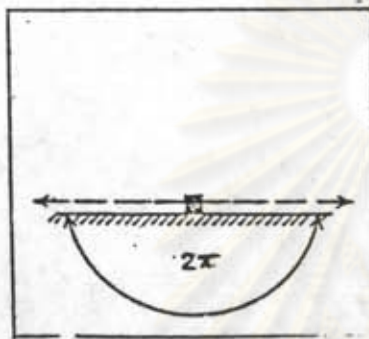


เอกสารอ้างอิง

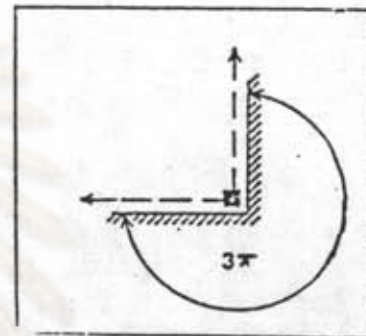
1. บุญหมาย อินทุภุติ, "แร่ยูเรเนียม," เอกสารเศรษฐธรณีวิทยา, เล่มที่ 16
กองเศรษฐธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี,
กรุงเทพมหานคร, 2520.
2. พุยศ โชติคณาภิศพันธ์, "ธรณีเคมีของแร่ยูเรเนียม" เอกสาร
เศรษฐธรณีวิทยา เล่มที่ 36 กองเศรษฐธรณีวิทยา
กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพมหานคร, 2525
3. Knoll, G.F., Radiation Detection and Measurement,
John Wiley Sons, New York, 1979.
4. Crouthamel, C., E., Applied Gamma Ray Spectrometry,
Pergamon press, New York, 1970
5. Werapun Jantavanipa, Rungsiroj Vongpromek, Tawun
Sukko and Jitisak preammanee, "Application
of Enhanced Landsat Imaginary to Mineral
Resources of Loei Province Northeastern
Thailand," Economic Geology Bulletin, 30,1-9,
1981.
6. วัชรภรณ์ เชื้อนแก้ว, ลัดดา เต็มอุดม และวิลาวัลย์ ไทยสงคราม,
อีสานธรณีทัศน์, หน้า 1-34, ภาควิชาธรณีวิทยา คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, 2527.
7. Hahn, L., "Stratigraphy and Marine Ingression of
the Mesozoic Khorat Group in Northeastern
Thailand," Journal of the Geological Society
of Thailand, 5(1), 75-77, 1982

ภาคผนวก ก

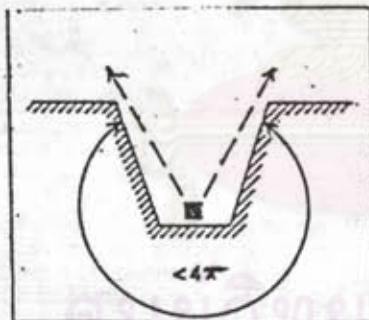
รูปที่ ผ.1 แสดง source-detector geometry 4 ลักษณะ
 ที่พบมากในการสำรวจในสนาม (ก) 2π geometry (ข) 3π geometry
 (ค) $< 4\pi$ geometry (ง) $< 2\pi$ geometry



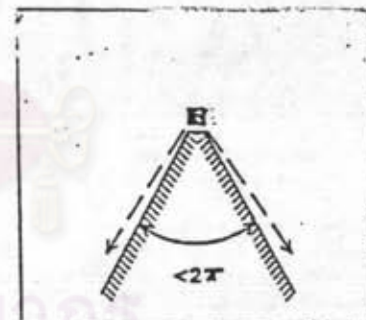
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาคผนวก ข

แสดงค่า Mass attenuation coefficients และ half thickness ของรังสีแกมมาที่พลังงานต่าง ๆ ในอากาศ น้ำ และ คอนกรีต

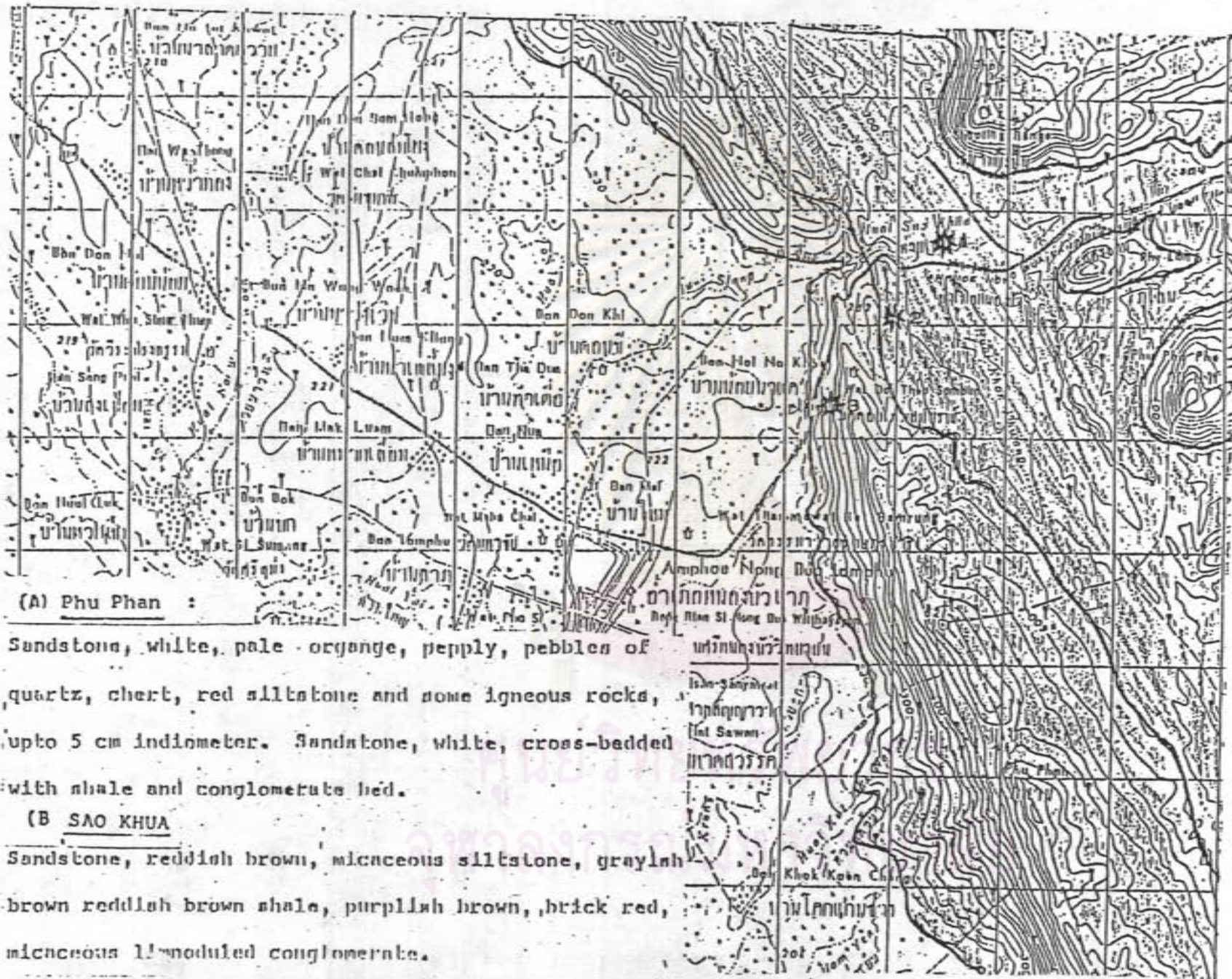
Photon Energy MeV	Mass Attenuation Coefficient (cm ² /g)			Half Thickness ^a		
	Air ^b	Water	Rock ^c	Air ^d (m)	Water (cm)	Rock ^e (cm)
0.01	4.82	4.99	26.5	1.11	0.139	0.01
0.10	0.151	0.168	0.171	35.5	4.13	1.62
0.15	0.134	0.149	0.140	40.0	4.65	1.98
0.20	0.123	0.136	0.125	43.6	5.10	2.22
0.30	0.106	0.118	0.107	50.6	5.87	2.59
0.40	0.0954	0.106	0.0957	56.2	6.54	2.90
0.50	0.0868	0.0966	0.0873	61.8	7.18	3.18
0.60	0.0804	0.0894	0.0807	66.7	7.75	3.43
0.80	0.0706	0.0785	0.0708	75.9	8.83	3.92
1.0	0.0635	0.0706	0.0637	84.4	9.82	4.35
1.46	0.0526	0.0585	0.0528	102	11.8	5.25
1.5	0.0517	0.0575	0.0519	104	12.1	5.34
1.76	0.0479	0.0532	0.0482	112	13.0	5.75
2.0	0.0444	0.0493	0.0447	121	14.1	6.20
2.62	0.0391	0.0433	0.0396	137	16.0	7.00
3.0	0.0358	0.0396	0.0365	150	17.5	7.60

a - The thickness of material which reduced the intensity of the beam to half its initial value.
b - 75.5% N, 23.2% O, 1.3% Ar by weight.
c - Composition of typical concrete, see Hubbell and Berger (1968).
d - For air at 0°C and 76 cm of Hg with a density of 0.001293 g/cm³.
e - Density of concrete is 2.5 g/cm³.

ภาคผนวก ค

ตารางธรณีกาล (Geologic Time Scale)

บรมยุค (Eon)	มหายุค (Era)	ยุค (Period)	สมัย (Epoch)	เวลา (หน่วยเป็นล้านปี)	
ฟานเอร์โซอิก (Phanerozoic)	ซีโนโซอิก (Cenozoic)	ควาเทอร์นารี (Quaternary)	โฮโลซีน / รีเซนต์ (Holocene)/(Recent)	๐.๐๑	
			พลีสโตซีน (Pleistocene)	๑.๘	
		เทอร์เชียรี (Tertiary)	พลิโอซีน (Pliocene)	๕	
			ไมโอซีน (Miocene)	๖๖.๕	
			โอลิโกซีน (Oligocene)	๓๗	
			อีโอซีน (Eocene)	๕๕	
			พาลีโอซีน (Paleocene)	๖๕	
	มีโซโซอิก (Mesozoic)	ครีเทเชียส (Cretaceous)	๑๔๑		
		จูแรสซิก (Jurassic)	๑๕๕		
		ไทรแอสซิก (Triassic)	๒๓๐		
	พาลีโอโซอิก (Paleozoic)	เพอร์เมียน (Permian)	๒๘๐		
		คาร์บอนีเฟอรัส (Carboniferous)	๓๕๕		
		ดีโวนีอัน (Devonian)	๓๕๕		
		ซิลูเรียน (Silurian)	๔๓๕		
		ออร์โดวิเชียน (Ordovician)	๕๐๐		
		แคมเบรียน (Cambrian)	๕๓๐		
	โพรเทโรโซอิก (Proterozoic)	พรีแคมเบรียน (Precambrian)	ปลาย (Late)	แอลกอนเกียน (Algonkian)	๑,๖๐๐
			กลาง (Middle)		๒,๐๐๐
ต้น			๒,๖๐๐		
คริปโตโซอิก (Cryptozoic) อาร์เคโอโซอิก (Archaean) อะโซอิก (Azoic)		ต้น (Early)	อาร์เคียน (Archaean)		



แผนที่ธรณีวิทยาของบริเวณที่ทำการสำรวจ ภาคผนวก ๑

(A) Phu Phan :

Sandstone, white, pale orange, peppy, pebbles of quartz, chert, red siltstone and some igneous rocks, upto 5 cm indiameter. Sandstone, white, cross-bedded with shale and conglomerate bed.

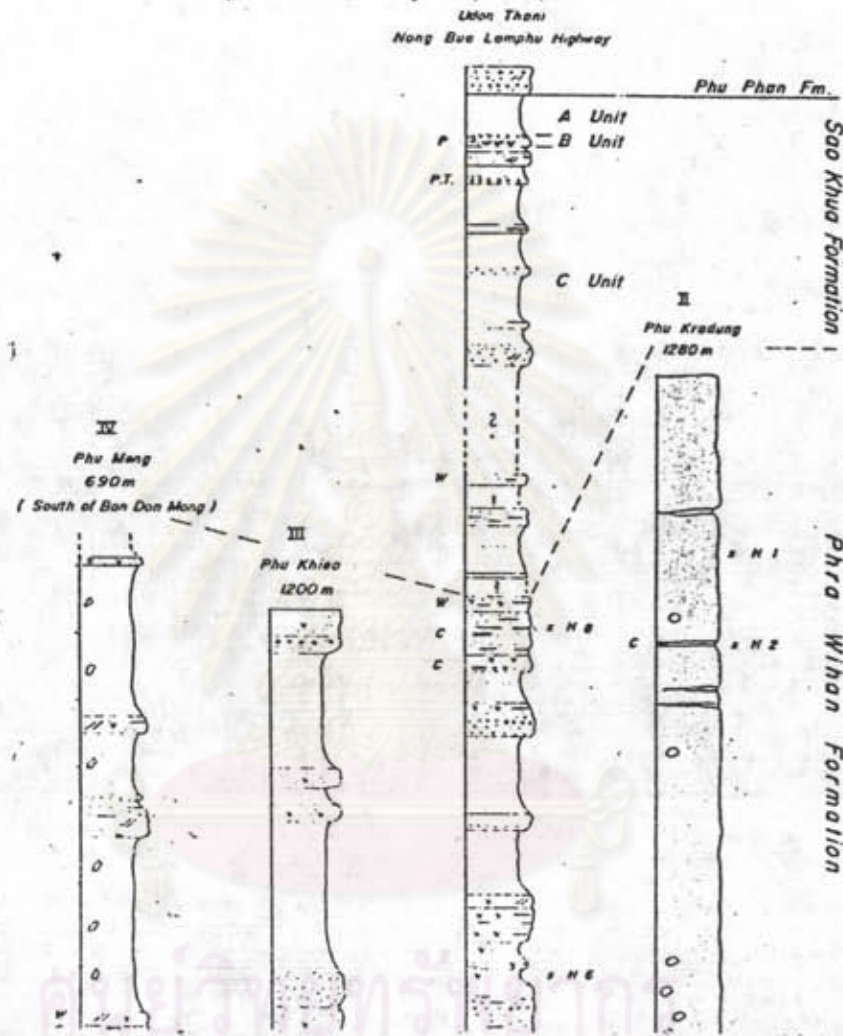
(B) SAO KHUA

Sandstone, reddish brown, micaceous siltstone, grayish brown reddish brown shale, purplish brown, brick red, micaceous lenticled conglomerate.

* คือ ตำแหน่งที่วัดรังสีสูงกว่า 100 cps

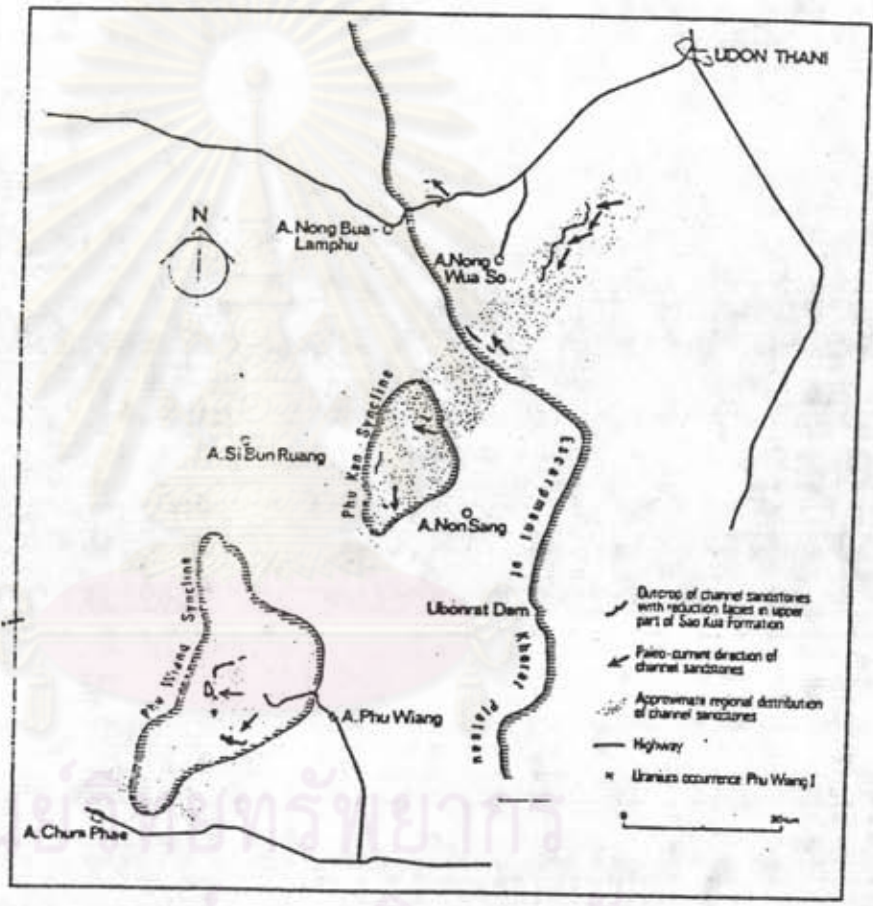
ภาคผนวก จ

แสดงลักษณะการเรียงตัวของชั้นหินในบริเวณที่สำรวจ (7.)



- | | | | |
|--|-------------------------------|--|----------------------|
| | Sandstone boulders | | Pelecypod horizon |
| | a) Cross bedding | | Pisiosaur tooth |
| | b) Mudstone red, locally grey | | Worm tubes and casts |
| | a) Sandstone fine grained | | Carbonaceous matter |
| | b) Sandstone medium grained | | Pollen sample |
| | a) Sandstone coarse grained | | |
| | b) Conglomerate | | |
| | Sandstone quartzitic | | |

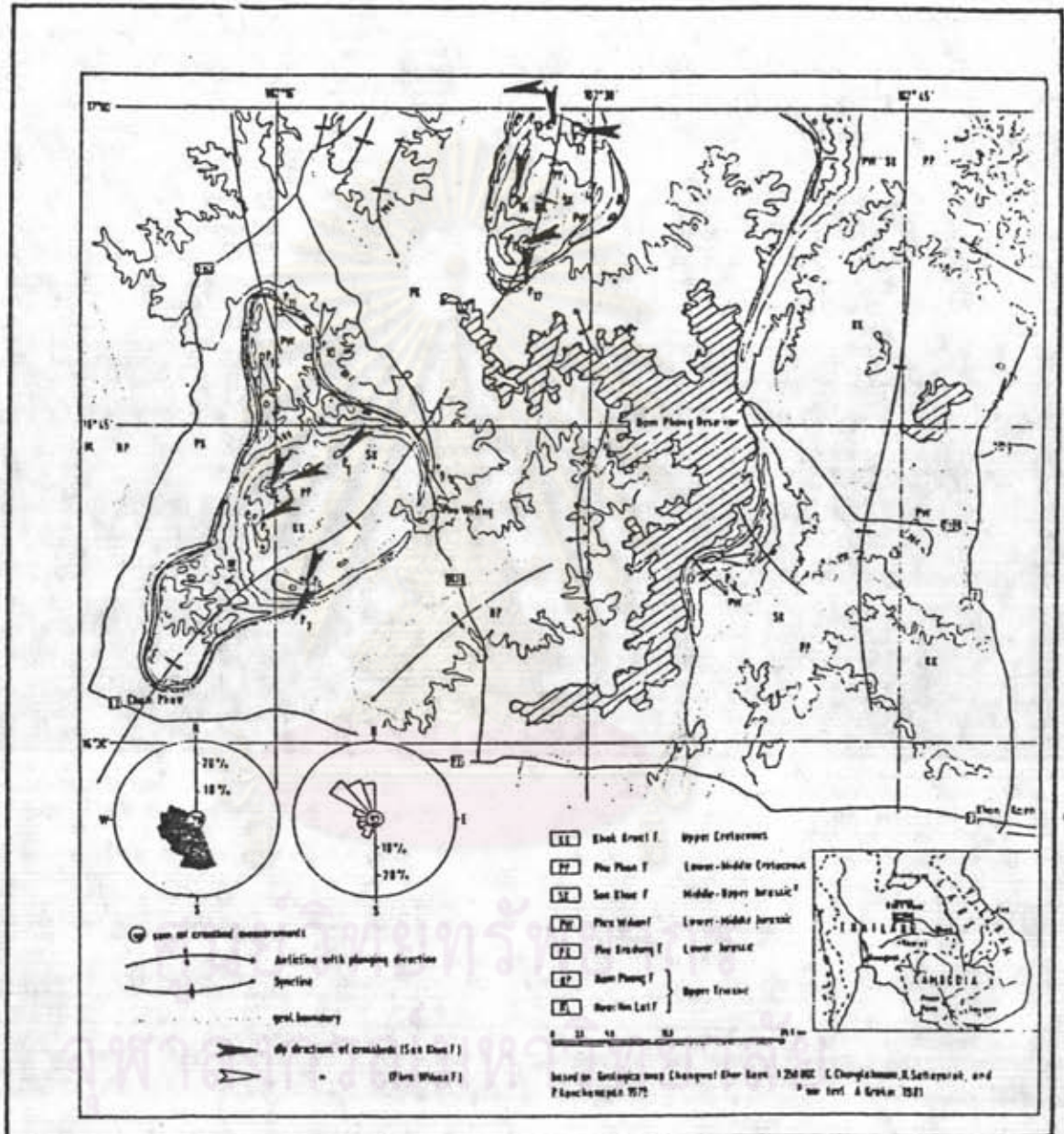
ภาคผนวก ฉ



แผนที่แสดงทางน้ำเก่า (๗)



ภาคผนวก ช



แผนที่แสดงทางน้ำเก่า (7)

ประวัติผู้เขียน

นายนิวัฒน์ โชคลักษณ์สกุล เกิดเมื่อ วันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2492
 ที่ อำเภอพระนคร จังหวัดพระนคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
 สาขาฟิสิกส์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปีการศึกษา 2514 ปีต่อมาเข้า
 รับราชการในตำแหน่งอาจารย์ตรี ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทสาขานิวเคลียร์เทคโนโลยี
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2525 ปัจจุบัน
 ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย