TIẾN HOÁ TRẦM TÍCH KAINOZOI BỒN TRŨNG SÔNG HỒNG TRONG MỐI QUAN HỆ VỚI HOẠT ĐỘNG KIẾN TẠO

TRẦN NGHI, CHU VĂN NGỢI,
ĐINH XUÂN THÀNH, NGUYỄN ĐÌNH NGUYÊN

I. ĐẶC ĐIỂM CHU KỲ TRẦM TÍCH VÀ CÁC PHA KIẾN TẠO

Bồn trũng Sông Hồng kéo dài từ Yên Bái đến vùng bờ biển Quảng Ngãi ; trong quá trình tiến triển bị phân dị thành hai bồn thứ cấp :

- Miền võng Hà Nội (phần đất liền) và

-Bể Sông Hồng (phần ngập nước thềm lục địa) (*hình 1-4*).

Hình dạng và quy mô của hai bồn trũng này được xác định từ tài liệu các giếng khoan trên lục địa, dưới biển và các mặt cắt địa chấn dầu khí ở trung tâm bể Sông Hồng (*hình 5-7*) và các mặt cắt địa chấn phần đông nam của bể (*hình 8*).

Giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ bồn trũng Sông Hồng được nghiên cứu rất chi tiết bởi hàng loạt lỗ khoan của các phương án đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/50.000 và các chuyên đề trầm tích luận các thành tạo Pliocen - Đệ Tứ tiến hành từ 1983 đến nay.

Tuy bề dầy trầm tích rất thay đổi giữa vùng ĐB và TN của miền võng Hà Nội và giữa miền võng Hà Nội (khoảng ≥ 5.000 m) đến trung tâm bể Sông Hồng (khoảng 12.000 m) song mặt cắt trầm tích có cấu tạo chu kỳ (nhịp) rất điển hình. Các chu kỳ đó có mối quan hệ nhân quả với các chu kỳ kiến tạo từ Eocen đến Đệ Tứ.

Mỗi chu kỳ trầm tích được cấu thành bởi một tổ hợp cộng sinh tướng theo thời gian. Đồng thời mỗi chu kỳ đều có sự chuyển tướng theo hai hướng cơ bản : từ lục địa ra biển theo dòng chảy Sông Hồng cổ và theo hướng vuông góc với trục bồn trũng (từ tâm ra hai rìa).

Các chu kỳ trầm tích trong Kainozoi theo trật tự từ cổ đến trẻ như sau :

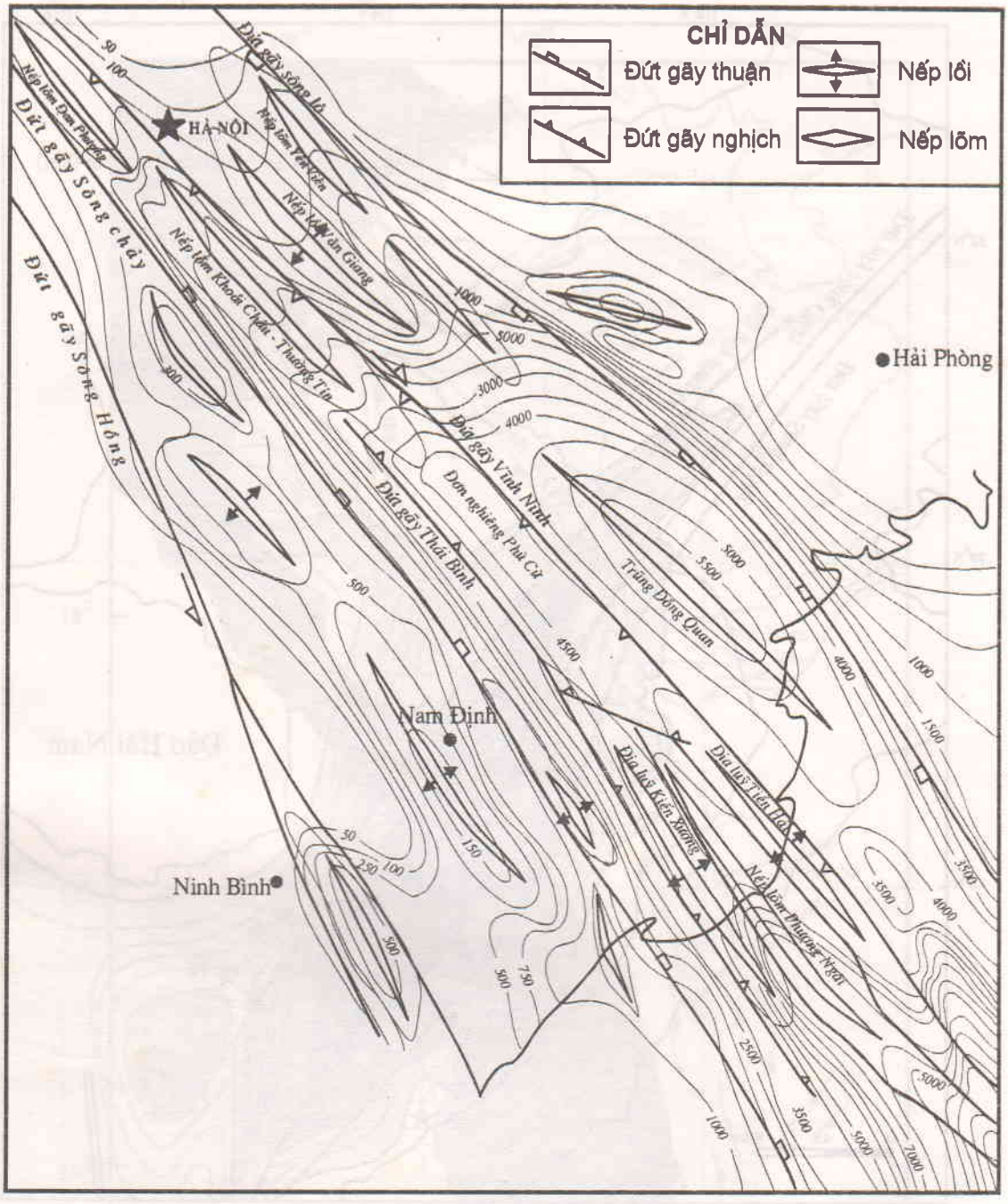
1) Chu kỳ I : có tuổi Eocen ứng với hệ tầng Phù Tiên (38 - 32 tr.n). Bề dầy trầm tích thay đổi từ 600 m (ĐB) đến 700 m (TN) của miền võng Hà Nội đến 2.700 m ở bể Sông Hồng (*bảng 1*). Trầm tích kiểu molas lục địa bao gồm các tướng cuội-tảng proluvi, cuội, tướng cuội-sạn-cát nón quạt cửa sông (phần ngập nước) (*hình 9, bảng 2*). Địa hình phân cắt, san bằng kiến tạo mạnh, phản ánh kiểu bồn trũng giữa núi, trước núi và biển rìa thụ động rift.

2) Chu kỳ II : từ 32 đến 26 tr.n, có tuổi Oligocen tương ứng với hệ tầng Đình Cao. Bắt đầu chu kỳ là các tướng cát - sạn aluvi, tướng cát nón quạt cửa sông và bột sét sau đó là các tướng sét bột tiền châu thổ và kết thúc là sét bột biển nông, sét vũng vịnh giầu vật chất hữu cơ.

Bề dầy của chu kỳ Oligocen thay đổi từ 800 m (ĐB) đến 1.000 m (TN) ở miền võng Hà Nội và 5.500 m (bể Sông Hồng). Theo mặt cắt ngang, móng bồn trũng Sông Hồng trong Oligocen bị phân dị yếu hơn so với bồn trũng Cửu Long và không xuất hiện phun trào trong giai đoạn phá vỡ móng. Quá trình lắng đọng trầm tích đồng thời với quá trình phát triển rift (đồng rift).

3) Chu kỳ III : (Miocen sớm) tương ứng với hệ tầng Phong Châu có tuổi 26 - 16 tr.n. Mở đầu chu kỳ là tướng bột sét tiền châu thổ và bột cát đồng bằng châu thổ. Kết thúc là các tướng sét, sét bột biển nông chứa glauconit thống trị đánh dấu một giai đoạn tách giãn bồn trũng và biển tiến khu vực. Môi trường khá yên tĩnh lắng đọng trầm tích hạt mịn tạo nên một tầng sét dầy có giá trị như một màn chắn khu vực - tương ứng với tầng sét này ở bể Cửu Long là tầng sét rotalia dầy trên 100 m.

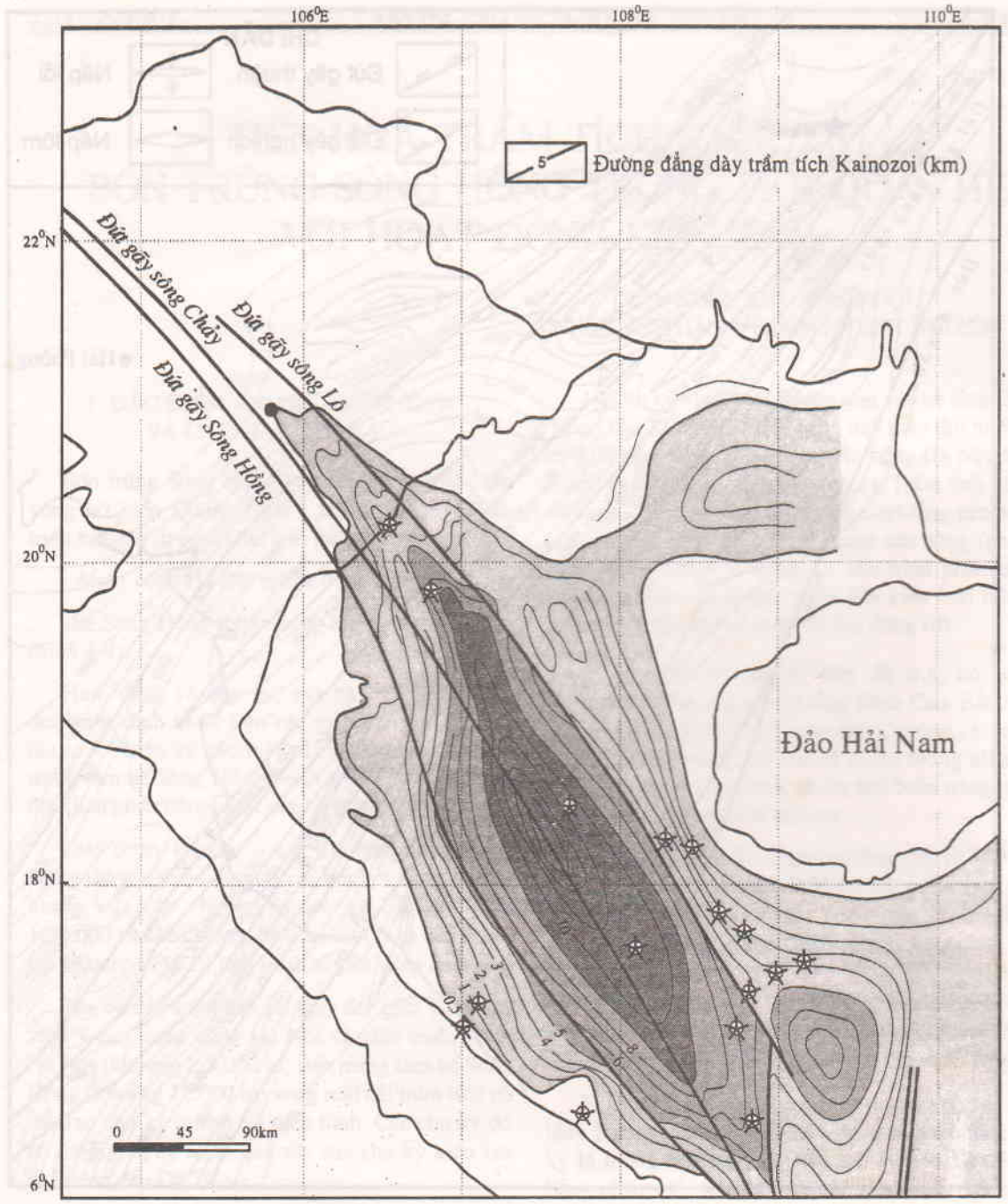
4) Chu kỳ IV : (Miocen giữa) ứng với hệ tầng Phủ Cừ có tuổi 16-11 tr.n. Mở đầu chu kỳ là tướng



Hình 1. Sơ đồ cấu trúc miền võng Hà Nội (phần đất liền)

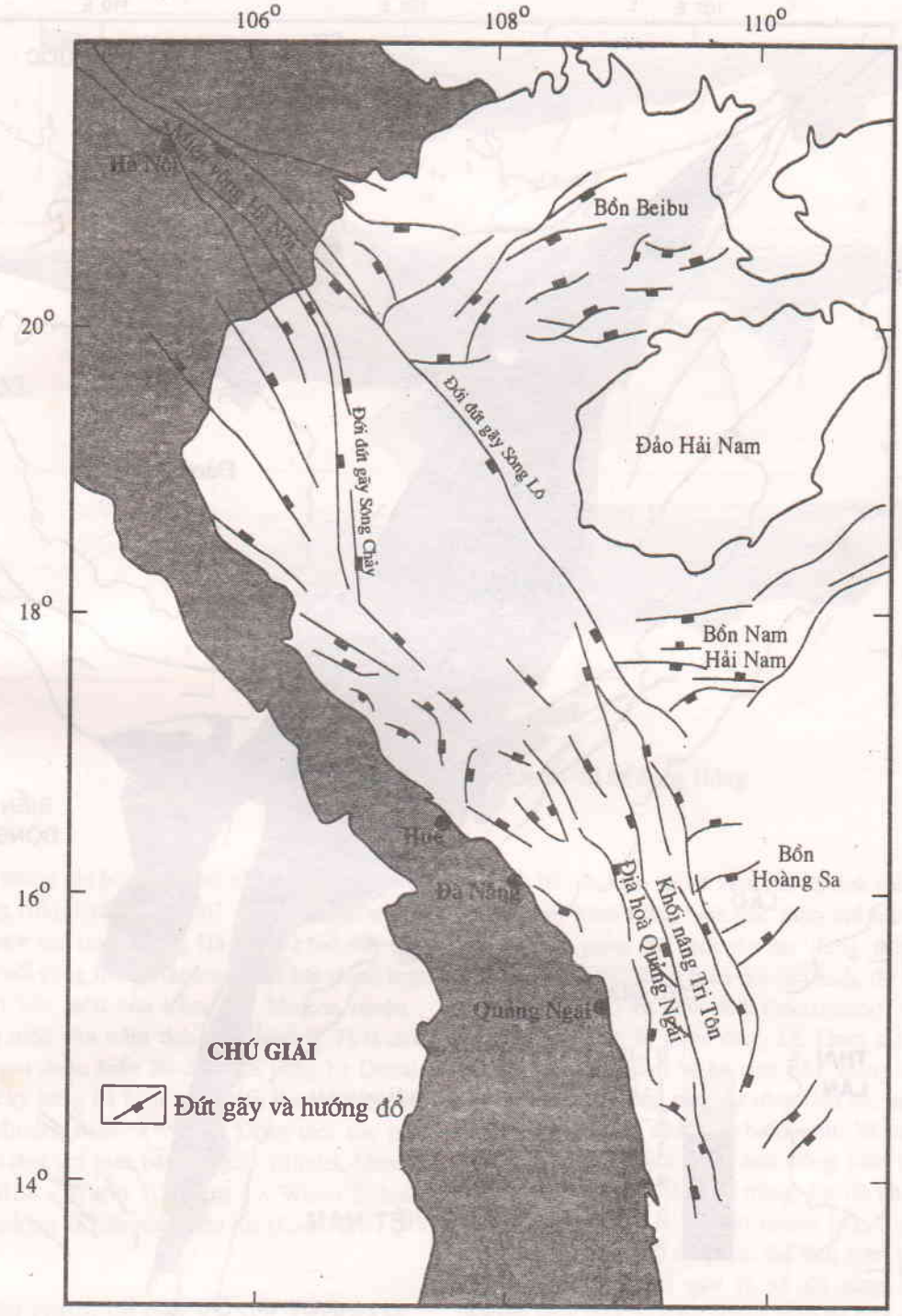
bột sét tiền châu thổ và kết thúc là sét biển nông chứa động vật biển xen kẽ các tướng sét đầm lầy chứa than. Bề dầy chu kỳ biến thiên từ 1250m (ĐB) đến 1800m (TN) và đạt cực đại ở bể Sông Hồng (2780m) (bảng 1). Đến thời kỳ này quá trình tách giãn bồn rift đi vào giai đoạn kết thúc.

5) Chu kỳ V : (Miocen muộn) ứng với hệ tầng Tiên Hưng, có tuổi 11-5 tr.n. Mở đầu chu kỳ là tướng cát sạn aluvi, cát bột châu thổ, và sét đầm lầy tạo than. Đây là phức hệ trầm tích molas mở đầu một pha kiến tạo mới : nén ép ngang uốn nếp, bồn trũng co rút và xuất hiện hệ thống đứt gẫy xương cá, cành cây (hình 6, 7).



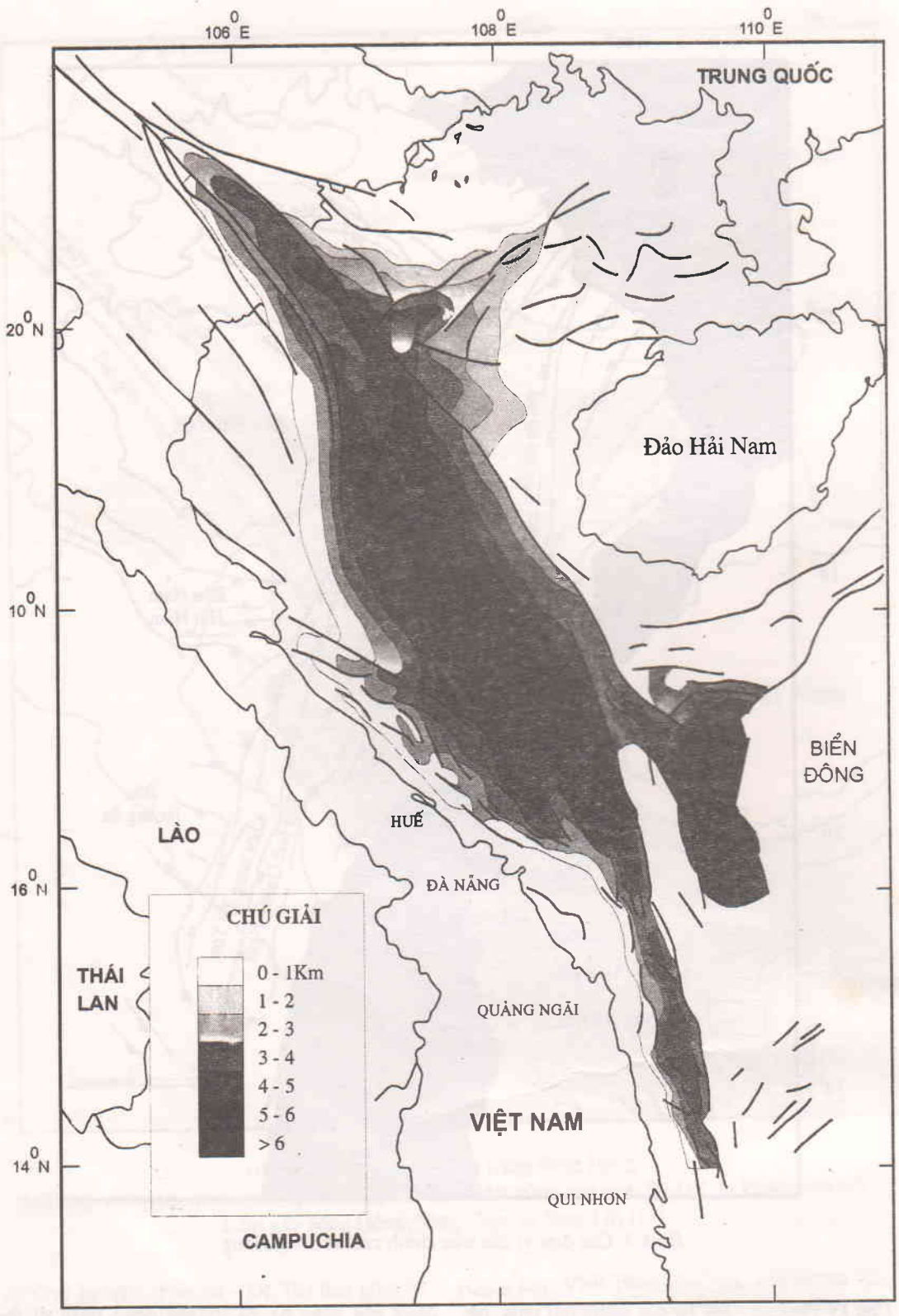
Hình 2. Sơ đồ cấu trúc bồn trũng Sông Hồng
(kiểu bồn trũng kéo tách (pull-apart) dạng bầu dục á đối xứng qua trục TB-ĐN, bị khống chế bởi 3 đứt gãy Sông Hồng, Sông Chảy và Sông Lô) [11]

6) Chu kỳ VI : (Pliocen - Đệ Tứ) bao gồm hệ tầng Vĩnh Bảo (N_2vb), Lệ Chi (Q_1lc), Hà Nội (Q_{II-III}^1hn), Vĩnh Phúc (Q_{III}^2vp), Hải Hưng ($Q_{IV}^{1-2}hh$), Thái Bình (Q_{IV}^3tb), có tuổi từ 5 tr.n đến nay.

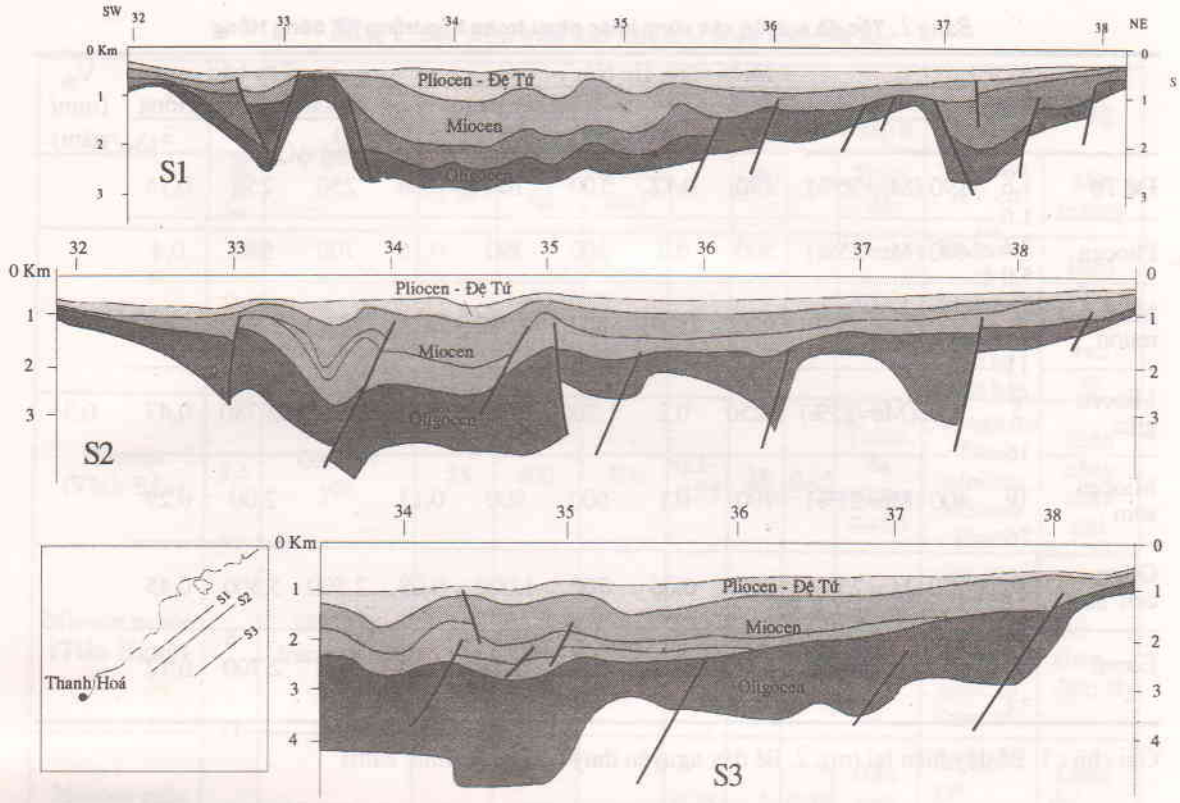


Hình 3. Các đơn vị cấu trúc chính của bể Sông Hồng

Chu kỳ Pliocen - Đệ Tứ đặc trưng bởi phức hệ trầm tích với 6 chu kỳ cơ bản liên quan đến hoạt động của băng hà và chuyển động phân dị theo chiều thẳng đứng.



Hình 4. Sơ đồ bề dầy trầm tích bể Sông Hồng (theo Johm C. Morris, 1993)



Hình 5. Sơ đồ mặt cắt các tuyến địa chấn S1-S3 bể Sông Hồng

Các tướng cát bột châu thổ và bột sét biển nông (bể Sông Hồng) và "cuội bẩn" vũng vịnh kiểu bồn trũng trước núi (miền võng Hà Nội) là mở đầu cho chu kỳ cuối cùng trong Kainozoi phủ bất chỉnh hợp trên mặt bào mòn của trầm tích Miocen muộn ; mặt bào mòn của trầm tích này (hình 6, 7) là dấu ấn của giai đoạn biển lùi ứng với băng hà Dunai. Các chu kỳ băng hà biển thoái tiếp theo là băng hà Gunz, Mindel, Riss và Wurm. Đồng thời các pha biển tiến ứng với gian băng Gunz - Mindel, Mindel - Riss, Riss - Wurm 1, Wurm 1 - Wurm 2, biển tiến Flandrian và biển tiến hiện đại (*hình 10, 11*).

II. BIẾN THIÊN BỀ DẦY VÀ TỐC ĐỘ TRẦM TÍCH TRONG CHUYỂN ĐỘNG KIẾN TẠO

Bề dầy trầm tích là bằng chứng của biên độ và tốc độ sụt lún kiến tạo của mỗi chu kỳ và mỗi vị trí của bồn trũng trầm tích. Tuy nhiên hết sức sai lầm nếu lấy bề dầy hiện tại để xem xét và tính toán, bởi lẽ sau quá trình đồng sinh các thực thể trầm tích liên tục bị giảm thể tích do tác dụng thành đá (diagenes) và tác dụng biến đổi thứ sinh, đó là hậu sinh (katagenes) và biến sinh (metagenes), vì vậy bề dầy trầm tích bị giảm đáng kể. Dưới tác dụng của áp suất thuỷ tĩnh và áp suất nén ngang xảy ra của bất kỳ bồn trũng nào, độ rỗng liên tục bị giảm từ giai đoạn đồng sinh đến biến sinh. Vì vậy, bề dầy nguyên thuỷ mới phản ánh đúng biên độ sụt lún và nâng lên của đáy bồn trũng. Do đó phải xác định tỷ số giữa thể tích (theo không gian 3 chiều) của trầm tích nguyên thuỷ với thể tích hiện tại. Tỷ số đó được biểu thị qua tỷ số độ rỗng chung nguyên thuỷ trên độ rỗng chung hiện tại như sau :

$$K = M_e nt / M_e ht$$

trong đó : K - hệ số thể tích, $M_e nt$ - độ rỗng chung nguyên thuỷ (%), $M_e ht$ - độ rỗng chung hiện tại (%).

Bảng 1. **Tốc độ sụt lún các vùng khác nhau trong bồn trũng KZ Sông Hồng**

Tuổi		Miền võng Hà Nội						Tây bắc bồn trũng Sông Hồng			V_{tb} (mm/năm)
		Đông bắc			Tây nam						
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Đệ Tứ	1,6	190 (Me=30%)	190	0,12	100	100	0,06	250	250	0,15	
	1,6										
Pliocen	2,4	400 (Me=25%)	500	0,2	300	390	0,16	700	980	0,4	
	5,0										
Miocen muộn	6	300 (Me=25%)	480	0,09	800	1.000	0,2	1.200	1.800	0,34	
	11										
Miocen giữa	5	1000(Me=25%)	1.250	0,2	1.300	1.800	0,3	1.700	20780	0,47	0,3
	16										
Miocen sớm	10	400 (Me=25%)	700	0,1	600	900	0,13		2.00	0,29	
	26										
Oligo-cen	6	500 (Me=25%)	800	0,06	700	1.000	0,08	2.500	5.500	0,45	
	32										
Eocen	6	300(Me=25%)	600	0,03	500	900	0,04	700	2.700	0,12	
	38										

Ghi chú : 1. Bề dầy hiện tại (m), 2. Bề dầy nguyên thuỷ (m), 3. V (mm/ năm)

Gọi H_{ht} là bề dầy của trầm tích hiện tại ta có thể tính bề dầy nguyên thuỷ của trầm tích này theo công thức sau:

$$H_{nt} = \sqrt[3]{H_{ht}^3 . K} \text{ hay}$$

$$H_{nt} = H_{ht} \sqrt[3]{K}$$

Mỗi chu kỳ trầm tích (mỗi hệ tầng) có một giá trị độ rỗng chung đặc trưng và giảm dần từ chu kỳ 6 (Đệ Tứ - Pliocen) đến chu kỳ 1 (Miocen) (bảng 2). Nghĩa là mỗi chu kỳ có một giá trị K đặc trưng.

Từ đó bề dầy nguyên thuỷ của các chu kỳ trầm tích Kainozoi bồn trũng Sông Hồng được hiệu chỉnh lại và có sự biến thiên như sau :

a) Từ chu kỳ 1 (Eocen) đến chu kỳ 5 (Miocen muộn) ở miền võng Hà Nội bề dầy trầm tích đều có xu thế tăng dần từ vùng ĐB sang TN (lấy đứt gẫy Vĩnh Ninh làm ranh giới). Cũng như vậy ở bể Sông Hồng trên thềm lục địa cũng tăng ở cánh tây nam và đạt cực đại trong Oligocen (5.500m).

b) Bắt đầu từ chu kỳ 6 (Pliocen trở đi) bề dầy trầm tích thay đổi ngược lại. Trong Pliocen bề dầy biến thiên từ 500 m (ĐB) xuống còn 390 m (TN). Đồng thời trong Đệ Tứ theo chiều hướng đó thay đổi từ 190 m đến 100 m. Trên mặt cắt ngang bồn trầm tích Đệ Tứ thấy rõ trục bồn trũng đã dịch chuyển sang ĐB khá xa so với trục bồn trũng trong Oligocen và Miocen (hình 10).

Tốc độ trầm tích là phản ánh tốc độ sụt lún kiến tạo. Đối với các bồn trũng nếu xác định được bề dầy nguyên thủy của trầm tích có thể tính được tốc độ sụt lún kiến tạo theo công thức như sau :

$$v = H_{nt}/T$$

trong đó : v - tốc độ sụt lún (mm/năm), T - số năm

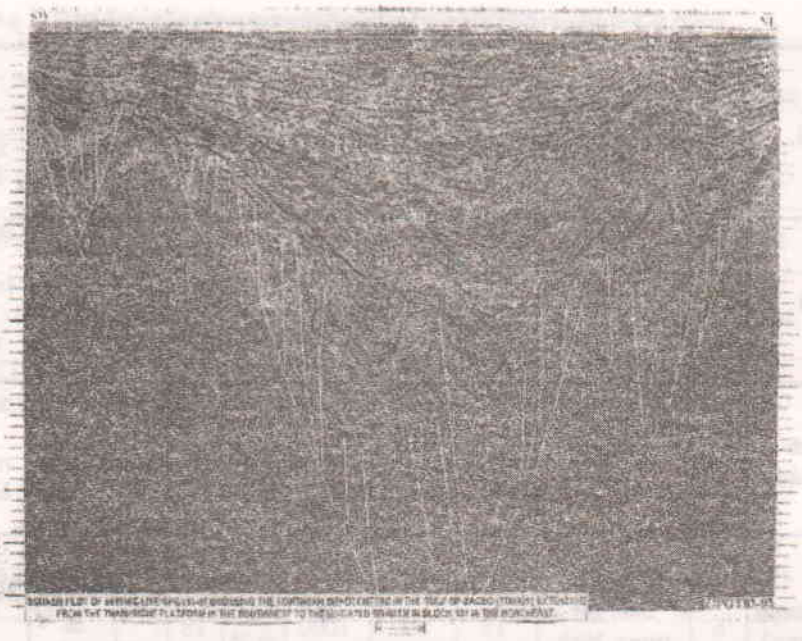
Kết quả tính toán cho thấy một quy luật hết sức lý thú là tốc độ sụt lún có xu thế tăng nhanh từ Eocen (0,03 mm/năm) đến Miocen giữa (0,3 mm/năm) sau đó lại giảm từ Miocen giữa đến Miocen muộn (0,2 mm/năm) phản ánh giai đoạn bắt đầu của chuyển động nâng cao gián đoạn trầm tích. Đến Pliocen - Đệ Tứ lại có xu thế tăng dần tốc độ sụt lún (*hình 12, 13*, bảng 1) phản ánh một quá trình phân dị thẳng đứng khá rõ tạo nên một thành hệ molas hạt thô trước núi với các tướng cuội tảng proluvi, cuội - sạn - cát aluvi miền núi (phần thấp) đến cát bột sét aluvi đồng bằng xen kẽ sét bột vũng vịnh ở phần trên của địa tầng.

Bảng 2. **Đặc điểm trầm tích Kainozoi miền võng Hà Nội**

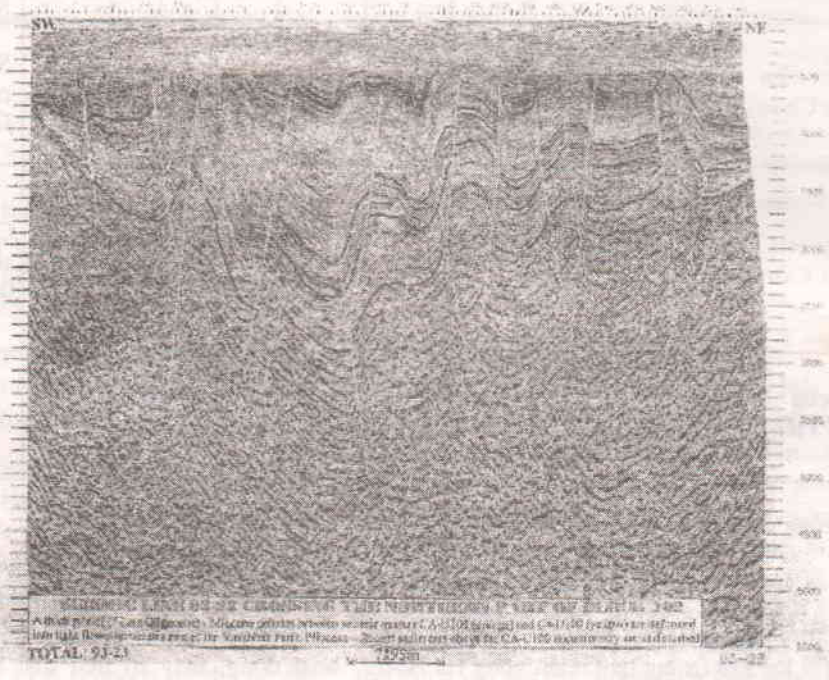
Tuổi	Triệu năm	Độ gắn kết	Me_{nt} (%)	Bề dày		Co	Me_{ht} (%)	Biến đổi thứ sinh		Môi trường	
				Hiện tại	Nguyên thuỷ			I	Trình độ	Cổ sinh KV chỉ thị	Môi trường
Đệ tứ	1.6	Bở rời	>30	190	190	0	30	0	Đồng sinh	Sét loang lổ Monmorolit Cuội-sạn ap Cuội bẩn	Biển vũng vịnh xen ap
Pliocen (Vĩnh Bảo)	1.6 3.4 5.0	Gắn kết yếu	25	400	500	0.1-0.25	25	0.05	Thành đá sớm - muộn	Lục nguyên Fora - minifera Molusca Pinus	Biển nông châu thổ
Miocen muộn (Tiên Hưng)	6	Gắn kết trung bình	18	800	1000	0.25 -0.35	18	0.05 - 0.25	Thành đá muộn	Sạn cát aluvi cửa sông ĐV nước lợ Than nâu	Châu thổ aluvi đầm lầy
Miocen giữa (Phù Cừ)	11 5 16.3	Gắn kết tốt	15	1300	1800	0.35 -0.6	15	0.25 -0.5	Hậu sinh sớm - muộn	Sét bột kết Than nâu Động vật biển	-Châu thổ -Biển nông
Miocen sớm (Phong Châu)	10 26	Gắn kết rất tốt	10	600	900	0.6 0.7	10	0.5-0.75	Hậu sinh muộn	Sét biển nông Glauconit	Biển nông
Oligocen (Đình Cao)	12.1 32	Quaczit hoá	5	700	1000	0.7 0.8	5	0.75 -0.9	Hậu sinh muộn biến sinh sớm	Cát sạn aluvi châu thổ	Aluvi nón quạt cửa sông
Eocen (Phù Tiên)	6 38	Quaczit hoá	5	500	900	0.8-0.85	3	0.8-0.95	Biến sinh sớm	Cuội tảng	Proluvi Aluvi

Me_{nt}: độ rỗng chung nguyên thuỷ, Me_{ht}: độ rỗng chung hiện tại Co: hệ số nén ép

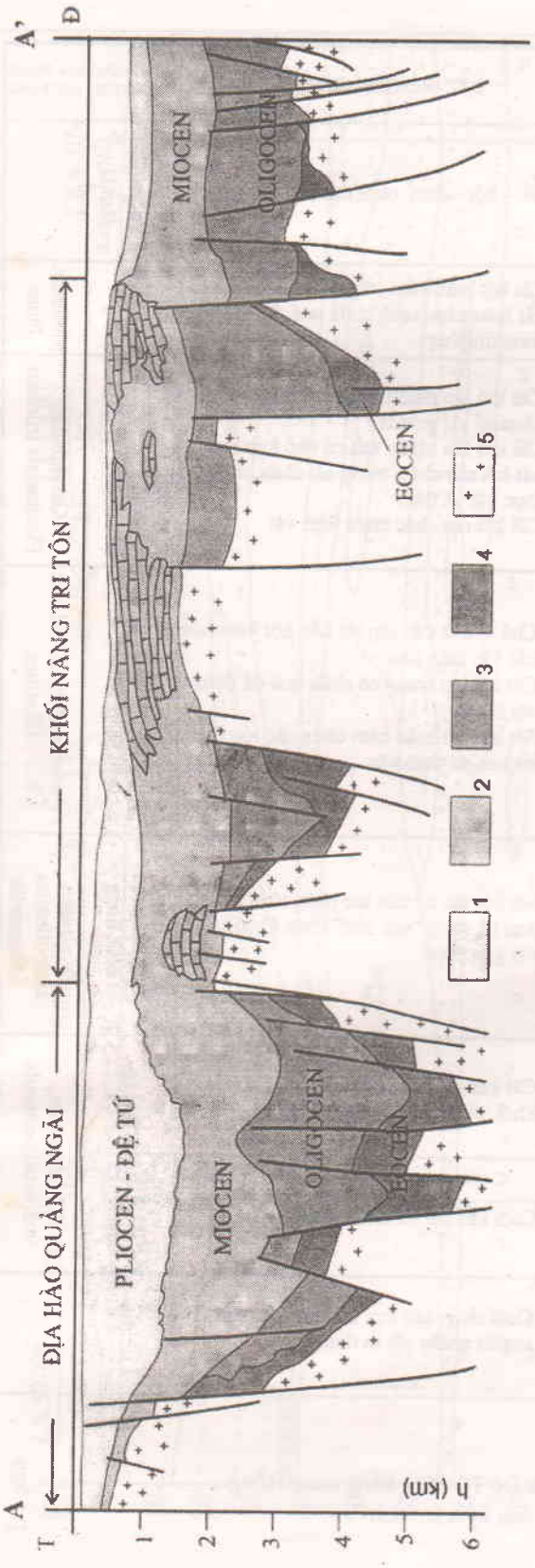
Đồng thời với quá trình chuyển dịch tâm bồn trũng từ TN lên ĐB (trung tâm miền võng Hà Nội) là quá trình dịch chuyển lòng Sông Hồng bị khống chế bởi các đứt gẫy Thái Bình và đứt gẫy Sông Chảy (hình 1). Các đứt gẫy này hiện nay vẫn đang hoạt động, thấy rõ trên mặt cắt đo sâu hồi âm (echosounder) thực hiện năm 2000 ở cửa Ba Lạt (*hình 14*).



Hình 6. Mặt cắt địa chấn GPGT83-07 cắt qua phía bắc vịnh Bắc Bộ lô 107. Trầm tích có xu thế tăng dầy và đối xứng qua trục bồn trũng, phủ bất chỉnh hợp trên mặt bào mòn trầm tích Miocen



Hình 7. Mặt cắt địa chấn 93-23 (Total). Trầm tích Miocen bị ép ngang tạo thành nếp uốn giữa các hệ thống đứt gẫy dạng xương cá - cành cây - giai đoạn Miocen muôn - Pliocen



← *Hình 8.* Sơ đồ mặt cắt địa chất hướng T-Đ (A-A') qua lô 120/121 nam bể Sông Hồng
Trầm tích : 1. Pliocen - Đệ Tứ, 2. Miocen, 3. Oligocen, Eocen ; 5. đá móng

III. MỨC ĐỘ BIẾN ĐỔI THỨ SINH VÀ VAI TRÒ CỦA ĐỊA ĐỘNG LỰC

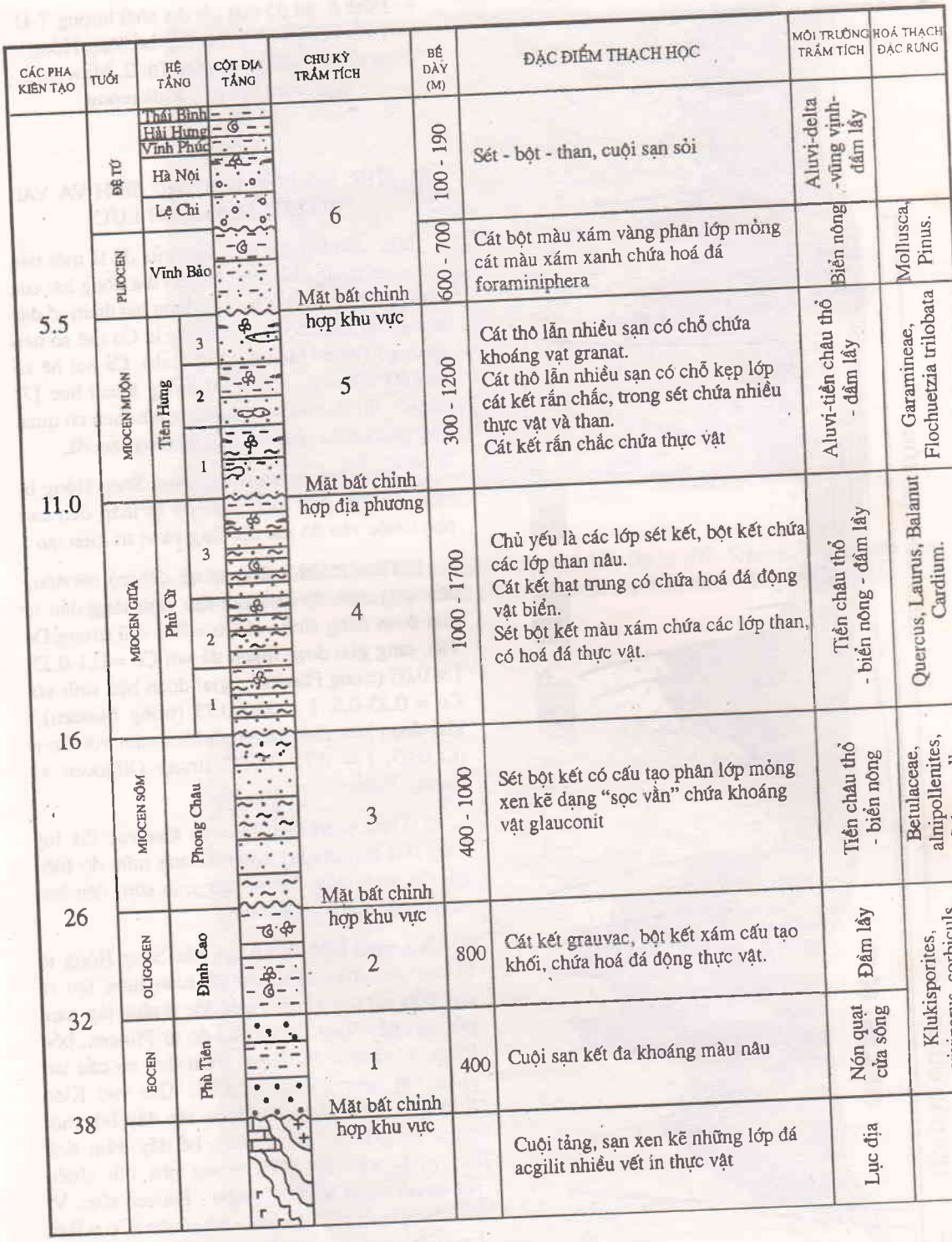
Mức độ biến đổi thứ sinh của đá là một tiêu chí quan trọng phản ánh chế độ địa động lực của bồn trầm tích. Chúng tôi xây dựng hai tham số đặc trưng cho mức độ biến đổi này là Co (hệ số nén ép) và I (hệ số biến đổi thứ sinh). Cả hai hệ số đều được xác định trên lát mỏng thạch học [7] và biến thiên trong một khoảng hữu hạn có quan hệ nghịch biến chặt chẽ với độ rỗng của đá.

Trầm tích Kainozoi bồn trũng Sông Hồng bị biến đổi thứ sinh theo mức độ từ thấp đến cao phụ thuộc vào độ sâu địa tầng và vị trí kiến tạo :

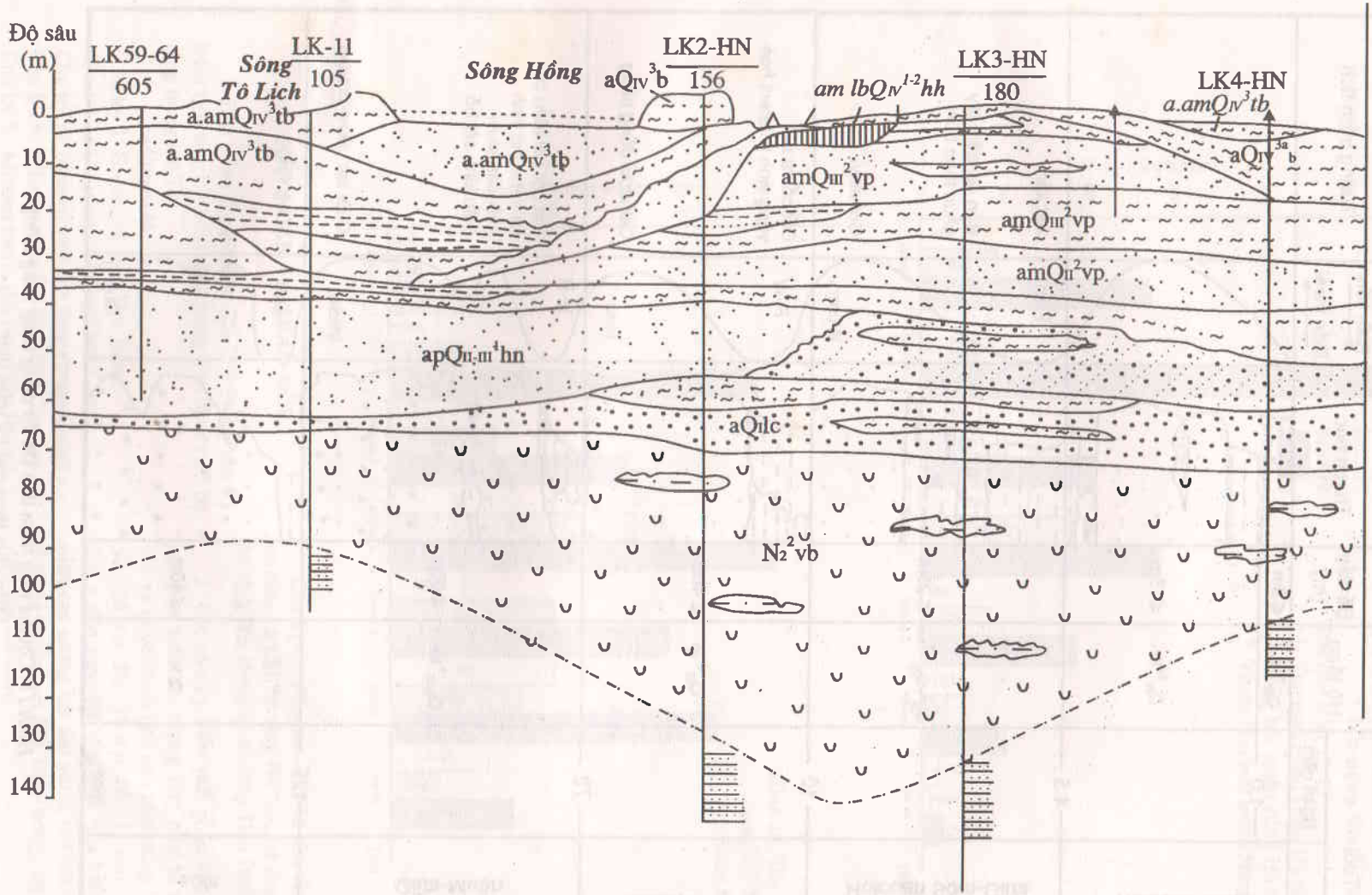
1. Theo chiều hướng từ trẻ đến cổ (từ nông đến sâu) mức độ biến đổi thứ sinh tăng dần từ giai đoạn đồng sinh với Co = 0, I = 0 (trong Đệ Tứ), sang giai đoạn thành đá với Co = 0,1-0,25, I = 0,05 (trong Pliocen) ; giai đoạn hậu sinh với Co = 0,25-0,6, I = 0,05-0,75 (trong Miocen) ; giai đoạn hậu sinh muộn và biến sinh với Co = 0,7-0,85, I = 0,75 - 0,95 (trong Oligocen và Eocen) (bảng 2).

2. Theo vị trí kiến tạo : từ khu vực địa luỹ Tiền Hải đến địa luỹ Kiến Xương mức độ biến đổi thứ sinh tăng dần từ hậu sinh sớm đến hậu sinh muộn và biến sinh sớm.

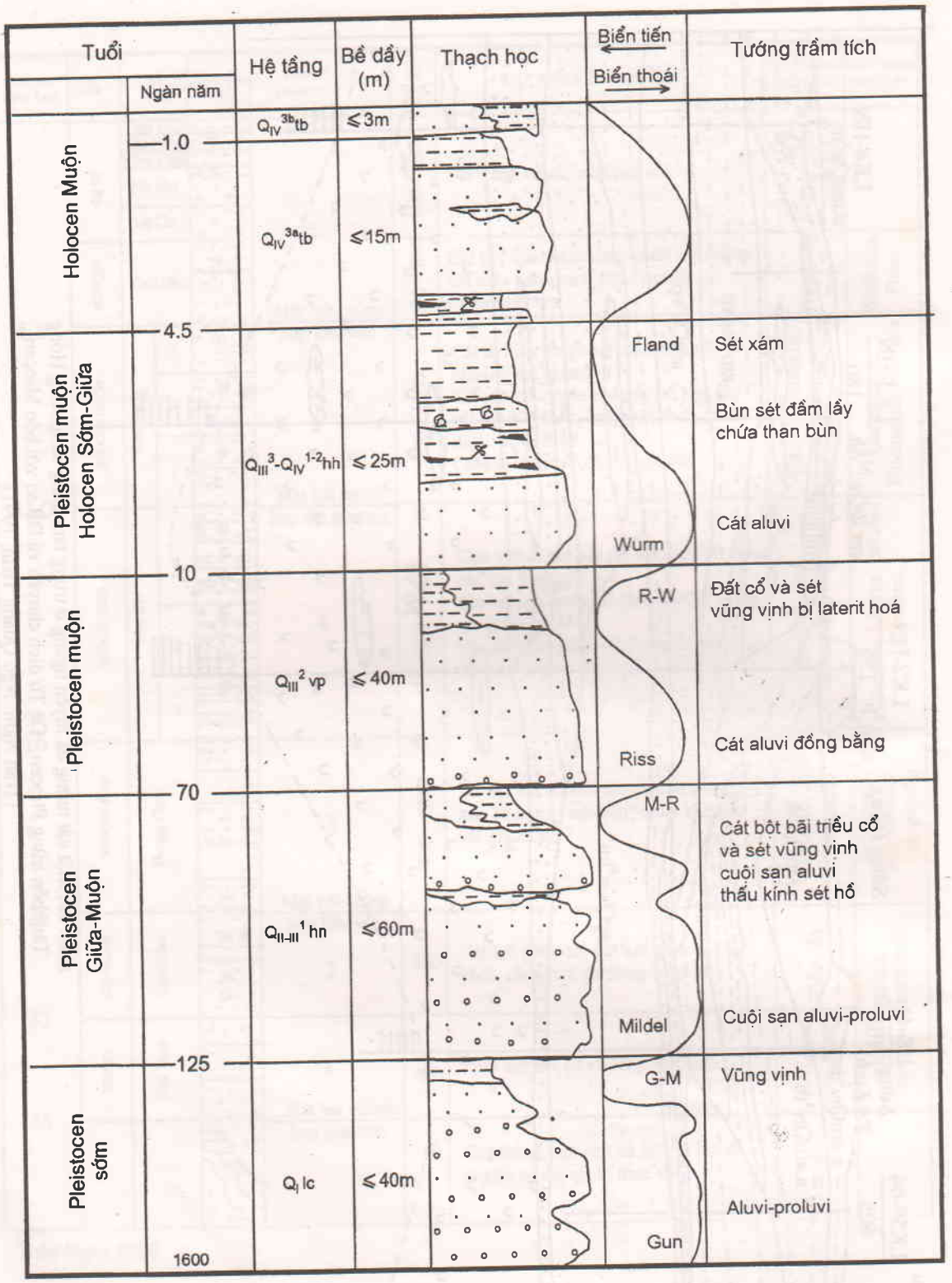
Quá trình hình thành địa hào Sông Hồng từ Eocen đến Miocen muộn đã luôn luôn tạo ra đáy bồn bất đối xứng, cánh dốc ở phía tây nam gần đứt gẫy Sông Hồng. Sau đó từ Pliocen, bồn trũng có dạng á đối xứng, trầm tích có cấu tạo phân lớp ngang ít bị biến vị. Khu vực Kiến Xương là một trũng sâu được lấp đầy bởi một thành hệ grauvac đa khoáng, bề dầy trầm tích lớn và bị xiết ép mạnh trong pha đổi chiều chuyển động từ Miocen muộn - Pliocen sớm. Vì vậy đá bị biến đổi đến hậu sinh muộn (Co = 0,6, I = 0,75) và biến sinh (Co = 0,7-0,8, I = 0,75-0,9). Còn vùng Đông Bắc (Tiền Hải) chủ yếu là cát kết ít khoáng (thạch anh - fenspat và thạch anh litic) bị biến đổi từ hậu sinh sớm đến hậu sinh muộn (Co = 0,35 - 0,7, I = 0,25 - 0,75).



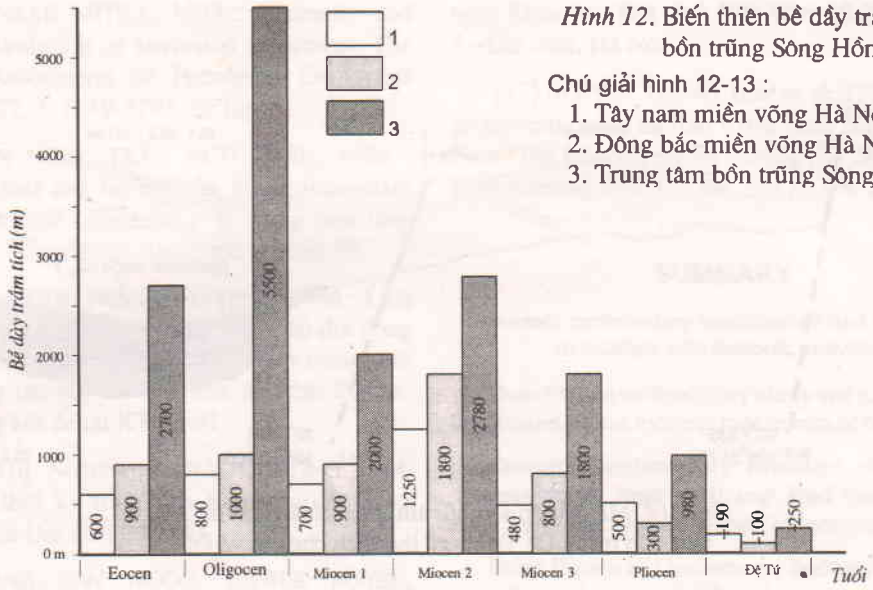
Hình 9. Cột địa tầng trầm tích Đệ Tứ đồng bằng sông Hồng phân chia theo chu kỳ trầm tích



Hình 10. Mặt cắt tướng đá tuyến ngang ở trung tâm đồng bằng sông Hồng
Tâm bồn trũng Pliocen - Đệ Tứ dịch chuyển về ĐB so với bồn Miocen
(Trần Nghi, Ngô Quang Toàn, 1991)



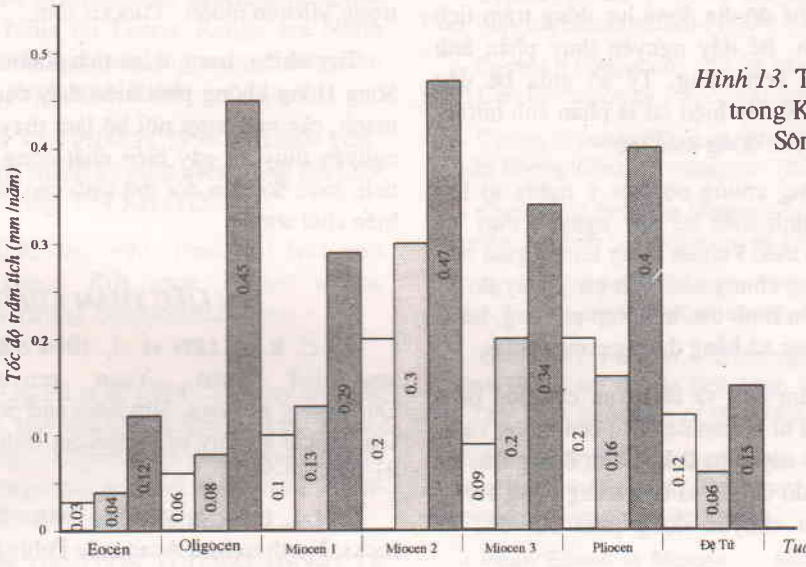
Hình 11. Cột địa tầng trầm tích Đệ Tứ đồng bằng sông Hồng
Phân chia theo chu kỳ trầm tích
(Trần Nghi 1999)



Hình 12. Biến thiên bề dầy trầm tích KZ bồn trũng Sông Hồng

Chú giải hình 12-13 :

1. Tây nam miền võng Hà Nội,
2. Đông bắc miền võng Hà Nội,
3. Trung tâm bồn trũng Sông Hồng



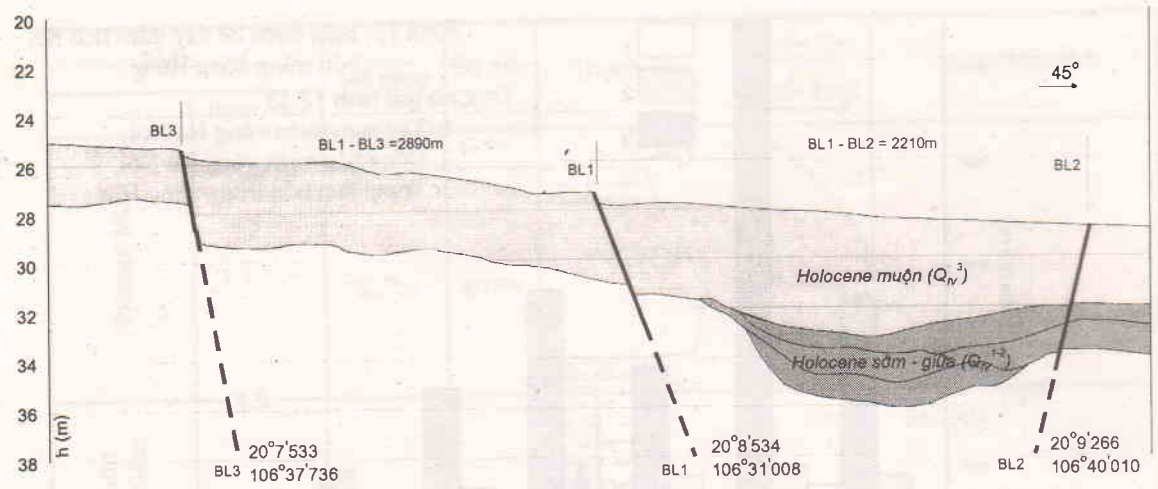
Hình 13. Tốc độ trầm tích trong KZ bồn trũng Sông Hồng

KẾT LUẬN VÀ TRAO ĐỔI

1. Bồn trũng Sông Hồng tiến hoá theo 6 chu kỳ trầm tích ứng với 6 hệ tầng trong Tân Sinh và 5 hệ tầng trong Đệ Tứ :

Chu kỳ 1: Eocen (hệ tầng Phù Tiên),
Chu kỳ 2 : Oligocen (hệ tầng Đình Cao),
Chu kỳ 3 : Miocen sớm (hệ tầng Phong Châu),
Chu kỳ 4 : Miocen giữa (hệ tầng Phù Cừ),
Chu kỳ 5 : Miocen muộn (hệ tầng Tiên Hưng),
Chu kỳ 6 : Pliocen - Đệ Tứ (hệ tầng Vĩnh Bảo, hệ tầng Lệ Chi, hệ tầng Hà Nội, hệ tầng Vĩnh Phúc, hệ tầng Hải Hưng và hệ tầng Thái Bình).

2. Các chu kỳ trầm tích phản ánh kết quả của các pha kiến tạo tương ứng như là nguyên nhân sâu xa quyết định tiến hoá bồn trũng : 38 - 32 tr.n, 32 - 26 tr.n, 26 - 16 tr.n, 16 - 11 tr.n, 11 - 5 tr.n và 5 tr.n đến nay. Bắt đầu mỗi pha kiến tạo là xuất hiện các tướng hạt thô aluvi, cát bột châu thổ, kết thúc là tướng sét bột biển nông, sét đầm lầy và đầm lầy tạo than.



Hình 14. Mặt cắt đo sâu hồi âm phía trước cửa Ba Lạt, tâm bồn trũng Đệ Tứ có xu thế dịch chuyển về ĐB

3. Bề dầy trầm tích hiện tại và trầm tích nguyên thuỷ phản ánh chế độ địa động lực đồng trầm tích và sau trầm tích. Bề dầy nguyên thuỷ phản ánh biên độ sụt lún bồn trũng. Tỷ số giữa bề dầy nguyên thuỷ và bề dầy hiện tại là phản ánh hướng và cường độ chuyển động kiến tạo.

Trị số độ rỗng chung có một ý nghĩa to lớn trong lĩnh vực tính toán bề dầy nguyên thuỷ và cường độ nén ép theo 3 chiều trong không gian bồn trầm tích. Độ rỗng chung xác định bằng máy đo độ rỗng trên các mẫu hình trụ, hình lập phương, bằng lát mỏng thạch học và bằng đường cong carota.

4. Bề dầy trầm tích và tâm trục của bồn biến thiên ngược nhau từ Eocen đến Miocen muộn và từ Pliocen sớm đến nay giữa 2 khu vực Đông Bắc và Tây Nam. Điều đó chứng tỏ bồn trũng Sông Hồng có sự đổi chiều chuyển động phải bắt đầu từ Miocen muộn.

5. Các đứt gẫy Thái Bình, Vĩnh Ninh của đới đứt gẫy Sông Hồng vẫn đang hoạt động được chứng minh bởi trầm tích Holocen cửa sông Ba Lạt đạt tới 56 m (lỗ khoan 6 tại Giao Thuỷ) và 2 đứt gẫy hiện đại được phát hiện cắt qua, trầm tích tầng mặt trước cửa Ba Lạt theo hướng TB - ĐN tạo nên một địa hào Holocen sâu 1 - 5 m.

6. Đá bị biến đổi thứ sinh không đồng đều cả theo địa tầng và theo khu vực phụ thuộc vào 3 yếu tố : thành phần thạch học khác nhau giữa vùng ĐB và TN, độ sâu sụt lún ở TN lớn hơn ở ĐB (từ Eocen đến Miocen giữa) và quá trình chuyển động ép ngang, uốn nếp, co rút thể tích bồn trũng xảy ra trong Miocen muộn - Pliocen sớm.

Tuy nhiên, trong trầm tích Kainozoi bồn trũng Sông Hồng không phát hiện thấy các đới phá huỷ mạnh, các mặt trượt nội bộ làm thay đổi kiến trúc nguyên thuỷ và gây biến chất động lực của trầm tích, mức độ biến đổi thứ sinh cao nhất chỉ đạt tới biến chất sớm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] C. R. ALLEN et al, 1994 : Red river and associated faults, Yuan province, China: Quaternary geology, Slip rates and Seismic hazard. Geological society of American Bulletin. Vol. 95, 21 fig, *886-900*.

[2] J. L. BLES, B. FEUGA, 1986 : The fracture of rocks. North oxford Academic Publishers Ltd.

[3] VĂN ĐỨC CHƯƠNG, của bồn trũng trầm tích. Tuy nhiên hết sức sai lầm : Cấu trúc móng trước Kainozoi của vùng trũng Hà Nội. Tạp chí Địa chất, *202 - 203*.

[4] LIU GUODONG, 1995 : The lithospheric structure and Dynamic of China. China National Report on Seismology and Physics of the Interior. Beijing.

[5] P.H. LELOUP et al, 1994 : Timing of Shear sense Inversion along the Red River Fault zone, Proceeding of Intel. Workshope on Seimotectonics and Seismic hazard in SE Asia. Hanoi

[6] SHANKAR MITRA, 1993 : Geometry and Kinematic Evolution of Inversion Structures. The American Association of Petroleum Geologists Bulletin. V. 77, **7**, *1159-1191*, 29 fig

[7] TRẦN NGHI, TRẦN HỮU THÂN, 1986 : Những quy luật ảnh hưởng của thành phần trầm tích đến tính chất colecto của đá trong phụ tầng Phù Cơ giữa. Tạp chí các Khoa học về Trái đất.

[8] TRẦN NGHI, TRẦN HỮU THÂN, 1986 : Lịch sử tiến hoá thành phần vật chất và chế độ địa động phần rìa địa khối Indosinia ở Việt Nam trong môi trường tương tác với các cấu trúc địa chất kế cận. Báo cáo tổng kết đề tài KT 01-01

[9] LÊ THỊ NGHINH, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1991 : Các thời kỳ trầm tích Kainozoi đới Sông Hồng. Tạp chí Địa chất **202-203**

[10] PHAM VAN NGOC, DANILE BOYER, NGUYEN VAN GIANG ET NGUYEN THI KIM THOA, 1994 : Proprietes electriques et structure profonde de la zone de faille du Fleuve Rouge are North Vietnam d'apres le resultats de sondage magneto-tel-lurique. Geophysicque. Hanoi.

[11] PHÙNG VĂN PHÁCH, 1996 : Về điều kiện địa động lực hình thành và phát triển trũng địa hào Kainozọi sông Hồng. Tc CKHvTĐ.

[12] S.I. SHERMAN, 1990 : Fault and Tectonics stress in the Baical Rift zone. Report at the Geodynamic of rifting Symposium Glion - Sur - Montreux, Switzerland.

[13] P. TAPPONIER et al, 1994 : Tertiary tectonic of South China and Indochina. Inter. Sym. Workshop on Geology, Exploration and Development potential of Energy and mineral resources of Viet-Nam and Adjoining regions. Hanoi

[14] NGUYỄN THẾ THÔN, LƯU HẢI THỐNG, LÊ ĐỨC AN, LẠI HUY ANH, NGUYỄN THƯỢNG HÙNG, 1987 : Vấn đề chuyển động nâng hạ và nguyên nhân gây xói lở vùng biển Hải Hậu. Tạp chí các khoa học về Trái đất, T9, 3.

[15] TRẦN ĐÌNH TÔ, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1991 : Những kết quả đầu tiên nghiên cứu chuyển động ngang đới đứt gãy Sông Hồng - Sông Chảy bằng phương pháp đo lặp lưới tam giác. Địa chất tài nguyên, *23-28*, Nxb KHvKT Hà Nội

[16] PHAN TRỌNG TRỊNH và nnk, 1995 : Kiến tạo Kainozoi vùng Tây Bắc Việt Nam. Báo cáo hội nghị Khoa học Địa chất Việt Nam lần thứ III. Tập 1 - Địa chất, Hà Nội.

[17] NGUYEN TRONG YEM et al, 1995 : StructuralInvestigation on Red River fault zone in Viet Nam. The Inter, Symp on Geology of SE Asia. A joint meeting of IGCP **306**, **321** & **359**. Hanoi.

SUMMARY

Cenozoic sedimentary evolution of Red river basin in relation with tectonic activities

Quantitative sedimentary study will supply important bases about forming mecanism of basin

Cenozoic sedimentary evolution of Red river depression (in land part) and Red river basin (in shelf part) was closely related to tectonic activities.

From Eocen to Quaternary, sedimentary formations have composed of 6 cycles :

- Cycles I (Eocen) : 38-32 Ma, was according to Phu Tien formation of 500-2700m thick,

- Cycles II (Oligocen) : 32-26 Ma, was belong to Dinh Cao formation of 700-5.500 thick,

- Cycles III (lower Miocen) : 26-16 Ma, was according to Phong Chau formation of 700-2000 thick,

- Cycles IV (middle Miocen) : 16-11 Ma, was according to Phu Cu formation of 1250-2780 thick,

- Cycles V (upper Miocen) : 11-5 Ma, was according to Tien Hung formation of 480-1800m thick,

- Cycles VI (Pliocen - Quaternary) : composed of Vinh Bao, Le Chi, Ha Noi, Vinh Phuc, Hai Hung and Thai Binh formation of 690-1230m thick.

Sedimentary thickness of basin axe of Red river basins has changed in time and in space and according to regulation as folows :

- From Eocen to Miocen : sedimentary thickness of each cycles in South - Western area was always bigger than that in North - Eastern area.

- In contrary, sedimentary thickness of Pliocen - Quaternary cycles in South - Western area was smaller than that in North - Eastern area.

Diagenesis change increaed from SW to NE of basin and related to tectonic compression activities in later Miocen and early Pliocen.

Ngày nhận bài : 15-11-2000

Khoa Địa chất
Đại học Quốc gia Hà Nội