

ĐỊA TẦNG CÁC TRẦM TÍCH TRIAS VÙNG TRẢNG AN (NINH BÌNH)

NGUYỄN ĐÌNH HỮU¹, NGUYỄN ĐẠI TRUNG², TRẦN TÂN VĂN²,
ĐOÀN NHẬT TRƯỜNG¹, ĐÀO THANH HƯƠNG²,
TRỊNH THỊ THÚY², NGUYỄN VIỆT HIỀN²

¹ Hội Cổ sinh - Địa tầng Việt Nam;

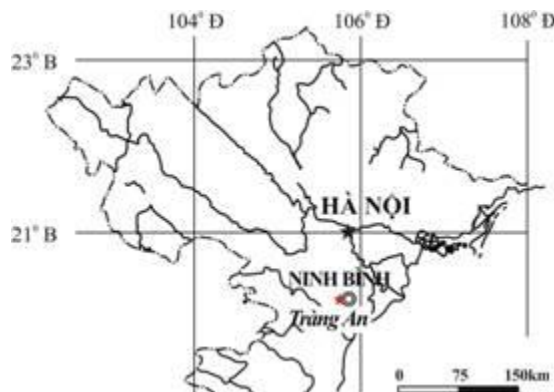
² Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Thanh Xuân, Hà Nội

Tóm tắt: Dựa vào kết quả khảo sát thực địa trong thời gian tháng 4-6/2012 kết hợp với các tài liệu có trước, các trầm tích Trias hạ và trung vùng Trảng An được phân chia thành 2 hệ tầng:

1/ Hệ tầng Pa Khôm tuổi Olenek (T_{10} pk) thành phần là các trầm tích lục nguyên - carbonat gồm 4 tập, chứa các hóa thạch Cúc đá, Hai mảnh vỏ, Tay cuộn, Chân bụng ... với bề dày 295-305 m.

2/ Hệ tầng Đồng Giao tuổi Anisi (T_{2a} đg) thành phần là các trầm tích carbonat gồm 3 tập: tập 1: dolomit, dolomit vôi, vôi dolomit Phố Ngọc, dày 83-90 m và tập 2 là đá vôi màu xám - xám xám, chủ yếu là phân lớp mỏng - trung bình với bề dày khoảng dưới 300 m. Tập 3: đá vôi sáng màu, phân lớp dày - khối có diện phân bố và khối lượng không đáng kể trong vùng Trảng An.

I. MỞ ĐẦU



Hình 1. Vị trí vùng Trảng An (Ninh Bình)

Vùng Trảng An nằm ở đầu mút phía đông nam của đới Ninh Bình. Đới Ninh Bình [1] nằm kẹp giữa rift Sông Đà và vùng trũng Hà Nội và được ngăn cách với hai cấu trúc kề bên bởi các đứt gãy sâu. Đặc điểm nổi bật nhất của vùng Trảng An nói riêng và đới Ninh Bình nói chung là đá gốc chỉ gồm các trầm tích Trias hạ và Trias trung. Các trầm tích này đã được các nhà địa chất mô tả trong các bản thuyết minh kèm theo các tờ bản đồ tỷ lệ khác nhau và trong các nghiên cứu chuyên đề về cổ sinh và địa tầng [2-4, 6, 8-11] nhưng cho đến nay vẫn còn có những vấn đề cần tiếp tục làm sáng tỏ như có hay không tập dolomit thuộc phần dưới cùng của hệ tầng Đồng Giao trong vùng, sự thiếu vắng các di tích hóa thạch trong đất đá của các hệ tầng.... Trong khuôn khổ Đề tài “Nghiên cứu, điều tra khảo sát giá trị nổi bật về địa chất, địa mạo và xây dựng hồ sơ trình UNESCO xin công nhận khu vực quần thể danh thắng Trảng An (Ninh Bình) là di sản thế

giới” thời gian từ tháng 4 đến tháng 6/2012, chúng tôi đã có dịp khảo sát tương đối kỹ các trầm tích Trias hạ và trung trong vùng và đã thu thập được một số tài liệu mới về địa tầng. Hy vọng các tài liệu này ngoài việc đóng góp cho việc xây dựng đề tài trên còn góp phần làm sáng tỏ một số vấn đề về địa tầng trong khu vực nói riêng và miền Tây Bắc Bộ nói chung.

II. CÁC PHÂN VỊ ĐỊA TẦNG TRONG VÙNG

Vùng Trảng An chỉ có các trầm tích Trias hạ và Trias trung. Các trầm tích Trias hạ do khá đa dạng về thành phần vật chất cũng như đặc điểm cổ sinh và địa tầng nên đã được mô tả trong nhiều phân vị địa tầng có tên gọi khác nhau. Các trầm tích Trias trung chủ yếu là đá vôi được mô tả khá thống nhất dưới tên gọi “hệ tầng Đồng Giao”, nhưng khối lượng, đặc điểm địa tầng còn có những vấn đề chưa được làm sáng tỏ hoàn toàn. Hệ tầng này có diện phân bố rộng lớn trong khu vực và có vai trò quan trọng trong đời sống hàng ngày. Vì vậy việc hiểu đúng đắn về hệ tầng là một vấn đề cần thiết có ý nghĩa khoa học và thực tế. Kết quả của những đợt khảo sát thực địa và nghiên cứu văn phòng chúng tôi đã đi đến kết luận, trong vùng nghiên cứu có mặt 2 hệ tầng: hệ tầng Pa Khôm ($T_{10} pk$) gồm các trầm tích lục nguyên - carbonat Trias hạ và hệ tầng Đồng Giao ($T_{2a} đg$) gồm các đá carbonat Trias trung.

1. Hệ tầng Pa Khôm ($T_{10} pk$)

Hệ tầng Pa Khôm được Đặng Trần Huyền và Nguyễn Đình Hữu xác lập [3] lần đầu trên cơ sở mặt cắt chuẩn theo đường 37, đoạn gần ngã ba Cò Nòi (Mai Sơn, Sơn La). Hệ tầng gồm các trầm tích lục nguyên - carbonat, carbonat chứa các hóa thạch Hai mảnh vỏ, Cúc đá tuổi Olenek. Trước đó các trầm tích Trias hạ ở Tây Bắc Bộ được xếp vào hệ tầng Cò Nòi ($T_1 cn$) hoặc Tân Lạc ($T_{10} tl$), gồm cả các trầm tích lục nguyên màu đỏ tương xứng vịnh - cửa sông ở phần dưới và trầm tích lục nguyên - carbonat, carbonat ở phần trên. Theo quy phạm địa tầng Việt Nam (1994) [7] các phân vị nói trên phải được tách thành các hệ tầng độc lập. Với quan điểm này hệ tầng Hua Tát ($T_1 ht$) được xác lập để chỉ các trầm tích lục địa màu đỏ nằm dưới, hệ tầng Pa Khôm ($T_{10} pk$) chỉ các trầm tích tương biển nằm trên. Trong khu vực nghiên cứu không thấy các trầm tích Trias tương xứng vịnh - cửa sông màu đỏ nằm dưới mà chỉ thấy các trầm tích lục nguyên carbonat tương biển chứa các hóa thạch Cúc đá và Hai mảnh vỏ biển điển hình nên chúng được xếp toàn bộ vào hệ tầng Pa Khôm.

Trong vùng Trảng An các trầm tích Trias hạ lần đầu tiên được Dovjikov A. E. và các tác giả bản đồ địa chất miền Bắc Việt Nam tỷ lệ 1/500.000 (1971) [1] xếp vào hệ tầng Cò Nòi tuổi Trias sớm - giữa. Khi đo vẽ tờ Ninh Bình tỷ lệ 1/200.000 Đinh Minh Mộng và các giả của bản đồ này (1976, 1978) [4] xác lập điệp Thạch Thành ($T_1 tt$) và các trầm tích Trias hạ ở vùng Trảng An được xếp vào phân vị này. Năm 1977, trong công trình tổng hợp về các trầm tích Permi muộn - Trias sớm ở Tây Bắc Việt Nam, Phan Cự Tiễn đã xác lập điệp Tân Lạc ($T_1 tl$) [6] và từ đó đến thời gian gần đây trong các bản đồ tỷ lệ trung bình và lớn điệp Tân Lạc được dùng để phân chia các trầm tích Trias hạ ở vùng Ninh Bình, Hòa Bình. Kết quả của các đề án nghiên cứu chuyên đề cổ sinh - địa tầng ở Tây Bắc Bộ trong thời gian gần đây [2-3] đã chứng minh điệp Tân Lạc là một phân vị địa tầng không có hiệu lực, cần phải bãi bỏ và các trầm tích Trias hạ ở Tây Bắc Bộ được xếp vào các hệ tầng Hua Tát và Pa Khôm như đã nói ở trên.

Trong vùng Trảng An, hệ tầng Pa Khôm chỉ phân bố với một diện tích hẹp ở phía tây bắc của vùng như Bái Đính, đồi Quân (xã Gia Sinh); các thôn Vẽ, Sải Trên, Sải Dưới thuộc xã Sơn Lai; Phố Chùa, Đồi Thờ ... thuộc xã Quỳnh Lưu. Mặt cắt tương đối đầy đủ của hệ tầng có thể quan sát được theo tuyến đồi Sào Ngang - Núi Đính - Bắc Sơn Tiến (Hình 2-3), kết hợp với nhiều hành

trình khác trong khu vực có thể đưa ra trật tự địa tầng của hệ tầng Pa Khô trong khu vực từ dưới lên như sau:

Tập 1: Lộ ở thôn Vèo (đồi Vèo) và thôn Sải dưới ở phía tây của khu vực. Tập gồm sét bột kết, bột kết, cát bột kết phong hóa có màu nâu đỏ nhạt, vàng đất, nâu vàng, phân lớp mỏng - trung bình, nhiều chỗ bị phong hóa vụn nát, xen kẽ trong chúng là những lớp cát kết, có nơi bị biến chất thành cát kết dạng quazit màu xám do bền vững hơn nên tạo thành những lớp hoặc móm nhô cao trên sườn hoặc vách đồi. Dần lên phía trên xuất hiện những lớp bột kết vôi, sét vôi tươi có màu xám xanh lục, phong hóa cho màu nâu đỏ tím, nâu vàng, vàng đất. Tại vùng chợ Quán tìm thấy một vài di tích của Hai mảnh vỏ, Chân bụng bảo tồn xấu. Do đá bị phong hóa mạnh và là nơi làm nhà ở hoặc vườn của dân không theo dõi được trật tự địa tầng liên tục nên không xác định được chính xác bề dày của tập, nhưng ước chừng khoảng 90-100 m.

Tập 2: Lộ ra theo tuyến đồi Sào Ngang - Núi Đỉnh - Bắc Sơn Tiến, gồm sét vôi phân lớp mỏng có màu xanh lục, xám xanh phong hóa cho màu vàng lục, vàng đất chứa di tích Hai mảnh vỏ bảo tồn xấu (có thể là thuộc giống *Enantiostreon* hoặc *Costatoria*), dấu tích hoạt động sống cỡ nhỏ của sinh vật. Do bị phủ nên không phát hiện được những lớp thấp nhất của tập. Chiều dày của tập ở vùng Bái Đỉnh ước khoảng 80 m.

Tập 3: Lộ và quan sát thấy rõ nhất ở khu vực chùa Bái Đỉnh, gồm đá vôi sét cấu tạo vón cục màu xám, xám xám, phân lớp trung bình (20-30 cm) đến hơi dày (40-50) cm (Ảnh 1) xen kẽ với những lớp đá sét vôi và đá vôi sét phân lớp mỏng đến trung bình có chỗ là đá sét vôi màu xám tối phân lớp và phân phiến mỏng. Đặc điểm nổi bật nhất và dễ dàng nhận biết ngoài thực địa của tập là cấu tạo vón cục của những lớp đá vôi sét. Các cục vón có hình dạng và kích thước khác nhau: hình tròn, hình bầu dục, hình chữ nhật vát góc, hình tam giác vát góc ... kích thước thay đổi từ 2-4 cm đến 7-8 cm và thường sắp xếp thành các dải dọc theo đường phương của đá. Ở những chỗ đá phân lớp mỏng các cục vón có dạng chuỗi, khúc dồi. Một số lớp đá vôi sét có cấu tạo loang lổ lốm đốm gồm những đốm hình hạt ngô, hạt đậu, hình que ... xám màu nổi trên bề mặt phong hóa của đá (có thể là di tích Tảo cổ). Tập chứa nhiều di tích hóa thạch Cúc đá: *Kashmirites* sp., *Clypeoceras* sp., *Preflorianites* sp., *Proptychitoides* sp.; các Hai mảnh vỏ: *Trigonodus trapezoidalis*, *Gervillia* sp., *Aviculopectinidae*, *Halobiidae* (*Daonella* ?); các Chân bụng, Tay cuộn cùng các dấu vết các hoạt động sống của sinh vật cỡ kích thước khác nhau, có chỗ các di tích hóa thạch rất phong phú trên bề mặt lớp. Bề dày tập khoảng 50 m.

Hệ lớp đá vôi sét vón cục trong tập 3 đã gặp ở nhiều nơi thuộc Tây Bắc Bộ như Cầu Kiêu (Vĩnh Lộc, Thanh Hóa), ngã ba bản Giàng (thị trấn Quỳnh Nhai, Sơn La), Nà Sảng (Tùa Chùa, Lai Châu) và trở thành hệ lớp đánh dấu trong hệ tầng Pa Khô [2]. Nhờ hệ lớp này việc liên hệ địa tầng các trầm tích hệ tầng Pa Khô được dễ dàng và chính xác hơn. Ở Đông Bắc Bộ, các lớp đá vôi sét, đá vôi vón cục chứa phong phú các di tích Cúc đá tuổi Olenek thấy phổ biến trong các mức khác nhau của hệ tầng Bắc Thủy (T₁₀ bt) ở vùng Lạng Sơn.

Tập 4: Đá sét vôi phân lớp mỏng, có chỗ rất mỏng màu xám đen, xám xám, một số chỗ chứa nhiều vật liệu hữu cơ có màu xám đen (có người nhầm là sét than). Một đôi nơi do ảnh hưởng của đứt gãy kiến tạo và xiết ép của các đá cứng nên các lớp đá sét vôi, đá vôi sét bị vỡ nhàu thành các nếp uốn nhỏ, vi uốn nếp (Ảnh 2). Chuyển lên trên là những lớp đá sét vôi, đá vôi sét phân lớp trung bình màu xám xám, xám đen, phong hóa cho màu lục, vàng đất chứa thóa thạch Hai mảnh vỏ *Unionites* sp.. Phần cao nhất của tập là những lớp đá vôi sét, có nơi gần như là đá vôi màu xám đen chuyển lên đá vôi chứa dolomit, dolomit vôi thuộc tập Phố Ngọc (tập 1) của hệ tầng Đồng Giao (T_{2a} dg¹). Bề dày tập 75 m.

Ở phía tây bắc của khu vực (vùng núi U Bò) do bị nén ép (ảnh hưởng của đứt gãy) đá vôi sét ít nhiều bị biến chất và có cấu tạo phân phiến.

Như vậy, hệ tầng Pa Khôm gồm 4 tập, trong đó tập 1 của hệ tầng này không xuất hiện ở vùng Tràng An mà xuất hiện ở phía Tây của khu vực này (cột địa tầng thể hiện hệ tầng Pa Khôm có các tập 2, 3, 4 trên Hình 3). Tổng bề dày quan sát được của hệ tầng Pa Khôm ở vùng Tràng An khoảng 295-305 m.

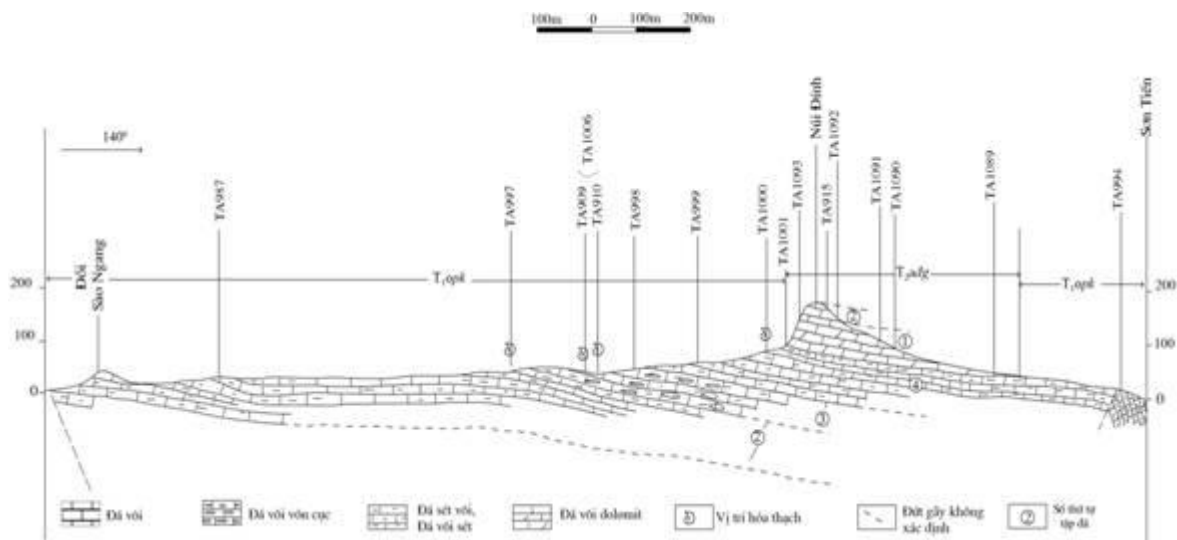
Hệ tầng chứa 2 tập hợp hóa thạch: tập hợp Cúc đá gồm *Preflorianites* sp., *Kashmirites* sp., *Clypeoceras* sp., *Proptychitoides* sp. cho tuổi Olenek; tập hợp Hai mảnh vỏ gồm *Trigonodus trapezoidalis* (Mansuy), *Unionites* sp., *Gervillia* sp., *Aviculopectidae*, *Halobiidae* (*Daonella* ? sp.) cho tuổi nghiêng về Anisi (T_{2a}). Trên cơ sở phân tích ý nghĩa địa tầng của từng phức hệ, kết hợp với các tài liệu địa tầng hệ tầng Pa Khôm được định tuổi là Olenek.



Ảnh 1. Hệ lớp đá vôi sét vón cục trong tập 3 hệ tầng Pa Khôm ở vết lộ TA.1006.



Ảnh 2. Đá vôi sét xen đá sét vôi bị vi uốn nếp trong tập 4 hệ tầng Pa Khôm ở vết lộ TA.1008.



Theo Nguyễn Đình Hữu, hệ tầng Đồng Giao được chia gồm 3 tập (mặc dù cột địa tầng trong Hình 3 chỉ vẽ có 2 tập nhưng trong tập 1 được Nguyễn Đình Hữu chia thành 2 tập nhỏ và trong đó có một tập dolomit được ông đặt tên là “tập Phố Ngọc”).

Hệ	Thống	Bậc	Hệ tầng	Tập	Thạch học	Bề dày (m)	Vết lộ	Đặc điểm thạch học và hóa thạch	
T R I A S (T)	Trung (T ₂)	Anisi (T _{2a})	Đồng Giao (T _{2a/gg})	2		50	TA1093 TA1092	Đá vôi màu xám xám, xám đen phân lớp tương đối dày, trong nội bộ lớp có hiện tượng chia lớp mỏng hơn nhưng không rõ, chuyển lên đá vôi phân lớp mỏng - trung bình	
				1		83	TA915 TA1091 TA916 TA1090		Đá dolomit vôi, đá vôi dolomit màu xám, xám đen phân lớp mỏng - trung bình, đôi khi có lớp tương đối dày
	Hạ (T ₁)	Olenek (T _{1o})	Pa Khôm (T _{1opk})	4		75	TA1089 TA1000 TA999	Đá sét vôi, đá vôi sét phân lớp mỏng - rất mỏng phong hóa màu nâu vàng nâu đất chứa di tích Hai mảnh vỏ <i>Unionites</i> sp., có chỗ chứa nhiều vật liệu hữu cơ màu đen	
				3		50	TA998 TA910 TA909	Đá vôi sét cấu tạo vón cục, màu xám xen kẽ với đá sét vôi, đá vôi sét phân lớp mỏng - trung bình chứa các di tích Cúc đá: <i>Kashmirites</i> sp., <i>Preflorianites</i> sp.,... Hai mảnh vỏ: <i>Trigonodus trapezoidalis</i> , <i>Gervillia</i> sp.,...	
				2		>80	TA997	các di tích Chân bụng, Tay cuộn và dấu vết hoạt động của sinh vật	
							TA987	Sét vôi phân lớp mỏng màu xám xanh lục, phong hóa màu vàng lục vàng đất chứa di tích Hai mảnh vỏ bảo tồn xấu (<i>Enantiostreon?</i> sp. hoặc <i>Costatova?</i> sp.)	

Hình 3. Cột địa tầng mặt cắt Đồi Sào Ngang - Núi Đỉnh - Bắc Sơn Tiến.

Trải qua quá trình nghiên cứu lâu dài từ khi xác lập đến nay qua việc đo vẽ các tờ bản đồ địa chất tỷ lệ khác nhau và các nghiên cứu chuyên đề về cổ sinh và địa tầng, đặc điểm thạch học và hóa thạch, ranh giới trên và dưới của hệ tầng Đồng Giao đã dần được làm sáng tỏ. Cho đến gần đây các nhà địa chất và địa tầng đều thống nhất phân chia hệ tầng Đồng Giao thành 2 tập với đặc điểm thạch học như trên, mặc dù tùy từng mặt cắt và tùy theo từng vùng khác nhau thành phần thạch học, trật tự mặt cắt, bề dày hệ tầng có thay đổi ít nhiều. Những khảo sát và nghiên cứu gần đây [5] cho thấy ở vùng Tân Lạc (Hòa Bình), Cúc Phương - Nho Quan - Tam Điệp (Ninh Bình), Bim Sơn (Bắc Thanh Hóa) ở đáy của hệ tầng Đồng Giao còn có một tập đá dolomit, đá dolomit vôi trầm tích khá ổn định, dày hàng trăm mét, kéo dài dạng chuỗi từ vùng Tân Lạc ở phía TB xuống đến vùng Bim Sơn ở phía ĐN và được đặt tên là *tập dolomit Phố Ngọc*. Như vậy, hệ tầng Đồng Giao trong các vùng trên gồm 3 tập. Tập dolomit Phố Ngọc nằm chuyển tiếp trên các đá lục nguyên - carbonat của hệ tầng Pa Khôm và dần chuyển lên tập đá vôi phân lớp mỏng - trung bình thuộc tập 2 của hệ tầng Đồng Giao.

Về mặt phân bố, hệ tầng Đồng Giao có diện phân bố rộng ở Tây Bắc Bộ, tạo thành những dải đá vôi chủ yếu kéo dài theo phương TB - ĐN từ cao nguyên Lan Nhị Thăng qua Sơn La, Mộc Châu xuống vùng Hòa Bình, Vụ Bản, Cúc Phương, Tam Điệp. Ngoài ra hệ tầng còn lộ thành các khối ở các vùng Chùa Hương, Tây thành phố Phủ Lý, Tây thành phố Ninh Bình và Vĩnh Lộc (Thanh Hóa). Hóa thạch lớn trong hệ tầng Đồng Giao nói chung là hiếm. Cho đến nay mới chỉ phát hiện được ở một vài điểm hóa thạch lớn trong tập trên của hệ tầng ở các vùng Bồ Lý, Mường La (Sơn La), Lan Nhị Thăng (Lai Châu) với các Hai mảnh vỏ *Daonella sturi*, *D. laluenensis*, *D. lommeli*, *Costatoria* ex gr. *costata*, *Lima costata*, *Velopecten albertii* và Cúc đá *Paraceratites subtrinosus*. Năm 2000, Trịnh Đánh thông báo phát hiện được di tích động vật có xương sống *Placodontia* ở khu vực vườn Quốc gia Cúc Phương. Các hóa thạch trên đều cho tuổi Anisi. Vôi hóa thạch trong hệ tầng Đồng Giao cũng đã được nghiên cứu. Nguyễn Văn Liêm [6] đã nêu sự có mặt của các giống Trùng lỗ *Arenovidalina*, *Ammobaculites*, *Ammodiscus*, *Glomospira*, *Pilamina*, *Nodosaria*,...tuổi Trias giữa nhưng không nêu vị trí thu thập. Năm 1998, một nhóm các nhà địa chất Thụy Sĩ và Pháp [11] đã tìm thấy 2 tập hợp Trùng lỗ ở Ninh Bình. Tập

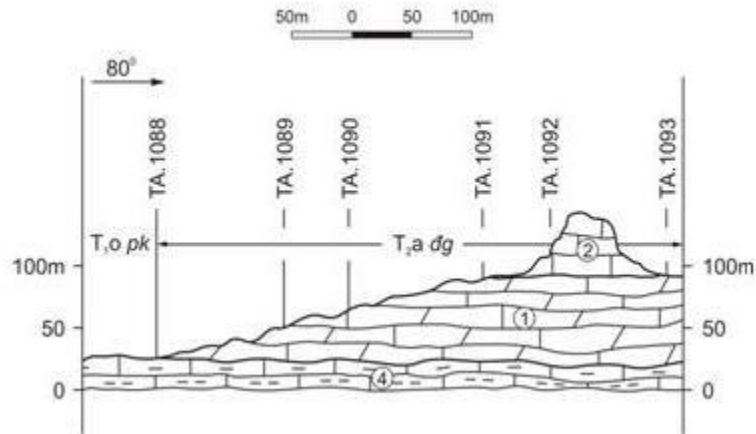
hợp A gồm chủ yếu các đại biểu giống *Arenovidalina* được định tuổi Trias sớm (?) - Trias giữa. Tập hợp B gồm các Trùng lỗ đặc trưng cho Trias trung Anisi: *Meandrospira dinarica*, *Endotriadella wirzi*, *Endotriada* cf. *tyrrhenica* và *Endotebanella* sp.

Đá vôi hệ tầng Đồng Giao ở vùng Tràng An có diện phân bố rộng rãi và tạo nên nhiều cảnh quan đẹp dọc theo các thung lũng, sông suối, các đường giao thông. Vì vậy, nhiều người đã gọi vùng Tràng An là “Vịnh Hạ Long trên cạn” của Việt Nam. Do nằm ở rìa Đông Nam của vồng Sông Đà, có những điều kiện cổ địa lý đặc biệt khi thành tạo cũng như chịu nhiều chuyển động kiến tạo về sau mà đá vôi hệ tầng Đồng Giao ở vùng nghiên cứu mang nhiều nét riêng biệt, không giống với những vùng khác ở vồng Sông Đà. Đó là đá của hệ tầng trong vùng không có đường phương ổn định theo hướng tây bắc - đông nam mà chủ yếu là nằm ngang hoặc gần ngang, trừ vùng rìa do chịu ảnh hưởng của các đứt gãy lớn đá có thể nằm nghiêng, cá biệt có nơi dốc đứng nhưng không duy trì theo không gian. Trong vùng trung tâm đá bị nhiều đứt gãy nhỏ nội tầng chia cắt thành những khối kề nhau có vách dốc đứng, thế nằm không ổn định và tạo thành nhiều nếp oằn, nếp uốn nhỏ. Vì vậy, việc chọn được những mặt cắt để khảo sát chi tiết hệ tầng Đồng Giao trong khu vực là không dễ. Tuy nhiên, chúng tôi đã cố gắng chọn được 3 mặt cắt. Đó là mặt cắt từ Giếng Ngọc lên chùa Bái Đính cổ, mặt cắt núi Mỏm Sỏi và mặt cắt dãy núi phía tây các đền Vua Đinh - Vua Lê.

a) Mặt cắt theo đường từ Giếng Ngọc lên Đền thờ Phật (chùa Bái Đính Cổ): (Hình 4, 5) Tại đây lộ những lớp đá sét vôi, đá vôi sét thuộc phần cao nhất của hệ tầng Pa Khôm ($T_{10}pk$). Các lớp đá sét vôi phân lớp và phân phiến mỏng bị dập vỡ, phong hóa vụn nát chỉ còn sót lại những lớp đá vôi sét màu xám - xám đen cứng hơn có cấu tạo phân dải lộ ở chân đồi. Đá có thể nằm ngang.

Qua khoảng 30 m bị phủ bắt đầu lộ những lớp đá vôi dolomit phân lớp trung bình đến tương đối dày (50-60 cm), màu xám đen, trong những lớp dày thể hiện sự chia lớp mỏng hơn nhưng không rõ ràng. Tiếp tục về phía chùa cổ tức là lên mức địa tầng cao hơn, lượng dolomit trong đá tăng dần và đến khu vực đền thờ Sư Tổ thì lộ những lớp đá dolomit vôi phân lớp mỏng - trung bình, màu xám đen bề mặt phong hóa có dạng sần sùi da voi rất điển (Ảnh 3). Đến ngã ba đường rẽ về phía động thờ Phật và động thờ Mẫu vẫn là những lớp đá dolomit vôi, đá vôi dolomit. Toàn bộ tập đá dolomit vôi, đá vôi dolomit ở đây dày 83 m.

Ở cửa động đền thờ Phật là những lớp đá vôi màu xám đen phân lớp trung bình đến tương đối dày (50-70 cm), trong các lớp dày có sự chia lớp nhỏ hơn nhưng không rõ. Phía trên động còn khoảng 50 m đá vôi phân lớp mỏng - trung bình lên đến đỉnh núi.



Hình 4. Mặt cắt địa chất từ Giếng Ngọc đến Đền Thờ Phật - Bái Đình Cổ.

Hệ	Thống	Bậc	Hệ tầng	Tập	Bề dày (m)	Vết lộ	Đặc điểm thạch học
TRIAS (T)	TRUNG (T ₂)	Anisi (T _{2a})	Đồng Giao (T _{2a dg})	2	50	TA.1092	Đá vôi phân lớp tương đối dày (40 - 60cm) chuyển lên đá vôi phân lớp mỏng - trung bình màu xám - xám sẫm.
				1	83	TA.1091 TA.1090 TA.1089	Đá vôi dolomit, đá vôi chứa dolomit màu xám sẫm, xám đen, phân lớp mỏng - trung bình - dày. Trong các lớp trung bình và dày có hiện tượng chia lớp mỏng hơn nhưng không rõ.
	HA (T ₁)	Olenek (T _{1o})	Pa Khôm (T _{1o pk})	4	> 25	TA.1088	Đá sét vôi màu xám lục phân lớp rất mỏng xen kẽ với đá vôi sét màu xám đen phân lớp mỏng.

Hình 5. Cột địa tầng mặt cắt từ Giếng Ngọc đến Đền Thờ Phật - Bái Đình Cổ.

So với mặt cắt chuẩn của hệ tầng Đồng Giao ở vùng Đồng Giao - Tam Điệp, tây nam của mặt cắt vừa mô tả trên khoảng hơn 10 km thì trật tự địa tầng ở đây khá giống với vùng chuẩn. Sau khi kết thúc các lớp sét vôi, vôi sét phần trên cùng của hệ tầng Pa Khôm là những lớp đá dolomit, đá dolomit vôi, đá vôi dolomit của tập Phố Ngọc thuộc hệ tầng Đồng Giao. Vì vậy, chúng tôi xếp các lớp đá dolomit vôi, đá vôi dolomit dày 83 m ở mặt cắt này vào tập Phố Ngọc (tập 1) của hệ tầng nói trên. Các lớp đá vôi phân lớp tương đối dày, sau đó là đá vôi phân lớp mỏng và trung bình phía trên được xếp vào tập 2 của hệ tầng Đồng Giao.



Ảnh 3. Đá vôi dolomit nằm ngang, phân lớp trung bình trong tập Phô Ngọc (tập 1) hệ tầng Đồng Giao ở vết lộ TA.1089.

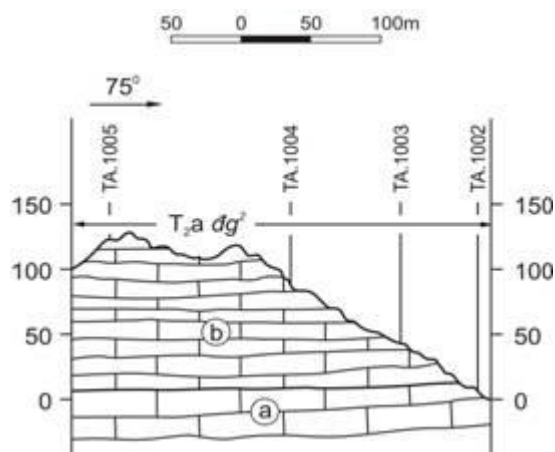


Ảnh 4. Đá vôi phân lớp mỏng - trung bình, nằm ngang thuộc tập 2 hệ tầng Đồng Giao ở núi Mỏm Sỏi.

b) Mặt cắt núi Mỏm Sỏi: (Hình 6, 7)

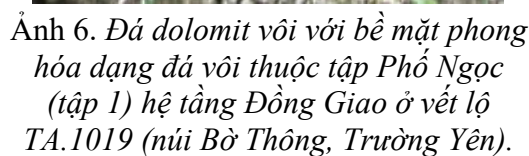
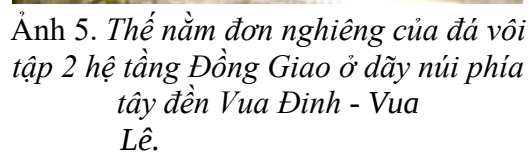
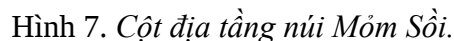
Mặt cắt được bắt đầu từ cửa động Hoàng Hồ, chân núi Mỏm Sỏi theo đường du lịch đến tượng Phật Bà trên đỉnh núi.

Tại cửa động Hoàng Hồ lộ những lớp đá vôi thấp nhất trong mặt cắt này. Đây là hệ lớp (a) đá vôi màu xám - xám xám, hạt mịn, phân lớp tương đối dày (70-90 cm) đến dày, trong nội bộ lớp có biểu hiện chia lớp mỏng hơn nhưng mặt lớp không liên tục. Đá chứa khá nhiều gân mạch calcit màu trắng phân bố không có quy luật. Bề mặt vách đá không phẳng do có nhiều hang hốc nhỏ. Theo đường lên đỉnh núi (tức là lên địa tầng) độ dày của các lớp giảm dần. Chiều dày của các lớp đá vôi này khoảng 9 - 10 m.



Hình 6. Mặt cắt địa chất núi Mỏm Sỏi.

So sánh với mặt cắt chuẩn của hệ tầng Đồng Giao, chúng tôi xếp toàn bộ tập đá vôi trong mặt cắt mô tả trên vào tập 2 của hệ tầng này.



c) Mất cắt dãy núi đá vôi sau phía tây đền Vua Đinh - Vua Lê: (Hình 8, Ảnh 5)

Phía tây đền Vua Đinh - Vua Lê có một dãy núi đá vôi có thể nằm đơn nghiêng cắm về phía đông bắc ($25^0 - 30^0 \angle 30^0$). Đá ở đây có màu xám - xám xám, hạt mịn, vết vỡ vỏ chai, phân lớp mỏng - trung bình, mặt lớp phẳng, trong đá có nhiều gân mạch hoặc ổ calcit màu trắng phân bố không có quy luật. Thành phần thạch học trong toàn bộ mặt cắt hầu như không thay đổi. Chiều dày của tập đá vôi trên khoảng 210 m. So sánh với mặt cắt chuẩn và các mặt cắt mô tả ở phần trên chúng tôi xếp các đá vôi này vào tập 2 của hệ tầng Đồng Giao.

Ở đầu mút phía bắc của dãy núi này có một ít đá vôi màu xám phân lớp dày - khối, dày khoảng 20 m có thể là đá vôi của tập 3 nhưng diện tích nhỏ không thể hiện được trên bản đồ.

III. MỘT SỐ NHẬN XÉT

Ngoài 3 mặt cắt vừa mô tả trên, chúng tôi còn tiến hành nhiều hành trình khảo sát phủ khắp diện phân bố của đá vôi hệ tầng Đồng Giao trong vùng Tràng An và nhận thấy rằng:

1/ Các đá dolomit, đá dolomit vôi, đá vôi dolomit ngoài vùng Tràng An còn có mặt khá rộng rãi ở bắc và đông bắc của các vùng thuộc địa phận các xã Trường Yên, Ninh Hòa và Tây thị trấn Thiên Tôn. Tại đây các đá trên cấu thành những khối núi sót giữa cánh đồng lúa có độ cao thay đổi từ 15-20 m đến dưới 90 m, phổ biến nhất trong khoảng 65-85 m. Đá có thể nằm nghiêng, cắm thoải về phía đông bắc với góc dốc nhỏ ($20^0 - 40^0 \angle 15^0 - 20^0$), nhiều nơi đá có thể nằm gần như ngang. Đá màu xám - xám xám - xám đen, hạt thô, loại tươi rất rắn, vết vỡ dạng vỏ chai, dạng đất, trong đá thường có các gân mạch calcit màu trắng phân bố không có quy luật. Khi bị phong hóa đá chuyển thành màu xám nâu, xám vàng, xám sáng lẫn sắc vàng nhạt. Nếu bị phong hóa mạnh hơn chuyển thành màu trắng đục, vàng ngà, dễ bị vỡ vụn thành những hạt như hạt ngô, hạt đậu sặc cạnh và dân địa phương khai thác làm đá trải đường. Nhìn chung, đá phân lớp mỏng - trung bình, có những chỗ phân lớp hơi dày và bề mặt phong hóa có dạng sần sùi khía vạch da voi khá điển hình (Ảnh 6). Do nằm tách biệt nhau trên cánh đồng nên không xác định được quan hệ giữa các khối với nhau cũng như với các đá vôi phân lớp mỏng - trung bình phân bố ở phía nam của đường từ thị trấn Thiên Tôn đi đền Vua Đinh - Vua Lê.

Ngoài vùng lộ tập trung nói trên, các đá dolomit vôi, đá vôi dolomit còn lộ rải rác ở một số nơi như ở núi Bướm Bướm (xã Ninh Xuân) hay ở hòn Rùa Sóng (Tây Bắc xã Gia Sinh) và một vài nơi khác nhưng do diện phân bố nhỏ, rời rạc, diện tích hẹp không khoanh định được trên bản đồ.

Tuy không thấy được quan hệ địa tầng, nhưng dựa vào việc so sánh thạch học với các đá dolomit vôi, đá vôi dolomit ở vùng Tràng An – nơi tập đá dolomit vôi, đá vôi dolomit có vị trí địa tầng rõ ràng, nằm chuyển tiếp trên các đá sét vôi, đá vôi sét của hệ tầng Pa Khôm (T_{10pk}) cũng như với mặt cắt chuẩn của hệ tầng Đồng Giao, chúng tôi xếp các khối đá dolomit vôi, đá vôi dolomit vừa mô tả trên vào tập Phổ Ngọc (tập 1) của hệ tầng Đồng Giao.

2/ Trên hầu hết diện phân bố của đá vôi hệ tầng Đồng Giao ở vùng Tràng An đá có đặc điểm chung là sẫm màu: xám sẫm - xám đen, hạt mịn - trung, phân lớp mỏng - trung bình (trừ hệ lớp dưới cùng ngay trên tập đá dolomit, đá dolomit vôi, đá vôi dolomit Phổ Ngọc có cấu tạo phân lớp tương đối dày). So sánh về đặc điểm thạch học, màu sắc, cấu tạo với các đá vôi tập 2 trong mặt cắt chuẩn của hệ tầng ở vùng Đồng Giao - Tam Điệp cách không xa (khoảng hơn 10 km về phía tây nam) thì hoàn toàn có thể xếp các đá vôi vùng Tràng An với những đặc điểm nói trên vào một tập (tập 2).

3/ Phần lớn đá vôi trong vùng Tràng An đều có thể nằm ngang (Ảnh 7) hoặc gần ngang, trừ vùng rìa do chịu ảnh hưởng của các đứt gãy lớn có thể nằm nghiêng, thậm chí có nơi dốc đứng nhưng không duy trì về không gian. Độ cao của các khối đá vôi trong khu vực dao động trong

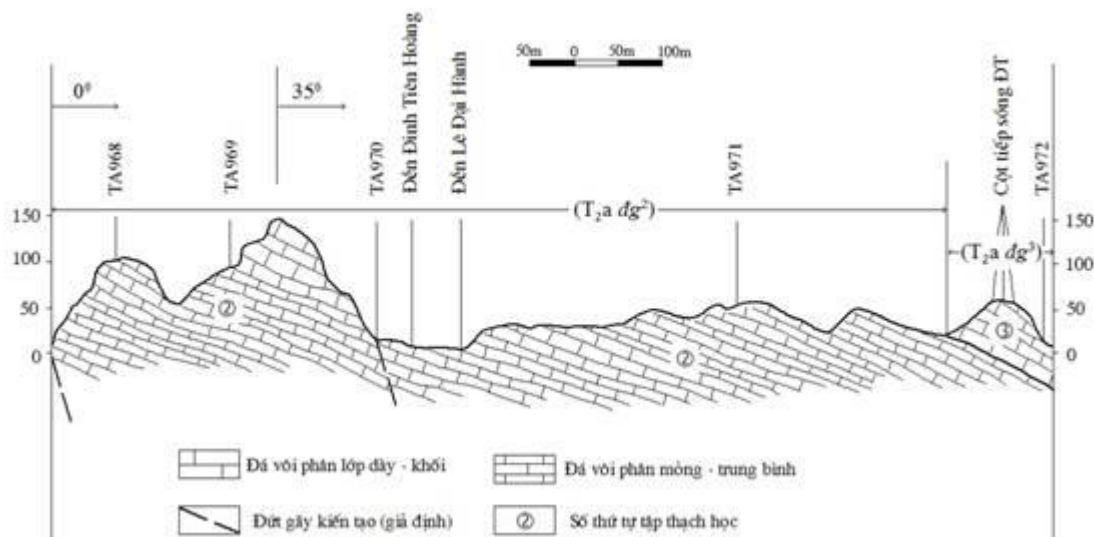
khoảng từ vài chục m đến dưới 250 m (đỉnh núi Cột Đèn cao nhất trong khu vực cũng chỉ đạt 246 m), thông thường trong khoảng 100-200 m.

Với đá có thể nằm ngang hoặc hầu như ngang nên bề dày của đá vôi tập 2 trong vùng Tràng An không quá 300 m. So với bề dày của tập 2 ở mặt cắt chuẩn là 350 m là hoàn toàn phù hợp.

4/ Hóa thạch lớn trong hệ tầng Đồng Giao nói chung là hiếm. Cho đến nay, trong các đá carbonat hệ tầng Đồng Giao ở vùng Tràng An chưa phát hiện được các di tích hóa thạch. Tuổi Anisi của hệ tầng Đồng Giao trong khu vực hiện nay chủ yếu dựa vào quan hệ địa tầng nằm chuyển tiếp trên các trầm tích lục nguyên - carbonat hệ tầng Pa Khôm tuổi Olenek và trên cơ sở so sánh thạch học với các trầm tích hệ tầng Đồng Giao ở mặt cắt chuẩn và những vùng khác.



Ảnh 7. Đá vôi có thể nằm ngang thuộc tập 2 hệ tầng Đồng Giao ở bờ trái sông Ngô Đồng (lộ trình du lịch Tam Cốc - Vọng Chay).



Hình 8. Mặt cắt địa chất Đền Vua Đình - Lê.

5/ Tập 3 hệ tầng Pa Khôm chứa 2 tập hợp hóa thạch: Cúc đá và Hai mảnh vỏ. Tập hợp Cúc đá cho tuổi Olenek, tập hợp Hai mảnh vỏ cho tuổi nghiêng về Anisi. Đây là vấn đề tiếp tục nghiên cứu.

IV. KẾT LUẬN

Vùng Trảng An gồm các trầm tích Trias hạ hệ tầng Pa Khôm ($T_{10} pk$) và Trias trung hệ tầng Đồng Giao ($T_{2a} đg$).

Hệ tầng Pa Khôm gồm các trầm tích lục nguyên carbonat; đá bột kết, đá sét bột kết, đá sét bột kết chứa vôi, đá sét vôi, đá vôi sét và được chia thành 4 tập. Theo hướng đi lên địa tầng lượng carbonat trong các đá tăng dần. Trong phần trên của hệ tầng, đặc biệt là tập 3 chứa khá phong phú các di tích Cúc đá và Hai mảnh vỏ bảo tồn khá tốt làm cơ sở cho việc xác định tuổi hệ tầng. Hệ tầng dày 295-305 m.

Hệ tầng Đồng Giao trong vùng nghiên cứu gồm 3 tập. Tập 1 (tập Phố Ngọc): đá dolomit, đá dolomit vôi, đá vôi dolomit, dày từ vài chục mét đến 80-90 m; Tập 2: đá vôi xám màu, phân lớp mỏng - trung bình, dày từ vài chục mét đến dưới 300 m. Tập 3 có khối lượng và bề dày không đáng kể trong vùng. Tổng bề dày của hệ tầng xấp xỉ 400 m.

VĂN LIỆU

1. **Dovjikov A.E., (Chủ biên) và nnk., 1971.** Địa chất miền Bắc Việt Nam. *Nxb Khoa học - Kỹ thuật. Hà Nội.*
2. **Đặng Trần Huyền, Đoàn Nhật Trường, Nguyễn Đình Hữu và nnk., 2004.** Báo cáo “Các trầm tích Permian thượng - Trias hạ và khoáng sản liên quan ở Bắc Bộ, Việt Nam”. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*
3. **Đặng Trần Huyền, Nguyễn Đình Hữu và nnk., 2004.** Tài liệu mới về địa tầng và cổ sinh các trầm tích Trias hạ ở Tây Bắc Bộ. *TC Địa chất, A/283 : 1-9. Hà Nội.*
4. **Đinh Minh Mộng (Chủ biên), 1978.** Địa chất từ Ninh Bình. *Thuyết minh bản đồ địa chất từ Ninh Bình tỷ lệ 1/200.000. Lưu trữ địa chất. Hà Nội.*
5. **Nguyễn Đình Hữu, Đào Thanh Hương, 2012.** Về tập dolomit thuộc phần thấp nhất của hệ tầng Đồng Giao ở Tây Bắc Bộ. *TC Địa chất, A/329 : 30-36. Hà Nội.*
6. **Nguyễn Văn Liêm, 1973.** Những Foraminifera tuổi Trias thu thập ở miền Bắc Việt Nam trong những năm gần đây. *Tập san Địa chất, 106 : 16-17. Hà Nội.*
7. **Phan Cự Tiên, 1977.** Trầm tích Permian thượng - Trias hạ ở Tây Bắc Việt Nam. Trong sách “Những vấn đề địa chất Tây Bắc Việt Nam”. *Nxb Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.*
8. **Tổng Duy Thanh, Vũ Khúc, Phan Cự Tiên, 1994.** Quy phạm địa tầng Việt Nam. *Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam. Hà Nội.*
9. **Tổng Duy Thanh, Vũ Khúc (Đồng Chủ biên), 2005.** Các phân vị địa tầng Việt Nam. *Nxb Đại học Quốc gia. Hà Nội.*
10. **Trần Văn Trị, Vũ Khúc (Đồng Chủ biên), 2009.** Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. *Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam. Hà Nội.*
11. **Rossana Martini, Lousette Zaninetti, Jean Jacques Cornée, Michel Villeneuve, Nghi Tran et Trong Thang Ta, 1998.** Découverte de foraminifères du Trias dans les calcaires de la

région de Ninh Bình (Nord Vietnam). *C. R. Acad. Sci. Paris. Scienc. de la terre et des planètes. Earth & Planetary Sciences*, 326, 113-119. Paris.

12. Vũ Khúc, Trịnh Thọ, Lê Tựu, 1972. Tài liệu mới về địa tầng Trias dưới - giữa vùng Thanh Hóa, Ninh Bình, Hòa Bình. *Tập san Địa chất*, 102 : 5-25. Hà Nội.

13. Vũ Khúc, Bùi Phú Mỹ (Đồng Chủ biên), 1990. Địa chất Việt Nam. Tập 1. Địa tầng. *Tổng cục Mỏ - Địa chất*. Hà Nội.