.1 ທໍ່ລະບາຍນໍ້າ	3.2.1 ຂະໜາດນ້ອຍເກີນໄປ (DDF)	3.2.1.1 ຮ່ອງກໍ່ເປ່ເພ (DDFL)	ຈັດລໍາດັບ,ລວງຍາວທີ່ເສຍຫາຍ
			3.2.1.2 ກັດເຊາະຮ່ອງຂ້າງທາງ ແລະຮ່ອງ ແຍກນໍ້າ (ຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່) (DDFE)	ຈັດລໍາດັບ,ລວງຍາວທີ່ເສຍຫາຍ
			3.2.1.3 ຮູບຕັດຂວາງຮ່ອງຖືກທໍາລາຍ (ຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່) (DDFC)	ຈັດລໍາດັບ,ລວງຍາວທີ່ເສຍຫາຍ
		3.2.2 ອຸດຕັນ (DDB)	3.2.2.1 ມີສິ່ງກີດຂວາງ (DDBO)	ຈັດລໍາດັບ,ປະເພດຂອງວັດສະດຸ
			3.2.2.2 ດິນຕົກຕະກອນ (DDBS)	ຈັດລໍາດັບ,ລວງຍາວທີ່ເສຍຫາຍ
			3.2.2.3 ເກີດຂຸມ (ຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່)(DDBP)	ຈັດລໍາດັບ,ບ່ອນເປ່ເພ
		3.2.3 ກັດເຊາະບໍລິເວນໄຫຼນໍ້າອອກ (DDE)	(1) ປະເພດຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່ (DDE1)	ຈັດລໍາດັບ
	3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ/ທໍ່	3.3.1 ອຸດຕັນ (DMB)	3.3.1.1 (2) ປະເພດຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່ (DDE2)	ຈັດລໍາດັບ,ວັດສະດຸອຸດຕັນ
			3.3.1.2 ນໍ້າໄຫຼລົ້ນອອກຂຸມດັກຕະກອນ (DMBO)	ຈັດລໍາດັບ
		3.3.2 ເສຍຫາຍ (DMD)	3.3.2.1 ດິນເຕັມຂຸມດັກຕະກອນ (DMBS)	ຈັດລໍາດັບ,ຂະໜາດ & ປະເພດສິ່ງປົກປິດ
	3.3 ຂຸມດັກຕະກອນ/ທໍ່	3.3.1 ອຸດຕັນ (DMB)	3.3.1.1 (2) ປະເພດຮ່ອງທີ່ບໍ່ໄດ້ກໍ່ (DDE2)	ຈັດລໍາດັບ, ວັດສະດຸອຸດຕັນ
4. ໂຄງສ້າງຕ່າງໆ	4.1 ຂົວນໍ້າລົ້ນ&ຂົວຈົມ	4.1.1 ຍຸບໂຕ (SDS)		ຈັດລໍາດັບ, ບ່ອນເປ່ເພ
		4.1.2 ມີຂີ້ເຫຍື້ອ (SDD)		ຈັດລໍາດັບ,ປະເພດຂີ້ເຫຍື້ອ,ບ່ອນເປ່ເພ
		4.1.3 ຫລັກທາງຫາຍ (SDM)		ຈັດລໍາດັບ,ຈໍານວນທີ່ຂາດຫາຍ
	4.2 ຝາຕ້ານເຈື່ອນ& ການກໍ່ຫີນ	4.2.1 ຫັກລົງ (SRC)		ຈັດລໍາດັບ,ປະເພດຝາ, ຄວາມສູງ,ບ່ອນເປ່ເພ
		4.2.2 ຍຸບໂຕ (SRS)		ຈັດລໍາດັບ,ປະເພດຝາ, ຄວາມສູງ,ບ່ອນເປ່ເພ
		4.2.3 ແຕກແຫງ (SRR)		ຈັດລໍາດັບ, ບ່ອນເປ່ເພ

ຕາຕະລາງ 2.6.4 ຂໍ້ມູນທີ່ຈະຕ້ອງໄດ້ບັນທຶກລົງໃນແບບຟອມກວດກາ (4 ໃນ 4)

ລາຍການ	ລາຍການຍ່ອຍ	ປະເພດຂອງຄວາມເສຍຫາຍ	ຄວາມເສຍຫາຍ	ຂໍ້ມູນທີ່ຄວນບັນທຶກ
5. ການຄວບຄຸມການຈາລະຈອນ	5.1 ປ້າຍຈາລະຈອນ	5.1.1 ເປິເປື້ອນ (TTD)		ຈັດລໍາດັບ,ປະເພດປ້າຍ,ບ່ອນເປ່ເພ
		5.1.2 ສີໂຄະອອກ (TTF)		ຈັດລໍາດັບ,ປະເພດປ້າຍ
		5.1.3 ປ້າຍເປ່ເພ ຫລືປ້າຍເປ່ເພ ຫຼື ຂາດຫາຍ (TTM)		ຈັດລໍາດັບ,ປະເພດປ້າຍ,ຈຸດທີ່ເສຍຫາຍ
		5.1.4 ຮາກຖານປ້າຍຖືກທໍາລາຍ (TTL)		ຈັດລໍາດັບ,ປະເພດຮາກຖານ,ປະເພດການຈັບ
		5.1.5 ປ່າຫຸ້ມ (TTV)		ຈັດລໍາດັບ,ບ່ອນເປ່ເພ,ປະເພດຂອງພືດ
	5.2 ຮາວກັນຕົກ & ຫຼັກນໍາທາງ	5.2.1 ຮາວກັນຕົກເປ່ເພ (TRG)		ຈັດລໍາດັບ,ລວງຍາວທີ່ເສຍຫາຍ
		5.2.2 ຫລັກນໍາທາງເປ່ເພ (TRP)		ຈັດລໍາດັບ,ປະເພດຫລັກ,ຈໍານວນທີ່ເປ່ເພ
	5.3 ການຕີເສັ້ນ	5.3.1 ສີຈືດຈາງ (TLW)		ຈັດລໍາດັບ,ປະເພດຂອງສີ,ລວງຍາວທີ່ເສຍຫາຍ

2.7 ໄລຍະຮອບວຽນການສໍາຫຼວດ

(1) ການສໍາຫຼວດປົກກະຕິ

ຮອບວຽນຂອງການສໍາຫຼວດປົກກະຕິຂອງແຕ່ລະລາຍການໜ້າວຽກແມ່ນສະແດງໃນຕາຕະລາງ 2.7.1.

ຕາຕະລາງ 2.7.1 ຮອບວຽນຂອງການສໍາຫຼວດປົກກະຕິ

ລາຍການ	ຮອບວຽນ	
	ລະດູແລ້ງ	ລະດູຝົນ
1. ໜ້າທາງລຶດແລ່ນ	ອາທິດລະຄັ້ງ	ອາທິດລະຄັ້ງ
2. ບ່າທາງ		
3. ຕາລິ້ງ	ທຸກໆ2ອາທິດ	ອາທິດລະຄັ້ງ
4. ທໍ່ລະບາຍນໍ້າ		
5. ຮ່ອງຂ້າງທາງແລະການລະບາຍນໍ້າ		
6. ຂຸມດັກຕະກອນແລະທໍ່		
7. ຂົວນໍ້າລົ້ນແລະຂົວຈົມ		
8. ຝາຕ້ານເຈື່ອນແລະ ການກໍ່ຫີນ		
9. ປ້າຍຈາລະຈອນ	ທຸກໆ4ອາທິດ	ທຸກໆ4ອາທິດ
10. ຮາວກັນຕົກ ແລະຫຼັກນໍາທາງ		
11. ການຕີເສັ້ນໜ້າທາງ		

(2) ການສໍາຫຼວດລະອຽດ

ຮອບວຽນຂອງການສໍາຫຼວດລະອຽດຂອງແຕ່ລະອົງປະກອບຂອງທາງແມ່ນໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນ ຕາຕະລາງ 2.7.2.

ຕາຕະລາງ 2.7.2 ຮອບວຽນຂອງການສຳຫຼວດລະອຽດ

ລາຍການ	ຮອບວຽນ	
	ລະດູແລ້ງ	ລະດູຝົນ
1. ໜ້າທາງລົດແລ່ນ	ທຸກໆ2ເດືອນ	ເດືອນລະຄັ້ງ
2. ບ່າທາງ		
3. ຕາລິ່ງ		
4. ທໍ່ລະບາຍນໍ້າ		
5. ຮ່ອງຂ້າງທາງແລະການລະບາຍນໍ້າ		
6. ຂຸມດັກຕະກອນແລະທໍ່		
7. ຂົວນໍ້າລົ້ນແລະຂົວຈີມ		
8. ຝາຕ້ານເຈື່ອນແລະ ການກໍ່ຫີນ		
9. ປ້າຍຈາລະຈອນ	ທຸກໆ4ເດືອນ	ທຸກໆ2ເດືອນ
10. ຮາວກັນຕົກ ແລະຫຼັກນຳທາງ		
11. ການຕີເສັ້ນໜ້າທາງ		

(3) ການສຳຫຼວດສຸກເສີນ

ຮອບວຽນຂອງການສຳຫຼວດສຸກເສີນແມ່ນບໍ່ແນ່ນອນ ຂຶ້ນຢູ່ກັບເຫດການທີ່ເກີດຂຶ້ນຕາມທີ່ໄດ້ລະບຸໄວ້ໃນ 2.2.

2.8 ມາດຕະການຄວາມປອດໄພໃນການປະຕິບັດວຽກ

(ກຳລັງກະກຽມ)