

タイ国農業協同組合振興計画
モデルインフラ整備事業実施設計調査

パクトンチャイ地区
ムアン地区

報 告 書

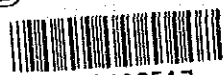
1988年11月

国際協力事業団

84.6 AT7

18472

JICA LIBRARY



1071406[1]

タイ国農業協同組合振興計画
モデルインフラ整備事業実施設計調査

パクトンチャイ地区
ムアン地区

報 告 書

1988年11月

国際協力事業団

国際協力事業団

18472

序 文

タイ国は、第5次国家開発計画において重要施策のひとつとして位置付けられている農業生産性の向上、流通の合理化による農業構造の再編整理をするために、日本の農協に蓄積されている経験・知識の導入を通じて、その中核となる農協組織育成を目的とした技術協力をわが国に要請してきた。これを受けて、昭和59年7月6日R/Dの署名交換を行い、5ヶ年にわたる技術協力が実施されている。

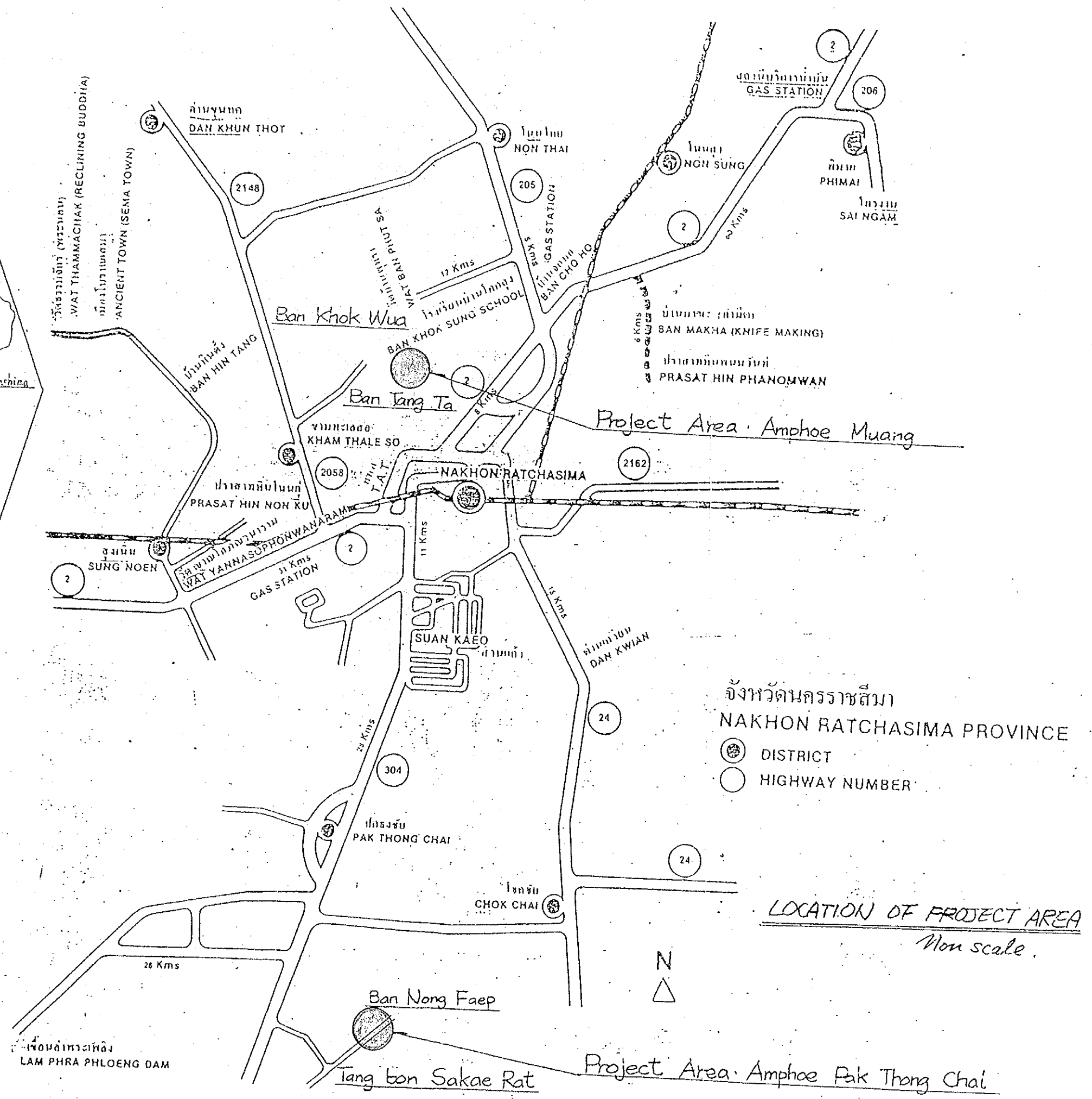
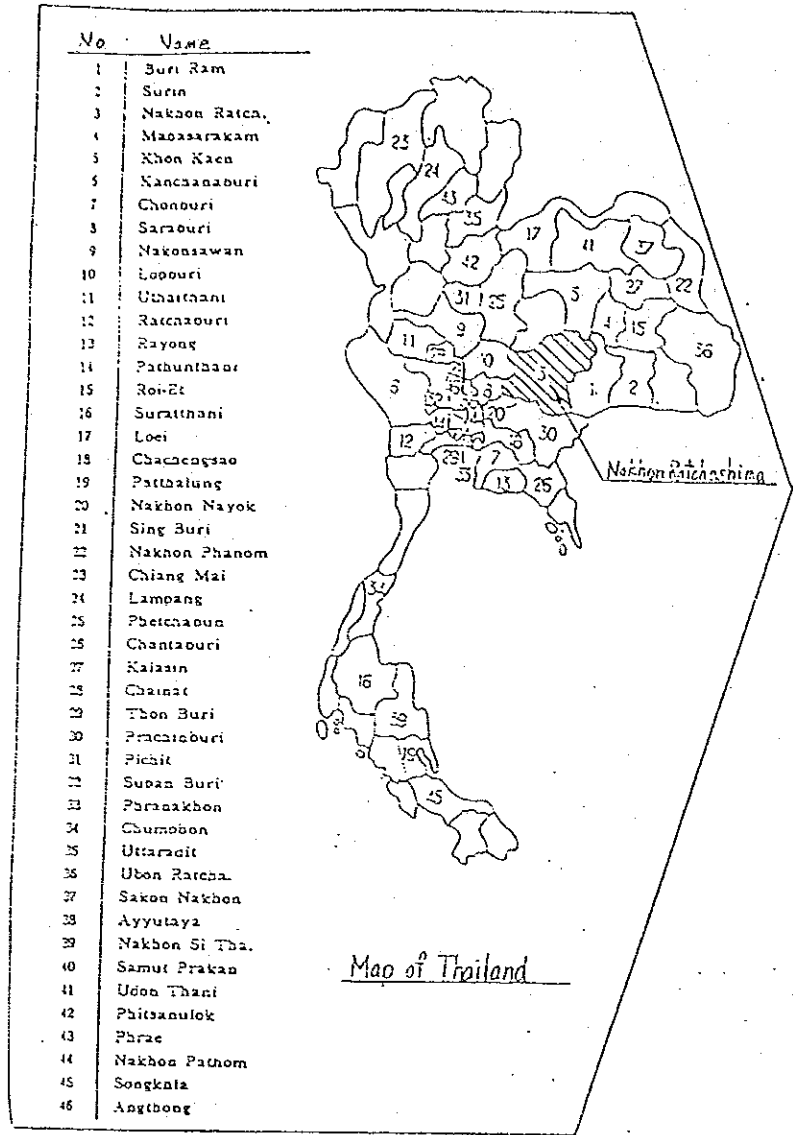
プロジェクトの拠点である東北タイ、ナコンラチャシマ県の5つのモデル農協区域において、農協組織基盤の強化を図り、農協活動を推進するためには、複合営農方式による営農改善を進める必要があり、昭和61年度にコン農協、チャカラ農協、昭和62年度にピマイ農協においてモデルインフラ整備事業を実施した。今回、さらにパクトンチャイ、ムアンの2モデル農協の農用地において、モデル的営農用水施設および家畜飼養施設整備の実施設計を行うため、昭和63年8月15日から昭和63年9月23日まで、短期専門家が派遣された。

本報告書は現地での調査結果および国内作業の結果をとりまとめたものであり、今後予定されるこれらモデルインフラ整備事業への指針として活用されることを願うものである。

最後に、本調査実施に当り、御協力いただいたタイ国農業協同組合省農協振興局並びに在タイ日本国大使館及び日本人専門家の関係各位に対し深甚の謝意を表する次第である。

昭和63年11月

国際協力事業団
農業開発協力部長
宮 本 和 美



プロジェクト主要工事

・パクトンチャイ地区

1. 大規模溜池	32,000 m ³	1 ケ所
2. 溜池	タイプA 760 m ³	17 ケ所
	タイプB 1,500 m ³	1 ケ所
3. 豚舎	6.0m × 6.0m	3 棟
4. 養鶏舎	8.0m × 13.3m	2 棟
5. 孵卵施設	4.0m × 8.0m	1 棟
6. 鶏舎(小規模)	3.0m × 5.0m	19 棟

・ムアン地区

1. 水路	860 m	1 ケ所
2. 小水路	328 m	1 ケ所
3. 溜池	760 m ³	6 ケ所
4. 豚舎	6.0m × 6.0m	2 棟
5. 野菜モデル圃場施設	5.0m × 100m	3 セット

目 次

第1章 序 論	1
1. 1 実施設計調査の経緯および目的	1
1. 2 調査団員構成	1
1. 3 調査の目的	1
1. 4 調査日程	1
1. 5 プロジェクトリーダーからの手紙	3
1. 6 主要面会者リスト	9
第2章 現 地 調 査	11
2. 1 地 形 ・ 地 質	11
2. 2 気 象 ・ 水 文	12
2. 3 土 質	13
2. 4 水 質	15
2. 5 かんがい排水	17
2. 6 地形測量	18
2. 7 営農状況	18
第3章 営 農 計 画	19
3. 1 営農の現状	19
3. 2 営農計画の目標	20
3. 3 複合営農の効果	22
第4章 施 設 計 画	25
4. 1 概 要	25
4. 2 家畜施設計画	25
4. 3 野菜圃場施設計画	27
4. 4 かんがい施設計画	27
第5章 施 工 計 画	33
5. 1 施工方法	33
5. 2 工事工程	34

第6章 工事費積算	35
6.1 概 要	35
6.2 全体工事費	35
資料	41
表	43
図	111
設計図面	135
契約文書(案)	173

第1章 序 論

1. 1 実施設計調査の経緯および目的

本プロジェクトはタイ国第5次国家開発計画における重要施策の一つである農業生産性の向上、流通の合理化による農業構造の再編整理計画を推進するため、その中核となる農協組織を育成すべく技術協力プロジェクトとして、昭和59年7月6日にR/Dの署名交換を行い、5年間の技術協力を開始したものである。

本調査は本プロジェクトに係る5モデル農協のうちパクトンチャイとムアンの両モデル営農集団において、複合農業経営に係るプロジェクト活動に必要なモデル的営農用水施設及び畜舎施設整備のための実施設計を目的として行われた。

1. 2 調査団員構成

総括・モデル営農計画・畜舎設計 : 宮 圭 司 日本技研株式会社
灌 漑 排 水 施 設 設 計 : 大 塚 祐 治 日本技研株式会社

1. 3 調査期間

(1) 現地調査

昭和63年8月15日～昭和63年9月23日(40日間)

(2) 国内作業

昭和63年9月24日～昭和63年10月23日(30日間)

1. 4 調査日程

(1) 現地調査

8月15日	:	東京ーバンコク 移動
16日	:	農業組合省農協振興局(CPD), 挨拶, 打合わせ, 資材購入, 専門家打合わせ
17日	:	タイJICA事務所挨拶, 打合わせ バンコクーコラート移動
18日	:	ムアンモデルインフラ整備予定地踏査
19日	:	パクトンチャイモデルインフラ整備予定地踏査
20～21日	:	パクトンチャイ測量
22日	:	専門家打合わせ

23～28日	:	パクトンチャイ測量, 土質試料採取
29～31日	:	ムアン測量, 土質試料採取
9月1～6日	:	ムアン測量, 水質試験試料採取
7～14日	:	測量内業, 施設設計
15～17日	:	資料整理, 施設設計
18日	:	コラートーバンコク 移動
19日	:	専門家打合わせ
20日	:	CPD 打合わせ
21日	:	報告書作成
22日	:	CPD 打合わせ
	:	タイJICA報告
23日	:	バンコクー東京 移動

(2) 国内作業

9月24日～10月23日: 詳細設計, 施工計画, 工事費積算, 契約文書(案)作成

1. 5 プロジェクトリーダーからの手紙

September 22, 1988

Mr. Songyod NARKCHAMNARN
Director General
Cooperatives Promotion Department
Ministry of Agriculture and Cooperatives

The detailed design survey of model infrastructures on The Agricultural Cooperatives Promotion Project.

Dear Sir,

It is my pleasure to send herewith the detailed design survey of model infrastructures on The Agricultural Cooperatives Promotion Project (hereinafter referred to as "the project"). Presently, two(2) experts have been dispatched by JICA in order to carry out the detailed design survey of model infrastructures in both Muang model farming group and Pakthongchai model farming group among.

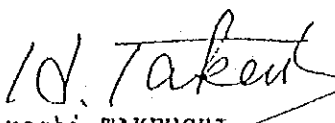
They have conducted with your staff the field survey on the related area in consideration of natural, social and economic conditions as the concept for the detailed design in the attached papers.

The working contents will be decided in consideration of the survey's result including the domestic work, the working budget by JICA, you will be informed its result through the JICA Thailand office.

Further, for the timely commencement of the construction work, I would like to request you to take the necessary formalities in due consultation with JICA Thailand office.

Finally, I appreciate your great cooperation.

Sincerely yours


Hiroshi TAKEUCHI

Team Leader

The Agricultural Cooperative
Promotion Project

c.c : Mr. Tsutomu SAITO Resident Representative of JICA Thailand office

c.c : Embassy of Japan

The detailed design survey of model infrastructures on the Agricultural cooperatives promotion project.

1. LIST OF MEMBERS

ASSIGNMENT	NAME	PRESENT POSITION
Expert	Mr. Keiji Miya	Senior Design Engineer Manager of Overseas Div. Nippon Giken Inc.
Expert	Mr. Yuji Ohtsuka	Design Engineer Technical Engineering Div. Nippon Giken Inc.

2. Schedule of detailed design survey in Thailand

Aug. 15th	Arrived in Bangkok
16th	Visit JICA office and meeting Meeting with Japanese experts courtesy call on Cooperative Promotion Department (CPD) and meeting with CPD staff
17th	Visit JICA office and meeting preparation for survey Movement to the project sites (Bangkok - Korat)
18th	visit provincial CPD office visit Muang District Cooperative office and Pakthongchai District Cooperative office Reconnaissance in Muang and Pakthongchai
19th	Survey in the project sites
Sept. 18th	Movement to Bangkok (Korat-Bangkok)
19th	Meeting with Japanese experts
20th	Preparation of Interim Report

21th visit JICA office and meeting
Visit the Embassy of Japan for Submission
the report.

22th visit CPD for submission the report

23th Leave Bangkok for Japan

3. Basic concept for the detailed design

3-1. This detail design work is carried out in the area of Muang model farming group and PAKTHONGCHAI model farming group, which are two(2) among five(5) model farming group under the Program of the Agricultural Cooperative Promotion Project. And, in order to promote the compound farming program in two(2) model farming groups, its objectives include swine raising facilities, vegetable farm facilities and irrigation facilities, which will be the foundation of farming activities.

3-2. The detailed design is made in accordance with the plan proposed by CPD and Japanese experts. Which is justified with the purpose of Model Infrastructure Improvement Program promoted by JICA with the consideration of natural, social and economic conditions in the area.

3-3. The wishes and opinions of farmers concerned are respected in the process of determination on the location and scale of the facilities.

3-4. The opinion of the authority concerned to existing facilities is taken in the process of designing of the improvement and repair.

3-5. The working contents is fixed finally with the consideration of the result of the detailed design, the working budget and so on.

4. Facility plan

4-1. Community breeding facilities on swine and poultry raising.
The scale of community breeding facilities is planned as follows;

1) MUANG area

Piggery (multiplication use)...feedable head at ordinary time.. 10 heads

2) PAKTHONGCHAI area

Piggery (multiplication use)...feedable head at ordinary time...20 heads

henhouse (meat use)...feedable number at ordinary time...100 heads

The design of the breeding facilities will be carried out with the consideration of the following points ;

(a) improvement of feeding condition and circumstances.

(b) utilization of excrement for compost use.

(c) establishment on water supply (well or pond)

The planned site of the breeding facilities will be embanked up to the high water level to avoid flooding damages.

4-2. Vegetable farm facilities

MUANG area... vegetable farm facilities is planned.

This farm land (about 1.5 Rai) will install the mothproof net which is used for vegetable cultivation with small agricultural chemicals.

4-3. Irrigation Facilities

(a) canal

1) MUANG area...improvement of canal (about 1 km) is planned, in order to supply irrigation water to model farm land for vegetable.

2) PAKTHONGCHAI area...review on improvement of canal (about 6 km) is planned as water resource for rice and vegetable cultivation in dry season.

(b) pond

- 1) HUANG area...construction of three(3) ponds and improvement of three (3) ponds are planned as irrigation resource for vegetable cultivation in dry season.
- 2) PAKTHONGCHAI area...construction of eighteen (18) ponds and improvement of one (1) pond are planned as irrigation water resource for vegetable cultivation in the consideration of promotion of the compound farming management. The construction of farm land for vegetable and sites for community breeding facilities are planned to reclaim by use of excavated soil of the pond.

5. Proposal on construction costs.

The maximum estimated amount of construction costs for facility plan as mentioned above are ¥25,000,000 (about Bht 4,5000,000). After completion of the detailed design works, the contents of facilities which are constructed are fixed clearly.

6. working Schedule for detailed design survey.

Based on the basic concept of detailed design as mentioned above, the detailed design will be carried out according to the following schedule.

6-1 field works in Thailand (Aug.15 1988 - Sept. 23, 1988)

I. Field survey

The field survey for design have been carried out at the proposed site.

The field survey are as follows,

- (1) Data collection: Collection and confirmation of data on the spot.

(2) Various survey

Topography : Plane table surveying, routes surveying
(Longitudinal leveling, cross leveling)
and surveying of land acquisition on each
planning sites of facilities.

Existing condition: Meteorology, Hydrology, Soil, Soil mechanics,
Groundwater, Water quality, Farm management,
Irrigation and drainage network and facilities.

Confirmation : Necessary procedure for construction of
river, canal, irrigation and drainage
facilities.
Water level, discharge and gate control
during Period of the construction.

Market : A unit price of materials for construction.
Requirement per unit work on labor and
equipment for estimation of construction cost.

Others : Inspection on construction machinery and
equipment etc,

II. Preliminary design works

Based on the results of the field survey,
the preliminary design works have been carried out.

6-2 Domestic works (Sept. 24, 1988 - Oct. 23, 1988)

Based on the results of the works in Thailand, the final detailed
design report will be prepared in Japan.

1. 6 主要面会者リスト

(日本側)

JICA事務所

- | | |
|------------|------|
| (1) 齋藤 勉 | 事務所長 |
| (2) 三苫 英太郎 | 事務所員 |

プロジェクト専門家

- | | |
|-----------|---------|
| (1) 竹内 博 | チームリーダー |
| (2) 松久 秀一 | 専門家 |
| (3) 山本 勝 | 専門家 |
| (4) 石橋 憲二 | 専門家 |
| (5) 大泉 泰雅 | 調整員 |
| (6) 田中 鴻志 | 専門家 |

(タイ側)

農協振興局 (CPD)

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| (1) Mr. Songyos Nakchamnan | 局長 |
| (2) Ms. Peerarat Aungurarat | 計画課長 |
| (3) Ms. Wannee Ratanawaraha | プロジェクト管理課長 |
| (4) Ms. Rachaneewan Prathomhong | 政策分析官 |
| (5) Mr. Wilaya Chinchantarawong | 政策計画分析官 |
| (6) Mr. Panya Promdee | No. 3エンジニアリングセンター所長 |
| (7) Mr. Chuchad Losakul | サーベイ・エンジニア |
| (8) Mr. Nikorn Tongerm | エンジニアリング部 スタッフ |
| (9) Mr. Wallop Nisadol | シニア農業技術者 |
| (10) Mr. Chusak Losakulpong | デザインエンジニア |

CPD ナコンラチャシマ県事務所

- | | |
|------------------------------------|----|
| (1) Mr. Sangchai Pavaboonsiriwongs | 所長 |
|------------------------------------|----|

パクトンチャイ農協

- | | |
|-----------------------------|-----|
| (1) Mrs. Sangchan Nongchana | 群所長 |
| (2) Ms. Wanida Chuenarom | 参事 |

ムアン農協

- | | |
|------------------------------|-----|
| (1) Mr. Sa-nguan-sak Somparb | 群所長 |
| (2) Mr. Siripong Meeprasert | 参事 |

第 2 章 現地調査

2. 1 地形・地質

2. 1. 1 地 形

本プロジェクト工事対象地区は、ナコンラチャシマ県パクトンチャイ郡とムアン郡にあり、東北タイのコラート高原の南西南に位置している。

パクトンチャイ地区は、ナコンラチャシマ市（コラート）の南約40kmにある水田地帯で、“ノンフェップ部落”と呼ばれる。

ムアン地区は、コラートの北約5kmの水田と野菜畑地帯で、“タンター部落”と呼ばれる。両地区共、標高200～250 mのほぼフラットな地形を呈している。

パクトンチャイ地区でのかんがい用水は、既存溜池と水田に貯えられた雨水であり、ムアン地区ではRID用水路と既設溜池である。

本プロジェクト地区はFig. 1に示される。

2. 1. 2 地 質

コラート高原は細粒砂岩と頁岩層から成り、圧縮沈下した沖積土と河床沖積物で覆われている。

土層断面調査は、パクトンチャイ地区では4テストピット、ムアン地区では2テストピットにおいて実施した。

さらに、補足的にハンドオーガーによるサンプリングを上記6テストピットの底から、また、ムアン地区において溜池候補地の3ヶ所で地表面から実施した。

その結果は、「2. 3. 1」において詳細記述されている。

2. 2 気象・水文

2. 2. 1 降 雨

降雨データは、プロジェクトサイトの近くのもの収集した。

各観測期間はTable. 1に示され、それらのデータはTable. 2に要約されている。

パクトンチャイ地区・ムアン地区における年降雨量は 880~1,300mm で、その約95%が雨期といわれる5月から10月に集中している。(参考資料Fig. 4~6)

観測期間の短いことや、局地的降雨があることを考慮する必要があるが、これらの降雨資料から降雨と作物栽培の関係は、概して次のように特徴付けられる。

- 1) 11月下旬からほとんど降雨がない、その頃以後に稲刈りが行われる。それに応じて、田植えは雨期の5月から10月の間に行われる。
- 2) 本プロジェクトでの野菜の作付けは、稲刈り後の12月から4月の乾期に収穫しようとする。その際、この間には効果的な雨は期待できない。

2. 2. 2 温度・湿度

1985年7月以来、パクトンチャイ・ムアン両農協において温度・湿度と降雨量が観測されている。しかし、観測期間が資料としては少し短すぎるため信頼性に欠ける。RIDパクトンチャイ観測所における1977年からの降雨観測資料がTable. 2-1に、ナコンラチャシマ観測所における平均月気温の観測資料、他の気象データはTable. 3に示され、信頼性が高いので利用する。

月平均気温の変動は比較的小さく、月平均最高気温36.5℃(4月)、月平均最低気温16.3℃(1月)、平均気温は26.5℃である。

月平均相対湿度は62%~83%の間で変動し、年平均値は72%である。蒸発計蒸発量は年平均1,880mmで、月平均の最大は4月の192mm、最小は11月の130mmである。

以上の資料を基に、作物蒸発数量は修正ペンマン法により算出された。その結果はTable. 4に示されている。

2.3 土 質

2.3.1 現地調査

テストピットの位置は、Fig. 2に示される。テストピットの大きさは、幅 2.0 m, 奥行き 2.0m, 深さ 2.0mとし、さらに補足的に「2.1.2」に述べられたように、ハンドオーガーによる掘削を行った。

パクトンチャイ地区			
テストピット	No.	1	… 溜池計画地点
”		2	… ”
”		3	… ”
”		4	… ”

ムアーン地区			
テストピット	No.	1	… 豚舎計画地点
”		2	… 溜池計画地点
”		3	… ” 近 隣
”		4	… ” ”
”		5	… ”

土層断面の様子は、Fig. 3に示されている。

2.3.2 土質試験

土質試験の項目は次のようである。

- 1) 比 重 試 験
- 2) 液性限界試験
- 3) 塑性試験
- 4) 粒 度 試 験
- 5) 締 固 め 試 験
- 6) 現場密度試験

土の採取位置は前記テストピット内地表面化 0.7m～ 4.0mで、これらの地区を代表する土質と考えられた。

4) 粒度試験結果によれば、それらのほとんどが細粒土に分類される。また日本統一土質分類によれば、それらの土は液性、塑性限界試験の結果を合せ考え、次のように分類される。

Pak-Thong-Chai area (pond site)

Test Pit No. 1 (1.5 m depth) -----	ML
Test Pit No. 2 (1.5 m depth) -----	ML
No. 2 (2.0 m depth) -----	CL
No. 2 (3.1-3.5 m depth) ---	CL
Test Pit No. 3 (1.5 m depth) -----	SM
No. 3 (3.5-4.0 m depth) ---	CL
Test Pit No. 4 (0.7 m depth) -----	SM
No. 4 (1.2 m depth) -----	ML

Muang area

Test Pit No. 1 (1.2 m depth) -----	ML
Test Pit No. 2 (1.2 m depth) -----	MH
No. 2 (2.5-2.8 m depth) ---	MH
Test Pit No. 3 (0.5-1.0 m depth) ---	ML
No. 3 (2.0-2.5 m depth) ---	MH
Test Pit No. 4 (2.0-2.5 m depth) ---	MH

締固め試験の結果は次のようになる。

Test Pit No.	Depth (m)	Wopt (%)	rdmax (g/cm ³)
Pak-Thong-Chai area			
1	1.5	9.40	1.770
2	1.5	13.40	1.852
2	2.0	11.60	1.874
2	3.1-3.5	16.40	1.751
3	1.5	9.80	1.828
3	3.5-4.0	9.45	1.980
4	0.7	6.40	1.652
4	1.2	11.40	1.892
Muang area			
1	1.2	11.10	1.836
2	1.2	16.20	1.622
2	2.5-2.8	17.70	1.508
3	0.5-1.0	11.20	1.916
3	2.0-2.5	11.10	1.912
4	2.0-2.5	17.70	1.510

パクトンチャイ地区のテストピットNo. 2 (2.0m depth) , No. 3 (3.5~4.0 m depth) , No. 4 (0.7m depth) とムアン地区の全てのピットにおいては、自然含水比が上記最適含水比よりかなり大きい。(参考資料Table. 5, Fig. 7) 従って、含水比は施工期間を通して慎重に調整されるべきである。

2. 4 水 質

水質試験は、かんがい用水および畜舎用水として次に示す地点において行った。それらの位置はFig. 2参照のこと。

パクトンチャイ地区

- | | |
|----------|------------------------------|
| A. 溜池 | (改修計画地点) |
| B. 地下水 | (既設井戸 H = 30 m) |
| C. 溜池 | (既設かんがい生活用水用) |
| E. 地下水 | (溜池計画地点テストピットNo. 3 H = 3.8m) |
| G. 河川取水口 | (ラムチャンサー川) |

ムアン地区

- | | |
|-----------|------------------------------|
| H. かんがい水路 | (RID水路) |
| I. 溜池 | (既設・計画地点近隣) |
| J. 飲料水 | (雨水タンク貯留) |
| K. 地下水 | (豚舎計画地点テストピットNo. 1 H = 1.8m) |

USDA (United State Department of Agriculture)の方法に基づき、水質はTable. 6に示されるように、SAR (Sodium Absorption Ratio)と EC (Electric Conductivity)により4つに分類される。

SAR値は次式により算出される。

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{(Ca^{++} + Mg^{++}) / 2}} \quad (USDA)$$

水質試験の結果は、次のように要約される。

THE RESULTS OF ANALYSIS WATER SAMPLES

Point Site	E. C		SAR	Sodium Hazard	Salinity Hazard
	mmhos/cm	pH			
25°C degree					
<u>Pak Thong Chai area</u>					
A Existing farm pond	0.08	6.8	4.1	S 1	C 1
B Ground water	1.60	6.4	22.5	S 4	C 3
C Existing pond	0.20	6.8	11.8	S 2	C 1
E Ground water	1.01	7.0	43.8	S 4	C 3
G Riverhead	0.10	6.6	4.0	S 1	C 1
<u>Muang area</u>					
H Irrigation canal	0.36	6.8	5.7	S 1	C 2
I Existing pond	4.60	7.1	166.9	S 4	C 4
J Drinking water	0.08	7.0	0.3	S 1	C 1
K Ground water	30.00	6.9	119.9	S 4	C 4

水質の分析結果に基づくと、パクトンチャイ地区の河川水、既設溜池貯留水、そしてムアン地区の既設かんがい水路流下水は、かんがい用水への利用は可能である。一方、地下水はE C値、SAR値ともに高い値を示すことから、かんがい用水への利用は不可能である。

しかしながら、パクトンチャイ地区の溜池計画地点での地下水のE C値、SAR値は高くないことから、貯留水の塩分濃度がその地下水により上昇することはない。

一方ムアン地区の地下水、そして既設溜池貯留水のE C値、SAR値は高い。従って、溜池に貯留された水をかんがい用水に利用するには慎重にすべきである。

2. 5 かんがい排水

2.5.1 かんがい

パクトンチャイ地区

本プロジェクト地区はランチャンサー川から約6 kmで、かんがい用水としての水源は、雨期に高い水位を持つラムチャンサー川であるが、年により水位変化が大きく水源としては不安定である。

乾期のラムチャンサー川の水位は低位で、かんがい用水としての供給はできず、年間を通して当地区の唯一の水源は雨水である。

ムアン地区

本プロジェクト地区はRID水路により挟まれている。

かんがい用水源は、雨期においてはRID水路である。しかしながら、乾期（11月から4月）においてRID水路からのかんがい用水は十分ではない。

2.5.2 排水

パクトンチャイ・ムアンの両プロジェクト地区における排水系統は備えられていない。従って、余剰水は圃場そして小規模溜池にそのまま止どまっている。特に、雨期において排水状況は悪くなる。

2. 6 地形測量

地形測量は計画畜舎施設、及びかんがい施設をサイトで実施された。
測量の項目は次のようである。

- | | | |
|-------------|-------|---|
| (1) 水準測量 | …………… | 溜池・水路および畜舎施設各々でのBMの設置、および各地点のレベル測量。 |
| (2) 測量面積 | …………… | パクトンチャイ地区 …… 60 ha
ムアン地区 …… 18 ha |
| (3) トラバース測量 | ……… | 対象地点を含んだ閉合トラバース
コンクリート杭 …… 70 本 |
| (4) レベル測量 | …………… | 基準線を設定し、メッシュライン (25m×25m, 50m×50m)、各点のレベル測量
測量数 …… 約 500ヶ所 |
| (5) 平板測量 | …………… | 対象地点を含んだ平板測量。 |
| (6) 横断測量 | …………… | 既設かんがい施設 (水路, 溜池) の横断測量
水路測量延長 …… 1,220 m
溜池測量延長 …… 380 m |

2. 7 営農状況

現在、パクトンチャイ・ムアン両地区において稲作, 野菜, 豚そして鶏を対象とした複合農業経営が農民により計画されている。

農業経営の1つの目的としてモデル複合農業経営を確立するために、営農状況調査が2つのモデル農民グループに関係する農家に対して行われた。

その結果をTable. 7に示す。

今後、営農計画は、これらのモデル農民グループの代表的な農民を基本単位として用意される。

第3章 営農計画

3. 1. 営農の現状

パクトンチャイ農協及びムアン農協におけるモデル営農集団に参加している農家を対象に戸別営農状況調査を行ったが、農協別の農業労働力、耕地面積、家畜頭数の一戸当り現状は次の通りである。

注) 1ライ=1,600 m²

農協別	モデル 営農集団 参加戸数	一戸当り 農業 労働力	作物別面積 m ² , ()はライ				
			水 稲	キョウサバ	野 菜	そ の 他 (果樹, ユーカリ)	計
パクトンチャイ	19	3.8	21,628 (13.5)	11,555 (7.2)	22 (0.01)	4,928 (3.1)	38,133 (23.8)
ムアン	19	3.9	28,123 (17.5)	8,842 (5.5)	3,048 (1.9)	511 (0.3)	40,524 (25.3)

農協別	家畜頭数				
	水 牛	牛	豚	鶏	あひる
パクトンチャイ	1.7頭	0.1頭	0.4頭	19.9羽	—羽
ムアン	—	—	1.4	24.8	35.9

パクトンチャイ地区ではムアン地より野菜の作付は極端に少ないが、果樹、ユーカリなどの植栽が多い。

一方、ムアン地区は養豚数はパクトンチャイ地区より多いが、一戸当り平均は1.4頭にすぎない。

これ等の結果からみて、両地区の営農の特徴は次の通りである。

- (1) 天水に依存する水稲単作を営農の基本としている。
- (2) かんがい組織が不十分のため、特に乾期作の耕地利用度が低い。
- (3) 家族労働力は豊富であるが、この労働力を吸収するだけの労働量が農業にはない。特に乾期において著しい。
- (4) 外部への耕地面積の拡大が困難である。
- (5) 近年、野菜栽培の農薬多用による薬害の発生、化学肥料多施による収量の停滞などが問題となっている。

3. 2 営農計画の目標

上述の労働状況を改善し農家の所得増大を図ることは農民の生活水準向上とともに農協組織の基盤を強化するためにも重要なことである。この対策として、次のことを目指した複合営農方式を確立する必要がある。

- (1) 農業経営の集約化を高め家族労働力を吸収する。
- (2) 用水施設の整備を図り、栽培の安定化を図ることにより耕地利用度を高めるとともに地力の維持努める。
- (3) 低農薬の野菜栽培を行うため野菜圃場に防虫網施設を設置し防虫効果を高める。
- (4) 家畜堆肥の土地還元を促進し、土壌改善を進める。

パクトンチャイ及びムアン農協のモデル営農集団において参加農家の自主的営農活動により、複合営農を進めてその成果を実証し、周辺農家に普及を図る必要がある。農協別に営農計画の目標を示すと次の通りである。

(1) パクトンチャイ地区

複合営農方式として次の通り計画する。

稲作＋野菜＋養豚＋養鶏

この複合営農を実施する方法は次の通りである。

- (a) 雨期の稲作は継続する。
- (b) 各農家所有の圃場に溜池を造成し、その周辺に養鶏施設用地及び野菜圃場を造成する。溜池は養鶏、野菜栽培に必要な用水源として利用する。
- (c) 養鶏は協同施設として繁殖用養鶏施設を建設し、各農家に雛を供給する。
各農家の鶏舎は資材を供与し、CPD の指導の下に農家の自主努力により建設する。
- (d) 養豚は協同施設として繁殖用養豚施設を建設し、各農家に子豚を供給する。

以上のことを実行することにより、年間約10,000戸の所得増が期待される。

(2) ムアン地区

複合営農方式として次の通り計画する。

稲作＋野菜＋養豚

この複合営農を実施する方法は、次の通りである。

- (a) 雨期の稲作は継続する。
- (b) 野菜モデル圃場(1.5ライ)に防虫網施設を設置する。
- (c) 用水路の改良及び溜池の造成や改良を行い、野菜栽培に必要な用水源として利用する。

(d) 養豚は共同施設として繁殖用養豚施設を建設し、各農家に子豚を供給する。

以上のことを実行することにより年間約10,000区の所得増加が期待される。従って、一戸当り経営規模の目標は次の通りである。

パクトンチャイ地区

水稲 (既存) 2 ha	(=13ライ)	年雨期1回作
野菜 (新規) 400 m ²	(=0.25ライ)	年3作 (とうがらし, 西瓜, 葉菜類など)
養豚 (新規) 8 頭		常時飼育
養鶏 (新規) 100 羽		常時飼育

ムアン地区

水稲 (既存) 2.8ha	(=17ライ)	
野菜 0.54ha	(=3.4ライ)	年3作
(新規) 0.24ha	(=1.5ライ)	
(既存) 0.30ha	(=1.9ライ)	
		(とうがらし, 西瓜, 葉菜類など)
養豚 (新規) 4 頭		常時飼育

3. 3 複合営農による効果

上記の一戸当り経営規模を目標として、新規に導入される作目について、その効果を算出すれば次の通りである。

(1) パクトンチャイ地区

A. 野菜圃場

400 m² (0.25ライ)

年3作 (とうがらし, 西瓜, 葉菜類等)

(a) とうがらし

生産量	500 kg/ライ × 0.25ライ = 125 kg
粗収益	10 円/kg × 125 kg = 1,250 円
所得率	50 %
所得	1,250 円 × 0.5 = 625 円 ①

(b) 西瓜

生産量	1,000 個/ライ × 0.25ライ = 250 個
粗収益	3 円/個 × 250 個 = 750 円
所得率	50 %
所得	750 円 × 0.5 = 375 円 ②

(c) 葉菜類

生産量	800 kg/ライ × 0.25ライ = 200 kg
粗収益	4 円/kg × 200 kg = 800 円
所得率	50 %
所得	800 円 × 0.5 = 400 円 ③

従って、野菜栽培による所得増 ①+②+③=1,400 円

B. 養豚

協同繁殖養豚施設	常時, 雌19頭, 雄1頭 計20頭飼育
出産頭数	1回当り11頭/雌1頭
生育率	70%
生育頭数	11頭 × 0.7 = 8頭/雌頭
	8頭 × 19頭 = 152 頭
年2回出産	152 頭 × 2 = 304 頭

モデル営農集団農家数	19戸
一戸当り飼育頭数	$152 \text{ 頭} \div 19 \text{ 戸} = 8 \text{ 頭} / \text{戸}$
飼育期間	5ヶ月(150日)
年間飼育回数	2回
年間販売頭数	$8 \text{ 頭} \times 2 = 16 \text{ 頭}$
年間販売豚生体重	$60 \text{ kg} / \text{頭} \times 16 \text{ 頭} = 960 \text{ kg}$
粗収益	$20 \text{ 円} / \text{kg} \times 960 \text{ kg} = 19,200 \text{ 円}$
所得率	30%
所得	$19,200 \text{ 円} \times 0.3 = 5,760 \text{ 円}$

C. 養鶏

一戸当り飼育羽数	100羽
飼育期間	100日
年間飼育回数	3回
年間販売羽数	$100 \text{ 羽} \times 3 = 300 \text{ 羽}$
年間販売鶏生体重	$2.5 \text{ kg} / \text{羽} \times 300 \text{ 羽} = 750 \text{ kg}$
粗収益	$15 \text{ 円} / \text{kg} \times 750 \text{ kg} = 11,250 \text{ 円}$
所得率	40%
所得	$11,250 \text{ 円} \times 0.4 = 4,500 \text{ 円}$

複合営農による所得増資は、次の通りである。

$$1,400 \text{ 円} + 5,760 \text{ 円} + 4,500 \text{ 円} = 11,660 \text{ 円}$$

(2) ムアン地区

A. 野菜圃場

2,400 m² (1.5 ライ)

年3作 (とうがらし, 西瓜, 葉菜類など)

(a) とうがらし

生産量	$500 \text{ kg} / \text{ライ} \times 1.5 \text{ ライ} = 750 \text{ kg}$
粗収益	$10 \text{ 円} / \text{kg} \times 750 \text{ kg} = 7,500 \text{ 円}$
所得率	50%
所得	$7,500 \text{ 円} \times 0.5 = 3,750 \text{ 円}$ ①

(b) 西瓜

生産量	$1,000 \text{ 個} / \text{ライ} \times 1.5 \text{ ライ} = 1,500 \text{ 個}$
粗収益	$3 \text{ 円} / \text{個} \times 1,500 \text{ 個} = 4,500 \text{ 円}$
所得率	50%
所得	$4,500 \text{ 円} \times 0.5 = 2,250 \text{ 円}$ ②

(c) 葉菜類

生産量	$800 \text{ kg} / \text{ライ} \times 1.5 \text{ ライ} = 1,200 \text{ 個}$
粗収益	$4 \text{ 円} / \text{kg} \times 1,200 \text{ 個} = 4,800 \text{ 円}$
所得率	50%
所得	$4,800 \text{ 円} \times 0.5 = 2,400 \text{ 円}$ ③

従って、野菜栽培による所得増①+②+③=8,400 円

B. 養豚

共同繁殖養豚施設	常時、雌10頭、雄1頭 計11頭飼育
出産頭数	1回当り11頭/雌頭
生育率	70%
生育頭数	$11 \text{ 頭} \times 0.7 = 8 \text{ 頭} / \text{雌頭}$ $8 \text{ 頭} \times 10 \text{ 頭} = 80 \text{ 頭}$ 年2回出産 $80 \text{ 頭} \times 2 = 160 \text{ 頭}$

モデル営農集団農家数	19戸
一戸当り飼育頭数	$80 \text{ 頭} \div 19 \text{ 戸} = 4 \text{ 頭}$
飼育期間	5ヶ月(150日)
年間飼育回数	2回
年間販売頭数	$4 \text{ 頭} \times 2 = 8 \text{ 頭}$
年間販売豚生体重	$60 \text{ kg} / \text{頭} \times 8 \text{ 頭} = 480 \text{ kg}$
粗収益	$20 \text{ 円} / \text{kg} \times 480 \text{ kg} = 9,600 \text{ 円}$
所得率	30%
所得	$9,600 \text{ 円} \times 0.3 = 2,880 \text{ 円}$

複合営農による所得増は次の通りである。

$$8,400 \text{ 円} + 2,880 \text{ 円} = 11,280 \text{ 円}$$

第4章 施設計画

4.1 概要

本プロジェクトの目的は、複合農業経営（作物栽培と家畜飼育の複合営農）を地区内のモデル農家に促進し、農業収入の増大および農協営農体制の確立を計ることである。

この意図として、家畜飼育施設、野菜圃場施設、そしてかんがい施設の建設が計画されている。この計画は次の部分から成っている。

—家畜飼育施設の建設—

(a) 家畜飼育施設 …… 養豚舎、養鶏舎、堆肥施設、孵卵施設および尿処理槽の建設

(b) その他関係施設 … 井戸の建設

—防虫ネットを備えた野菜圃場施設の建設—

—かんがい施設の建設—

(a) 溜池（改修含む）

(b) 水路（改修）

本計画サイトの位置は、Fig. 1-1, 1-2, 1-3に示されている。

4.2 家畜飼育施設

4.2.1 基本計画

家畜飼育施設は、共同施設として使われる養豚そして養鶏施設を含んでいる。施設の規模は次のように計画される。

1) パクトンチャイ地区

養豚施設規模は通常20頭とする。

これらの施設の設計については、次の点を考慮して行われる。

(a) 養豚飼育環境の改善

(b) 糞尿の堆肥としての利用

(c) 水供給源の設置（溜池）

養鶏施設規模は通常100羽とする。

2) ムアン地区

養豚施設規模は通常10頭とする。

4.2.2 家畜飼育施設の設計計画

家畜飼育集団化の目的として、以下の施設を計画する。

- (a) 養豚舎 (パクトンチャイ) ; 20 頭
- (b) " (ムアン) ; 10 頭
- (c) 養鶏舎 (パクトンチャイ) ; 100 羽
- (d) 堆肥施設 (パクトンチャイ・ムアン)
- (e) 孵卵施設 (パクトンチャイ)
- (f) 貯水槽 (パクトンチャイ・ムアン)
- (g) 井戸 (ムアン)
- (h) 尿処理槽 (パクトンチャイ・ムアン)

これらの施設規模および構造は以下のようである。

施設	規模	構造
養豚舎 (パクトンチャイ)	6.0m × 6.0m × 3棟	床 ; コンクリート 屋根 ; 草ぶき
養豚舎 (ムアン)	6.0m × 6.0m × 2棟	床 ; 土 屋根 ; 草ぶき
養鶏舎 (パクトンチャイ)	13.3m × 8.0m × 2棟	床 ; 土 屋根 ; 草ぶき
堆肥施設 (パクトンチャイ・ムアン)	3.0m × 6.0m × 1棟	床 ; 土 屋根 ; 草ぶき
孵卵施設 (パクトンチャイ)	4.0m × 8.0m × 1棟	床 ; コンクリート 屋根 ; 草ぶき
貯水槽 (パクトンチャイ)	1,500 φ × 4基	
(ムアン)	1,500 φ × 2基	
井戸 (ムアン)	φ = 1.0m Depth = 2 ~ 3 m	R C管
尿処理槽 (パクトンチャイ・ムアン)	φ = 1.0m Depth = 3 ~ 5 m	R C管

4. 3 野菜圃場施設計画

ムアン地区では、約 1.5ライの野菜のモデル圃場施設が計画される。この施設は防虫用ネットを備えることで、低農薬野菜を栽培するためのものである。

この規模は次のようである。

防虫用ネット施設 …… 5.0m × 100m × 3セット (スチールパイプ)

4. 4 かんがい施設計画

4.4.1 基本計画

溜池建設、溜池改修、水路改修を含むかんがい施設計画は、11月から4月の乾期の中の野菜畑の水源として行われる。

野菜畑の水源は、雨水の直接利用、周辺からの流入雨水を貯留した溜池そして水路である。

しかしながら、乾期における水路流下水は不安定で、かんがい用水としての安定供給源として水路流下水は不確かである。

従って、この地区では、溜池の建設および改修をすることによる水源の確保は、乾期の野菜栽培にとって大切なこととなる。

パクトンチャイそしてムアン地区では5月から10月の雨季に溜池に水が貯えられ、そして11月から4月の乾期に野菜栽培用として使われる。

4.4.2 かんがい用水量

蒸発散量 (E T o) は、ナコンラシャシマ気象観測所の資料を基に修正ペンマン法で月別に求めた。

計算結果を下表に示す。なお詳細はTable. 4に示した。

POTENTIAL EVAPORANSPIRATION													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
Daily basis	4.5	5.4	6.0	6.2	5.8	5.4	5.2	5.0	4.3	4.5	4.6	4.3	-
Monthly basis	140	151	186	186	180	162	161	155	129	140	138	133	1861

作物蒸発散量 (ET_{crop}) は、前記で求められた蒸発散量 ET_o に作物係数 (K_c) を乗じて求められる。

ここで用いる K_c 値は、作物、生育期間と地域により変化する。そこで、ここで採用する K_c 値は 'Irrigation and Drainage Paper 24 FAO' において計画作物により決められる。しかしながら、本計画時においては ET_{crop} 値は便宜上前記の ET_o 値と同じとする。

CROP EVAPOTRANSPIRATION (ET _{crop})							
	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	AVE
ET _o	4.6	4.3	4.5	5.4	6.0	6.2	5.0
ET _{crop}	4.6	4.3	4.5	5.4	6.0	6.2	5.0

有効雨量は降雨分布が不規則であるので、安全を見込んで無視する。従って、かんがい用水量は次の式から求める。

$$V = \frac{ET_{crop}}{1,000} \times A \times n$$

V ; かんがい用水量 (m³)
 A ; かんがい面積 (20m × 20m)
 ET_{crop} ; 作物蒸発散量 (平均 5.0mm/day)
 n ; 期間日数
 (180日, 11月から4月)

$$V = \frac{5.0}{1,000} \times 20 \times 20 \times 180 = 360m^3$$

4.4.3 かんがい施設の設計計画

計画かんがい施設は次のようである。

- a) 溜池 (大規模溜池含む)
- b) 水路 (小水路含む)

a) 溜池

溜池は次のように建設される。

1) パクトンチャイ地区

18ヶ池の建設、そして1ヶ池の改修が、複合営農管理の促進を考慮して野菜栽培用水源として計画される。野菜畑、そして協同飼育施設サイトの建設が、溜池の掘削土を流用することで計画される。

2) ムアン地区

3ヶ池の建設と3ヶ池の改修が乾期の野菜栽培用水源として計画される。溜池の規模は次のように計算される。

溜池表面からの蒸発量は、かんがい用水量とほぼ同じ (5 mm/day) である。このため溜池の必要容量は、かんがい用水量の2倍の量として 720m^3 ($360\text{m}^3 \times 2$) とする。

1) パクトンチャイ地区

溜池表面積	20m × 20m
深さ	3.5 m
斜面勾配	1 : 2.0
溜池底面積	6m × 6m

$$\text{貯水量} = \frac{20 \times 20 + 6 \times 6}{2} \times 3.5 = 763 > 720 \text{ m}^3$$

2) ムアン地区

溜池表面積	15m × 30m
深さ	3.0 m
斜面勾配	1 : 2.0
溜池底面積	3m × 18m

$$\text{貯水量} = \frac{15 \times 30 + 3 \times 18}{2} \times 3.0 = 756 > 720 \text{ m}^3$$

・大規模溜池

大規模溜池は、パクトンチャイの既設溜池である。
本計画は次のように改修する。

PRESENT AND PLAN OF BIG POND		
Item	Present	Plan
Top Elevation	EL 208.5m ~ EL 211.1m	EL 211.0m
Bottom Elevation	EL 208.0m ~ EL 209.2m	EL 208.0m
Depth	1.0 m ~ 1.9 m	3.0 m
Side slope	1 : 1.5 ~ 1 : 3.0	1 : 2.0
Volume	17,000 m ³	32,000 m ³

b) 水路

水路は、ムアン地区の既設水路である。
本計画では次のように改修される。

PRESENT AND PLAN OF STANDARD SECTION FOR CANAL		
Item	Present	Plan
Width (bottom)	6.0 m	2.0 m
Width (top)	9.0 m	14.0 m
Depth	1.5 m	3.0 m
Side slope	1 : 1.0	1 : 2.0

c) 小水路

小水路は、ムアン地区の既設の水路である。
本計画では次のように改修される。

PRESENT AND PLAN OF STANDARD AT LATERAL CANAL

Item	Present	Plan
Width (bottom)	0.5 m	0.3 m
Width (top)	2.5 m	2.3 m
Depth	0.5 m	0.5 m
Side slope	1 : 2.0	1 : 2.0
Bottom slope	----	1 : 2.000

第5章 施工計画

5.1 施工方法

本プロジェクトの主要工事は、溜池工事および水路工事の土工事であり、扱い土量は多く、ほとんどが重機施工となる。

施工機械は、プロジェクト工事のため、およびCPD職員の重機操作技術・施工管理能力の向上を目的として、既にJICAよりCPDに供与され、CPD技術センターにおいて管理されている。

従って、本プロジェクトとしても溜池工事、水路工事および畜舎地点盛土工事には、上記供与重機を使うことによりCPD直営で施工される。

また、畜舎施設の建築工事および溜池工事、水路工事におけるコンクリート工事もまた、CPDにより施工される。

5. 2 工事工程

本プロジェクト工事の工期は、工事発注契約に要する1ヶ月、および施工検査、諸手続きを含み6ヶ月とする。
工事工程計画は、次頁に示す。

本工事の施工計画は、次に示す要点を基本として樹立された。

1) 施行可能日数

平均施行可能日数は、日曜日、祝祭日を休日とし、さらに降雨による休止日を見込んで21日とする。

2) 土量換算係数

土の流用計画を行うために必要な土量換算係数は、地山量：締固め量 = 1 : 1とする。

3) 用土運用計画

原則として、現場内での必要な用土は現場内で発生する土にて賄うものとする。

4) 人力施工と施工機械の選定

人力施工は、本プロジェクト地域労働者の雇用促進に寄与することを考え、比較的仕事量が小さい仕事に適用される。

施工機械は下記のように選定される。

ダンプトラック (11 t)	…	用土運搬用
ブルドーザ (11 t)	…	掘削、押土、締固め
バックホウシャベル (0.5 m ³)	…	掘削、盛土、積込み
振動ローラー (3 t)	…	締固め
タイヤローラー (12 t)	…	”
ポータブルコンクリートミキサー	…	コンクリート練り

第6章 工事費積算

6.1 工事費積算

工事費積算は、詳細設計に基づき、施工方法、運土計画、施行可能日数等を考慮して行った。

工事費は施工管理費および物価上昇を含む。

資材費、労務費は、1988年9月の調査時価格を用い、換算レートは1円≒5.292円とした。

6.2 全体工事費

全体工事費は25,000,000円になるものと考えられる。

工事内訳明細書、単価一覧表をTable. 8~13に示す。

1日当りの作業能力表

作 業	人 員	計 算	1日当り作業能力
掘 削 (人 力)	10 人	$1.0\text{m}^3/0.4\text{人/day} \times 10\text{人}$	25 m^3/day
” (ブルドーザ)	1 台	11 ton Bulldozer	221.9 m^3/day
” (バックホウ)	1 台	0.5 m^3 Backhoe	206.5 m^3/day
盛 土 (人 力)	10 人	$10\text{m}^3/2.8\text{人/day} \times 10\text{人}$	35 m^3/day
整 形 (人 力)	5 人	$10\text{m}^3/0.2\text{人/day} \times 5\text{人}$	250 m^3/day
敷 均 し (ブルドーザ)	1 台	11 ton Bulldozer	499.8 m^3/day
積 込 み (トラクターショベル)	1 台	1.2 m^3 Tractor shovel	295.4 m^3/day
運 搬 (ダンプトラック)	1 台	11ton Dump truck L=500m	187.4 m^3/day
締 固 め (ブルドーザ)	1 台	11 ton Bulldozer	378.0 m^3/day
” (振動ローラー)	1 台	3-5ton roller	107.8 m^3/day
パイプ付設 (人 力)	5 人	$1.0\text{m}/1.0\text{人/day} \times 5\text{人}$	5 m/day
コンクリート打設		Concrete mixer	1.5 m^3/day
建 屋 仮 設 工 事	2 人	1施設/2人 \times 2人	1 人・日/day
” 木 工 事	2 人	$0.5\text{m}^3/1\text{人} \times 2\text{人}$	1 m^3/day
” スレートの工事	2 人	$30.3\text{m}^2/1\text{人} \times 2\text{人}$	60.6 m^2/day
” ブロック工事	2 人	$10.0\text{m}^2/1\text{人} \times 2\text{人}$	20 m^2/day
” 土 工 事	10 人	$10.0\text{m}^3/1\text{人} \times 10\text{人}$	100 m^3/day
” フェンス工事	2 人	$10.0\text{m}/1\text{人} \times 2\text{人}$	20 m/day

Table 工程表

工期	1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月	4ヶ月	5ヶ月	6ヶ月
	30日	60日	90日	120日	150日	180日
契約報告	契約 (30)	準備 (37)	掘削 (49)	整形 (97)		170報告 (10)
準備	準備 (37)					163準備 (7)
LPN地区						
Big Pond		掘削 (49)	掘削 (49)	整形 (97)		
Pond TYPEA		掘削 (55)	掘削 (55)	整形 (92)	整形 (124)	
本場		掘削 (55)	掘削 (55)	掘削 (92)	掘削 (124)	
Pond TYPEB		掘削 (62)	掘削 (62)	掘削 (92)	掘削 (124)	
畜舎		掘削 (66)	掘削 (66)	掘削 (87)	掘削 (110)	掘削 (118)
LPN地区						
Canal				掘削 (98)	掘削 (135)	掘削 (163)
Pond				掘削 (98)	掘削 (135)	掘削 (163)
本場				掘削 (98)	掘削 (135)	掘削 (163)
小木路				掘削 (103)	掘削 (114)	掘削 (122)
野菜園場				掘削 (105)	掘削 (116)	掘削 (132)
畜舎				掘削 (105)	掘削 (116)	掘削 (132)

全 体 工 事 費

工 種	工 事 数 量	工 事 費 (B)	備 考
I . 工 事 費			
1 . 直 接 工 事 費			
1-1 パクトンチャイ地区			
1-1-1 共同家畜飼育施設工事			
1) 養 豚 舎	3 棟	120,000	
2) 堆 肥 施 設	1 “	12,000	
3) 貯 水 槽 (1.5 kℓ)	4 槽	36,000	
4) 尿処理施設	1 式	43,000	
5) 養 鶏 舎	2 棟	93,000	
6) 孵 卵 施 設	1 “	23,000	
1-1-2 小規模家畜施設工事			
1) 鶏 舎 施 設	1 “	19,000	
2) 鶏 舎 資 材	18 “	236,000	
1-1-3 かんがい用水施設工事			
1) 大規模溜池 (32,000㎡)	1 式	625,000	
2) 溜池タイプA (760㎡)	17ヶ池	496,000	
3) 溜池タイプB (1,500㎡)	1ヶ池	54,000	
小 計		1,757,000	(1)
1-2 ムアン地区			
1-2-1 共同家畜飼育施設工事			
1) 養 豚 舎	2 棟	114,000	
2) 堆 肥 施 設	1 “	12,000	
3) 貯 水 槽 (1.5 kℓ)	2 槽	13,000	
4) 尿処理施設	1 式	30,000	
5) 井 戸	1 “	4,000	
1-2-2 かんがい用水施設工事			
1) 水 路	860 m	826,000	
2) 付帯施設 (ゲート、パイプ付設等)	14 式	441,000	
3) 溜 池 (760㎡)	6ヶ池	146,000	
4) 小 水 路	328 m	11,000	
1-2-3 野菜モデル圃場防虫設備工事			
パイプネット設備 (5m×100m)	3 式	63,000	
小 計		1,660,000	(2)

全 体 工 事 費

工 種	工 事 数 量	工 事 費 (B)	備 考
2. 間接工事費		683,000	(3) = ((1) + (2)) × 20%
計		4,100,000	(4) = (1) + (2) + (3)
II. 予備費		410,000	(5) = (4) × 10.0%
合 計		4,510,000	(6) = (4) + (5)
III. 工事諸費		225,000	(7) = (6) × 5.0%
工事費合計		4,735,000	(8) = (6) + (7)
同上円換算	≒	25,000,000	

但し、換算レートは 1 Baht = 5.292円 (1988年10月)

APPENDIX

TABLES

FIGURES

DRAWINGS

TABLES

TABLES LIST

No.	Title
1	OBSERVATION PERIOD OF METEOROLOGICAL DATA
2-1	MONTHLY AND ANNUAL RAINFALL (RID IN PAK-THONG-CHAI)
2-2, 3	MONTHLY AND ANNUAL RAINFALL (CPD • MUANG 7 PAK-THONG-CHAI)
2-4	MONTHLY AND ANNUAL RAINY DAYS FOR THE PERIOD 1951-1980 (NAKHON RATHASIMA)
2-5	MONTHLY AND ANNUAL RAINFALL FOR THE PERIOD 1951-1980 (NAKHON RATCHASIMA)
3	CLIMATOLOGICAL DATA FOR THE PERIOD 1956-1985 (NAKHON RATCHASIMA)
4-1	CALCULATION OF EVAPORANSPIRATION BY MODIFIED PEWMAN WETHOD
4-2	COMPARISON OF ET_0
5	SUITABILITY OF SOIL FOR BANKING AND FOUNDATION
6	WATER QUALITY CLASSIFICATION
7-1	EXISTING CONDITION OF FARMING ON PAK-THONG-CHAI
7-2	EXISTING CONDITION OF FARMING ON MUANG
8	BILL OF QUANTITIES
9	LIST OF LABOUR WAGES
10	LIST OF MATERIAL COST
11	LIST OF COST
12	LIST OF UNIT COST BY USING CONSTRUCTION EQUIPMENTS
13	HOURLY PRODUCTION

Table - 1

OBSERVATION PERIOD OF RAINFALL (DAILY)

<u>STATION</u>	<u>PERIOD (YEAR)</u>
CPD Muang	1985.7 -- 1988.7
CPD Pak Thong Chai	1985.7 -- 1987.12 (1987.1 -7 Non)
RID Pak Thong Chai	1977.4 -- 1988.7
MDMC Korat	1987.1 -- 1988.8

MDMC: Meteorological Department Ministry of Communications

OBSERVATION PERIOD OF AVERAGE TEMPERATURE (DAILY)

<u>STATION</u>	<u>PERIOD (YEAR)</u>
CPD Muang	1985.6 -- 1988.7
CPD Pak Thong Chai	1985.6 -- 1988.1

OBSERVATION PERIOD OF AVERAGE TEMPERATURE (MONTHLY)

<u>STATION</u>	<u>PERIOD (YEAR)</u>
MDMC Korat	1958.1 -- 1988.8 (1943-1957 ave.)

Table Z-1

MONTHLY AND ANNUAL RAINFALL (1977 - 1988)

Station. RID LAM PHA PHOENG Project
Irrigation Section 2 FAK THONG CH

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNU
1977	-	-	-	40.3	167.8	33.2	137.8	177.7	265.1	117.5	5.6	0.0	945
1978	0.0	0.0	0.0	88.5	128.3	0.0	124.7	19.6	47.8	0.0	7.7	0.0	416
1979	0.0	8.4	20.8	57.7	122.1	140.4	57.7	76.6	271.6	35.6	0.0	0.0	792
1980	0.0	0.0	13.2	157.1	113.0	149.7	100.9	160.9	307.7	225.5	16.5	0.0	1246
1981	0.0	0.3	5.2	100.1	167.5	28.2	147.0	31.8	138.0	68.4	190.1	0.0	876
1982	0.0	0.0	44.2	79.2	108.2	45.8	35.5	103.6	315.1	64.9	11.0	0.0	807
1983	0.0	6.7	89.1	32.2	113.6	74.4	225.3	224.4	179.8	249.3	101.0	5.6	1301
1984	0.0	63.0	9.2	110.2	105.0	66.0	119.1	71.6	164.5	81.1	0.0	0.0	789
1985	52.2	0.0	9.2	261.3	137.5	29.3	158.4	58.3	194.2	214.4	37.1	0.0	1151
1986	3.6	0.0	3.3	120.8	204.3	45.8	143.6	122.7	186.1	187.0	0.0	0.0	1017
1987	0.0	0.0	7.2	27.0	113.7	92.8	14.3	61.5	239.6	0.0	0.0	0.0	556
1988	0.0	10.2	50.9	81.0	266.4	120.5	84.1	-	-	-	-	-	553
Total	55.8	88.6	252.3	1155.4	1687.4	826.1	1350.4	1108.7	2309.5	1242.7	369.0	5.6	10452
Ave.	5.1	8.1	22.9	96.3	140.6	68.8	112.5	100.8	210.0	113.1	30.5	0.5	912

Table Z-2
MONTHLY AND ANNUAL RAINFALL (1985 - 1988)

Station. CPD Muang

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
1985	—	—	—	—	—	—	85.5	80.5	337.5	165.5	220	0.0	691.0
1986	0.0	3.5	1.0	51.0	99.5	14.0	59.5	115.0	52.0	244.0	0.5	0.5	640.5
1987	0.0	0.0	0.0	—	—	—	54.0	114.0	380.5	99.5	620	0.0	710.0
1988	0.0	62.5	16.5	76.5	164.0	77.0	133.5	—	—	—	—	—	530.0
Total	0.0	66.0	17.5	127.5	263.5	91.0	332.5	309.5	770.0	509.0	84.5	0.5	2571.5
Ave.	0.0	22.0	5.8	63.8	131.8	45.5	83.1	103.2	256.7	169.7	28.2	0.2	910.0

Table Z-3
MONTHLY AND ANNUAL RAINFALL (1985 - 1987)

Station. CPD Pakthongchai

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
1985	—	—	—	—	—	—	170.1	45.5	151.5	136.5	30.2	0.0	533.8
1986	0.0	0.0	5.0	68.6	51.3	29.5	83.2	38.9	93.0	194.7	0.0	0.0	564.2
1987	—	—	—	—	—	—	—	31.7	120.2	43.0	108.5	0.0	303.4
Total	0.0	0.0	5.0	68.6	51.3	29.5	253.3	116.1	364.7	374.2	138.7	0.0	1401.4
Ave.	0.0	0.0	5.0	68.6	51.3	29.5	126.7	38.7	121.6	124.7	46.2	0.0	612.3

Table 2-4

MONTHLY AND ANNUAL RAINY DAYS FOR THE PERIOD 1951 - 1980

Station Nakhon Ratchasima

Index Station 48431

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
1951	1	2	7	7	17	20	15	15	18	14	7	0	123
1952	0	2	13	7	20	13	12	19	16	19	2	0	123
1953	5	9	7	6	22	17	20	12	21	13	6	1	139
1954	4	2	3	5	18	16	18	16	19	8	0	1	110
1955	0	1	5	8	11	21	17	19	19	7	7	1	116
1956	0	4	8	13	9	13	19	19	18	11	3	0	117
1957	0	6	8	7	14	16	17	12	26	13	3	0	122
1958	1	4	5	4	13	19	14	22	18	16	1	0	117
1959	0	5	8	7	15	9	22	15	21	10	5	2	119
1960	0	1	5	9	15	15	14	19	16	14	9	0	117
1961	0	3	9	7	18	16	13	18	14	16	2	0	116
1962	1	0	5	13	17	14	16	19	21	12	1	2	121
1963	0	0	7	10	11	15	19	20	21	19	8	0	130
1964	0	1	5	7	22	10	19	12	24	14	5	1	120
1965	0	7	7	8	20	12	14	21	21	12	4	0	126
1966	1	8	7	7	21	6	14	21	18	11	3	2	119
1967	0	1	1	14	13	14	15	12	22	8	4	0	104
1968	1	3	7	9	19	17	13	12	21	9	0	0	111
1969	8	0	5	5	17	21	15	12	20	14	2	0	119
1970	3	0	4	10	18	16	18	17	18	12	3	9	128
1971	1	3	4	7	17	15	16	17	17	10	0	2	109
1972	0	3	3	12	6	23	11	14	22	13	8	3	118
1973	0	1	5	7	18	12	18	13	21	12	7	0	114
1974	1	3	9	10	13	13	14	18	20	15	5	1	122
1975	8	2	10	2	21	17	10	14	21	16	5	2	128
1976	0	7	9	6	17	11	16	26	19	14	4	0	129
1977	0	0	3	6	10	10	16	20	17	7	2	1	92
1978	0	4	8	10	16	10	19	15	21	8	3	0	114
1979	0	2	0	10	14	20	9	12	15	1	1	0	84
1980	0	3	6	5	14	18	14	13	20	15	5	0	113
AVERAGE	1.2	2.9	6.1	7.9	15.9	15.0	15.6	16.5	19.5	12.1	3.8	0.9	117.4

Remark : - = No Report

X = Missing

Original by: MONTHLY AND ANNUAL RAINFALL OF THAILAND
30-YEAR PERIOD
METEOROLOGICAL DEPARTMENT
MINISTRY OF COMMUNICATIONS.

Table 2-5 MONTHLY AND ANNUAL RAINFALL FOR THE PERIOD 1951 - 1980

Station Nakhon Ratchasima (Korat)

Elevation of station above MSL.....187 Meters

Index Station 48 431

Height of raingauge 1.00 "

Latitude 14° 58' N.

(Above MSL 188.00 Meters)

Longitude..... 102° 05' E.

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
1951	5.4	0.8	79.9	30.4	232.2	81.3	223.9	88.7	254.0	293.6	77.2	0.0	1367.4
1952	0.0	1.6	91.5	30.6	324.3	99.0	75.9	146.6	111.8	311.4	0.6	0.0	1193.3
1953	11.7	107.3	125.0	25.5	132.5	81.3	198.9	97.7	400.0	125.3	27.0	0.7	1332.9
1954	28.2	82.5	54.3	60.8	237.2	82.9	131.7	186.7	255.5	70.4	0.0	1.3	1191.5
1955	0.0	18.8	30.7	145.3	146.6	242.0	121.7	58.6	306.8	57.5	174.3	0.5	1302.8
1956	0.0	18.2	83.5	103.6	150.3	156.7	263.2	159.7	165.7	156.0	3.9	0.0	1260.8
1957	0.0	43.2	81.8	82.8	93.6	58.8	197.4	80.7	246.9	209.8	3.9	0.0	1098.9
1958	8.6	16.9	13.1	75.4	96.9	119.5	167.2	241.3	322.0	210.3	0.9	0.0	1272.1
1959	0.0	27.1	29.7	72.0	91.1	106.0	152.1	110.5	565.9	235.2	7.1	3.5	1400.2
1960	0.0	0.1	65.3	42.0	53.5	101.4	108.7	97.9	242.7	295.7	24.8	0.0	1032.1
1961	0.0	9.9	87.2	81.2	222.8	95.2	71.3	46.8	127.8	206.6	0.8	0.0	949.6
1962	2.5	0.0	23.3	100.2	143.2	107.5	154.4	173.7	333.4	265.8	37.0	12.9	1353.9
1963	0.0	0.0	123.3	159.0	105.7	96.3	118.1	181.0	263.8	219.6	91.6	0.0	1358.4
1964	0.0	3.7	26.2	34.3	319.0	69.2	163.1	161.0	257.5	227.3	30.0	0.1	1291.4
1965	0.0	94.7	26.3	93.7	197.7	45.2	87.1	192.3	251.9	72.3	16.8	0.0	1078.0
1966	0.1	56.5	65.9	61.7	313.4	50.5	191.2	155.7	286.0	123.5	11.9	1.4	1317.8
1967	0.0	0.3	2.7	95.6	180.9	135.5	86.4	110.6	182.2	61.2	65.0	0.0	920.4
1968	1.0	45.9	34.5	85.7	175.9	146.8	142.8	174.4	242.7	36.3	0.0	0.0	1086.0
1969	22.1	0.0	43.3	24.1	147.2	223.9	83.1	59.1	300.8	201.1	20.9	0.0	1125.6
1970	1.5	0.0	50.6	46.1	187.1	123.4	92.7	157.7	231.0	89.2	2.7	33.8	1015.8
1971	1.7	9.8	50.2	87.8	113.6	211.9	92.7	122.3	262.2	62.1	0.0	6.5	1020.8
1972	0.0	5.3	74.4	147.9	31.6	185.9	50.4	56.5	425.5	192.7	60.4	16.7	1247.3
1973	0.0	1.8	32.2	128.4	80.0	162.4	146.2	47.0	269.0	77.9	15.4	0.0	960.3
1974	6.6	54.2	139.1	50.7	182.5	74.3	110.9	102.8	251.9	227.0	111.9	0.1	1312.0
1975	16.1	0.3	24.6	17.2	181.4	121.5	199.4	62.4	228.1	129.7	51.0	9.7	1041.4
1976	0.0	30.6	62.3	21.2	102.5	43.4	126.7	141.0	217.2	236.2	7.1	0.0	988.2
1977	0.0	0.0	22.7	85.2	76.9	64.6	66.0	289.6	186.3	83.8	3.0	6.1	884.2
1978	0.0	45.6	28.9	29.6	111.6	62.0	86.6	76.1	199.3	89.1	30.5	0.0	759.3
1979	0.0	6.7	0.0	51.0	99.9	86.1	57.8	62.2	229.5	48.4	1.1	0.0	642.7
1980	0.0	6.0	82.6	29.8	196.6	251.4	161.1	166.4	282.9	115.1	23.6	0.0	1315.5
AVERAGE	3.5	22.9	55.2	70.0	157.6	116.2	131.0	126.9	263.3	157.7	30.0	3.1	1137.4
EXTREME	28.2	107.3	139.1	159.0	324.3	251.4	263.2	289.6	565.9	311.4	111.9	33.8	1400.2
YEAR	1954	1953	1974	1963	1952	1980	1956	1977	1959	1952	1974	1970	1959

Remark : - = No Report

X = Missing

Table 3 CLIMATOLOGICAL DATA FOR THE PERIOD 1956 - 1985

Station	NAKHON RATCHASIMA (Korat)	Elevation of station above MSL	187 meters
Index Station	48431	Height of barometer above MSL	188 meters
Latitude	14° 58' N.	Height of thermometer above ground	1.25 meters
Longitude	102° 05' E.	Height of wind vane above ground	11.30 meters
		Height of rain gauge	1.00 meters

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
<u>Pressure (*1000 or 900 abs.)</u>													
Mean	14.00	11.73	10.08	08.50	07.06	06.10	06.14	06.14	07.76	10.73	13.16	14.38	09.65
Ext. Max.	27.06	24.58	23.88	21.46	15.78	13.86	14.86	13.36	15.26	19.70	23.10	24.82	27.06
Ext. Min.	03.01	00.66	00.66	00.06	09.22	07.28	07.38	07.26	08.98	01.88	03.68	03.58	07.28
Mean daily range	5.87	6.18	6.01	5.48	4.86	4.35	4.29	4.48	4.68	4.78	4.88	5.39	5.10
<u>Temperature (°C)</u>													
Mean	23.0	23.9	28.3	29.2	33.5	28.2	27.7	27.4	26.7	26.0	24.4	22.7	26.5
Mean Max.	30.7	33.5	36.0	36.5	35.1	34.1	33.4	33.0	31.9	30.8	29.7	29.5	32.9
Mean Min.	16.3	19.7	22.2	23.8	24.2	24.1	23.7	23.6	23.2	22.4	19.9	16.9	21.7
Ext. Max.	37.8	40.6	42.3	42.7	41.4	40.1	40.0	38.1	38.0	35.3	35.3	35.8	42.7
Ext. Min.	6.7	11.4	11.6	16.9	20.7	21.2	21.1	20.5	19.7	16.2	9.4	6.2	6.2
<u>Relative Humidity (%)</u>													
Mean	65.8	63.6	62.8	66.8	74.4	74.6	75.8	77.0	82.4	80.3	75.3	67.6	72.2
Mean Max.	87.5	85.3	84.8	86.1	90.3	90.0	90.6	91.3	94.7	93.8	91.2	89.1	89.6
Mean Min.	41.7	40.2	38.8	43.4	52.3	54.0	55.7	57.8	63.2	62.0	55.6	47.3	51.0
Ext. Min.	22.0	14.0	12.0	19.0	23.0	23.0	35.0	35.0	41.0	31.0	27.0	20.0	12.0
<u>Dew Point (°C)</u>													
Mean	15.6	17.8	19.7	21.7	23.1	22.9	22.7	22.8	23.2	22.1	19.4	16.4	20.6
<u>Evaporation (mm.)</u>													
Mean - Pan	140.6	149.7	190.8	192.1	176.1	170.9	168.1	158.2	131.3	133.7	130.0	137.7	1879.2
<u>Cloudiness(0-10)</u>													
Mean	3.4	4.2	4.6	3.5	7.1	7.9	8.3	8.5	8.1	6.5	4.9	3.9	6.1
<u>Sunshine Duration(hr.)</u>													
Mean	283.0	244.5	249.0	245.0	244.5	207.2	194.2	185.4	165.1	225.1	257.8	276.0	2776.8
<u>Visibility (km.)</u>													
0700 L.S.T.	3.3	3.1	3.4	4.7	7.3	9.0	8.9	8.9	7.5	6.2	4.9	3.7	5.9
Mean	6.2	5.4	5.4	6.7	9.1	10.1	10.0	9.8	9.4	9.1	8.3	7.2	8.1
<u>Wind (knots)</u>													
Prevailing wind	NE	NE	SW	SW	SW	SW	SW	SW	W	NE	NE	NE	-
Mean wind speed	1.7	1.8	2.0	2.0	2.0	2.6	2.7	2.7	1.7	2.0	2.2	2.1	-
Max. wind speed	26 NNE	50 SW	42 SW	48 NW	50 SSW	58 SW	41 W	35 SE	33 S, WSW	54 SE	44 NE, E	40 NE	58 SW
<u>Rainfall (mm.)</u>													
Mean	4.8	22.7	43.9	68.3	143.2	111.6	132.6	130.4	261.5	154.1	30.0	3.6	1108.7
Mean rainy days	1.0	2.9	5.6	8.0	15.4	14.1	15.4	16.4	19.7	12.3	4.0	0.9	115.7
Greatest in 24 hr.	71.2	59.7	97.3	91.8	75.8	114.8	104.1	72.3	143.7	136.0	84.3	20.6	143.7
Day/Year	25/65	23/65	10/74	4/73	14/67	27/69	10/73	27/64	12/68	25/76	6/81	3/70	12/68
<u>Number of days with</u>													
Haze	28.8	27.5	29.4	23.6	6.1	0.9	0.1	0.2	1.1	6.0	13.3	24.1	161.1
Fog	0.5	0.8	0.6	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3	0.8	0.7	0.5	4.6
Hail	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Thunderstorm	0.3	2.3	7.4	14.3	17.0	9.1	9.9	8.3	13.4	7.8	1.0	0.0	90.8
Squall	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3

Remark : 1. Sunshine Duration 1957 - 1969
2. Evaporation 1961 - 1985

Original by : CLIMATOLOGICAL DATA OF THAILAND 30-YEAR PERIOD
METEOROLOGICAL DEPARTMENT MINISTRY OF COMMUNICATION

Table 4-1 CALCULATION OF EVAPOTRANSPIRATION

(1) Modified Penman Method $(ETo = C \{ W \cdot Rn + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (ea - ed) \})$

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Remarks
I. METEOROLOGICAL DATA													
Air Temperature (°C) (Mean)	22.0	25.9	28.3	29.2	28.5	28.2	27.7	27.4	26.7	26.0	24.4	22.7	
Relative Humidity (%) (Mean)	65.8	63.6	62.8	66.8	74.4	74.6	75.8	77.0	82.4	80.3	75.3	67.6	
Wind Velocity (m/s)	0.92	0.97	1.08	1.08	1.05	1.40	1.46	1.41	0.92	1.08	1.19	1.14	
Sun Shine Duration (n/N)	0.81	0.75	0.67	0.65	0.62	0.53	0.48	0.47	0.45	0.42	0.75	0.79	
II. CALCULATION													
ea	28.10	33.41	38.49	40.56	38.95	38.26	37.17	36.54	35.07	33.60	30.56	27.59	
ed = ea x RHmean/100	18.49	21.25	24.17	27.09	28.98	28.54	28.17	28.14	28.90	26.98	23.01	18.65	
(ea - ed)	9.61	12.16	14.32	13.47	9.97	9.72	9.00	8.40	6.17	6.62	7.55	8.94	
$u \left(\frac{km}{day} = \frac{1000}{86400} \frac{m}{sec} \right)$	79.49	83.81	93.31	93.31	93.31	120.96	126.14	126.14	79.49	72.21	102.82	95.50	
f(u) = 0.27(1+u/100)	0.48	0.50	0.52	0.52	0.52	0.60	0.61	0.61	0.48	0.52	0.55	0.54	
(1-W)	0.28	0.25	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23	0.24	0.24	0.26	0.28	
W	0.72	0.75	0.78	0.78	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.74	0.72	
Ra (mm/day)	12.20	13.45	14.80	15.65	15.90	15.80	15.80	15.70	15.05	14.00	12.60	11.80	
RS = (0.25 + 0.50n/N)Ra ()	7.99	8.41	8.66	9.00	8.90	8.14	7.74	7.61	7.15	7.84	7.88	7.61	
RNS = (1-α)RS α = 0.25	5.99	6.31	6.50	6.75	6.68	6.10	5.80	5.71	5.36	5.88	5.91	5.71	
f(T)	15.20	15.88	16.36	16.54	16.40	16.34	16.24	16.18	16.04	15.90	15.50	15.14	
RnI = f(T) · f(ed) · F(n/N)	0.15	0.13	0.12	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11	0.10	0.12	0.12	0.15	
f(n/N)	0.83	0.78	0.71	0.69	0.66	0.58	0.53	0.53	0.51	0.66	0.78	0.81	
RnI (mm/day)	1.89	1.61	1.39	1.26	1.08	1.04	0.95	0.94	0.82	1.26	1.45	1.84	
Rn = RNS - RnI	4.10	4.70	5.11	5.49	5.60	5.06	4.85	4.77	4.54	4.62	4.46	3.87	
C	1.05	1.06	1.06	1.07	1.06	1.04	1.03	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	
ETo = C(W · Rn + (1 - W) · f(u) · (ea - ed))	4.45	5.95	5.96	6.23	5.84	5.44	5.15	5.00	4.93	4.50	4.56	4.30	

Table A-2. Comparison of E_o Penman method - Pan evaporation method

CLIMATOLOGICAL DATA OF THAILAND	month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
		mm/month	mm/day	mm/day	mm/day	mm/day	mm/day	mm/day	mm/day	mm/day	mm/day	mm/day	mm/day
1956 - 1985	Pan Evaporation	140.6	149.7	190.8	192.1	176.1	170.9	168.1	158.2	131.3	133.7	130.7	137.7
	Pan Evaporation	4.54	5.35	6.15	6.40	5.68	5.70	5.42	5.10	4.38	4.31	4.36	4.44
	*1 E _o	3.86	4.55	5.23	5.44	4.83	4.84	4.61	4.34	3.72	3.66	3.71	3.77
CLIMATOLOGICAL DATA OF THAILAND 1987	Pan Evaporation	150.9	157.5	194.7	195.8	176.2	161.3	164.1	159.7	126.0	120.0	106.6	100.3
	Pan Evaporation	4.87	4.91	6.28	6.53	5.68	5.38	6.26	5.15	4.20	3.87	3.55	4.20
	*2 E _o	4.17	4.17	5.34	5.55	4.83	4.57	5.32	4.38	3.57	3.29	3.02	3.57
CLIMATOLOGICAL DATA OF THAILAND 1988	Pan Evaporation	156.0	157.0	193.0	194.9	182.9	173.9	168.9	159.8	132.2	137.2	134.8	140.5
	Pan Evaporation	4.72	5.43	6.22	6.48	5.90	5.78	5.45	5.15	4.41	4.42	4.49	4.53
	*3 E _o	4.01	4.62	5.29	5.51	5.02	4.91	4.63	4.38	3.75	3.76	3.82	3.85
E _o calculated by penman method	4.45	5.35	5.96	6.23	5.84	5.44	5.15	5.00	4.33	4.50	4.56	4.30	

*1, *2, *3,

E_o (Reference crop evapotranspiration) = K_p · E_{pan}

where E_{pan} = pan evaporation in mm/day and represents the mean daily value of the period considered.

K_p = pan coefficient

= 0.85 (see FAO IRRIGATION AND DRAINAGE PAPER 24 Table 18

case A, RH mean high, wind Light, wind ward side distance of green crop 1000m)

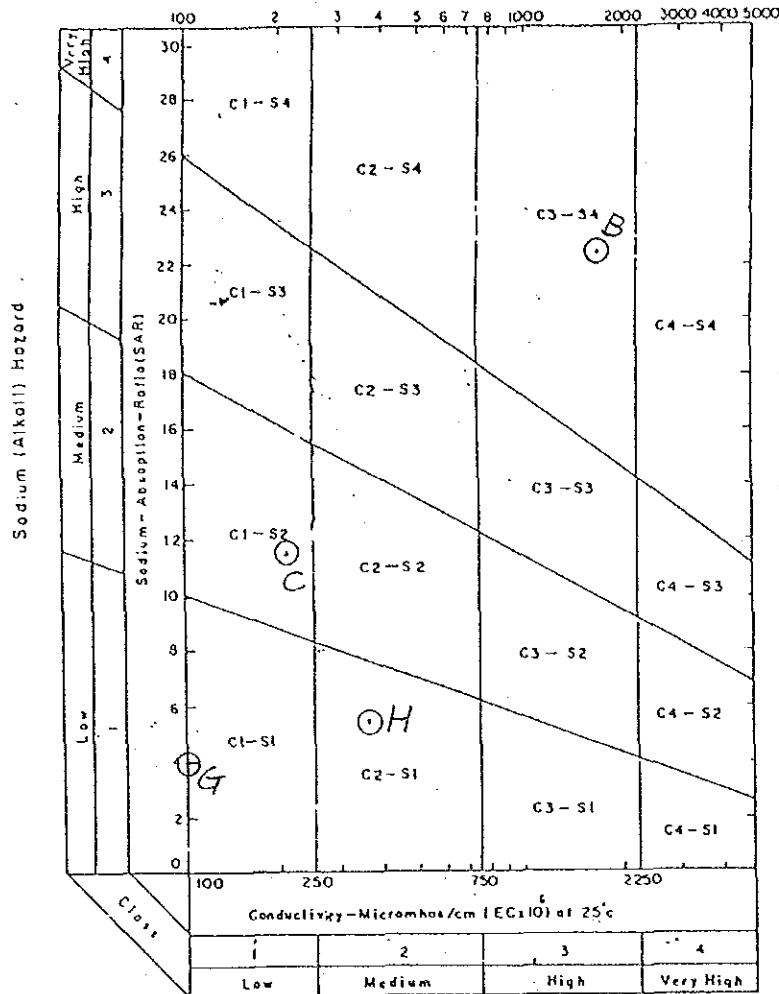
Table 5.

Suitability of soil for banking and foundation

Sym- bol	Suitability for banking	Compaction	Dry density (t/m^3)	Perme- ability cm/sec.	Suitabili- ty for foundation	Adjustment for perme- ability
GR	Very good used for pervious zone of bank or dam	Good by tractor, rubber tired roller, steel wheel roller	2.00 ~ 2.16	$> 10^{-2}$	Good	Cut off wall re- quired
GP	Good used for pervious zone of bank or dam	Good by tractor, rubber tired roller, steel wheel roller	1.84 ~ 2.00	$> 10^{-2}$	Good	Cut off wall re- quired
GK	Fair not so suitable as impervious zone, but used for impervious core or blanket	Good by close management, by rubber tired roller, sheeps foot roller etc.	1.92 ~ 2.16	10^{-3} $\sim 10^{-6}$	Good	Toe trench required ~ needless
GC	Barely fair used for impervious core	Fair by rubber tired roller, sheeps foot roller	1.84 ~ 2.08	10^{-6} $\sim 10^{-8}$	Good	Needless
SW	Very good used for pervious zone with slope pro- tection	Good by tractor	1.76 ~ 2.08	$> 10^{-3}$	Good	Upstream blanket, toe drain or drain well re- quired
SP	Fair used for gentle slo- pe banking	Good by tractor	1.60 ~ 1.92	$> 10^{-3}$	Good-poor according their den- sity	Upstream blanket, toe drain or drain well re- quired
SM	Barely fair not so suitable for impervious zone, used for impervious core or bank	Good careful operation re- quired, by rubber tired roller, sheeps foot roller	1.72 ~ 2.00	10^{-3} $\sim 10^{-6}$	Good-poor according their den- sity	Upstream blanket, toe drain or drain well re- quired
SC	Barely fair used for impervious core of flood pro- tection bank	Fair by sheeps foot roller, rubber tired roller	1.68 ~ 2.00	10^{-6} 10^{-3}	Good-poor	Needless
KL	Poor used on proper adjustment	Good - poor careful operation is important, by rubber tired roller, sheeps foot roller	1.52 ~ 1.92	10^{-3} $\sim 10^{-6}$	Very poor in danger of lique- faction	Toe drain ~ need- less
CL	Barely fair used for impervious core or blanket	Fair - good by sheeps foot roller, rubber tired roller	1.52 ~ 1.92	10^{-6} $\sim 10^{-6}$	Good-poor	Needless
OL	Unsuitable for banking materials	Fair - poor by sheeps foot roller	1.28 ~ 1.60	10^{-3} $\sim 10^{-6}$	Fair-poor in danger large set- tlement	Needless
NH	Poor used for core in hy- draulic fill but un- suitable for roll fill	Poor - unsuitable by sheeps foot roller	1.12 ~ 1.52	10^{-3} $\sim 10^{-6}$	Poor	Needless
CH	Fair for gentle slope, used for thin core, blanket	Fair - poor by sheeps foot roller	1.20 ~ 1.68	10^{-3} $\sim 10^{-6}$	Fair-poor	Needless
OH	Unsuitable for bank- ing materials	Poor - unsuitable by sheeps foot roller	1.04 ~ 1.60	10^{-3} $\sim 10^{-6}$	Very poor	Needless
PE	Can't use for cons- truction materials	Practically impossible	-	-	Can't use for found- ation	-

Table 6

WATER QUALITY CLASSIFICATION



A: EC 80
SAR 4.1

E: EC 1010
SAR 43.8

I: EC 4600
SAR 166.9

J: EC 80
SAR 0.3

K: EC 30000
SAR 119.9

S ₁	Low sodium water can be used for irrigation in almost all soils with little danger of the development of harmful levels of exchangeable sodium. However, sodium sensitive crops such as stonefruit trees and avocados may accumulate injurious concentrations of sodium.	C ₁	Low salinity water can be used for irrigation with most crops on most soils with little likelihood, that soil salinity will develop. Some leaching is required but this occurs under normal irrigation practices, except in soils of extremely low permeability.
S ₂	Medium water will present an appreciable sodium hazard in fine textured soils having high cation exchange capacity, especially under low leaching conditions unless gypsum is present in the soil. This water may be used on coarse textured or organic soils with good permeability.	C ₂	Medium salinity water can be used if a moderate amount of leaching occurs. Plants with moderate salt tolerance can be grown in most cases without special practices for salinity control.
S ₃	High sodium water may produce harmful levels of exchangeable sodium in most soils, and will require special soils management; good drainage, high leaching, and organic matter conditions. Gypsiferous soils may not develop harmful levels of exchangeable sodium from such waters. Chemical amendments may be required for replacement of exchangeable sodium, except that amendments may not be feasible in the case of waters of very high salinity.	C ₃	High salinity water cannot be used on soils with restricted drainage, even with adequate drainage, special treatment for salinity control may be required, and plants with good salt tolerance should be selected.
S ₄	Very-high-sodium water is generally unsatisfactory for irrigation purposes, except at low and perhaps medium salinity where the solution of calcium from the soil or used of gypsum or other amendments may make the use of these waters feasible.	C ₄	Very high salinity water is not suitable for irrigation under ordinary conditions, but may be used occasionally under very special circumstances. The soils must be permeable, drainage condition must be adequate, irrigation water must be applied in excess to provide considerable leaching and very salt-tolerance crops should be selected.

Table 7-1(1)
PAK THONG CHAI AGRICULTURAL COOPERATIVE CO. LTD.

NO.	MEMBER NAME	FAMILY CONSTITUTION							AGRICULTURE E-NAN POWER	CONSTRUCTION YEAR	STORY	HOUSE		LAND PROPERTY				CULTIVATION							TYPE OF LANDRENTAL		RESOURCE OF AGRICULTURAL WATER							
		MALE			FEMALE			SUM TOTAL				LIVING	AGRICULTURE	MISCELLANEOUS	TOTAL	PADDY	CASSAVA	CORN	FRUITS	VEGETABLE	OTHER	TOTAL	BORROW AREA	LEND AREA	NATURAL		CANAL		POND		DEEP WELL			
		15<	14>	TOTAL	15<	14>	TOTAL																		ANNUAL	SEA-SON	ANNUAL	SEA-SON	ANNUAL	SEA-SON	ANNUAL	SEA-SON		
1.	MRS. SOMPORN PIMPOKARN	5	2	7	2	-	2	9	3	1957	2	1600	32,000	-	33,600	16,000	-	-	-	400	EUCALYPTUS 16000	32,400	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-		
2.	MR. SAGHA DEELING	5	-	5	2	-	2	7	6	1957	1	3,200	4,800	-	51,200	20,800	-	-	-	-	19,200	4,000	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-		
3.	MR. SAWADI KHUNAPAKHOM	1	1	2	1	1	2	4	2	1979	2	1,200	5,600	-	57,200	-	-	-	-	12,800	12,800	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-			
4.	MR. NOI POTKLING	2	2	4	2	1	3	7	5	1972	1	4,800	32,000	-	36,800	17,600	17,600	-	-	16	12,800	4,800	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-		
5.	MRS. NON PHINKLING	1	-	1	3	-	3	4	4	1975	1	1,600	16,400	-	48,000	22,400	22,400	-	-	-	3,200	4,800	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-		
6.	MRS. CHOM PUNKLING	3	-	3	3	1	4	7	6	1979	1	-	70,400	-	70,400	32,000	2,560	-	-	-	8,000	6,560	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-		
7.	MRS. PERM PIMKLING	3	1	4	3	-	3	7	5	1957	1	12,000	78,000	-	79,200	44,800	32,000	-	-	20	-	76,820	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-		
8.	MR. CHODHI PHENKLING	1	-	1	1	1	2	3	2	1980	2	1,600	10,400	-	112,000	27,200	-	-	-	EUCALYPTUS 24900	51,200	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-			
9.	MR. WIN LAMKLING	2	2	4	2	2	4	8	4	1957	1	4,800	38,400	-	43,200	27,200	-	-	-	-	-	27,200	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-		
10.	MRS. BANON CHERDKLING	2	2	4	3	1	4	8	5	1977	1	3,200	14,400	-	17,600	14,400	-	-	-	-	-	14,400	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-		
11.	MR. JAI KHEDSAMRONG	2	1	3	5	2	7	10	5	1957	1	800	64,000	-	61,200	48,000	16,000	-	-	24	-	64,024	24	-	-	0	-	0	-	0	-	-		
12.	MR. KARD SILDHONGSANONDHA	3	1	4	4	2	6	10	7	1957	1	4,000	73,200	-	77,200	40,000	24,000	-	-	16	EUCALYPTUS 8000	80,016	8,000	-	-	0	-	0	-	-	-	-		
13.	MR. ATT CHANSAMRONG	2	1	3	2	2	4	7	4	1979	2	1,600	51,600	-	53,200	19,200	32,000	-	-	-	-	51,200	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-		
14.	MR. TOP KLONKLING	1	1	2	2	1	3	5	3	1976	2	800	38,400	-	39,200	6,400	32,000	-	-	8	-	38,408	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-		
15.	MR. SAMM UKATOKE	4	-	4	4	-	4	8	5	1956	1	7,600	144,732	-	202,092	35,104	12,080	-	-	EUCALYPTUS 16000	63,184	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-			
16.	MRS. NON NORNKLING	1	-	1	2	-	2	3	3	1972	1	1,600	32,000	-	54,600	1,600	-	-	-	-	4,800	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-			
17.	MR. PRAYAD BUTRAKESM	1	-	1	1	-	1	2	2	1983	2	-	-	-	-	14,200	16,000	-	-	32	-	35,232	32,32	-	-	0	-	0	-	-	-	-		
18.	MR. KHAMPING CHEERAMRONG	1	2	3	2	1	3	6	2	1977	1	1,600	20,800	-	22,400	30,400	6,400	-	-	-	-	36,800	17,600	-	-	0	-	0	-	-	-	-		
19.	MR. LIAM PODHKLING	1	4	5	1	1	2	7	3	1966	1	2,400	33,360	-	36,800	17,600	16,000	-	-	16	-	33,616	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-		
20.	MR. NOI PIMKLING	2	1	3	2	1	3	6	5	1975	1	8,000	43,200	-	49,200	16,000	24,000	-	-	EUCALYPTUS 3200	43,200	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-			
21.	MRS. CHANG PRASITIPHON	2	2	4	2	-	2	6	5	-	1	4,800	12,800	-	17,600	18,800	-	-	-	-	12,800	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-			
22.	MR. LIAM CHODHKLING	5	-	5	1	-	1	6	5	1957	1	800	28,800	-	36,800	16,000	18,800	-	-	16	-	28,816	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-		
23.	MR. PEI PODHKLING	1	-	1	1	-	1	2	7	1966	1	3,200	32,000	7,600	51,200	32,000	-	-	-	-	-	32,000	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-		
24.	MR. CHAWA PAHLING	2	-	2	1	1	2	4	2	1983	1	2,560	38,400	-	40,960	22,400	17,600	-	-	-	-	32,400	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-		

Table 7-1(2)
PAK THONG CHAI

AGRICULTURAL COOPERATIVE CO., LTD.

NO.	ITEM MEMBER NAME	FAMILY CONSTITUTION						HOUSE	LAND PROPERTY			CULTIVATION							TYPE OF LAND/RENTAL		RESOURCE OF AGRICULTURAL WATER											
		MALE			FEMALE			SUM TOTAL	E-MAIN POWER	AGRICULTURE	MISCELLANEOUS	TOTAL	PADDY	CASSAVA	CORN	FRUITS	VEGETABLE	OTHER	TOTAL	BORROW AREA	LEND AREA	NATURAL		CANAL		POND		DEEP WELL				
		15<	14>	TOTAL	15<	14>	TOTAL															CONSTRUCTION YEAR	STORY	LIVING	AGRICULTURE	AGRICULTURE	AGRICULTURE	AGRICULTURE	AGRICULTURE	AGRICULTURE	AGRICULTURE	AGRICULTURE
25	MR MEK NOMAZ	1	1	2	3	2	5	7	3	1984	1	-	22,400	-	22,400	12,800	-	-	-	-	12,800	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-
	TOTAL	54	24	78	55	20	75	153	96		32	67,920	12,115,32	16,000	12,954,52	5,407,06	28,888	-	-	548	123,200	991,332	60,856	-	-	25	-	25	2	7	-	-
	AVERAGE	2.16	0.96	3.12	2.20	0.80	3.00	6.12	3.84	1967	1.28	2716.8	484.113	640	51318.1	21628.2	11555.2	-	-	21.92	4928	396.93	2434.2	-	-	1	-	1	0.08	0.28	-	-

Table 7-1 (3)
PAKTHONG CHAI

AGRICULTURAL COOPERATIVE CO. LTD

NO.	FISH BREEDING			DOMESTIC ANIMALS				AGRICULTURAL MACHINERY AND TRANSPORTATION				LIVING ARTICLE						STORE HOUSE CATTLE HOUSE		LOAN			PARTIAL CHARGE IN COOPERATIVE	POSITION IN MEMBER	REMARKS						
	NUMBER	SIZE (WXLXD)	KIND	BUFFALO	COW	PIG	DUCK	CHICKEN (MEAT)	CHICKEN (PROPAGATE)	OTHER	TRUCK	MOTOR CYCLE	BICYCLE	TRACTOR	OTHER	TELEVISION	RADIO	REFRIGERATOR	SEWING MACHINE	FAN	GAS STOVE	IRON				RICE COOKER	FARMING HOUSE	PIGSTY	OTHER	COOPERATIVE	PRIVATE
1	1	10x16x2	SERPENT HEAD (500)	-	-	-	50	-	-	-	1 (50CC)	1	-	HAND OPERATED PUMP (10 H.P.)	1	1	-	1	2	-	-	-	1	-	-	5000	-	-	5000	-	COMMITTEE OF TEMPLE DEVELOPMENT
2	-	-	-	3	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	BUFFALO (1)	15000	-	-	15000	SECRETARY GROUP	BOARD OF TUMBON COMMITTEE	
3	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	1 (80CC)	-	-	-	1	-	1	-	3	-	-	-	-	CHICKEN HOUSE (1)	27000	-	-	27000	SECRETARY GROUP	COMMITTEE OF CHILDHOOD DEVELOPMENT	
4	-	-	-	3	-	-	50	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	BUFFALO (1)	14000	-	-	14000	-	COMMITTEE OF TEMPLE DEVELOPMENT	
5	-	-	-	-	-	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	11150	2800	-	13950	-	-	
6	-	-	-	4	-	2	10	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	BUFFALO HOUSE (1)	20350	-	-	20350	-	COMMITTEE IN WOMEN GROUP	
7	-	-	-	1	-	2	10	-	-	-	-	1	-	WATER PUMP 6 H.P.	1	1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	10000	-	-	10000	-	-
8	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	1	CHICKEN HOUSE (1)	30000	-	-	30000	-	TUMBON CHIEF	
9	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	20000	-	-	20000	MEMBER REPRESENTATIVE IN GENERAL MEETING	-	
10	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7000	-	-	7000	-	-	
11	1	4x4x4	SERPENT HEAD (100)	6	-	-	25	-	-	-	1 (90CC)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	BUFFALO (1)	10000	20000	-	30000	-	-	
12	-	-	-	2	-	3	20	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1	7000	-	-	7000	SECRETARY GROUP	COMMITTEE OF THE VILLAGE	
13	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	HAND OPERATED PUMP (1)	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	20000	-	-	20000	-	-
14	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	3	-	WATER PUMP (1) 2 H.P.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	10000	-	-	10000	-	-
15	-	-	-	5	2	-	50	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	COW + CHICKEN + BUFFALO	10700	900	-	11600	DIRECTOR OF COOPERATIVE	COMMITTEE OF EDUCATION	
16	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5000	-	-	5000	MEMBER REPRESENTATIVE IN GENERAL MEETING	-	
17	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	CHICKEN HOUSE (1)	6800	-	-	6800	-	-	
18	-	-	-	1	-	1	5	-	-	-	-	-	-	WATER PUMP 0.5 H.P.	1	1	-	-	-	-	-	-	1	BUFFALO HOUSE (1)	12000	-	-	12000	-	-	
19	1	6x7x7	SERPENT HEAD (100)	1	-	-	20	-	-	-	-	-	-	WATER PUMP 0.5 H.P.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	14973	-	-	14973	-	-
20	1	4x4x4	NILE NILE (200)	1	-	-	30	-	-	-	1 (20CC)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	CHICKEN HOUSE (1)	5000	20000	-	25000	-	BOARD OF TUMBON COMMITTEE	
21	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	10000	1000	-	11000	-	-	
22	-	-	-	3	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	BUFFALO HOUSE (1)	8000	-	-	8000	-	-	
23	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	5000	-	-	5000	-	-	
24	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	30000	1000	-	31000	-	-	

Table 7-1 (4)
PAKTHONG CHAI

AGRICULTURAL COOPERATIVE CO. LTD

NO.	FISH BREEDING			DOMESTIC ANIMALS						AGRICULTURAL MACHINERY AND TRANSPORTATION					LIVING ARTICLE							STORE HOUSE CATTLE HOUSE			LOAN				PARTIAL CHARGE IN COOPERATIVE	POSITION IN MEMBER	REMARKS			
	NUMBER	SIZE WXLXD.	KIND	BUFFALO	COW	PIG	DUCK	CHICKEN (MEAT)	CHICKEN (PROPAGATE)	OTHER	TRUCK	MOTOR CYCLE	BICYCLE	TRACTOR	OTHER	TELEVISION	RADIO	REFRIGERATOR	SEWING MACHINE	FAN	GAS STOVE	IRON	RICE COOKER	FARMING HOUSE	PIGSTY	OTHER	COOPERATIVE	PRIVATE				OTHER	AREARAGE	
25	-	-	-	5	-	-	-	15	-	-	-	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	BUFFALO HOUSE (1)	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	4	-	-	43	2	9	-	497	-	-	4	13	3	H.P. 4 HRC 1	7	17	2	3	12	-	2	-	20	4	B. 10 C. 5 DOW 1	313953	45700	-	359653					
AVERAGE	0.16	-	-	1.72	0.08	0.36	-	19.88	-	-	0.16	0.52	0.12	H.P. 0.16 HRC 0.04	0.28	0.68	0.08	0.12	0.48	-	0.08	-	0.80	0.16	B. 0.40 C. 0.20 DOW 0.04	125584	1828	-	143861					

Table 7-2 (1)
 MUANG NAKOHN RATCHASIMA AGRICULTURAL COOPERATIVE CO. LTD

NO.	MEMBER NAME	FAMILY CONSTITUTION						E- MANPOWER	AGRICULTURE YEAR	HOUSE CONSTRUC TION YEAR	STORY	LAND PROPERTY			CULTIVATION							TYPE OF LANDRENTAL		RESOURCE OF AGRICULTURAL WATER									
		MALE			FEMALE							SUM TOTAL	LIVING AREA (sq.m)	AGRICULTURE AREA (sq.m)	MISCELLANEOUS AREA (sq.m)	TOTAL	PADDY (sq.m)	CASSAVA	CORN	FRUITS	VEGETABLE	OTHER	TOTAL	BORROW AREA	LEND AREA	NATURAL		CANAL		POND		DEEP WELL	
		15<	14>	TOTAL	15<	14>	TOTAL																			ANNU AL	SEA- SON	ANNU AL	SEA- SON	ANNU AL	SEA- SON	ANNU AL	SEA- SON
1.	MISS KRABE INCOKESOON	4	-	4	6	2	8	12	8	1936	1	4804	26472	-	31276	19200	-	-	3672	3600	-	26472	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	
2.	MR. CHALONG BOONMUANNAI	3	1	4	3	3	6	10	6	1977	2	800	23600	-	24400	33200	-	-	-	4400	-	37600	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	
3.	MR. LENG NOKHUNTO	4	1	5	3	-	3	8	7	1957	1	800	53736	-	54536	42228	-	-	-	11508	-	53736	-	-	-	0	-	0	-	-	-		
4.	MRS. RABIAD CHOMKOE	1	4	5	2	1	3	8	2	1985	2	1600	32000	-	33600	32000	-	-	-	-	-	32000	20800	-	-	0	-	0	-	-	-		
5.	MR. THAVIL PETCHMUANNAI	1	1	2	3	1	4	6	3	1957	1	3200	16000	-	19200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-		
6.	MR. PAYAD SAWADPUDCHA	3	1	4	1	4	5	9	4	1958	1	800	54400	-	55200	12300	40000	-	800	800	-	54400	22400	-	-	0	-	0	-	-	-		
7.	MR. BOONTHAM HINMUANNAI	1	1	2	1	1	2	4	2	1978	1	800	74248	-	75048	58248	-	-	-	16000	-	74248	-	-	-	0	-	0	-	-	-		
8.	MRS. LIAN NAKMUANNAI	2	-	2	2	-	2	4	4	1957	1	800	33600	-	34400	30400	-	-	-	3200	-	33600	-	-	-	0	-	0	-	-	-		
9.	MRS. PUD SATRA	1	1	2	3	1	4	6	2	1977	1	800	8800	-	9600	27200	-	-	-	2400	-	29600	20800	-	-	0	-	0	-	-	-		
10.	MR. SOMDAT INCOKSOON	2	-	2	6	1	7	9	6	1978	1	-	19480	-	19480	21880	-	-	-	1600	-	23480	8000	-	-	0	-	0	-	-	-		
11.	MRS. JUAN KAEMMUANNAI	2	-	2	3	-	3	5	4	1953	1	1600	32000	-	33600	36800	-	-	-	1600	-	38400	6400	-	-	0	-	0	-	-	-		
12.	MRS. AENG KERDMUANNAI	2	1	3	3	1	4	7	3	1959	1	800	10192	-	10992	32592	-	-	-	1600	-	34192	24000	-	-	0	-	0	-	-	-		
13.	MR. THONG BUADSAINTIAD	2	1	3	3	-	3	6	2	1975	1	800	40000	-	40800	36800	-	-	-	3200	-	40000	-	-	-	0	-	0	-	-	-		
14.	MRS. SUKUM PRANEPOLKANG	1	1	2	2	-	2	4	2	1976	1	800	40000	-	40800	36800	-	-	800	2400	-	40000	-	-	-	0	-	0	-	-	-		
15.	MRS. PRAKHONG NUANTAKU	1	-	1	1	2	3	5	2	1984	1	800	-	-	800	16000	-	-	-	800	-	16800	16800	-	-	0	-	0	-	-	-		
16.	MR. RANGSAN PUMUANNAI	1	2	3	1	1	2	5	2	1956	1	1600	14544	-	16144	19312	-	-	4432	1600	-	25744	11200	-	-	0	-	0	-	-	-		
17.	MR. SARA SOMCHABOG	2	1	3	4	-	4	7	2	1975	2	800	32016	-	32816	35200	-	-	-	1616	-	36816	4800	-	-	0	-	0	-	-	-		
18.	MR. PIAN SINGHAMUANNAI	4	-	4	2	1	3	7	5	1978	1	1200	-	-	1200	11284	-	-	-	-	-	11284	11284	-	-	0	-	0	-	0	-		
19.	MR. CHALONG SOOPKAMPANG	4	1	5	4	1	5	10	8	1958	1	3200	161600	-	164800	32000	128000	-	-	1600	-	161600	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
TOTAL		41	17	58	53	20	73	131	74		22	26004	672688	-	688692	534344	168000	-	9704	57924	-	76972	146434	-	1	17	1	16	-	2	-		
AVERAGE		2.16	0.89	3.05	2.79	1.05	3.84	6.89	3.89	1967	1.16	1368.6	35404.0	-	36773.3	28123.4	8842.1	-	510.7	3048.0	-	40524.8	7709.7	-	0.05	0.89	0.05	0.84	-	0.10	-		

Tab 7-2 (2)
 MUANG NAKOHN RATCHASIMA AGRICULTURAL COOPERATIVE CO. LTD

NO.	FISH BREEDING			DOMESTIC ANIMALS					AGRICULTURAL MACHINERY AND TRANSPORTATION				LIVING ARTICLE							STORE HOUSE CATTLE HOUSE			LOAN				PARTIAL CHARGE IN COOPERATIVE	POSITION IN MEMBER	REMARKS		
	NUMBER	SIZE (WxLxD)	KIND	BUFFALO	COW	PIG	DUCK	CHICKEN (MEAT)	CHICKEN (PROPAGATE)	OTHER	TRUCK	MOTOR CYCLE	BICYCLE	TRACTOR	OTHER	TELEVISION	RADIO	REFRIGERATOR	SEWING MACHINE	FAN	GAS STOVE	IRON	RICE COOKER	FARMING HOUSE	PICSTY	OTHER				COOPERATIVE	PRIVATE
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (125cc)	1	-	WATER PUMP #1.5 3 H.P.	1	2	-	-	3	-	1	1	1	1	-	-	5000	-	5000	-	ASST. VILLAGE CHIEF
2	-	-	-	-	-	2	30	40	-	-	-	3	-	WATER PUMP #2 5 H.P.	1	1	-	-	2	-	1	1	1	1	CHICKEN (1) DUCK	16924	-	-	16924	SECRETARY OF GROUP.	COMMITTEE OF THE VILLAGE
3	-	-	-	-	-	-	30	40	-	-	2 (80,100)	1	-	HAND OPERATED TRACTOR (1)	1	1	-	1	1	-	-	-	-	1	1	80000	-	-	80000	-	"
4	-	-	-	-	-	1	10	20	-	-	1 (80cc)	1	-	-	1	1	1	1	2	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	2	10	20	-	-	-	1	-	WATER PUMP #2 5 H.P.	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	COMMITTEE OF THE VILLAGE
6	-	-	-	-	-	1	30	25	-	-	-	2	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	10000	-	-	10000	-	BOARD OF TUMBON COMMITTEE
7	-	-	-	-	-	2	30	40	-	-	1 (80cc)	1	-	WATER PUMP #2 3.5 H.P.	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	10000	-	-	10000	-	-
8	-	-	-	-	-	2	-	40	-	-	-	1	-	HAND OPERATED TRACTOR (1)	1	1	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	2	30	36	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	10000	-	-	10000	-	COMMITTEE OF THE VILLAGE
10	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	20000	-	-	20000	-	ASST. VILLAGE CHIEF, COMMITTEE OF THE VILLAGE
11	-	-	-	-	-	2	10	30	-	-	1 (80cc)	1	-	HAND OPERATED TRACTOR (1)	1	1	-	-	1	-	-	-	1	1	CHICKEN (1) DUCK	10000	-	-	10000	-	COMMITTEE OF THE VILLAGE
12	-	-	-	-	-	5	50	40	-	-	1 (80cc)	3	-	WATER PUMP #3 3.5 H.P.	1	1	-	-	2	-	-	-	-	1	1	25000	-	-	25000	-	-
13	3	6x15x2 (3x15x2)	TAPIAN	-	-	2	-	20	-	-	-	1	-	WATER PUMP #2 3.5 H.P.	1	1	-	-	2	1	-	-	-	1	1	25000	-	-	25000	-	COMMITTEE FOR TEMPLE DEVELOPMENT
14	2	10x15x2 (1300+)	NIL	-	-	2	50	30	-	-	-	2	-	WATER PUMP #2 3.5 H.P.	1	1	-	-	2	-	-	-	-	1	1	12000	-	-	12000	-	COMMITTEE OF THE VILLAGE
15	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	COMMITTEE OF TUMBON	
16	-	-	-	-	-	2.5	400	20	-	-	2 (80cc)	-	-	MILL ENGINE (1)	1	1	-	-	1	1	-	-	-	1	1	20000	-	-	20000	-	COMMITTEE OF THE VILLAGE
17	-	-	-	-	-	2	-	16	-	-	-	3	-	-	1	2	-	2	1	-	-	-	-	1	1	20000	-	-	20000	GROUP LEADER	VILLAGE CHIEF
18	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	1 (80cc)	1	-	WATER PUMP #2 5 H.P.	1	1	-	-	2	1	-	-	-	1	1	40000	-	-	40000	-	-
TOTAL	5	-	-	-	-	27.5	682	471	-	-	10	26	7	WATER PUMP 10 ENGINES	16	19	1	7	25	4	2	2	19	17	CH 17 DU 14	298924	5000	-	303924	-	-
AVERAGE	0.26	-	-	-	-	1.45	35.89	24.79	-	-	0.53	1.37	0.37	W.P. 0.53 EN. 0.05	0.84	1	0.05	0.37	1.32	0.21	0.10	0.10	1	0.89	CH 0.89 DU 0.74	157328	213.2	-	15996	-	-

Table. 8

BILL OF QUANTITIES
FOR
CONSTRUCTION OF MODEL INFRASTRUCTURE
ON
AGRICULTURAL COOPERATIVE PROMOTION PROJECT
IN
THAILAND

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-1	Construction og livestock facilities			(B)	(B)	
1)	Piggery					
	• Base	cum	17.2	7.0	120	
	Embankment common soil	"	10.9	35	381	
	Excavation common soil	sqm	64.0	1.4	90	
	Smoothing face for bed	cum	6.2	25	155	
	Hauling L=20m	"	12.5	25	312	
	Compaction	"	4.7	1.250	5,875	
	Plain concrete	"	4.7	25	118	
	Hauling L=20m	sqm	10.7	1.25	13	
	Smoothing face for concrete	"	10.7	4.90	52	
	Curing	"	4.3	415	1,785	
	Wooden form	t	0.134	17,320	2,321	
	R. steel bar ϕ 6 m/m	cum	0.3	1.250	375	
	Plain concrete of pillar base	"	0.3	25	8	
	Hauling	sqm	3.2	415	1,328	
	Pillar base wooden form	cum	0.07	1.000	70	
	Mortar					
	• Installation of concrete block					
	Concrete block	sqm	5.3	170	901	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
	• Carpentry Wooden structure	cum	1.59	10,020	15,932	(B)
	• Roofing Grass (yahka) roofing	sqm	73.6	70.5	5,189	
	• Others Plain concrete for feed Box	cum	0.4	1,250	500	
	Wooden form	sqm	8.9	415	3,694	
	Mortar	cum	0.03	1,000	30	
	Miscellaneous	%	2		785	
	Total				40,034	
					120,102	
				Round off	120,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-1	Compost barnyard			(B)	(B)	
2)						
	• Base Embankment	cum	8.8	7.0	61	
	• Compaction	"	8.8	25.0	220	
	• Plain concrete	"	0.14	1.250	175	
	• -do- Hauling L=20m	"	0.14	25	4	
	• Wooden form	sqm	2.88	415	1,195	
	• Carpentry					
	• Wooden structure	cum	0.64	10,020	6,413	
	• Roofing					
	• Grass roofing	sqm	57.6	70.5	12,129	
	• Miscellaneous	%	2		243	
	Total				12,372	
				Round off	12,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-1	Water tank	pieces	4	3,500	14,000	(B)
3)	• Water tank 1,500	cum	0.80	10,020	8,016	
	• Base Timber (wood)	"	1	295	295	
	• Others Check Valve	"	1	990	990	
	• Steel Pipe	m	5.5	212	1,166	
	• Elbow 90°	pieces	3	228	684	
	• Pipe	m	28	87	2,436	
	• "	"	46	42	1,932	
	• Elbow 90°	pieces	4	48	144	
	• "	"	4	17	192	
	• Cross pipe	"	3	72	216	
	• Roof Wood	cum	0.23	10,020	2,304	
	Calvanized Iron Sheet	sqm	29.0	122.5	3,552	
	Miscellaneous	%	2		718	
	Total			Round off	36,645	
					36,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks	
1-1-1 4)	Urine Treatment Basin & Drain						
	Excavation common soil	cum	1.7	35	59	(B)	
	Embankment	"	2.0	26.25	53		
	Compaction	"	2.0	26.25	53		
	Plain concrete	"	4.2	1,250	5,250		
	Wooden form	sqm	85.5	415	35,482		
	Curing	"	12.2	4.90	59		
	Embankment	cum	0.6	26.25	15		
	Compaction	"	0.6	26.25	15		
	RC - Pipe ϕ 1.000m/m d = 0.4m	pieces	5	250	1,250		
	Miscellaneous	%	2		845		
	Total					43,081	
							43,000
							Round off

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-1	Hen House (Breeding)					
5)	• Base	cum	60.2	7.0	421	(B)
	• Embankment	"	23.9	35	836	
	Excavation	"	23.9	25	597	
	• Loading & Hauling L=20m	"	60.2	25	1,505	
	• Compaction	"	1.2	1,250	1,500	
	• Plain concrete of pillar base	"	12.2	415	5,063	
	• " wooden form	sqm	6.4	170	1,088	
	• Installation of concrete block	sqm	2.7	10,020	27,054	
	• Concrete block	sqm	87.0	17	1,479	
	• Carpentry	cum	86.0	70.5	6,063	
	• Wooden structure	sqm	2	912	912	
	• Wire mesh #1/2'	%				
	• Roofing					
	• Grass (yahka) roofing					
	• Miscellaneous					
	• Total				46,518	
					93,036	
				Round off	93,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-1 6)	Hatchery					
	• Base	cum	13.0	7.0	91	(B)
	Embankment	"	5.4	35	189	
	Excavation common soil	sqm	32.0	1.4	45	
	smoothing face for bed	cum	4.9	150	735	
	Sand	"	4.9	25	123	
	Hauling L=20m	"	13.0	25	325	
	Compaction	"	0.6	1,250	750	
	Plain concrete	"	0.6	25	15	
	Hauling L=20m	sqm	8.0	1.25	10	
	Smoothing face for concrete	"	8.0	4.90	39	
	Curing	"	4.9	415	2,034	
	Wooden form	t	0.02	17,320	346	
	R. Steel bar ϕ 6m/m	cum	0.2	1,250	250	
	Plain concrete of pillar base	"	0.2	25	5	
	" Hauling	sqm	1.8	415	747	
	Plain concrete for pillar base					
" wooden form						
• Installation of concrete block						
Concrete block	sqm	4.8	170	816		

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-1 6)	<ul style="list-style-type: none"> • Carpentry Wooden structure Wire mesh # 1/2" Flat sheet t = 6m/m • Roofing Grass (yahka) roofing Miscellaneous Total 	<ul style="list-style-type: none"> cum sqm " sqm % 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 33.9 5.0 72.0 2 	<ul style="list-style-type: none"> 10.020 17.0 62.5 70.5 Round off 	<ul style="list-style-type: none"> 11,022 576 313 5,076 470 23,977 23,000 	<ul style="list-style-type: none"> (B) (B)

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-2	Hen House			(B)	(B)	
1)	Wood Timber	cum	1.22	10.020	12.224	
	Roofing (yahka)	sqm	42	70.5	2.961	
	Concrete block	sqm	5.6	170	952	
	Wire mesh #1/2'	m	40	67.5	2.700	
	Miscellaneous	%	2		377	
	Total			Round off	19.214 19.000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-2	Hen House (Material)			(B)	(B)	
2)	Wood Timber	cum	1.22	8,000	9,760	
	Roofing (yahke)	sqm	42	34	1,428	
	Concrete block	pieces	180	3	540	
	Wire mesh #1/2'	sqm	68	17	1,156	
	Miscellaneous	%	2		258	
	Total				13,142	
				Round off	236,556	
					236,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-3	Construction of irrigation facilities			(B)	(B)	
1)	Construction of Big Pond					
	• Earth works					
	Excavation common soil	cum	14,924	13.6	202,966	11t Bull-dozer
	Embankment common soil	"	4,183	13.6	56,888	"
	Spreading common soil	"	5,914	7.0	41,398	"
	Compaction common soil	"	5,914	17.0	100,538	Tire Roller
	Loading	"	9,010	15.2	136,952	0.5 back-hoe
	Hauling	"	9,010	3.5	31,535	11t Dump truck
	Smoothing face	sqm	5,771	1.4	8,079	L = 500m
	Drainage by pump	days	35	329	11,515	
	• Pipe works					
	RC Pipe ϕ 800m/m	m	27	600	16,200	
	Excavation common soil	cum	27	35	945	
	Spreading common soil	"	13	26.25	341	
	Compaction common soil	"	13	26.25	341	
	Smoothing face	sqm	27	1.4	37	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-3	• Slope protection					
1)	Excavation common soil	cum	10	35	350	
	Stone (Boulder)	"	6	250	1,500	
	Concrete	"	4	1,000	4,000	
	Miscellaneous	%	2		12,272	
	Total			Round off	625,857	
					625,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-3 2)	Construction of Pond (TYPE A)			(B)	(B)	
	• Earth works					
	Excavation sand	cum	633	11.4	7,216	0.5m ² Back-hoe
	" common soil	"	232	13.6	3,155	
	Spreading common soil	"	302	7.0	2,114	
	Compaction	"	302	7.0	2,114	
	Embankment common soil	"	200	15.2	3,040	
	Spreading sand	"	633	7.0	4,431	
	" common soil	"	199	7.0	1,393	
	Smoothing face	"	931	1.4	1,303	
	• Pipe works					
	RC - Pipe ϕ 400m/m	m	10	100	1,000	
	Excavation common soil	cum	3.6	35	126	
	Spreading common soil	"	2.3	26.25	60	
	Compaction	"	2.3	26.25	60	
Smoothing face	sqm	6.0	1.4	8		

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-3 2)	(TYPE A)			(B)	(B)	
	• Slope protection	cum	4.4	35	154	
	Excavation common soil	"	2.6	250	650	
	Stone (Boulder)	"	1.8	1,000	1,800	
	Concrete					
	Miscellaneous	%	2		572	
	Total				29,196	
					496,332	
				Round off	496,000	

×17

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-1-3 3)	Construction of Pond (TYPE B)			(B)	(B)	
	• Earth works					
	Excavation sand	cum	1.089	11.4	12.414	
	" common soil	"	552	13.6	7.507	
	Spreading common soil	"	414	7.0	2.898	
	Compaction common soil	"	414	7.0	2.898	
	Embankment common soil	"	264	15.2	4.012	
	Spreading sand	"	1.089	7.0	7.623	
	" common soil	"	1.457	7.0	10.199	
	Smoothing face	sqm	1.349	1.4	1.888	
	• Pipe works					
	RC - Pipe ϕ 400m/m	m	10	100	1.000	
	Excavation common soil	cum	3.6	35	126	
	Spreading common soil	"	2.3	26.25	60	
	Compaction common soil	"	2.3	26.25	60	
Smoothing face	sqm	6.0	1.4	8		

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
I-1-3 3)	(TYPE B) • Slope protection			(B)	(B)	
	Excavation common soil	cum	4.4	35	154	
	Stone (Boulder)	"	2.6	250	650	
	Concrete	"	1.8	1,000	1,800	
	Miscellaneous	%	2		1,066	
	Total			Round off	54,363	
					54,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-1	Construction of swine raising farm			(B)	(B)	
1)	Piggery					
	• Base					
	Embankment common soil	cum	45.7	7.0	320	
	Excavation common soil	"	10.9	35	382	
	Smoothing face for bed	sqm	64.0	1.4	90	
	Sand	cum	6.2	150	930	
	Hauling L = 20m	"	6.2	25	155	
	Compaction	"	41.0	25	1,025	
	Plain concrete	"	4.7	1,250	5,875	
	Hauling L = 20m	"	4.7	25	118	
	Smoothing face for concrete	sqm	10.7	1.25	13	
	Curing	"	10.7	4.90	52	
	Wooden form	"	4.3	415	1,785	
	R. steel bar ϕ 6m/m	t	0.134	17,320	2,321	
	Plain concrete of pillar base	cum	0.3	1,250	375	
	Wooden form	sqm	3.2	415	1,328	
	Hauling	cum	0.3	25	8	
	Mortar	"	0.07	1,000	70	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-1	• Installation of concrete block	sqm	5.3	170	901	(B)
1)	Concrete block					
	• Carpentry	cum	1.59	10,020	15,932	
	Wooden structure					
	• Roofing	sqm	73.6	70.5	5,189	
	Grass (yahka) roofing					
	• Others					
	Plain concrete for feed box	cum	0.4	1,250	500	
	Wooden form	sqm	8.9	415	3,694	
	Mortar	cum	0.03	1,000	30	
	Plain concrete for Fence poll base	"	1.83	1,250	2,288	
	Wooden form	sqm	24.4	415	439	
	Installation of Fence	m	181	67.5	12,217	
	Miscellaneous	%	2		1,121	
	Total				57,158	
					114,316	
				Round off	114,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-1	Compost barnyard			(B)		
2)	• Base	cum	25.2	7.0	176	
	• Embankment	"	25.2	25.0	630	
	• Compaction	"	0.14	1,250	175	
	• Plain concrete	"	0.14	25	4	
	-do- Hauling L=20m	"	0.14	25	4	
	• Wooden form	sqm	2.88	415	1,195	
	• Carpentry					
	• Wooden structure	cum	0.64	10,020	6,413	
	• Roofing					
	• Grass roofing	sqm	57.6	70.5	4,061	
	• Miscellaneous	%	2		253	
	Total			Round off	12,907	
					12,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-1				(B)	(B)	
3)	Water tank					
	• Water tank 1.500Ø	pieces	2	3,500	7,000	
	• Base Timber (wood)	cum	0.48	10,020	4,810	
	• Others					
	Check Valve ϕ 2'	pieces	2	295	590	
	Steel Pipe ϕ 2'	m	0.6	41	25	
	" Elbow ϕ 2'	pieces	2	17	34	
	Miscellaneous	%	5		622	
	Total			Round off	13,081	
					13,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-1	Urine Treatment Basin & Drain					
4)	Excavation common soil	cum	1.4	35	49	(B)
	Embankment	"	5.8	26.25	152	
	Compaction	"	5.8	26.25	152	
	Plain concrete	"	3.0	1,250	3,750	
	Wooden form	sqm	59.5	415	24,692	
	Curing	"	12.2	4.90	59	
	Embankment	cum	1.5	26.25	39	
	Compaction	"	1.5	26.25	39	
	RC - Pipe ϕ 1,000m/m d = 0.4m	pieces	5	250	1,250	
	Miscellaneous	%	2		604	
	Total				30,786	
				Round off	30,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-1	Well			(B)	(B)	
5)	Excavation	cum	3.8	35	115	
	Embankment	"	5.7	26.25	150	
	Compaction	"	5.7	26.25	150	
	RC - Pipe ϕ 1.000m/m	pieces	14	250	3.500	
	Miscellaneous	%	2		78	
	Total			Round off	3.998	
					4.000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-2	Construction of canal			(B)	(B)	
1)	• Earth works of canal					
	Excavation common soil	cum	15,800	15.2	240,160	
	Loading	"	7,400	15.2	112,480	
	Hauling L = 500m	"	7,400	3.5	25,900	
	Spreading	"	8,400	7.0	81,200	
	Compaction	"	8,400	25.0	290,000	
	Gravel	"	204.0	250	51,000	
	Drainage by pump	days	30	329	9,870	
	Miscellaneous	%	2		16,212	
	Total				826,822	
				Round off	826,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-2	Appendant structure			(B)	(B)	
2)	• Pipe works					
	Excavation common soil	cum	4.3	35	151	
	Spreading common soil	"	2.8	26.25	224	
	Compaction common soil	"	2.8	26.25	224	
	Smoothing face	sqm	4.8	1.4	5	
	RC - pipe ϕ 400m/m	m	10	100	1,000	
	Miscellaneous	%	2		32	
	sub total				1,636	
					14,724	
				Round off	14,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-2	Water division					(B)
2)	• Earth works					
	Excavation common soil	cum	41.3	35	1,446	
	Spreading common soil	"	183.7	7.0	1,286	
	Compaction common soil	"	183.7	25.0	4,593	
	Gravel ϕ 5~20 mm	"	2.0	250	500	
	Boulder of slope protection	"	12.3	250	3,075	
	Mortal protection	"	8.2	1,000	8,200	
	RC - pipe ϕ 1,200mm	m	11	1,200	13,200	
	• Concrete works					
	Plain concrete	cum	30.1	1,250	37,625	
	Wooden form	"	86.6	415.0	35,939	
	R - steel bar	t	1.650	13,500	22,275	
	Wire for bidding	"	0.165	20,000	3,300	
	Miscellaneous	%	2		2,628	
	sub total				134,067	
					268,134	
				Round off	268,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-2	• Cross road					
2)	Excavation common soil	cum	16.8	35	588	
	Spreading common soil	"	256.2	7.0	1,793	
	Compaction common soil	"	256.2	25.0	6,405	
	Gravel	"	2.0	250	500	
	RC - pipe ϕ 1,200m/m	m	17	1,200	20,400	
	Boulder of slope protection	cum	10.1	250	2,525	
	Mortal protection	"	6.7	1,000	6,700	
	Miscellaneous	%	2		778	
	sub total				39,689	
					119,067	
				Round off	119,000	
	• Gate 1.2 m \times 1.2m	set	2	20,000	40,000	
	total				441,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-2	Construction of pond			(B)	(B)	
3)	• Earth works					
	Excavation common soil	cum	756	11.4	8,618	
	Spreading	"	238	7.0	1,666	
	Embankment	"	354	15.2	5,380	
	Compaction	"	354	7.0	2,478	
	Smoothing face	sqm	1,297	1.4	1,815	
	• Pipe works					
	RC - Pipe ϕ 400m/m	m	13.4	100	1,340	
	Excavation common soil	cum	4.8	35	168	
	Spreading common soil	"	3.1	26.25	81	
	Compaction common soil	"	3.1	26.25	81	
	Smoothing face	sqm	8.0	1.4	11	
	• Slope protection					
	Excavation common soil	cum	4.0	35	140	
	Stone Boulder	"	2.4	250	600	
	Concrete	"	1.6	1,000	1,600	
	Miscellaneous	%	2		479	
	Total				24,457	
					146,742	
				Round off	146,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-2						
4)	Lateral canal				(B)	
	Excavation common soil	sum	180	35	6,300	
	Embankment	"	180	26.25	4,725	
	Miscellaneous	%	2		220	
	Total				11,245	
				Round off	11,000	

BILL OF QUANTITIES

Item No.	Description	Unit	Quantity	Unit Price	Price	Remarks
1-2-3	Installation of Vegetable Farm				(B)	
	Steel pipe 1'	pieces	42	250	10,500	
	Wire sling 3.0m/m	m	300	3	900	
	" 4.5m/m	"	410	4	1,640	
	Clamping	pieces	42	5	210	
	Pull clamping	"	42	15	630	
	Coupling	"	42	20	840	
	Nylon mesh sheet	m ²	1,000	3.5	3,500	
	Transportation	%	10	26.5	1,822	
	Miscellaneous	%	2		400	
	sub total				20,442	
	Labour	md	10	70	700	
	Total				21,142	
	× 3				63,426	
				Round off	63,000	

Table.9. LIST OF LABOUR WAGES (as Nokorn Ratchasima)

No.	Item	Cost (Baht)
1.	Common Labour	70
2.	Foreman, earth work	180
3.	Foreman, concrete work	215
4.	Foreman, other civil work	215
5.	Foreman, mechanical work	215
6.	Foreman, Electrical work	215
7.	Foreman, steel work	180
8.	Technician, capernter	180
9.	Technician, Electrician	180
10.	Technician, steel worker	180
11.	Technician, form worker	180
12.	Technician, concrete worker	180
13.	Technician, mechanical	180
14.	Technician, mason	180
15.	Operator, bulldozer	180
16.	Operator, backhoe	180
17.	Operator, loader	180
18.	Operator, tamping roller	180
19.	Operator, other light equipment	145
20.	Driver, dump truck	145
21.	Driver, truck	145
22.	Driver, light vehicles	120

Table. 10 Unit Cost of Materials (1)

Aug. 1988

No.	Item	Unit	Cost	Remarks
			(Baht)	
1	Aggregate			
	(a) Sand	m ³	150	
	(b) Gravel	m ³	250	5~20 m/m
	(c) Boulder	m ³	250	40~150 m/m
	(d) Laterite	m ³	150	
2	Timber		Hard Wood	
	(a) 1"×1"	m ³	8.000	
	(b) 1"×2"	m ³	8.000	
	(c) 1 1/2"×3"	m ³	8.000	
	(d) 1 1/2"×4"	m ³	8.000	
	(e) 1 1/2"×5"	m ³	8.000	
	(f) 1 1/2"×6"	m ³	8.000	
	(g) 2"×2"	m ³	8.000	
	(h) 2"×4"	m ³	8.000	
	(i) 2"×6"	m ³	8.000	
	(j) 2"×8"	m ³	8.000	
	(k) 2"×10"	m ³	8.000	
	(l) 3"×3"	m ³	8.000	
	(m) 4"×4"	m ³	8.000	
	(n) 5"×5"	m ³	8.400	
	(o) 6"×6"	m ³	8.400	
	(p) 8"×8"	m ³	8.400	
3	Steel Reinforcement			
	(a) D 12 m/m	t		
	(b) D 16 m/m	t		
	(c) D 20 m/m	t	13.500	
	(d) D 25 m/m	t		
	(e) D 28 m/m	t		

Table, 10 Unit Cost of Materials (2)

No.	Item	Unit	Cost	Remarks
			(Baht)	
4	Steel Round Bar			
	(a) ϕ 6 m/m	t		
	(b) ϕ 9 m/m	t		
	(c) ϕ 12 m/m	t	13.000	
	(d) ϕ 15 m/m	t		
	(e) ϕ 19 m/m	t		
	(f) ϕ 25 m/m	t		
5	Wire for biding steel bar No.18	kg	20	
6	Nail , Bolt , Nut	kg	40	
7	Cement (1 bag= 50 kg) Portland Cement	bag	85	
8	Fuel			
	(a) Gasoline	lit	9.10	
	(b) Diesoline	lit	6.50	
9	Concrete Block (400×200 × 70)	pec	3.00	
	" (400×200 × 100)	pec	4.50	
10	RC Pipe			
	(a) ϕ 150×1.000	pec	50	
	(b) ϕ 200×1.000	pec	60	
	(c) ϕ 300×1.000	pec	65	
	(d) ϕ 400×1.000	pec	100	
	(e) ϕ 600×1.000	pec	480	
	(f) ϕ 800×1.000	pec	600	
	(g) ϕ 1.000×1.000	pec	1.000	
	(h) ϕ 1.200×1.000	pec	1.200	
	(i) ϕ 1.000× 400	pec	250	

Table. / 0 Unit Cost of Materials (3)

No.	Item	Unit	Cost	Remarks							
11	PVC PIPE (TIS 17-2523 CLASS TV)		(Baht)								
	(a) 1/2"	stick	59								
	(b) 3/4"	stick	72								
	(c) 1"	stick	114								
	(d) 1 1/2"	stick	191								
	(e) 2"	stick	293								
	(f) 2 1/2"	stick	482								
	(g) 3"	stick	673								
	(h) 4"	stick	1.083								
12	Steel Pipe (GSP . L = 6.00 m)										
	1/2"	pc	133	Not including Transportation 1 TRIP = 2.800 (13 Ton)							
	3/4"	pc	171								
	1"	pc	250								
	1 1/4"	pc	320								
	1 1/2"	pc	367								
	2"	pc	521								
	2 1/2"	pc	670								
	3"	pc	875								
	4"	pc	1.272								
	5"	pc	1.800								
	6"	pc	2.400								
13	ELBOW Pipe (inch)										
		1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5
	45°	10	11	16	24	32	48	98	145	260	755
	90°	8	10	17	27	32	48	85	130	228	655
14	T - Bar Pipe (inch)										
		1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5
	90°	16	20	34	54	64	96	170	260	456	1.310
15	Cross Pipe (inch)										
		1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5
	90°	24	30	51	81	96	144	255	390	684	1.965

Table 10 Unit Cost of Materials (4)

No.	Item	Unit	Cost	Remarks
16	VALVE		(Baht)	
	(1) GATE VALVE (150 LB.)			
	2"	pc	1.365	
	1 1/2"	pc	860	
	1 1/4"	pc	640	
	1"	pc	445	
	3/4"	pc	325	
	1/2"	pc	225	
	3/8"	pc	200	
	(2) GATE VALVE (125 LB.)			
	4"	pc	4.250	
	3"	pc	1.820	
	2 1/2"	pc	1.250	
	2"	pc	720	
	1 1/2"	pc	490	
	1 1/4"	pc	375	
	1"	pc	275	
	3/4"	pc	195	
	(3) CHECK VALVE (125 LB.)			
	4"	pc	4.750	
	3"	pc	2.000	
	2"	pc	990	
	1 1/2"	pc	640	
	(4) CHECK VALVE (150 LB.)			
	1"	pc	295	
	(5) GLOBE VALVE (150 LB.)			
	2"	pc	1.150	
	3/4"	pc	245	
	(6) GLOBE VALVE (125 LB.)			
	2 1/2"	pc	2.575	
2"	pc	1.450		
1 1/4"	pc	650		
1"	pc	450		
3/4"	pc	370		

Table 10 Unit Cost of Materials (5)

No.	Item	Unit	Cost	Remarks
			(Baht)	
17	Water Tank (V = 1,500 liter)	pec	3,500	
18	Grass (Yah-ka) (200 × 1,200)	pec	8	
19	Calvanized iron sheet (665 × 2,130 t = 0.2m/m)	pac	100	
20	Hand Pump (include pipe)	pec	1,200	
21	Flat sheet (1.20m × 2.40m)	pec	180	
22	Wire Mesh 1/2" (45m × 0.9m)	pec	680	
23	Fence Concrete Pole			
	(1) Concrete Pole	pec	90	
	(2) Wire	30m	110	— × — × — × —
24	Gate	pec	15,000	
25	Sling			
	(1) 3.0 m/m	200m	600	
	(2) 4.5 m/m	200m	800	
26	Pull clamping	pec	15	
27	Clamping	pec	5	
28	Nylon Mesh Sheet (20m × 1 m)	pec	70	
29	Coupling 1"	pec	20	

Table // LIST OF UNIT COST

No.	Item	Unit	Unit COST (Baht)
1	Excavation by Manpower		
	Sand	m ³	23
	Common Soil	m ³	35
	Gravel	m ³	46
2	Hauling by Manpower		
	L = 20m	m ³	25
	L = 40m	m ³	33
	L = 60m	m ³	37.5
	L = 80m	m ³	42.8
	L = 100m	m ³	50
	L = 120m	m ³	60
3	Compacting		
3-1	Compacting by Manpower	m ²	26.25
3-2	Compacting by Compactor	m ²	17.50
4	Smoothing of face excavated of filled up by Manpower	m ²	1.4
5	Concrete + Labour		
5-1	Plain concrete	m ³	1.250
5-2	Lean concrete	m ³	1.000
5-3	Lining concrete	m ³	1.300
6	Mortar (C:S=1:3) + Labour	m ³	1.000
7	Wooden form of concrete by Manpower	m ²	415
8	Processing and assembling of steel bar + Labour	ton	17.320
9	Wooden scaffolding by Manpower	m ²	300
10	Dredging by pump + Labour	day	329

No.	Item	Unit	Unit COST(Baht)
11	Smoothing face of concrete by Manpower	m ²	1.25
12	Curing for concrete by Manpower	m ²	4.90
13	Installation of concrete block + Labour	m ²	170
14	Roofing Grass + Labour	m ²	70.5
15	Roofing iron sheet + Labour	m ²	122.5
16	Wooden structure for house + Labour	m ²	10.020
17	Installation of fence by Manpower	m	67.5

Table. /2 LIST OF UNIT COST BY USING CONSTRUCTION EQUIPMENTS

No.	I t e m	Unit	Unit COST (Baht)	
			CPD	Contractor
EQ-1	Excavation by Bull-dozer (11ton)			
	Sand	m ³	11.4	17.6
	Common soil	m ³	13.6	21.1
	Gravel and weathered rock	m ³	19.4	30.2
EQ-2	Excavation by Bull-dozer (21ton)			
	Sand	m ³	15.9	20.0
	Common soil	m ³	19.0	23.9
	Gravel and weathered rock	m ³	27.0	34.0
EQ-3	Excavation by Back-hoe Shovel (0.55m ³)			
	Sand	m ³	11.4	17.1
	Common soil	m ³	15.2	22.8
	Gravel and weathered rock	m ³	18.2	27.4
EQ-4	Loading by Tractor Shovel			
	Sand	m ³	17.6	22.2
	Common soil	m ³	23.5	29.6
	Gravel and weathered rock	m ³	28.2	35.5
EQ-5	Hauling by Dump Truck (8ton)			
	Sand	m ³ /km	7.0	8.8
	Common soil	m ³ /mk		
	Gravel and weathered rock	m ³ /km	8.0	10.0
EQ-6	Spreading by Bull-dozer (12ton)			
	Sand	m ³ /km	7.0	8.8
	Common soil	m ³ /km		
	Gravel and weathered rock	m ³ /km	8.0	10.0
EQ-7	Compaction by Tire Roller (12ton)	m ²	17.0	21.4
EQ-8	Compaction by Vibration Roller (1-3 ton)	m ²	25.0	31.5
EQ-9	Compaction by Bull-dozer (12ton)	m ²	7.0	8.0

Table. /S HOURLY PRODUCTION

1. Bull-dozer

(1) For excavation

Spec.	Work Item	Q (m ³ /hr)
	Excavation	
Eq1-1	Sand	60
Eq1-2	Common soil	50

(2) For Spreading

Spec.	Work Item	thickness(cm)	Q (m ³ /hr)
12 ton	Spreading		
Eq8-1	Sand	25	70
Eq8-2	Common soil	25	55

2. Back-hoe Shovel

Spec.	Material	Q (m ³ /hr)
	Excavation	
Eq3-1	Sand	60
Eq3-2	Common soil	50
Eq3-3	Gravel or weathered rock	30

3. Tractor Shovel

Spec.	Material	Q (m ³ /hr)
Eq5-1 1.2 m ³	Sand	60
Eq5-2	Common soil	50
Eq5-3	Gravel or weathered rock	30

4. Dump Truck

Spec.	Material	Q (m ³ /hr)
Eq6-1	Sand	36
Eq6-2	Common soil	
Eq6-3	Gravel or weathered rock	25

5. Compacting Equipment

Spec.	Material	Q (m ³ /hr)
Eq 9	Tire Roller	100
Eq10	Vibration roller (1-3 ton)	20
Eq11	Bull dorzer (12 ton)	50

6. Concrete Work

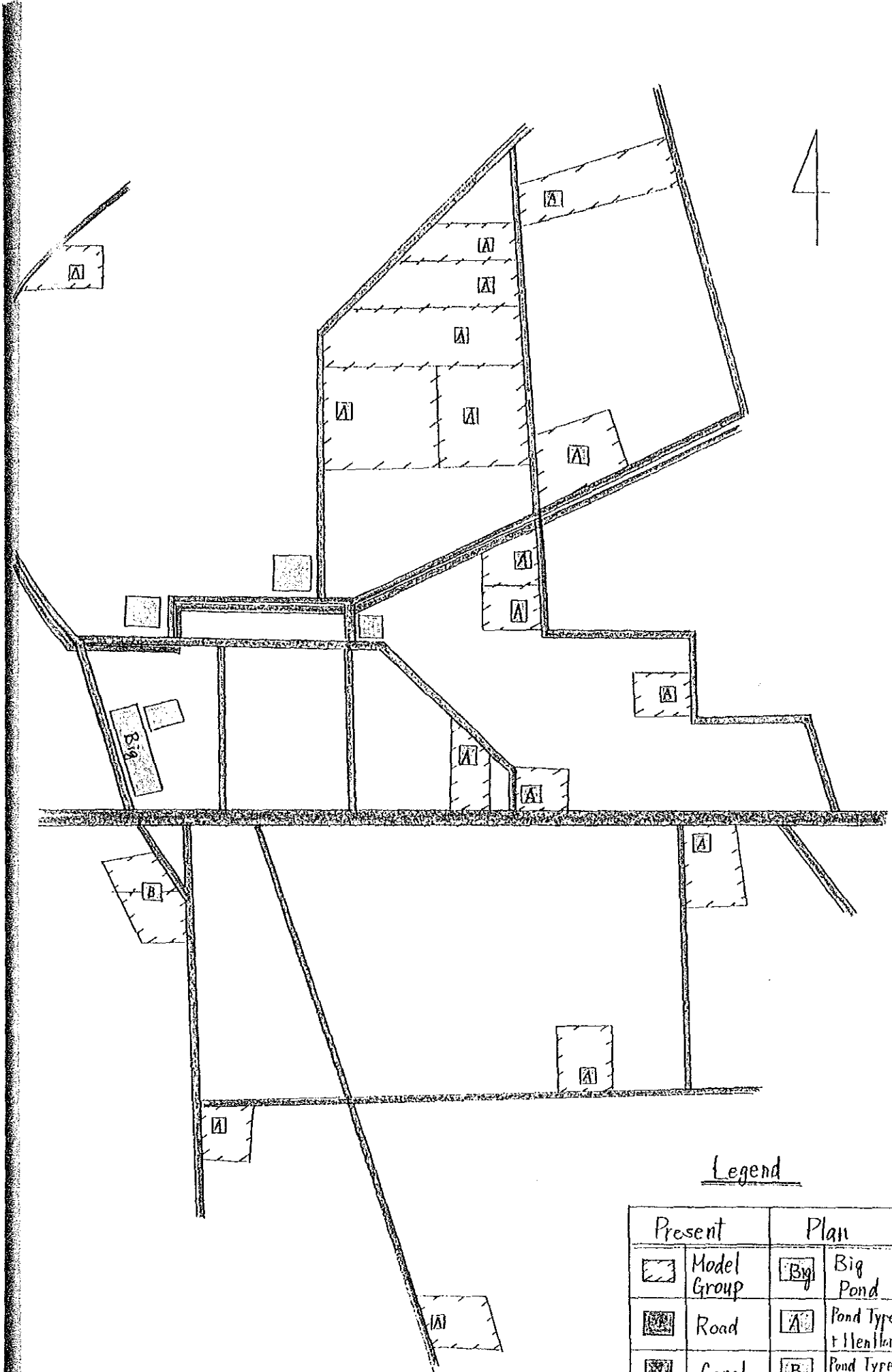
1.5 m³/day

FIGURES

FIGURES LIST

No.	Title
1-1	LOCATION OF PAK-THONG-CHAI AREA
1-2	LOCATION OF MUANG AREA
1-3	LOCATION OF FARM POND (PAK-THONG-CHAI)
1-4	LOCATION OF MUANG
2-1	LOCATION OF TEST PITS & WATER SAMPLING (PAK-THONG-CHAI)
2-2	LOCATION OF TEST PITS & WATER SAMPLING (MUANG)
3-1,2	COLUMNAR SECTION OF TEST PITS (PAK-THONG-CHAI)
3-3,4,5	COLUMNAR SECTION OF TEST PITS (MUANG)
4	RAINFALL DISTRIBUTION IN THAILAND
5	ISOHYETS FOR MEAN ANNUAL RAINFALL
6	NUMBER OF TOTAL DROUGHT DAYS FOR THE PERIOD OF MAY TO OCTOBER
7	SIMPLIFIED SOIL MAP OF NORTHEAST THAILAND

4



Legend









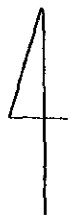
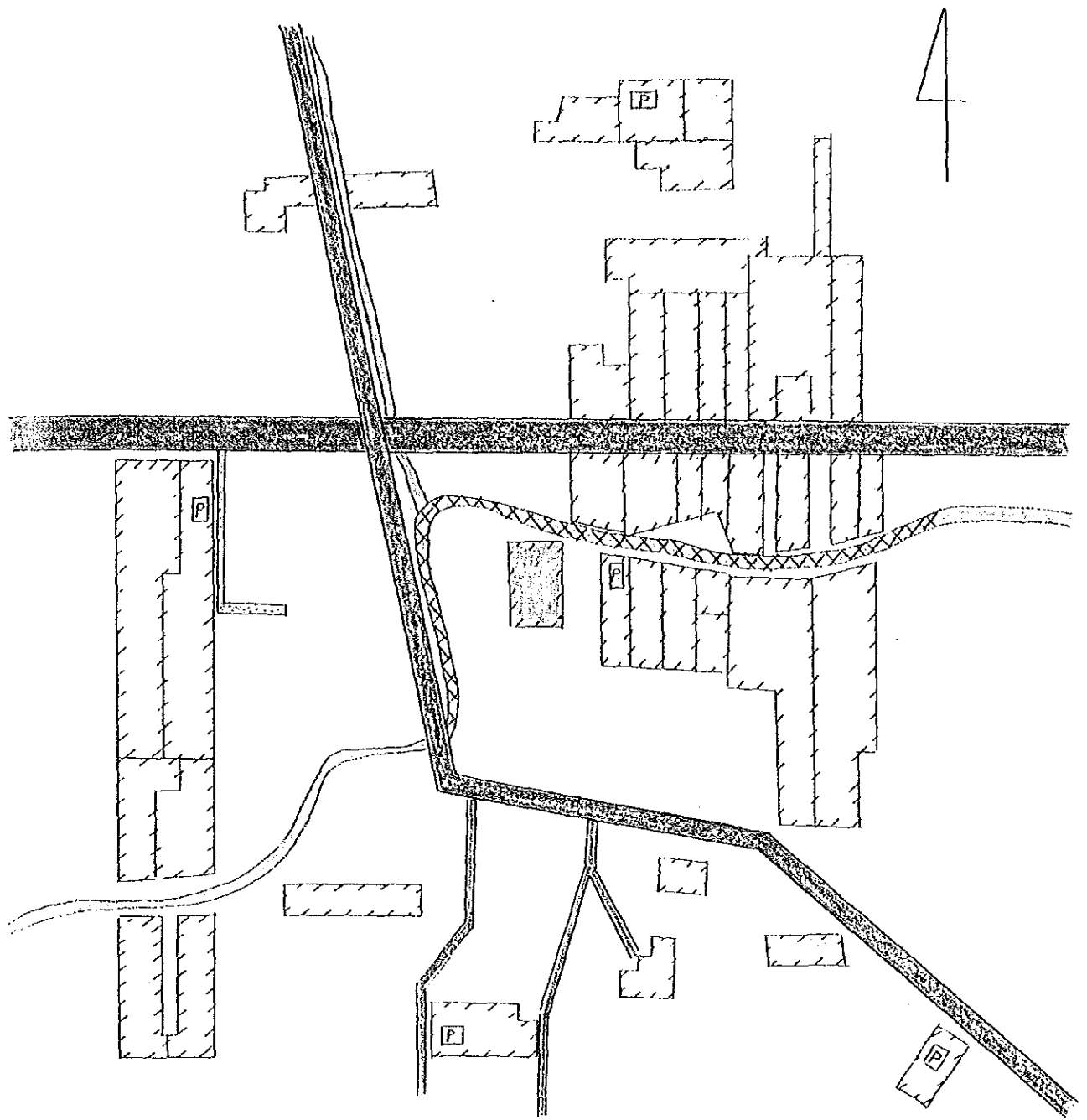
Present		Plan	
	Model Group		Big Pond
	Road		Pond Type A + Hen House
	Canal		Pond Type B + Hen House
	Pond		Livestock Facilities

Fig. 1-1 Location of Pakthongchai Area



Legend










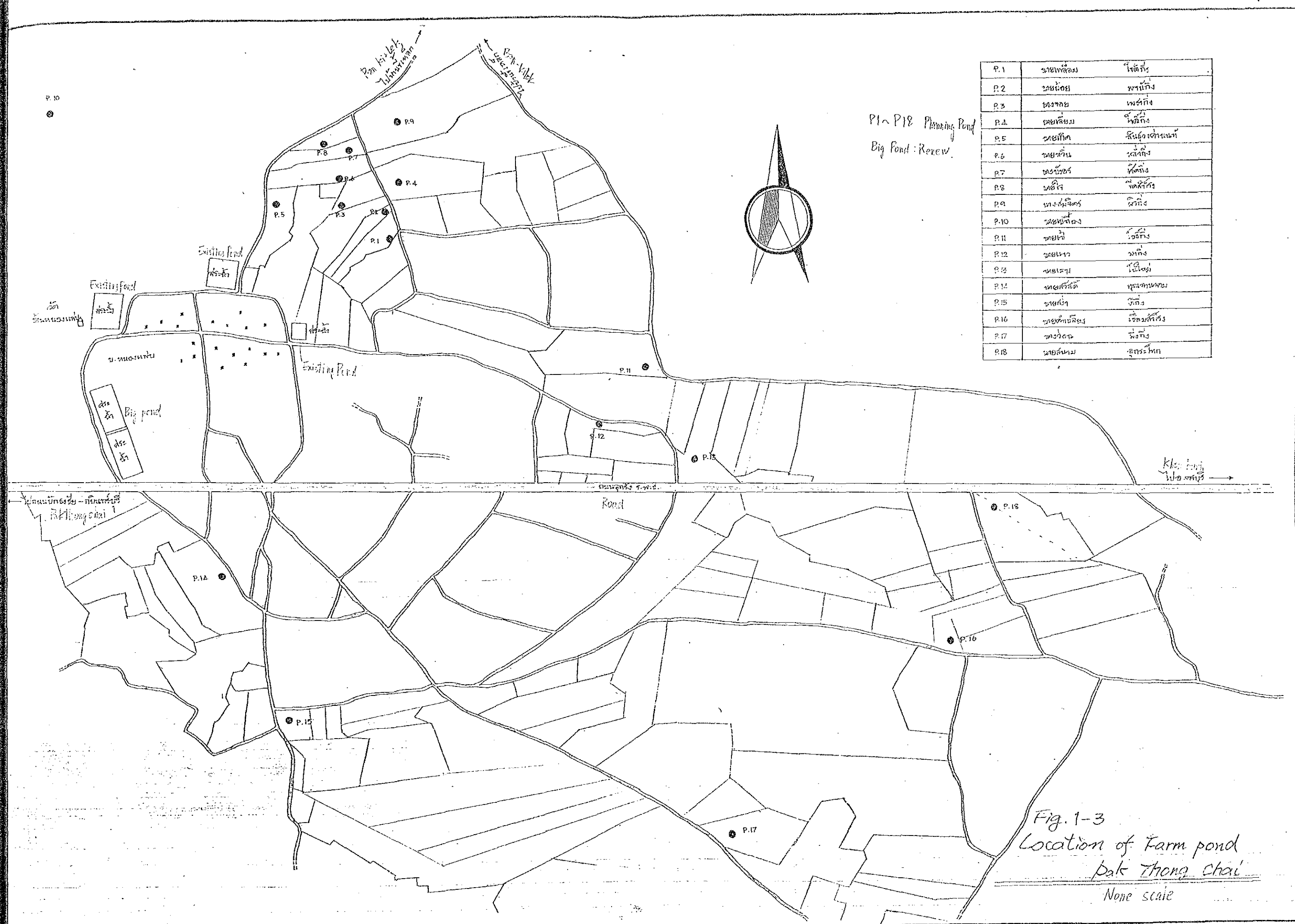
Present		Plan	
	Model Group		Canal
	RIID Canal		Lateral Canal
	Road		Pond
	Canal		Livestock Facilities
			Vegetable Farm

Fig. 1-2 Location of Muang Area
None Scale -117-



P.1	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.2	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.3	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.4	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.5	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.6	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.7	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.8	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.9	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.10	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.11	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.12	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.13	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.14	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.15	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.16	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.17	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม
P.18	หนองผืนดิน	ไร่ส้ม

P1~P18 Planning Pond
Big Pond: Rerew.

Fig. 1-3
Location of Farm pond
Pak Thong Chai
None scale

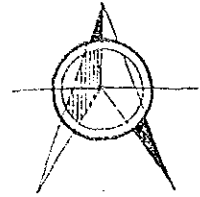


Fig. 1-4 Location of Muang
None scale

P.1	หนองน้ำ	บ้านนา (หนอง)	Piggery
P.2	หนองน้ำ	บ้านนา	Pond (Muang)
P.3	หนองน้ำ	บ้านนา	"
P.4	หนองน้ำ	บ้านนา	"
P.5	หนองน้ำ	บ้านนา	"
P.6	หนองน้ำ	บ้านนา	"
P.7	หนองน้ำ	บ้านนา	"

P.1	ambon	labu
P.2	labod	ambon
P.3	labod	ambon
P.4	labod	ambon
P.5	labod	ambon
P.6	labod	ambon
P.7	labod	ambon
P.8	labod	ambon
P.9	labod	ambon
P.10	labod	ambon
P.11	labod	ambon
P.12	labod	ambon
P.13	labod	ambon
P.14	labod	ambon
P.15	labod	ambon
P.16	labod	ambon
P.17	labod	ambon
P.18	labod	ambon

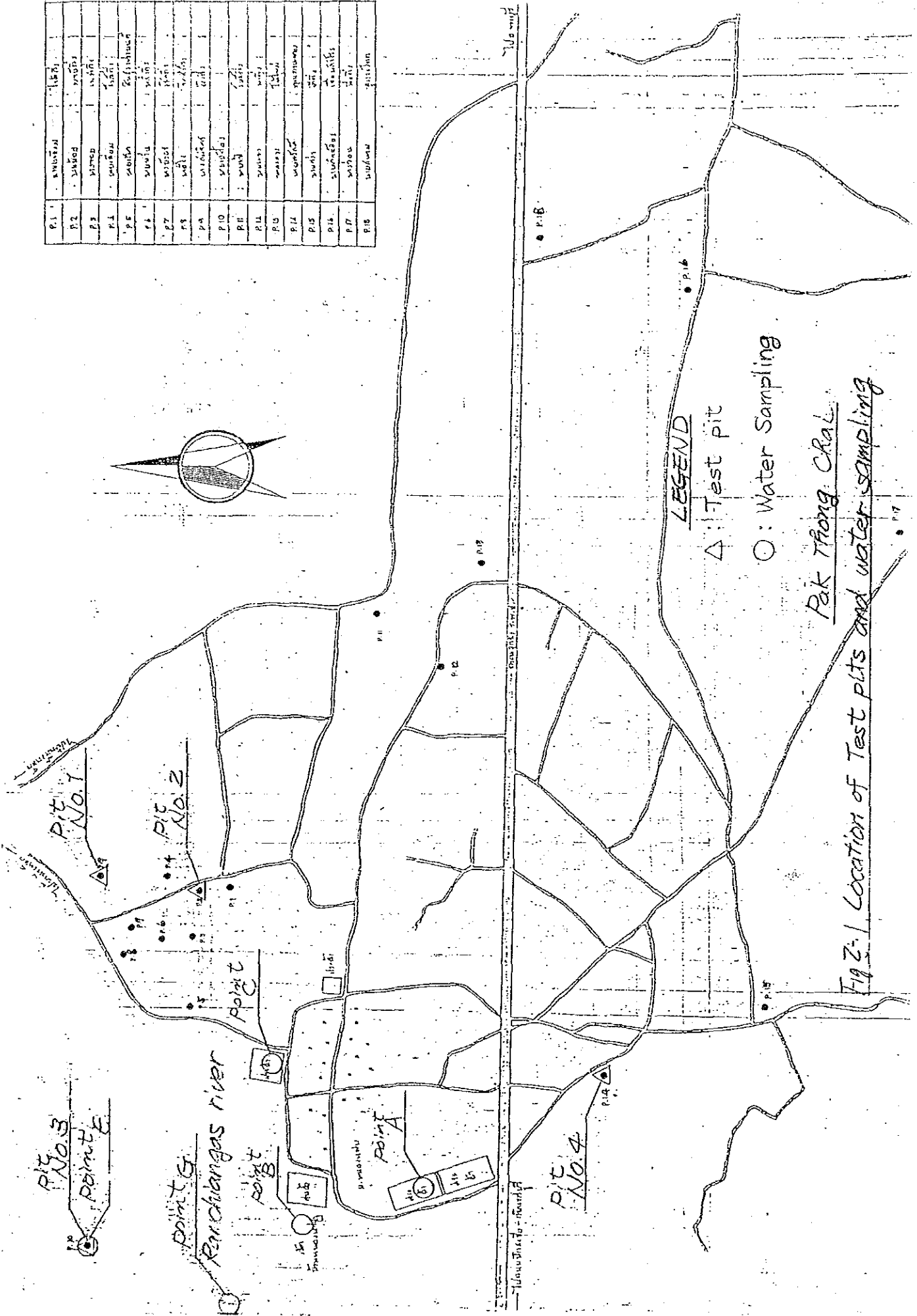
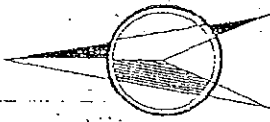


Fig 2-1 Location of Test pits and water sampling

Pak Tiong Chai

LEGEND

△ : Test pit

○ : Water Sampling

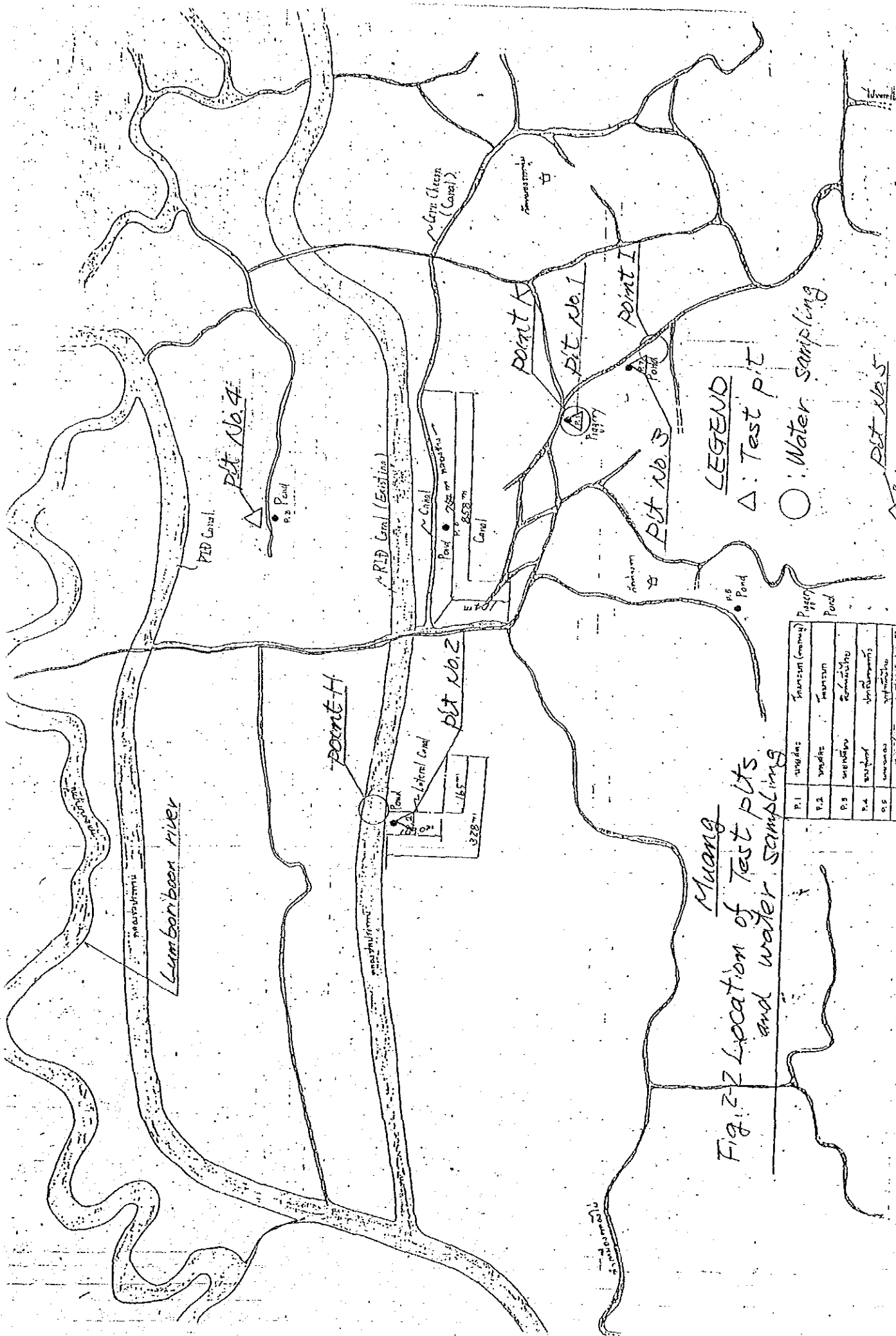
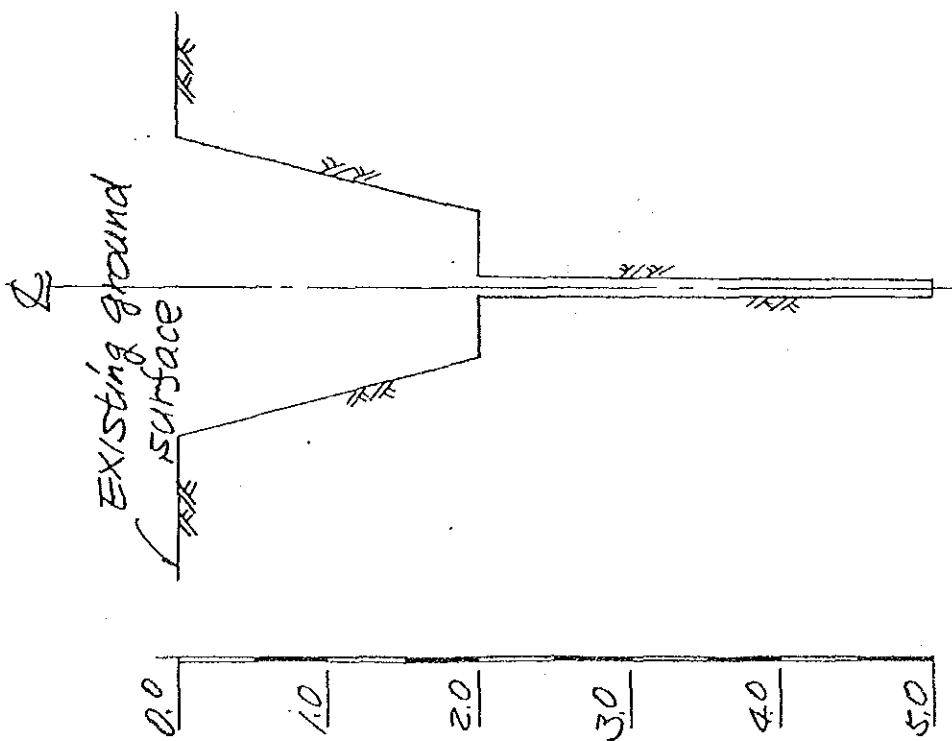


Fig. 2-2 Location of Test pits and water sampling
Muang



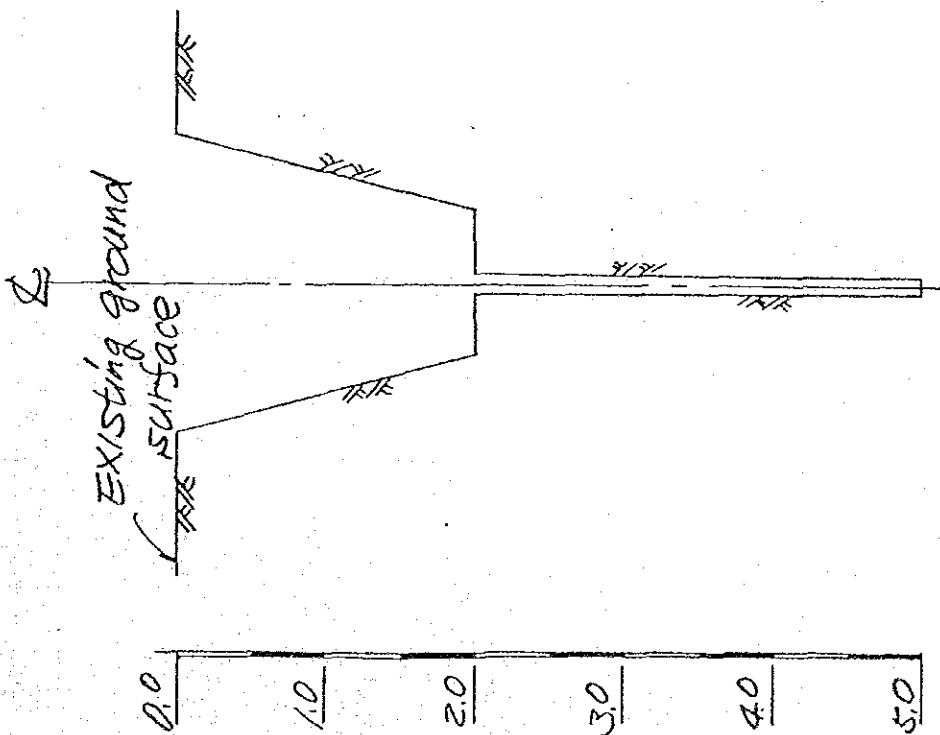
Symbol	Color	Description
	Light brown	fine grain of sand
	brown	tough clay sand
	green grey	
	Brown	clayey sticky
	Light gray	sandy soft
	Brown with light red spots	sandy hard slightly

Pit - 1 Pit - 2

Columnar section of Test pits
(Pakthongchai area)

Organic Soil
 Sand
 Clay
 Gravel

Fig. 3-1 Standard section of Test pits



Symbol	Color	Description
	Brown	Sandy, Softly, Dry
	Deep brown	Sandy, wet Softly
	Light brown	Clayey Hard wet slightly
	Gray	Broken rock
	Gray with brown	Sandy rock Brittle

Pit-4

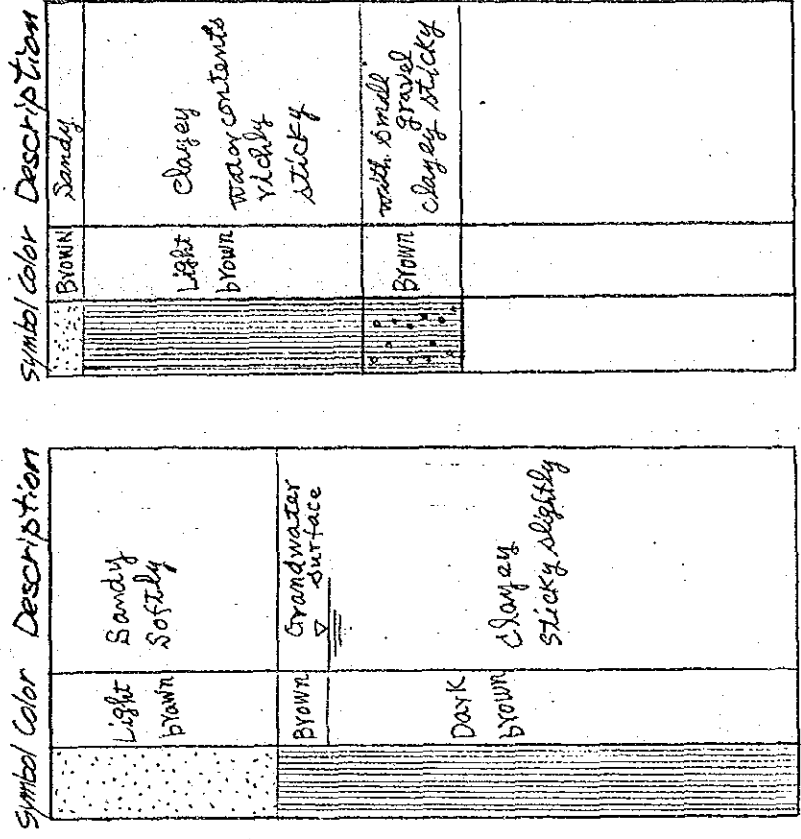
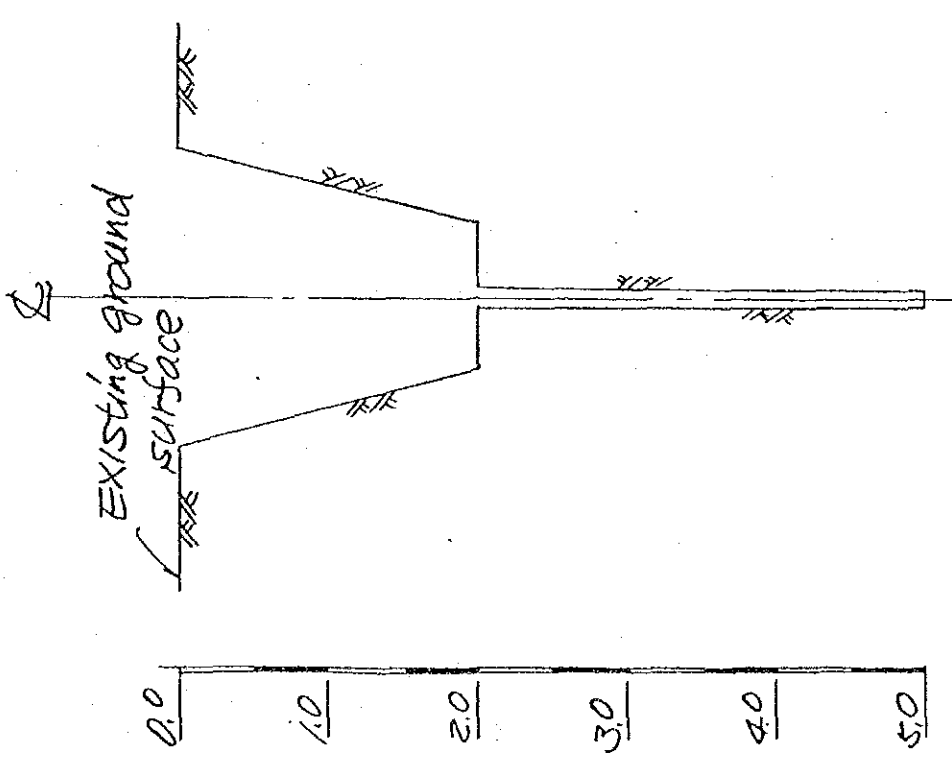
Symbol	Color	Description
	Brown	Sandy Softly Dry
	Brown	Clayey Softly wet slightly
		Gravel surface

Pit-3

	Organic Soil
	Sand
	Clay
	Gravel
	Rock

Columnar section of Test pits
(Pakthorichai area)

Fig. 3-2 Standard section of Test pits



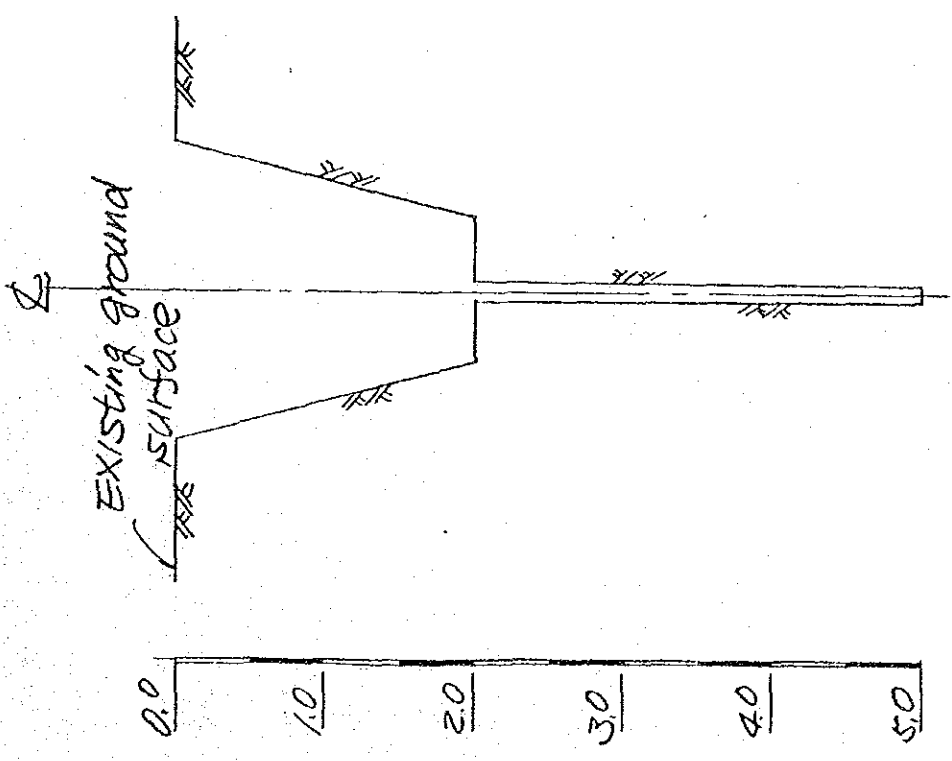
Pit - 1

Pit - 2

- [Dotted pattern] Organic Soil
- [Horizontal lines] Sand
- [Horizontal lines with triangle] Clay
- [Dotted pattern with dots] Gravel

Columnar section of Test pits
(Muang area)

Fig. 3-3 Standard section of Test pits



Symbol	Color	Description
	Dark brown	Sandy Softly
	BROWN	Clayey Softly
	Deep brown	Grand water surface
	Light brown	with small gravel poorly Clayey Softly
	BROWN	with gravel
		Clayey Stick & slightly

Symbol	Color	Description
	dark brown	
	grey brown	Sticky clay
	grey	

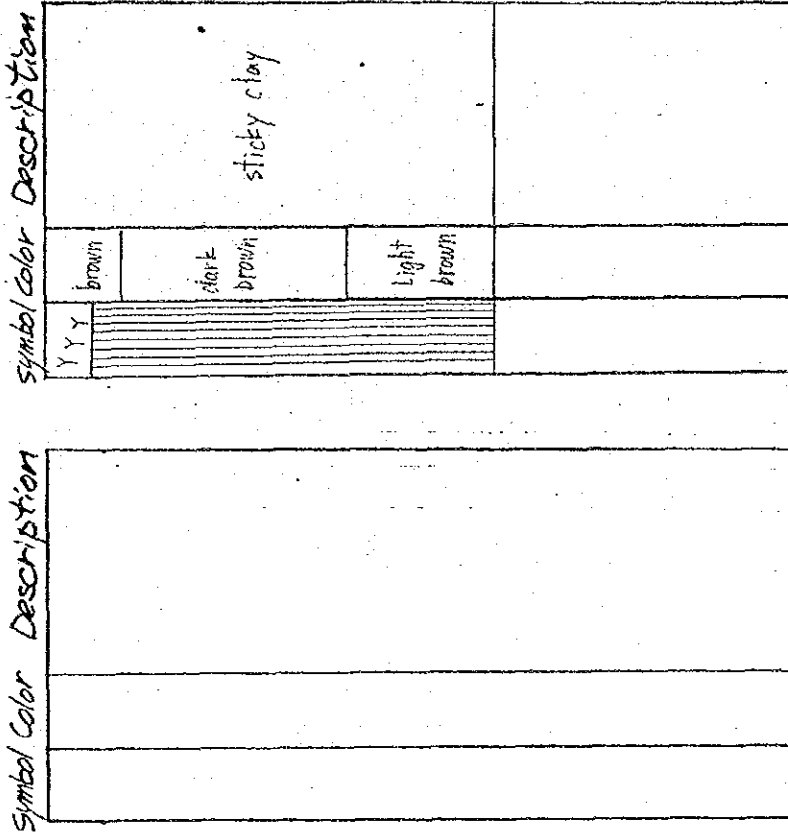
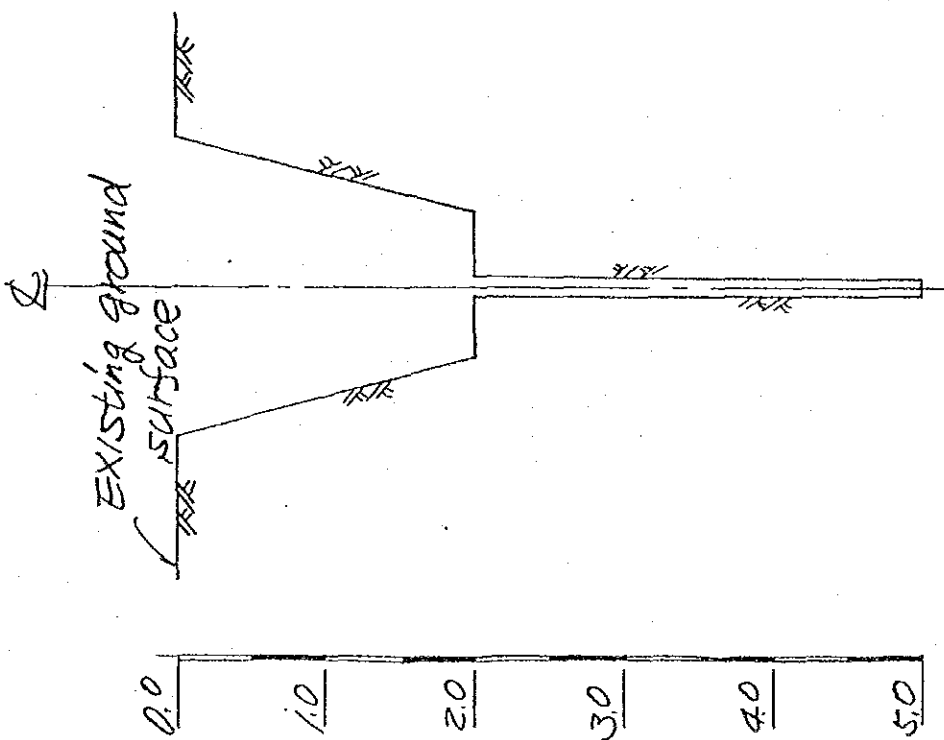
PIT-3

PIT-4

	Organic Soil
	Sand
	Clay
	Gravel

Fig. 3-4 Standard section of Test pits

Columnar section of Test pits
(Midlang area)

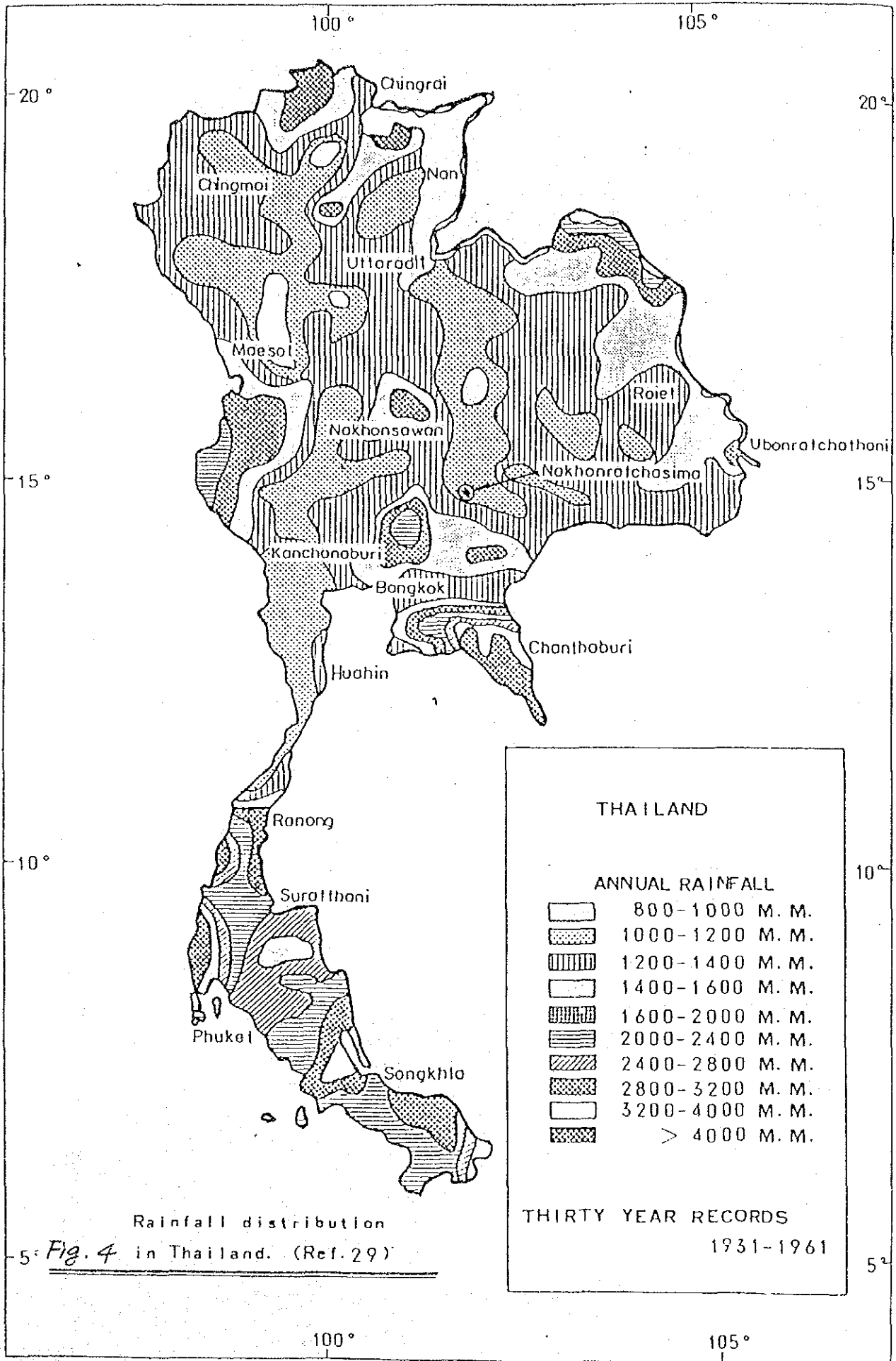


PIT-5

- ⋯ Organic Soil
- ⋯ Sand
- ⋯ Clay
- ⋯ Gravel

Columnar section of Test pits
(Muang area)

Fig. 3-5 Standard section of Test pits



Rainfall distribution

5: Fig. 4 in Thailand. (Ref. 29)

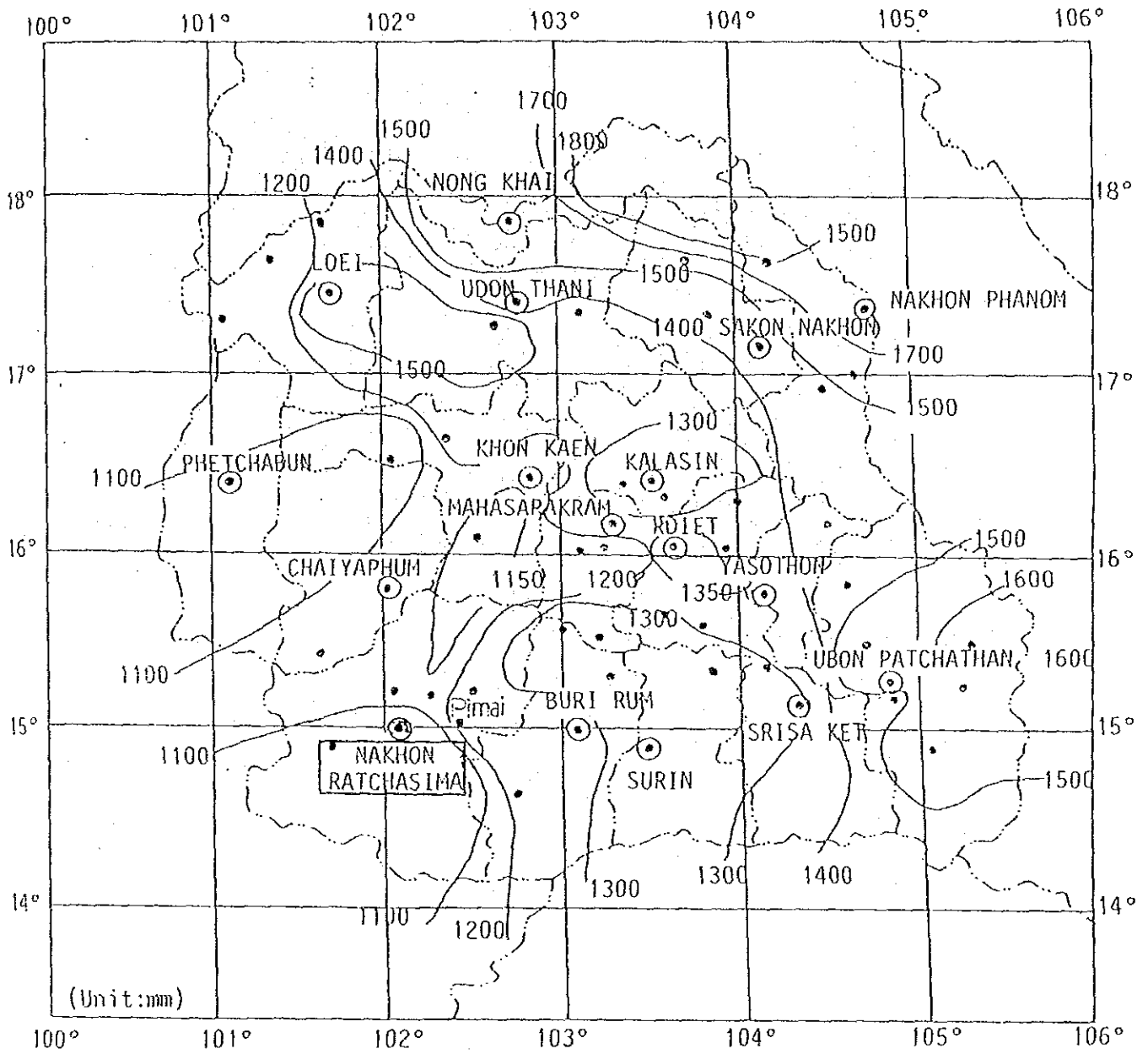


Fig.5 Isohyets for Mean Annual Rainfall (Ref. 1)

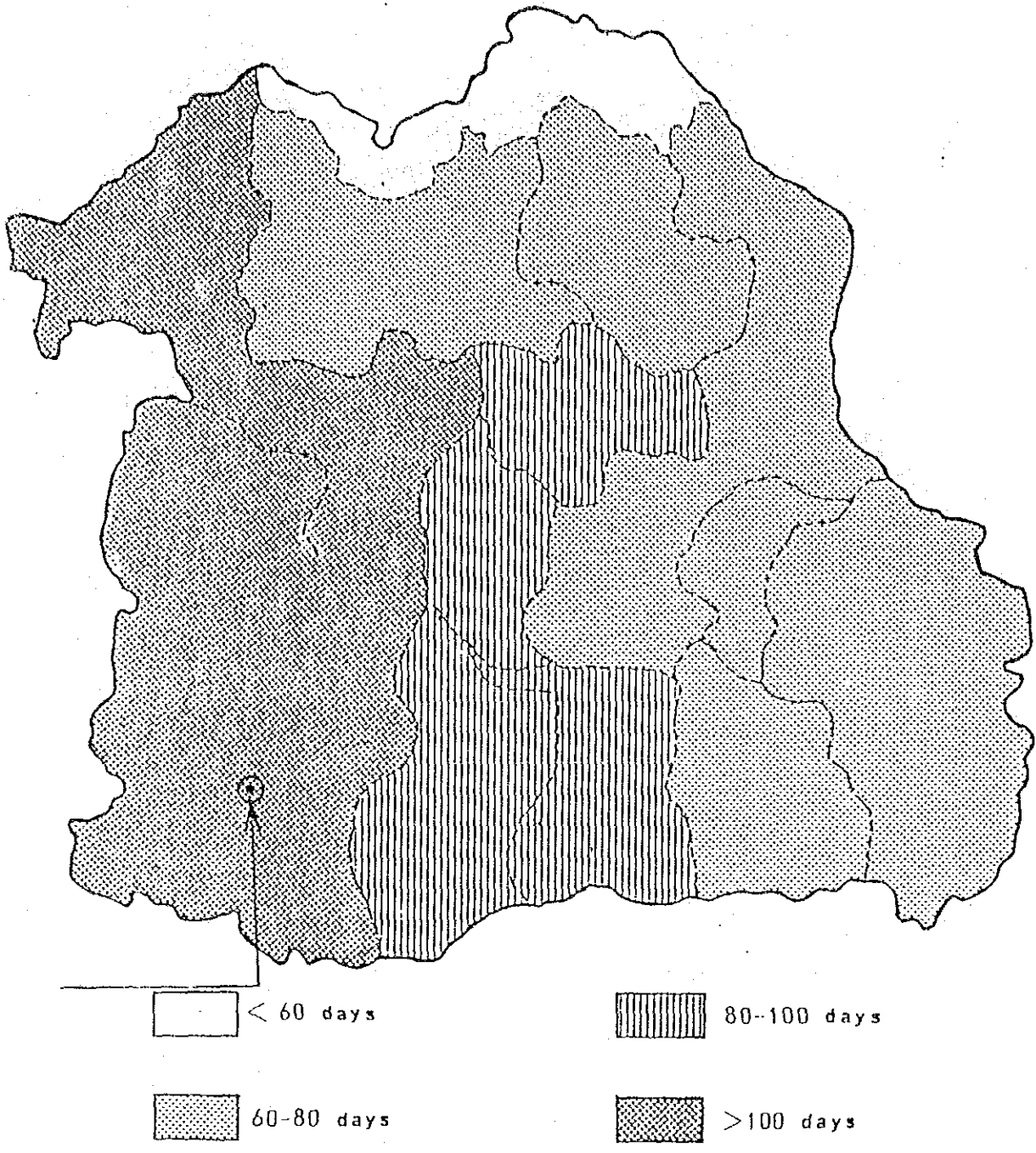
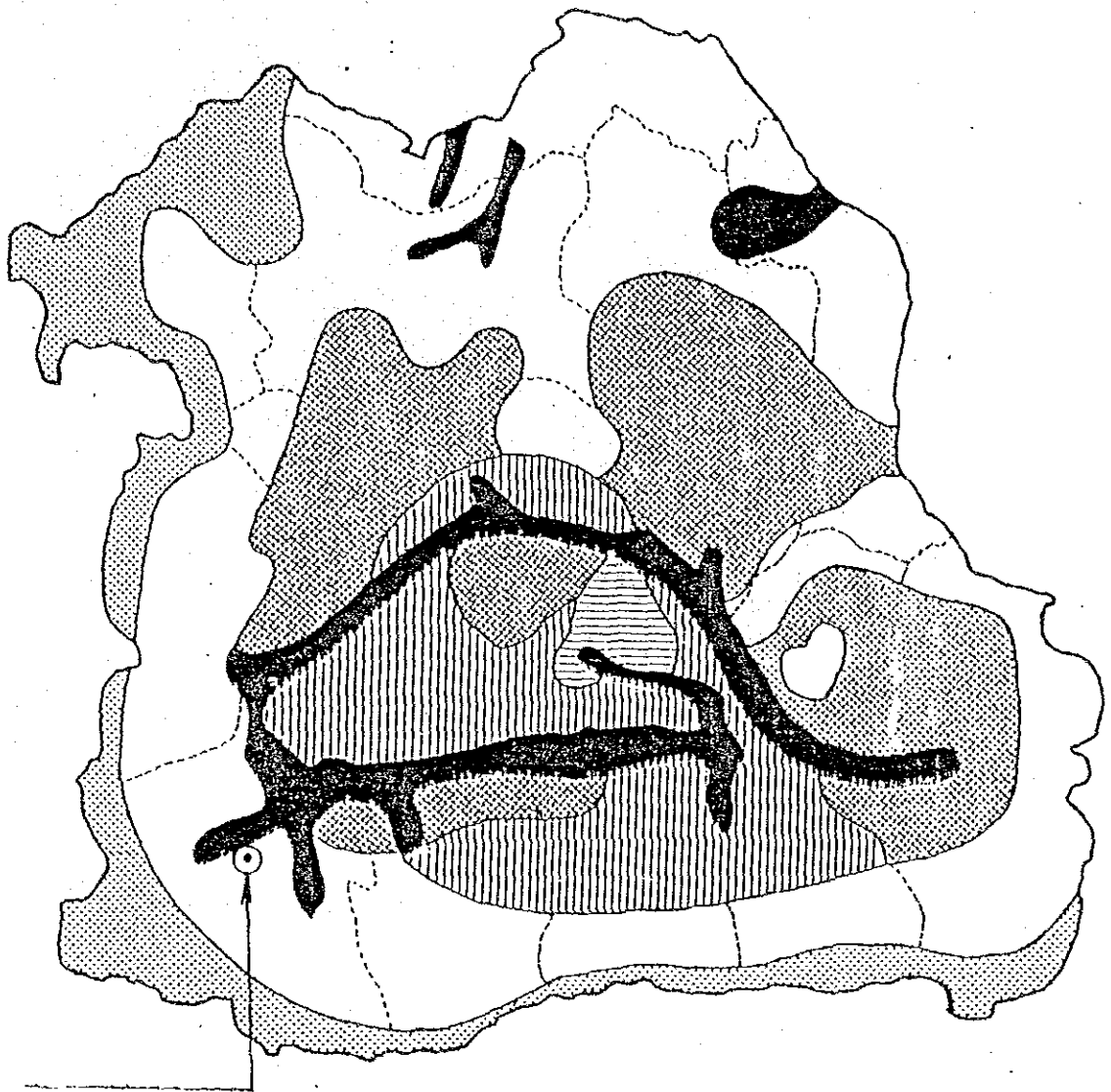


Fig. 6

Number of total drought days (calculated for paddy) for the period of May to October. (Ref. 13. Original source: ESCAP 1974).









- | | |
|---|---|
|  Tropaqupts
(Alluvial soils) |  Dystropepts
(gray podzolic soils) |
|  Paleoaqupts
(Low humic gley soils) |  Hill soils |
|  Paleustults/Paleoaqupts
(gray podzolic/
Low humic gley soils) |  Paleustults and Plinthustults
(gray podzolic soils with
laterite) |

Fig. 7

Simplified soil map of Northeast Thailand (Ref. 13)
Original source: Dept. of Land Development, 1979.

