

STUDY ROUTE NO. 8

Rt.115 (B. Thung Mahachai)

- B. Nong Takhian

L = 53.5 Km

Changwat : Kamphaeng Phet

1. 概要

1-1 ルートの位置

Ping川と Yom川に囲まれた広大な肥沃地が115号線の南側に広がっているが、現在工事中の Nakhon Sawan から Phitsanulok にのびる 117号線を除いては十分な道路網は発展していない。

スタディ・ルートは、Figure 8-1-1 に示すように、M.Kamphaeng Phet の東方 30 km の 115号線沿いの B. Thung Mahachai から出発し、北から南へと走っている。

このスタディ・ルートは、ルート南端で 1074号線と接続しており、Lan Krabu 郡や Sai Ngam 郡を Khlong Khlung 郡や Kanu Woralaksa Buri 郡と結んで道路網の重要な役割を果たすことになる。

55km の全区間を通じて、北部沿道ではさとうきびが主要耕作物であり、南部沿道では米の耕作が中心である。

現道は、B. Nong Don, B. Thung Sai, B. Thaworn Wattana, B. Non Phuang および B. Thung Sanun など多くの大中の村落を結びやや迂回した道路を形成している。

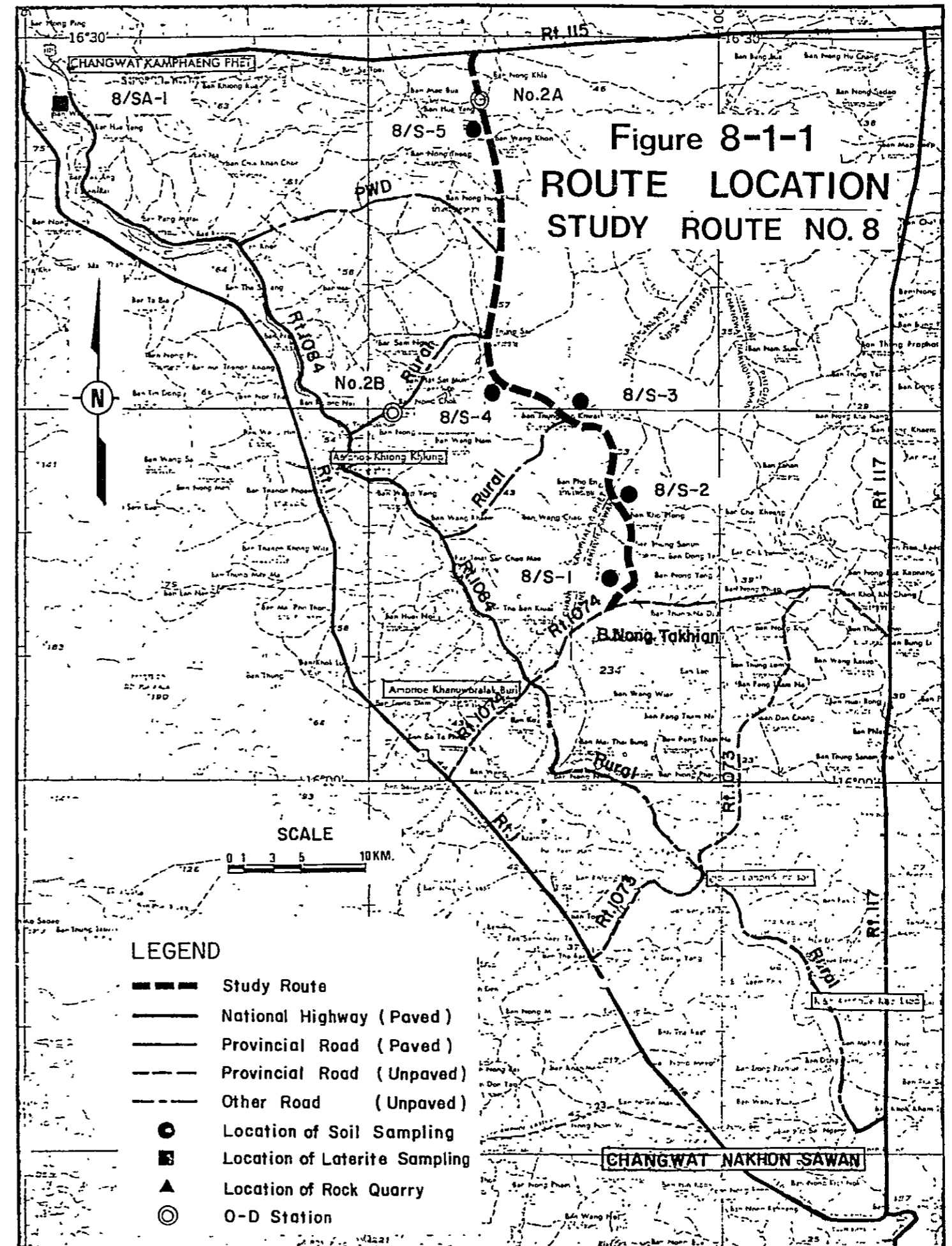
現在のところ、影響圏内で約 3 万 8,000 人がこの道路を利用している。

このルートは全線にわたり中央沖積平野上に位置している。

1-2 代替ルート

上述の様に、このスタディ・ルートはある部分では村落を結びそして川や水路などの交差を避けるための 1 種の迂回路を形成しており、その全長は 55 km に及ぶ。

このルートは出発地から目的地までを最短距離で結ぶものではないが、ルート沿いの住民へのよりよき寄与から見て、良い位置にあると考えられる。従って、代替ルートは設定しなかった。



1-3 現道の状態

現道の状態は Table 8-1-1 に示されているように、3つの区間に分けて要約した。

出発地と B. Non Don を最短距離で結ぶ最初の15kmは現在PWDによる改良工事中であり、現在の道巾を拡張中である。現道はラテライト道で幅員は8.4mである。この幅員はDOH県道のF-4規準に較べるとわずかに狭いものとなっている。この地域は全く平坦なので、水平および縦断線形は非常に良好である。川と交差する2個所で、車道7.0mのコンクリート橋が現在建設中である。

中央部分の B. Non Don から B. Non Phluang まで約31kmは平坦な地域から多少起伏のある地域を走っている。このルートは多くの村落を通り抜け、川との交差を避けて多少まがりくねった水平線形を描いている。それでもこのルートには14の木橋が残っており、それら木橋の中は3.0～4.0mと狭い。非常に劣悪な土砂道が全長の40%を占めており、残りのラテライト道も盛土の高さが低いために越流し非常に悪い状態である。

最後の区間は平坦地域を良い線形で進む。ラテライト表層道路は7.0～8.0mと広い。

Table 8-1-1 SUMMARY OF ROAD INVENTORY

Segment	Changwat	Route Name	Route Section		Length (km)	Terrain	Roadway Condition						Land Use	Overflow Height x Length (m)				
			Origin	Destination			Surface		Alignment		Road Cross Section				Bridge			
							Earth Lat. S.T.	Length (km)	Condition	Horizontal	Vertical	Width (m)			Emb. H. (m)	Cut D. (m)	Nos.	Width (m)
Seg. (a)	Kamphaeng Phet	PWD	B. Thung Mahachai	B. Non Don	15	Flat	E : 4.5 ST. : 10.5	Fair	Fair	Good	8.4	0.5 1.0	-	2 conc.	7.0	32.0	Sugar-cane Paddy	-
Seg. (b)	Kamphaeng Phet	Rural road	B. Non Don	B. Non Phluang	31.0	Flat	E : 12.0 L : 19.0	Bad	Bad	Good	2.5 7.0	0 1.5	-	14 Timber	3.0 6.5	168.8	Paddy	0.2x3500 0.3x2900 0.4x1700 0.5x1000 1.0x200
Seg. (c)	Kamphaeng Phet	Rural road	B. Non Phluang	B. Nong Takhian	7.5	Flat	L : 7.3 ST. : 0.2	Bad	Fair	Good	3.4 8.0	0 0.3	-	Timber	4.3	15.2	Paddy	0.1x800 0.2x200 0.3x1000

Passenger O/D (with project) -1987

	(trip/day)									
	1	2	3	4	11	12	21	22	23	
1	0	356	122	121	341	122	89	262	102	
2	0	0	270	506	442	0	233	339	311	
3	0	0	0	269	106	0	99	93	157	
4	0	0	0	0	175	282	338	207	700	
11	0	0	0	0	0	182	0	0	160	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

2. 交通

2-1 交通ゾーンおよび道路リンク

ゾーンニングは Figure 8-2-1 に示す通りである。

影響圏は4交通ゾーンに分け、またこの地域の全人口は約37,600人に達する。この計画道路沿線の1km単位あたりの人口は690人である。同地域の年間人口増加率は過去3年間において2.4%で、北部全体の平均2.2%より高い。

O/D調査に基づいて、この地域に発生する交通需要の主要な目的地として、Muang Nakhon Sawan, Muang Kamphaeng Phet, Khanu Woralaksa Buri, Sai Ngam および Khlong Khlung の5郡を選んだ。この交通ゾーンの特徴を Table 8-2-1 に示す。

この地域の現道、計画道路および関連する周辺道路は、計画道路6リンク、周辺道路25リンク、合計31の道路リンクに分割した。詳細は Table 8-2-2 に示す。

2-2 交通需要

a) 旅客

プロジェクト道路供用開始年におけるO/D別の旅客交通需要を、with project と without project について計算した。

Passenger O/D (without project) -1987

	(trip/day)									
	1	2	3	4	11	12	21	22	23	
1	0	172	36	33	341	88	78	239	64	
2	0	0	89	106	216	0	192	236	221	
3	0	0	0	87	35	0	86	72	116	
4	0	0	0	0	57	237	304	165	537	
11	0	0	0	0	0	129	0	0	119	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

b) 農業関連貨物

影響圏に発生する農業関連貨物の主要目的地は、農業経済調査の結果に基づいて、A. Khlong Khlung, A. Muang Nakhon Sawan, A. Muang Kamphaeng Phet および A. Khanu Woralaksa Buri を選んだ。

1987年における with project と without project の場合の農業関連貨物O/D量の計算結果は以下の通りである。

Agri. Freight O/D (without project) -1987

	(1,000 ton/year)									
	1	2	3	4	11	12	21	22	23	
1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	2.4	19.0	0.0	
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	13.2	27.2	0.0	
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1	7.4	0.0	14.5	
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.2	5.6	0.0	12.5	
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

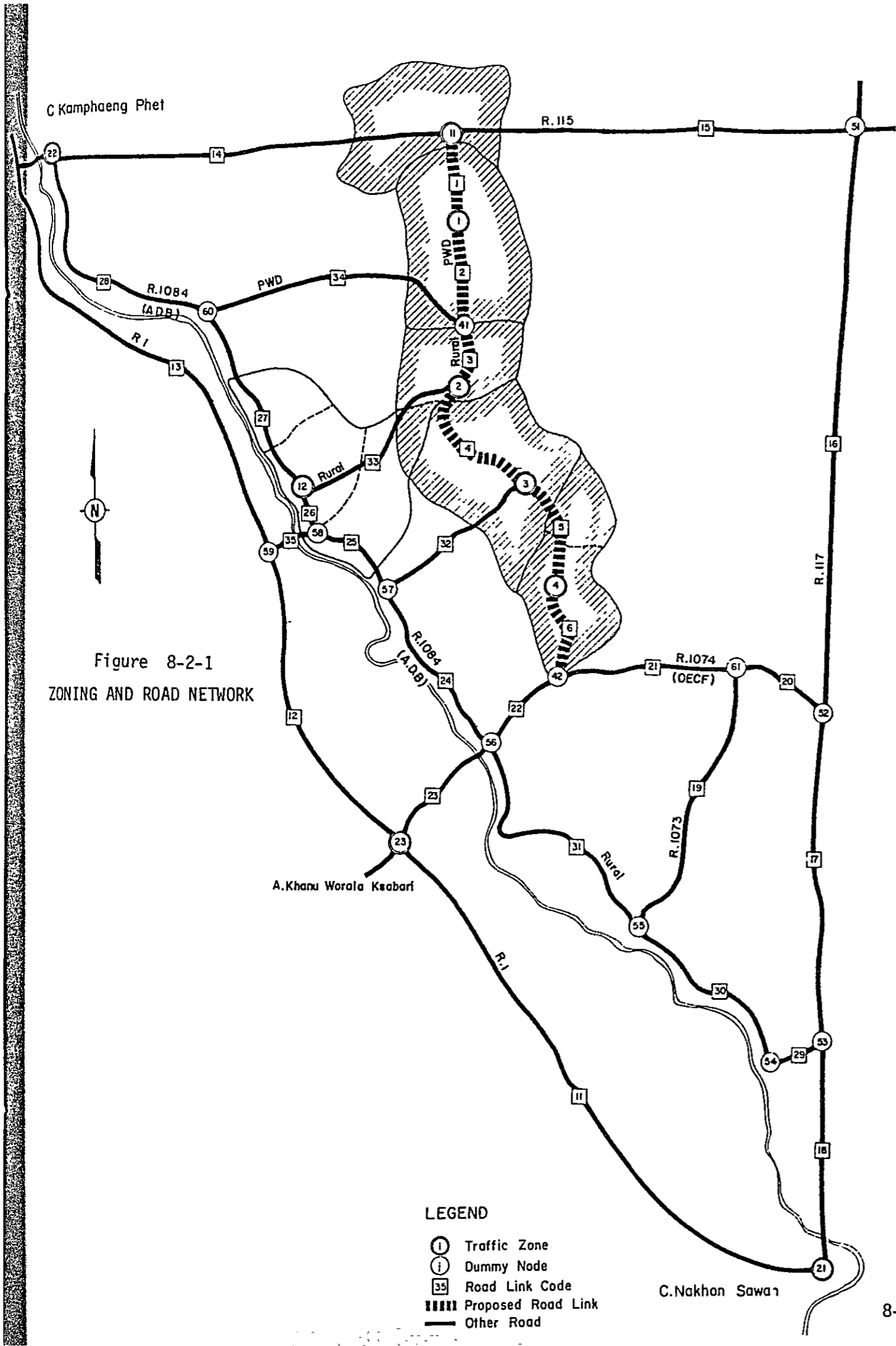


Figure 8-2-1
ZONING AND ROAD NETWORK

- LEGEND**
- ① Traffic Zone
 - ⋅ Dummy Node
 - 35 Road Link Code
 - ▬ Proposed Road Link
 - Other Road

Table 8-2-1 ZONE CHARACTERISTICS

Traf. Zone	Relative Changwat	Administrat. Div. Amphoe	Tambon Code	% of Popul. in Traf. Zone	Popul. in 1981 (10 ³)	Past Trend of Popul. Increase	Annual Rate of Increase 1981-1987	Projected Population in 1987	Generation Attraction
1	K.P.	Sai Ngam	150502	26	6.0	4.9	2.4	7.0	7.0
2	K.P.	Khlong	150303	80	12.4	1.6	1.5	14.8	14.8
		Khlong	150306	14	1.1				
				Total	13.5				
3	K.P.	K. Khlong	150307	27	4.8	1.4	1.3	5.3	5.3
			150401	38	4.2				
				Total	13.3				
4	K.P.	K. Worala	150402	97	9.1	2.1	1.7	14.7	14.7
				Total	13.3				
11	K.P.	Sai Ngam	150502	50	11.6	5.1	2.4	12.4	12.4
12	K.P.	Khlong	150302	100	10.1	1.1	1.1	32.3	32.3
			150304	100	13.3				
			150306	86	6.8				
				Total	30.2				
21	N.S.		010000	100	981.4	1.2	1.1	-	1048.0
22	K.P.	M.K. Phet	150100	100	176.9	2.2	1.7	-	206.0
23	K.P.	K. Worala	150400	100	111.0	2.0	1.7	-	122.4

Table 8-2-2 ROAD LINK CHARACTERISTICS

NO	SN	EN	LO	GDD	GDR	LW	GWD	GWR	TB	TW	REMARKS
1	1	11	6.6	7	10	6.6	4	4	7.9	5.7	PWD
2	1	41	8.4	7	10	8.4	4	4	10.1	7.2	PWD
3	2	41	8.0	9	12	8.0	4	4	16.1	6.9	Rural
4	2	3	11.7	13	15	11.7	4	4	35.0	10.0	Rural
5	3	4	11.9	13	15	11.9	4	4	35.6	10.2	Rural
6	4	42	8.1	8	11	8.1	4	4	12.2	6.9	Rural
11	21	23	47.9	1	1	47.9	1	1	36.8	36.8	R.1
12	23	59	27.4	1	1	27.4	1	1	21.1	21.1	R.1
13	22	59	43.1	1	1	43.1	1	1	33.2	33.2	R.1
14	11	22	32.6	1	1	32.6	1	1	25.1	25.1	R.115
15	11	51	34.5	1	1	34.5	1	1	26.5	26.5	R.115
16	51	52	46.0	1	1	46.0	1	1	35.4	35.4	R.117
17	52	53	25.0	1	1	25.0	1	1	19.2	19.2	R.117
18	21	53	19.8	1	1	19.8	1	1	15.2	15.2	R.117
19	55	61	24.0	4	4	24.0	4	4	20.6	20.6	R.1073
20	52	61	10.0	4	4	10.0	4	4	8.6	8.6	R.1074
21	42	61	14.5	4	4	14.5	4	4	12.4	12.4	R.1074(OECF)
22	42	56	8.5	4	4	8.5	4	4	7.3	7.3	R.1074(OECF)
23	23	56	10.5	4	4	10.5	4	4	9.0	9.0	R.1074
24	56	57	14.0	4	4	14.0	4	4	12.0	12.0	R.1084(ADB)
25	57	58	9.5	4	4	9.5	4	4	8.1	8.1	R.1084(ADB)
26	12	58	2.5	4	4	2.5	4	4	2.1	2.1	R.1084(ADB)
27	12	60	16.5	4	4	16.5	4	4	14.1	14.1	R.1084(ADB)
28	22	60	25.0	4	4	25.0	4	4	21.4	21.4	R.1084(ADB)
29	53	54	4.8	8	11	4.8	8	11	7.2	7.2	Rural
30	54	55	12.8	8	11	12.8	8	11	19.2	19.2	Rural
31	55	56	23.7	8	11	23.7	8	11	35.6	35.6	Rural
32	3	57	14.0	8	11	14.0	8	11	21.0	21.0	Rural
33	2	12	12.5	9	12	12.5	9	12	25.2	25.2	Rural
34	41	60	22.0	7	10	22.0	7	10	26.4	26.4	PWD
35	58	59	5.5	16	16	5.5	16	16	30.0	30.0	Ferry

Note SN: Start Node, EN: End Node, LO: Link Length (M), GDD: Road Grade in Dry Season (%), GDR: Road Grade in Rainy Season (%), LW: Link Length (M), GWD: Road Grade in Dry Season (%), GWR: Road Grade in Rainy Season (%), TB: Time (M), TW: Time (M).

Agri. Freight O/D (with Project) -1987

(1,000 ton/year)

	1	2	3	4	11	12	21	22	23
1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	2.4	19.7	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	13.4	27.9	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1	7.6	0.0	16.5
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.7	5.8	0.0	14.6
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

c) 非農業関連貨物

非農業関連貨物交通需要は総論編の3-3-3項に述べたモデルにより計算する。各道路リンク別の貨物の動きは、前記のa)項に示した旅客O/D量の配分結果との関係から求めた。

2-3 車種構成, 乗車人員および荷物積載量

a) 車種構成

フェーズ1および2・スタディにおける車種別交通数調査およびDOHの交通量調査に基づいた、同地域の現道上の車種構成は以下に示す通りである。

Existing Traffic Composition

Survey Points and Source	Passenger Traffic					Total	Freight Traffic				Total
	P/C	P/P	L/B	M/B	H/B		P/T	4/T	6/T	10/T	
M-13(Phase I)	.00	.79	.12	.09		1.00	.71	.05	.24		1.00
No.2A(Phase II)	.21	.35	.06	.38	.00	1.00	.41	.05	.45	.09	1.00
No.2B(Phase II)	.10	.41	.21	.21	.07	1.00	.59	.02	.12	.27	1.00
R.1074 (DOH)	.36	.14	.41	.09		1.00	.61	.27	.12		1.00
R.1084 (DOH)	.23	.12	.62	.04		1.00	.37	.30	.33		1.00
Estimated	.17	.33	.20	.23	.07	1.00	.51	.05	.24	.20	1.00

収入増および路面状態による車種構成の変化は、下表に示す通り、with project と without project の場合について予測した。

Passenger Traffic Composition

Year	Without Project					With Project				
	P/C	P/P	L/B	M/B	H/B	P/C	P/P	L/B	M/B	H/B
1981	.17	.33	.20	.23	.07	.17	.33	.20	.23	.07
1987	.19	.36	.18	.21	.06	.21	.33	.18	.19	.09
1993	.20	.39	.16	.19	.06	.25	.34	.16	.14	.11
2001	.22	.43	.14	.16	.05	.30	.35	.13	.09	.13

Freight Traffic Composition

Year	Without Project				With Project			
	P/T	4/T	6/T	10/T	P/T	4/T	6/T	10/T
1981-2001	.51	.05	.24	.20	.51	.01	.28	.20

b) 乗車人員

車種別の乗車人員とその平均を以下に示す。

<u>Occupancy</u>	
Vehicle Type	Person per Vehicle
P/C	3.1
P/P	4.4
L/B	10.9
M/B	16.2
H/B	38.3
Ave. (1993, \bar{w})	9.4
(1993, w)	10.5

c) 荷物積載量

車種別荷物積載量とその平均を以下に示す。

<u>Loading Ratio</u>			
Vehicle Type	Ave. Load of Loaded Truck	Rate of Loaded Trucks	Loading Ratio (ton)
P/T	0.65	.45	0.3
4/T	2.0	.50	1.0
6/T	4.1	.55	2.3
10/T	12.6	.60	7.6
Ave. (\bar{w})	-	-	2.3
(w)	-	-	2.3

2-4 交通需要の伸び率

1987年から1993年までの期間、および1993年から2001年までの期間の旅客、農業関連貨物および非農業関連貨物の交通需要を推計した。旅客交通需要の伸び率算定の基礎と、推計された伸び率を下表に示す。

The Basis for Estimation of Passenger Demands Growth

Indicator	Annual Growth Rate (%)		Elasticity
	1987 - 1993	1993 - 2001	
Per capita Income	5.8	5.6	1.08
Transportation price	3.6	3.6	-0.24
Population	1.4	1.1	1.00

Growth Rate of Transportation Demands

Type of Demand	Annual Growth Rate (%)		Index 1987=100	
	1987 - 1993	1993 - 2001	1993	2001
Passenger	6.8	6.3	149	242
Agri. Freight	1.9	1.6	112.1	127.0
Non-Agri. Freight	8.1	7.5	160	285

2-5 予測交通量

a) 車種別予測交通量

下表に予測交通量を示す。

Forecasted Traffic

Year	P/C	L/B	M/B	H/B	P/P P/T	4/T	6/T	10/T	ADT	M/C
1987	49	42	45	21	142	1	35	25	361	337
1993	88	57	50	39	209	2	49	35	527	428
2001	176	76	53	76	343	3	76	54	855	540

b) 道路リンク別予測交通量

道路リンク別、車種別予測交通量を、1993年を例にとって下表に示す。

Forecasted Traffic by Road Link

TRAFFIC VOLUME ON ROUTE B (1993)

LINK		1	2	3	4	5	6	AVR.
P/C	N+D	57	53	53	45	47	69	53
	I	25	40	40	44	39	18	35
	DV	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	82	93	93	89	86	88	88
L/B	N+D	37	34	34	29	30	44	34
	I	16	25	25	28	25	12	23
	DV	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	52	59	59	57	55	56	57
M/B	N+D	32	30	30	25	26	39	30
	I	14	22	22	24	22	10	20
	DV	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	46	52	52	50	48	49	50
H/B	N+D	25	23	23	20	21	31	23
	I	11	17	17	19	17	8	16
	DV	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	36	41	41	39	38	39	39
P/P&T	N+D	146	125	125	98	117	198	131
	I	53	85	85	93	84	40	76
	DV	1	0	0	0	2	8	2
	TOTAL	200	210	210	192	202	246	209
4/T	N+D	1	1	1	1	1	2	1
	I	0	1	1	1	1	0	1
	DV	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	2	2	2	1	2	2	2
6/T	N+D	37	29	29	20	29	57	32
	I	11	17	17	19	17	8	15
	DV	1	0	0	0	1	5	1
	TOTAL	49	46	46	39	47	70	49
10/T	N+D	27	20	20	15	21	41	23
	I	8	12	12	13	12	6	11
	DV	0	0	0	0	1	3	1
	TOTAL	35	33	33	28	33	50	35
ADT	N+D	361	315	315	253	291	481	327
	I	137	220	220	241	217	103	196
	DV	2	1	1	0	3	16	4
	TOTAL	501	536	536	494	511	600	527
M/C	N+D	314	293	293	253	270	371	293
	I	92	148	148	170	150	64	134
	DV	0	0	0	0	1	2	1
	TOTAL	407	441	441	423	420	437	428
TOTAL	N+D	676	608	608	506	561	852	620
	I	230	368	368	411	366	166	330
	DV	2	1	1	0	4	18	4
	TOTAL	908	977	977	917	931	1037	955

NOTE
 N : NORMAL TRAFFIC D : DIVERTED TRAFFIC
 DV : DEVELOPED TRAFFIC I : INDUCED TRAFFIC

Figure 8-3-1 TYPICAL CROPPING CALENDAR - Route 8

3. 農業開発

3-1 農業生産

このルートの影響圏内における主要作物は、砂糖きび、水稲およびキャッサバである。Khamphaeng Phet 及び Khlong Khlung 各郡の Ping 河沿いに、二つの大きな精糖工場があり、各々一日当りの処理能力は 8,000 トン及び 2,800 トンで、両工場の年間砂糖きび集荷量は約 100 万トンである。

2 工場共、操業余力がまだあり、各々原料確保に力を入れているので、この影響圏内の砂糖きび生産は、計画路線の輸送状況が改良されれば、増加すると見込まれる。

影響圏内の道路状況は、特に雨期には極めて悪く、この期間の生産物の搬出は困難な状況にあるが、計画道路の改良によって、メイズのような雨期の収穫作物は増加すると考えられる。

Khanu Woralaksa Buri にキャッサバの製粉工場が 2ヶ所あるので、キャッサバの生産増加も期待したいが、作期が砂糖きびと全く競合することが問題である。

この圏内の土地利用及び可耕地の状況は、Figure 8-3-2 に、又 Kamphaeng Phet 県の代表的作付暦は Figure 8-3-1 に示した。作付面積および単位当り収量の将来の予測に基いた、計画路線開設後の影響圏内における各作物の生産予測は、次表 8-3-1 に示した。

3-2 純付加価値

本報告要約書の第 4 章での分析結果に基づき、純付加価値は With Project と Without Project の両方のケースを算定した。With Project の場合における作物生産の純付加価値の増加分を算定して、この Project に組み入れた農業開発便益は、1987年、1993年及び2001年に夫々、13.7 百万バーツ、21.6 百万バーツ及び 31.8 百万バーツと見積った。

Description	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Rice						○	○					xxxxxxxxxx
Upland rice				○	○			xxxxxxxxxx				
Maize				○	○			xxxxxxx				
Sorghum	xxxxxxx			○	○			xxxxxx or		○	○	
Maize+Mung bean	xxxxxx				○	○	Maize	xxxxx		Mung bean		
Maize+Soybean			xxxxx		○	○	Maize	xxxxxxx		Soy bean		
Groundnuts			xxxxx		○	○	First crop	xxxxxx		Second crop		
Cassava		xxxxxxxxxx			○	○						
Sugar cane			xxxxxx	xxxxxx								
Castor bean					○	○						
Rice+Mung bean		Mung bean			○	○		Rice				xxxxxxxxxx
Rice+tobacco	Tobacco	xxxxxxx			○	○		Rice			Tobacco	xxxxxxxxxx
Rice+Rice		Second crop			xxxxx			First crop				xxxxxx

NOTE: ○—○—xxxxxxxxxxxxxxxx
 Sawing Season Growing Season Harvesting Season

Figure 8-3-2 LAND USE AND CAPABILITY
OF INFLUENCE AREA
STUDY ROUTE NO. 8

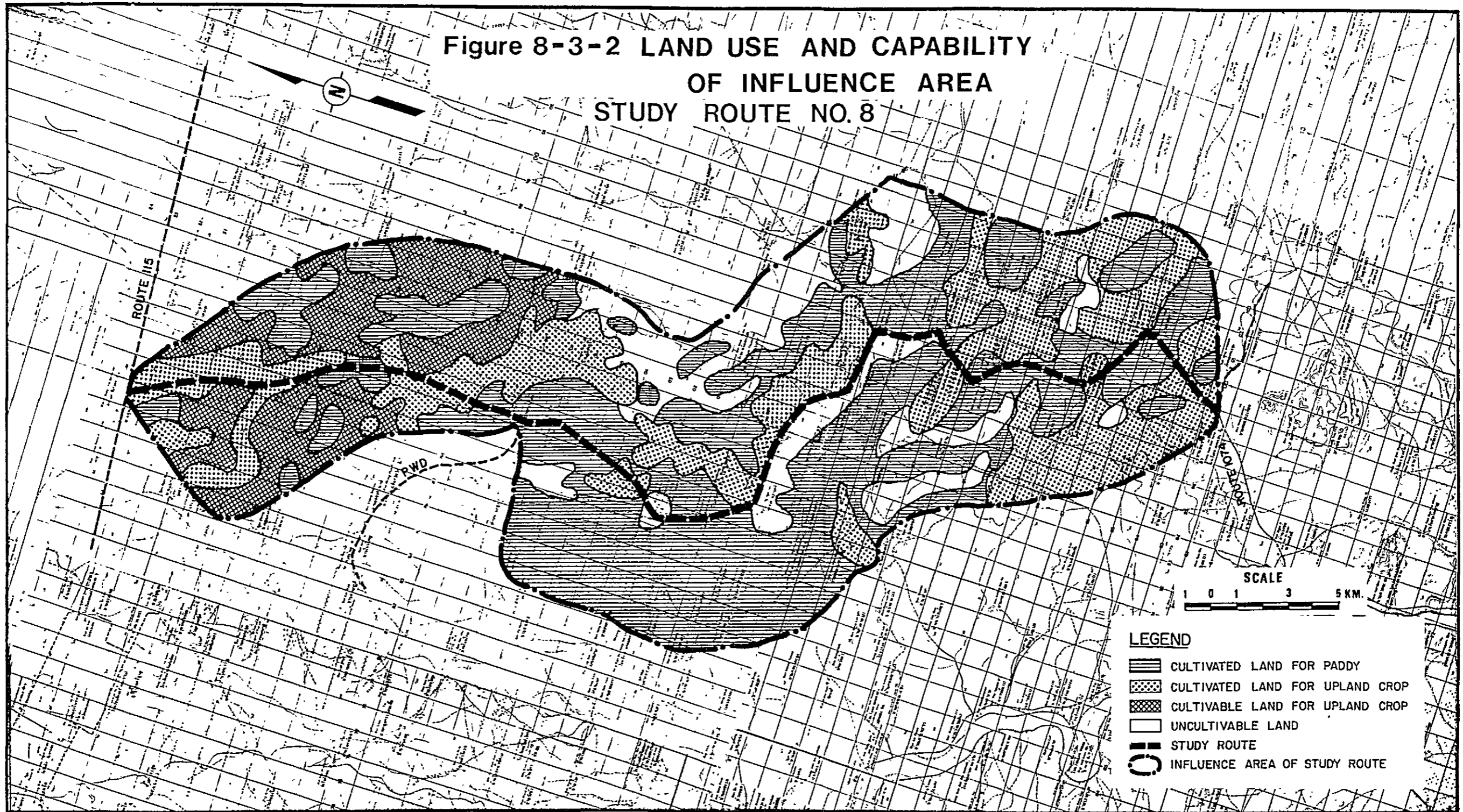


Table 8-3-1 CROP PRODUCTION - Route 8

CROP	(1000 TON)					
	1987		1993		2001	
	W/O	W	W/O	W	W/O	W
PADDY	26.8	26.9	27.0	27.6	27.1	28.2
MAIZE	4.4	4.8	4.6	5.4	4.8	6.0
MUNG BEAN	1.1	1.2	1.1	1.3	1.1	1.4
SOY BEAN	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
GROUND NUTS	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3
SORGHUM	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5
CASSAVA	12.7	15.2	13.0	16.3	13.5	17.7
SUGAR CANE	75.2	81.4	79.4	94.8	84.0	111.3
TOBACCO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COTTON	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GARLIC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CHILLI	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SESAME	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VEGETABLES	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
FRUITS	2.1	2.3	2.1	2.4	2.2	2.5
OTHERS	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

4. 道路利用者費用の節減

報告書第1巻（総論編）第5章に述べられている概念と基礎データに従って、関連道路リンクそれぞれのVOCの総計を with project と without project の両方の場合について計算した。

With project の場合の全リンク総VOCと、without project の場合のそれとの差とに定義される道路利用者便益は、1987年、1993年および2001年のそれぞれについて、1,340万パーツ、2,030万パーツ、3,580万パーツと算定された。

5. エンジニアリング

5-1 盛土、舗装材料

計画道路沿いあるいはその周辺での路床土、サブベース材、路肩材および砕石などの土質試験結果を Table 8-5-1 に示す。

サンプリング地点は、Figure 8-1-1 の位置図に示す通りである。

5-1-1 路床土

計画道路沿いの路床土は主として塑性指数が 4.0 から 19.0%までの、塑性が低中位のシルト質粘土あるいは粘性土である。これらは、AASHTO分類では A-4 ないし A-7-6 に分類され、CBR 値は 3.0 から 7.0%の範囲にある。

5-1-2 サブベース材と路肩材

計画道路は沖積平野の平坦地域を通過しているので、ラテライトの層はルート沿いには見あたらない。したがってサブベース材と路肩材周辺地域ラテライトの土取場から運ぶことを計画した。周辺のラテライトの土取場は、位置図に示すように、101 号線沿いの Kamphaeug phet 近くと、ルート No. 6 で使用することにした。Kolou 山麓にある。

101 号線沿いの土取場のラテライトの試験結果は、4 番ふるい通過分の塑性指数が 15.0%から 25%で、水浸 CBR は 30.0%から 90.0%である。CBR 値はサブベースの規格を満足するが、塑性指数はサブベース材の規定を満足しない。

塑性指数を低下させるためには、Ping 河で入手できる N.P. の粗砂に混合すると良い。

5-1-3 砕石

計画道路周辺には 3 つの採石場がある。

採石場 8/R-1 は、Kamphaeug Phet から約 25km、101 号線から 6 km 離れた Sawang Arom 山麓にある。この土取場の採石は、舗装あるいはコンクリート骨材として良質の、耐久性の高い石灰岩である。40 番ふるいを通す細骨材は N.P で、Los Angeles すりへり減量は 26%前後と、DOH 規格の 40%よりはるかに低く、かつ CBR 値も 90%以上である。

他の 2 つの採石場は前項で述べた 6/R-1 と 6/R-2 である。

5-2 予備設計

本計画道路に関するエンジニアリングはこのルートの地形上の差異を考慮して、3 つのセグメント④、⑤および⑥に分けて行なわれた。

セグメント—④：B. Thung Mehachai—B. Nou Dou (15km 平坦地)

セグメント—⑤：B. Nou Dou—B. Nou Phluang (31km 平坦地)

セグメント—⑥：B. Nou Phluang—B. Noug Takhian (7.5 km 平坦地)

適用された設計速度は DOH 設計基準の F 4 規格にしたがって時速 80km とした。

5-2-1 線形および土工

セグメント④と⑥の現道の平面および縦断線形は特別に悪い箇所はなく大巾な改良の必要はなかった。拡幅巾および嵩上げ高はそれぞれ、0.6m～5.6m および 0.5m～1.5m が必要であった。

セグメント⑤は、ほとんどが水田地域で、冠水する区間が総計 9.3 km にわたって存在する。従って、1.5m ないし 2.0m の盛土高が必要となった。

Table 8-5-1 TEST RESULTS OF SOILS AND MATERIALS

Description	Sample No.	Location of Source (KM)	Depth (m)	Description of Sample	AASHO Classification	Sieve Analysis (% Passing)								Plasticity		Compaction		Lab CBR	Moisture Content (After Soaked) (%)	Abrasion (%)	
						50.0	25.0	19.0	9.5	#4	#10	#40	#200	LL (%)	PI (%)	Opt. Mc. (%)	γ _d ' gm/cc.				CBR (%)
Subgrade Soil	8/S-1	2+500 (L.4m)	0.2-1.0	clayey soils	A-6	-	-	-	-	-	100	90.4	70.6	38.7	13.7	18.5	1.811	6.2	0.88	19.1	
	8/S-2	9+600 (R.1.5)	0.1-1.0	dark clayey silt	A-7-6	-	-	-	-	100	99.6	89.4	76.8	40.9	18.7	16.0	1.804	3.0	0.99	16.5	
	8/S-3	19+600 (R.7)	0.2-1.0	clayey soils	A-6	-	-	100	97.4	96.2	94.2	92.0	85.8	40.2	13.9	16.0	1.865	8.9	0.81	18.2	
	8/S-4	25+300 (L.6)	0.2-1.0	clayey silt	A-4	-	-	-	100	98.6	97.4	72.0	53.0	27.1	4.9	16.0	1.781	6.25	0.44	21.7	
	8/S-5	45+100 (L.12)	0.2-1.0	clayey silt	A-4	-	-	-	-	-	100	90.6	71.4	23.3	4.1	16.6	1.829	7.0	0.81	16.6	
Subbase/ Shoulder Material ^{1/}	8/L-1	KM.Post 363 (Rt. 101) 1 Km from Rt. 101			SC*	-	-	100	90	60	40	34	30	36	16	8.6**	2.29**	56.6	0.7	8.4	
	8/L-2	KM. Post 363+500 (Rt. 101) 0.25 Km from Rt. 101			SC*	-	100	96	79	56	42	37	35	33	15	8.6**	2.29**	90.0	0	8.5	
	8/L-3	KM.Post .367 (Rt. 101)			SC*	-	100	99	78	62	50	44	41	48	25	13.2**	1.99**	33.0	1.8	8.8	
	8/SA-1	Ping river Muang K. Phet		coarse					100		#16 96.7	#50 74.1	#100 10.7	0.8	N - P						
Crushed Rock	8/R-1	Khao Sawang Arom 6 Km from Rt. 101		Lime Stone	A-1-a	100	89.7	77.3	42.5	23.5	10.3	2.8	1.6	N - P	5.4**	2.335**	90.5	-	-	26.2	

Note: ^{1/} Extracted from "Materials Investigation Report", op. cit.

* Classification by Unified Method.

** Compaction by DH-T-MOD.

現道の拡幅巾と盛土高は、それぞれ、2.0m～6.3m、および1.0m～2.0mである。

5-2-2 舗装設計 (F4規格)

(1) 設計交通量 (DTN)

DTN計算のための交通量に関する基礎データは以下の通りである。

	Heavy Truck	Medium Truck	Heavy Bus	Total	Remarks
Average Number of Heavy Vehicles	35	25	21	81	ADT in 1987

交通解析チャートを用いて得たDTN 7 (7年間設計) とDTN 15 (15年間設計) は、それぞれ6.5と18.5であった。

(2) 設計CBR

設計CBRは、以下の試験結果から4.9%とした。

Sample No.	1	2	3	4	5	Design CBR
CBR Testing Value	6.2	3.0	8.9	2.0	6.25	4.9

(3) 舗装厚

全層アスファルト・コンクリート厚は、舗装厚設計チャートから、TA 7 (7年間設計) とTA 15 (15年間設計) について、それぞれ、170mmと190mmとなった。

SBSTの舗装厚は、算定したTA 7, 170mmから以下のように定めた。

SBST		12mm
砕石ベース	CBR ≥ 80	150mm
ラテライト・サブベース	CBR ≥ 20	260mm

7年目に必要なオーバーレイの厚さは、アスファルト・コンクリートの場合、20mm (TA15-TA 7) である。したがってSBSTの場合のオーバーレイの構成は以下の通りとなる。

SBST		12mm
砕石ベース	CBR ≥ 80	40mm

5-2-3 排水

1) パイプ・カルバート

セグメント(a)

最初の7.5kmについては、500m間隔でパイプ・カルバートを設置し、残りの区間については200m間隔で設置した。

セグメント(b)

20kmの水田区間ではパイプ・カルバートを200m間隔で設置し、残りの区間は500m間隔とした。

セグメント(c)

すべて200m間隔でパイプ・カルバートを設置した。

2) ボックス・カルバート

小さな集水面積を持っている水路では、ボックス・カルバート(2.4m×2.4m)を計画した。

カルバートのセル数は、以下の表に示されているように流出量と通水量の比較で定めた。

List of Box Culvert

Station	Existing Structure	Catchment Area (km ²)	Intensity (mm/h)	Discharge (m ³ /sec)	Proposed _{1/} Structure	Capacity (m ³ /sec)	
23+450	BR-T (3.5x4.5)	4	50	44	C-B 2(2.4x2.4)	50	
43+150	BR-T (5.0x5.5)				C-B 2(2.4x2.4)	39	156
44+100	BR-T (2.5x6.0)						
45+850	BR-T (3.5x6.5)						
46+100	BR-T (4.0x5.8)						
		53	76	90	C-B 2(2.4x2.4)	39	

Note: _{1/} Length of culvert is 10.0 m.

5-2-4 橋梁

短径間コンクリート橋を、川巾が比較的狭く、浅いところに計画した。橋長は流出量と橋梁開口部の通水量との比較で定めた。

List of Bridge

Station	Existing Structure	Catchment Area (km ²)	Intensity (mm/h)	Discharge (m ³ /sec)	Proposed _{1/} Structure	Capacity (m ³ /sec)
18+900	BR-T (3.4x10.6)	152	72	211	BR-C-20.0	117
22+000	-				BR-C-18.0	103
22+700	BR-T (6.0x6.0)	8	47	84	BR-C-16.0	90
23+900	BR-T (3.0x5.0)	9	40	80	BR-C-16.0	90
24+200	BR-T (3.7x6.0)	164	65	201	BR-C-18.0	103
26+400	BR-T (6.5x6.2)				BR-C-18.0	103
27+300	BR-T (4.5x12.5)	177	57	175	BR-C-20.0	117
28+600	BR-T (4.0x5.0)				BR-C-12.0	63
30+200	-	13	37	100	BR-C-18.0	103
39+600	BR-T (3.5x37.2)	249	52	231	BR-C-40.0	256
40+700	BR-T (3.8x13.0)	280	56	278	BR-C-14.0	76
41+800	BR-T (3.6x40.0)				BR-C-40.0	256
49+900	BR-T (4.3x15.2)	10	40	87	BR-C-16.0	90

Total length = 266.0 m

Table 8-6-1 CONSTRUCTION COST - Route 8 (F-4 / 53.5 Km)

6. 工事費

工事費はエンジニアリング・スタディに基づいて計算したそれぞれの工事数量に単価を剰じて求めた。

SBST, ベース・コースおよび構造物用の砕石は平均運搬距離36kmの6/R-1と6/R-2および8/R-1の採石場から運搬されると想定した。この運搬距離のための輸送費用はそれぞれの単価に反映されている。

工事費と土地取得費とを Table 8-6-1 に示す。

この計画道路の工事期間は3年と見積った。次の表に、年ごとの工事費と価格上昇予備費を示す。

YEARLY COST DISBURSEMENT - Route 8

	(Million Baht)								
	1984		1985		1986		Total		
	L/C ^{1/}	F/C ^{2/}	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	Total
Construction Cost	13.4	12.4	33.5	30.9	20.1	18.5	67.0	61.8	128.8
Price Contingency ^{3/}	4.3	1.9	15.2	7.1	12.0	5.7	31.5	14.7	46.2
Total	17.7	14.3	48.7	38.0	32.1	24.2	98.5	76.5	175.0
							(4.29)	(3.34)	(7.63)

Note: 1/ Local Currency

2/ Foreign Currency

3/ At assumed annual escalation rates as follows (% p.a.):

	Local C.	Foreign C.
1981 - 1983	15	7.5
1983 - 1987	10	6.5

() Million US\$ Equivalent (1 US\$ = 22.63 Baht)

Description	Unit of Quantity	Financial Unit Rate (Baht)	Quantity	Economic Cost (10 ³ B)
Clearing & Grubbing	ha	17,000	113	1,748
Roadway Excavation-Classified Earth	m ³	36	0	0
Roadway Excavation-Classified Soft Rock	m ³	80	0	0
Embankment-Side Borrow	m ³	45	535,700	21,934
Embankment-Borrow Pit	m ³	60	0	0
Embankment-Selected Material	m ³	80	0	0
Subbase-Soil Aggregate	m ³	106	140,800	13,283
Base-Crushed Rock	m ³	351	52,200	16,856
Shoulder-Soil Aggregate	m ³	170	22,500	3,404
Asphaltic Prime Coat	m ²	10.8	347,800	3,456
Single Bituminous Surface Treatment	m ²	28.0	294,300	7,416
R.C. Pipe Culvert	m	2,400	2,630	5,807
R.C. Box Culvert	m	18,000	100	1,620
R.C. Bridge-Short Span	m	39,500	266	9,351
P.C. Bridge-Long Span	m	68,700	0	0
Sub-Total				84,875
Miscellaneous Works ^{1/}				5,941
Total Direct Construction Cost				90,816
PHYSICAL CONTINGENCY ^{2/}				13,622
DESIGN AND CONSTRUCTION SUPERVISION ^{3/}				9,082
Total				113,520
Land Acquisition				
Highly Devel'd Land	ha	50,000	66	3,300
Less Devel'd Land	ha	15,000	2	30
Grand Total				116,850
FINANCIAL COST (10 ³ Baht)				128,674

NOTE: 1/ 7% Of direct construction cost of major work items.

2/ 15% Of direct construction cost.

3/ 10% Of direct construction cost.

7. 評価

報告書第1巻（総論編）第8章で検討した経済評価の基本的条件と、先の諸章で見積った経済コストと便益に従って計算された計画道路プロジェクトの内部収益率は20.2%である。

資本の機会費用を12%と仮定すれば、この計画は経済的に実行可能であることを示している。

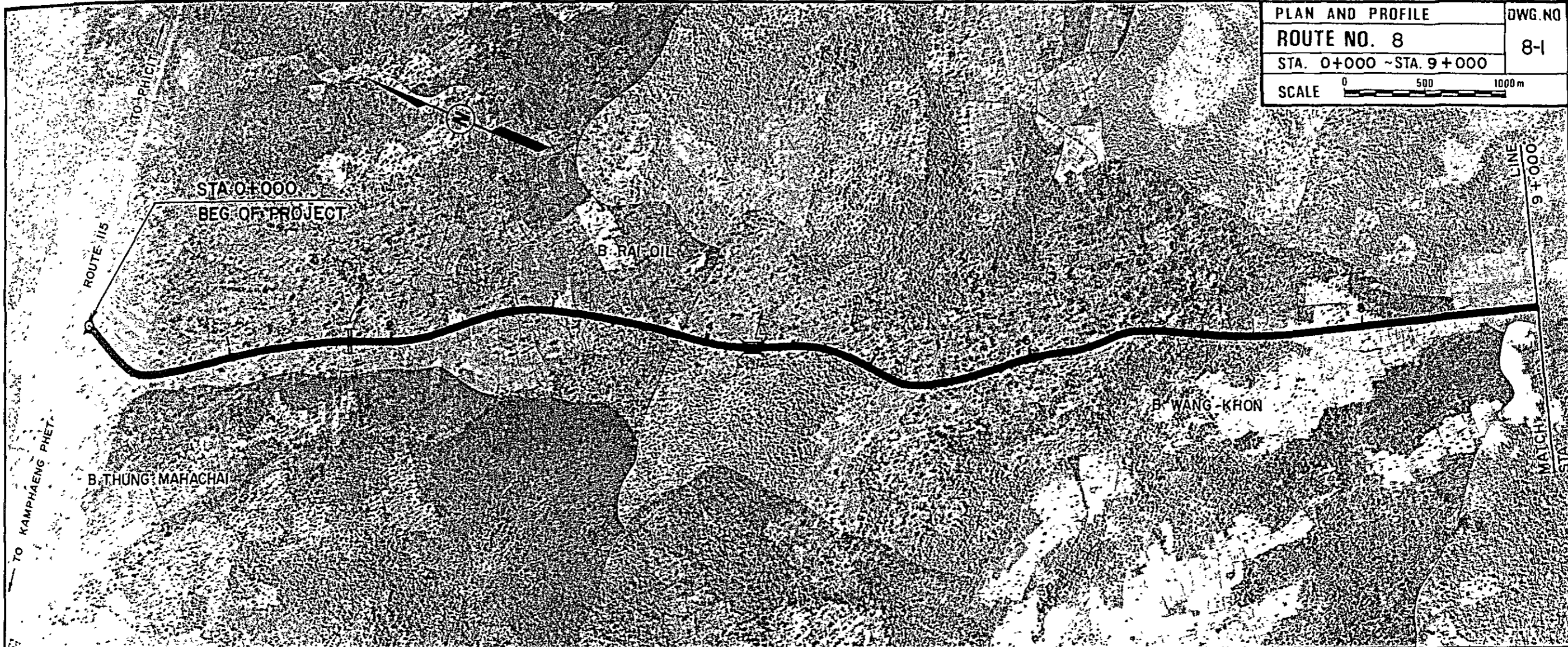
費用・便益の詳細は Table 8-7-1 に示す。

Table 8-7-1 COSTS AND BENEFITS STATEMENT - Route 8

(1000 BAHT)							
YEAR	COST		BENEFITS			DISCOUNTED(12%)	
	CONST. COST	AGRI. BENEFIT	VOC SAVING	RMC SAVING	TOTAL	COST	BENEFIT
1983	0	0	0	0	0	0	0
1984	23,370	0	0	0	0	32,833	0
1985	58,430	0	0	0	0	73,295	0
1986	35,050	0	0	0	0	39,256	0
1987	0	13,740	13,424	-299	26,865	0	23,987
1988	0	15,051	14,571	-278	29,344	0	23,393
1989	0	16,361	15,719	-256	31,824	0	22,651
1990	0	17,672	16,866	-235	34,303	0	21,800
1991	0	18,982	18,013	-213	36,782	0	20,871
1992	0	20,293	19,160	-192	39,261	0	19,891
1993	0	21,603	20,308	-170	41,741	0	18,881
1994	34,353	22,881	22,244	-133	44,992	15,540	18,171
1995	0	24,159	24,180	-96	48,243	0	17,397
1996	0	25,436	26,116	-59	51,494	0	16,580
1997	0	26,714	28,053	-22	54,745	0	15,738
1998	0	27,992	29,989	15	57,996	0	14,886
1999	0	29,270	31,925	52	61,247	0	14,036
2000	0	30,547	33,861	89	64,498	0	13,197
2001	-55,549	31,825	35,798	126	67,749	-10,149	12,377
TOTAL	95,654	342,524	350,228	-1,670	691,081	150,775	273,858

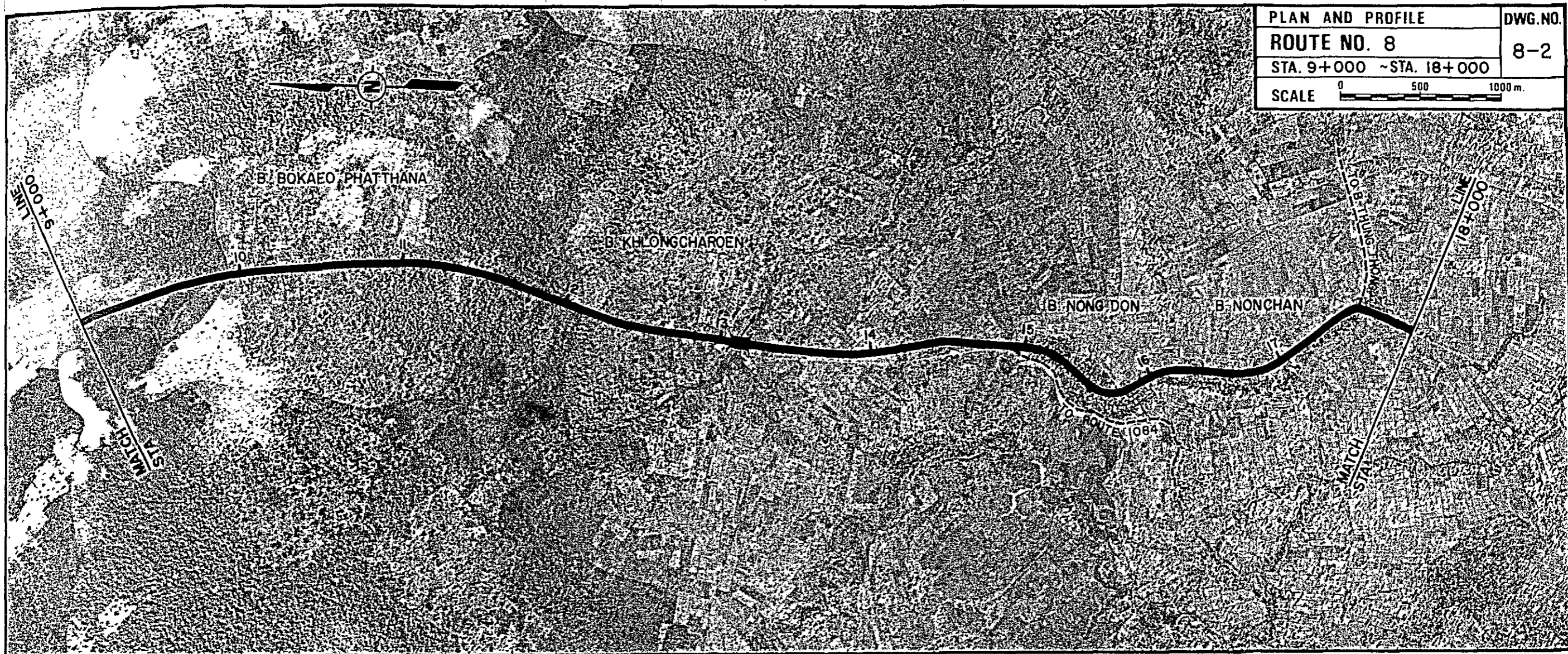
DISCOUNTED ECONOMIC COSTS :	150,775
DISCOUNTED ECONOMIC BENEFITS :	273,858
AGRICULTURAL DEVELOPMENT BENEFIT	137,746
VOC SAVING	137,283
RMC SAVING	-1,171
NET PRESENT VALUE :	123,083
BENEFIT COST RATIO :	1.82
INTERNAL RATE OF RETURN :	20.2 %

PLAN AND PROFILE	DWG. NO
ROUTE NO. 8	8-1
STA. 0+000 ~ STA. 9+000	
SCALE 0 500 1000 m	



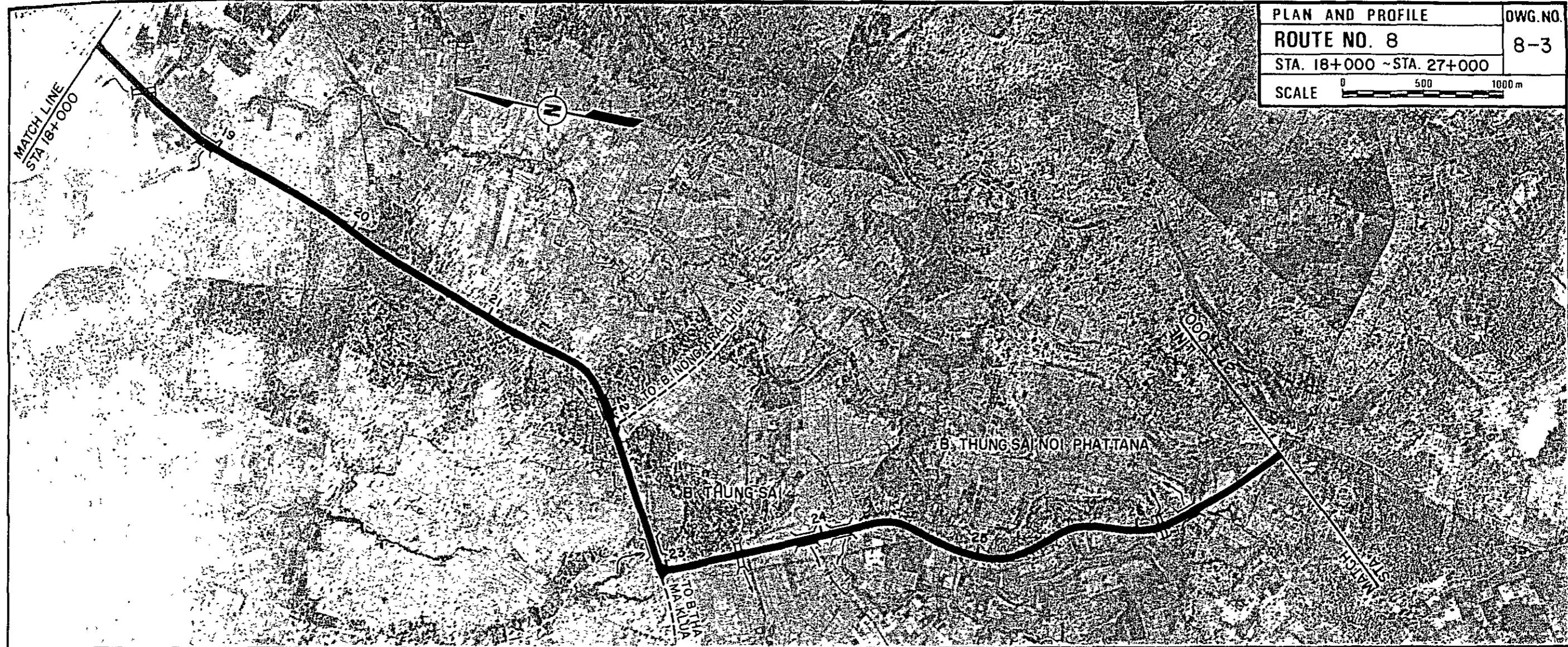
CONSTRUCTION	IMPROVEMENT (F4)											
FORMATION	0.5					1.0						
PIPE CULVERT	NEW 156 m.					NEW 204 m.						
130	☉ PROPOSED PROFILE GRADE											
120												
110												
100	-0.3%	0.0%	-0.1%	0.0%	-0.2%	0.0%	+0.2%	0.0%	-0.3%	0.0%	-0.3%	0.0%
90												
80												
70												
60												
(m)												
DL =												
STA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 8	8-2
STA. 9+000 ~ STA. 18+000	
SCALE	0 500 1000 m.



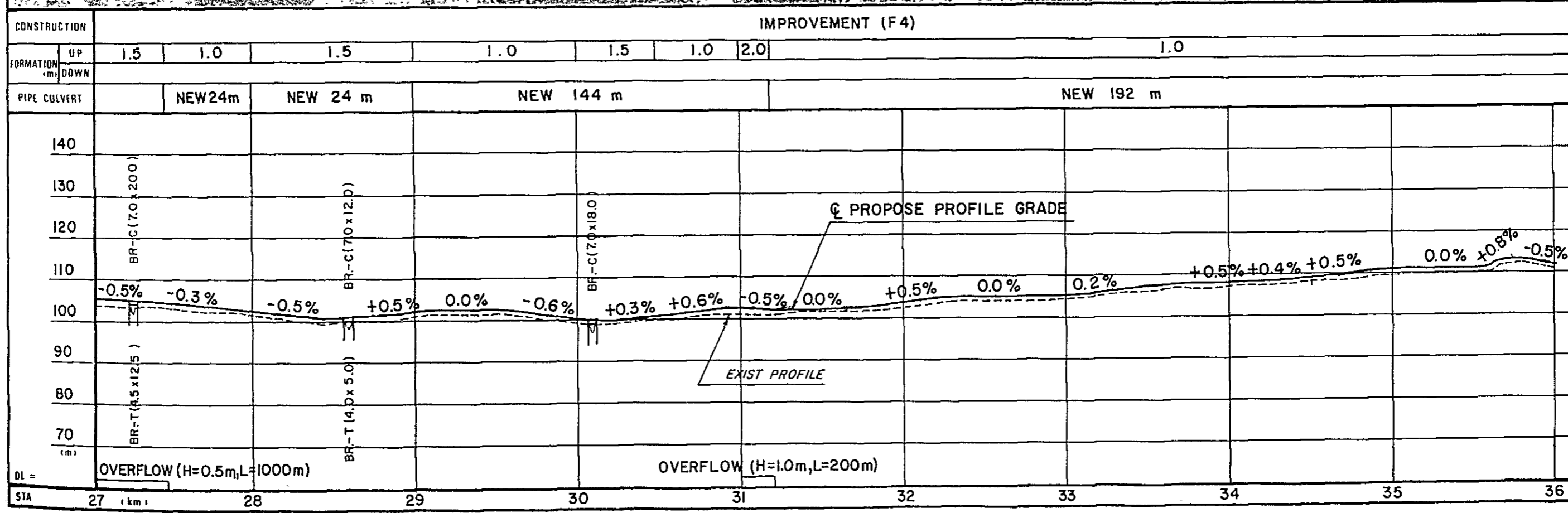
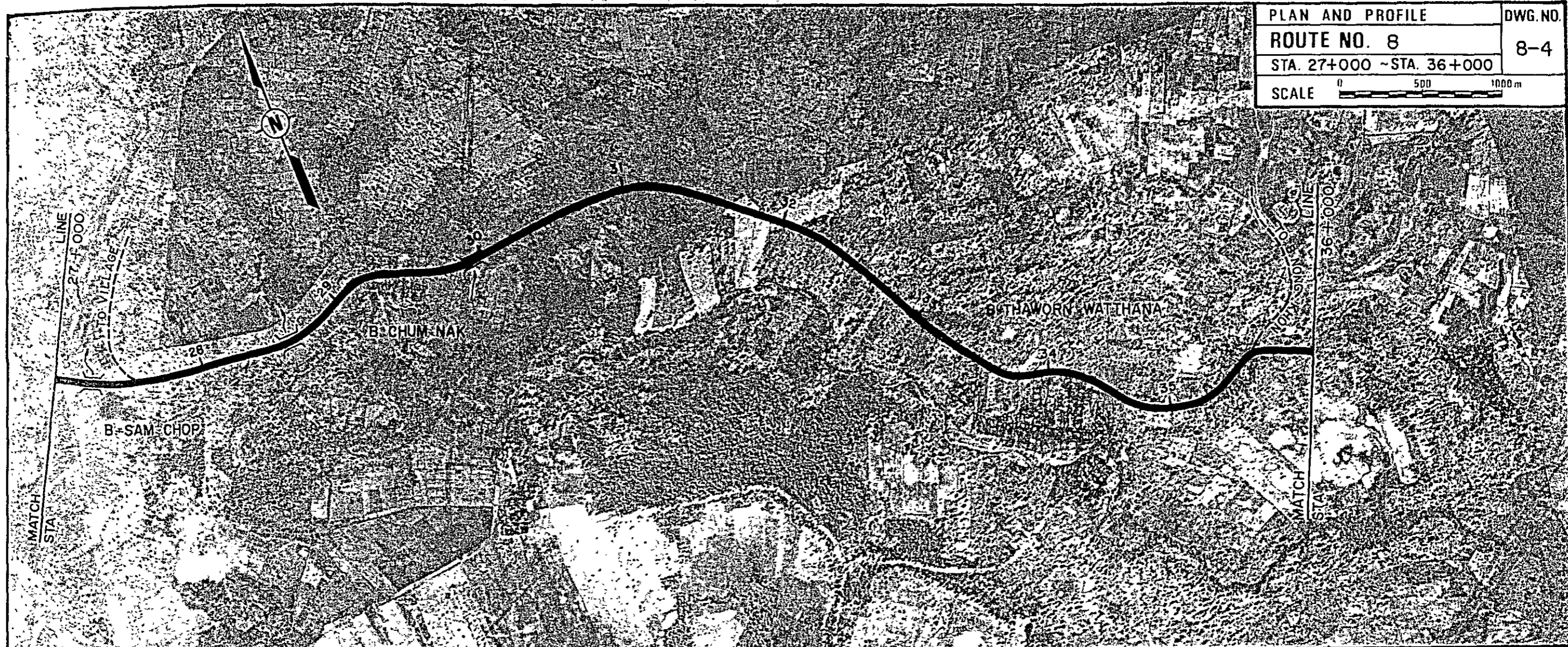
CONSTRUCTION	IMPROVEMENT (F4)													
FORMATION (m)	I.0													
PIPE CULVERT	NEW 204 m.			NEW 228 m					NEW 84 m		NEW 144 m			
130	PROPOSED PROFILE GRADE													
120														
110														
100	0.0%	+0.2%	-0.4%	0.0%	+0.1%	0.0%	+0.5%	0.0%	-0.3%	0.0%	+0.3%	-0.5%	+0.3%	-0.5%
90														
80														
70														
60														
DL =														
STA	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				

PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 8	8-3
STA. 18+000 ~ STA. 27+000	
SCALE	

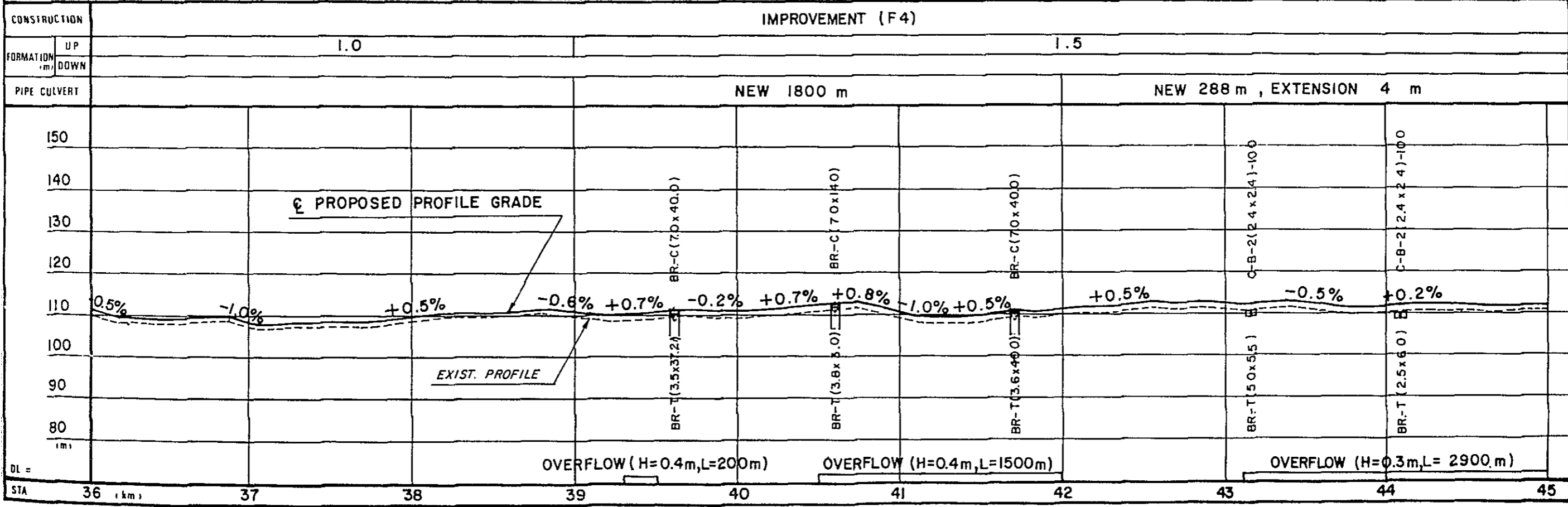
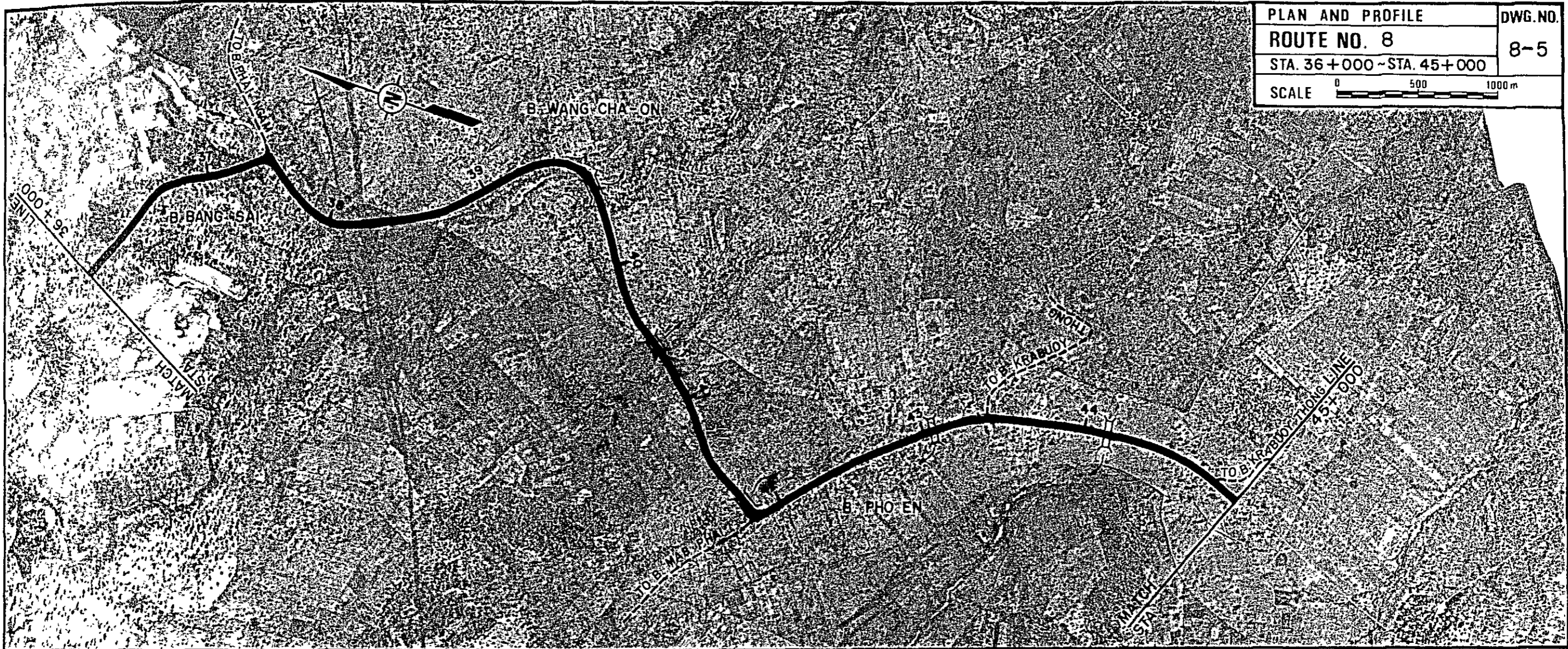


CONSTRUCTION		IMPROVEMENT (F4)									
FORMATION (m)	UP	1:0					1:5				
	DOWN										
PIPE CULVERT	NEW 228 m, EXTENSION 4 m			NEW 72 m		NEW 96 m		NEW 60 m	NEW 48m, EXT 4m	NEW 72 m	
130											
120		PROPOSED PROFILE GRADE									
110											
100											
90											
80											
70											
60											
DL =											
STA	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	

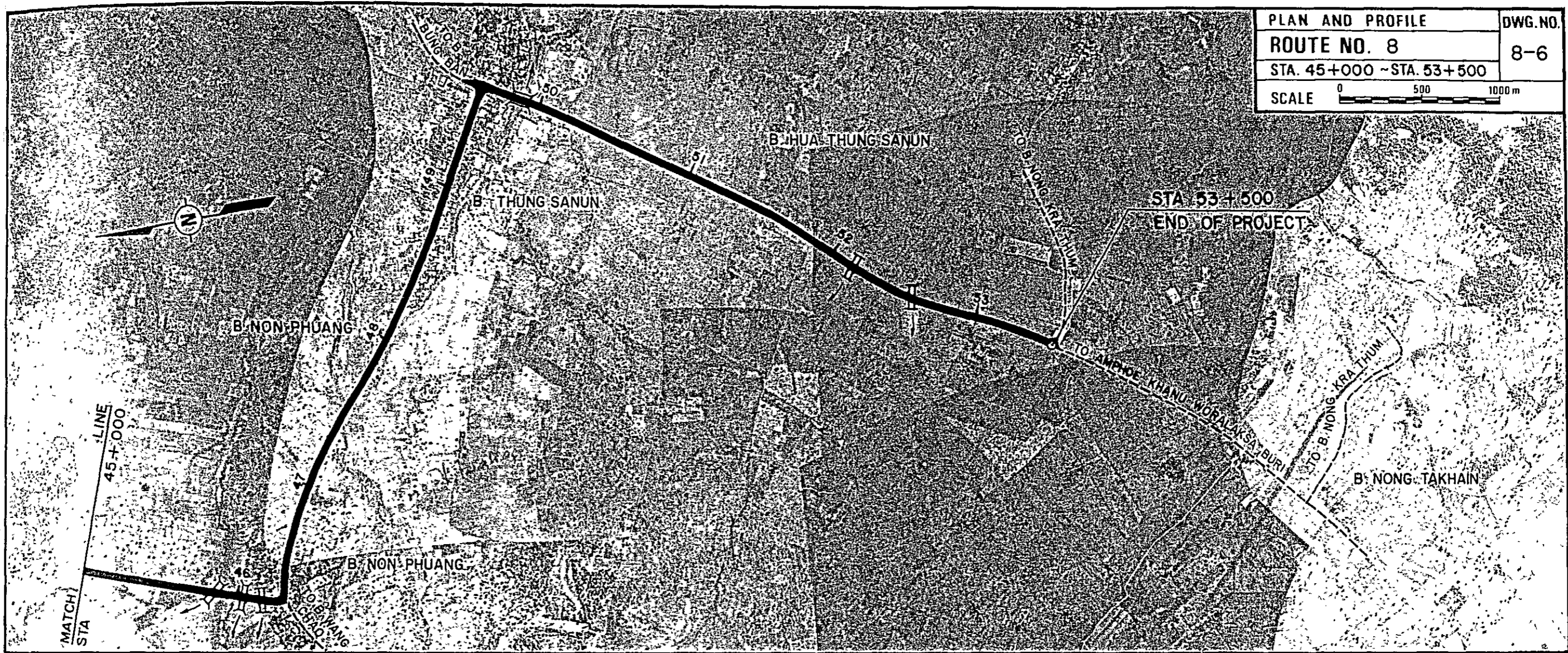
PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 8	8-4
STA. 27+000 ~ STA. 36+000	
SCALE 0 500 1000 m	



PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 8	8-5
STA. 36+000 ~ STA. 45+000	
SCALE 0 500 1000 m	



PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 8	8-6
STA. 45+000 ~ STA. 53+500	
SCALE	0 500 1000 m



CONSTRUCTION	IMPROVEMENT (F 4)										
FORMATION (m)	UP	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5					
	DOWN										
PIPE CULVERT	NEW 372 m, EXTENSION 3 m										
ELEVATION (m)	150										
	140										
ELEVATION (m)	130										
	120										
ELEVATION (m)	110										
	100										
ELEVATION (m)	90										
	80										
BT =	OVERFLOW (H=0.3m, L=2900m.)		OVERFLOW (H=0.3m, L=1000m)		OVERFLOW (H=0.2m, L=200m)		OVERFLOW (H=0.1m, L=800m)				
STA	45	46	47	48	49	50	51	52	53	53+500	