

# ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÓA KHOÁNG VẬT CỦA VỎ PHONG HÓA KHU VỰC QUY HOẠCH ĐÔ THỊ ĐỒNG HỚI (QUẢNG BÌNH)

PHẠM VĂN AN  
VŨ LÊ TÚ, PHẠM AN CƯƠNG

Trong chương trình "Điều tra địa chất vùng quy hoạch đô thị" nói chung, đặc biệt là những đô thị có diện phân bố trên địa hình gò đồi núi thấp thì vấn đề nghiên cứu vỏ phong hóa luôn được coi là một trong những vấn đề trọng yếu không thể thiếu được. Chuyên đề nghiên cứu đặc điểm địa hóa khoáng vật của vỏ phong hóa ở khu vực quy hoạch đô thị Đồng Hới (Quảng Bình) có liên quan mật thiết với quy hoạch sử dụng đất tối ưu đối với địa chất công trình xây dựng nền móng nhà cửa, cầu cống, đường xá, đê đập chắn nước... Ngoài ra kết quả nghiên cứu vỏ phong hóa còn liên quan đến khoáng sản ngoại sinh và chất lượng đất thổ nhưỡng trong khu vực nghiên cứu.

Khu vực quy hoạch đô thị Đồng Hới có diện tích là 120 km<sup>2</sup> nằm trên quốc lộ 1A có các dạng địa hình đồi (cao 20-40 m), đồng bằng cao (10 - 20 m), đồng bằng thấp (< 5 m) và cồn cát ven biển.

Trên địa hình đồi cao phân bố chủ yếu đá biến chất hệ tầng Đại Giang (S<sub>2</sub>dg) và một phần trên địa hình đồng cao là trầm tích Neogen hệ tầng Đồng Hới (Ndh), còn lại trầm tích Đệ Tứ có nguồn gốc sông biển (amQ) tạo thành các cồn cát. Diện phân bố của các trầm tích nêu trên được thể hiện ở hình 1.

Các đá biến chất hệ tầng Đại Giang và trầm tích Neogen hệ tầng Đồng Hới phân bố trên diện tích gò đồi (cao 20-40 m) và đồng bằng cao (10-20 m), trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm dễ bị phong hóa và tạo nên vỏ phong hóa với độ dày hàng chục mét với tính chất phân đới rõ ràng. Đặc điểm địa hóa khoáng vật của vỏ phong hóa trên đá biến chất hệ tầng Đại Giang và trầm tích Neogen được trình bày chi tiết dưới đây.

## 1. Tính chất phân đới của vỏ phong hóa

Có thể nói, một trong những đặc điểm tiêu biểu của vỏ phong hóa ở Việt Nam nói chung và ở khu vực Đồng Hới nói riêng là tính chất phân đới.

Tính chất phân đới của vỏ phong hóa trên đá phiến dạng sọc dải xen lớp sạn cát bột kết hệ tầng Đại Giang (S<sub>2</sub>dg) và vỏ phong hóa trên đá sạn sỏi kết, cát kết, sét bột kết, sét kaolin gắn kết yếu hệ tầng Đồng Hới (Ndh) được thể hiện ở hình 2.

Từ hình 3 nêu trên ta thấy ngoài lớp thổ nhưỡng ra, trên mặt cát vỏ phong hóa trên hai loại đá đều tồn tại 3 đới : đới litoma giàu vón kết laterit, đới litoma và đới saprolit. Ở một số diện tích, đặc biệt là ở vị trí sườn đồi dốc, vỏ phong hóa để lộ đới litoma chiếm chủ yếu.

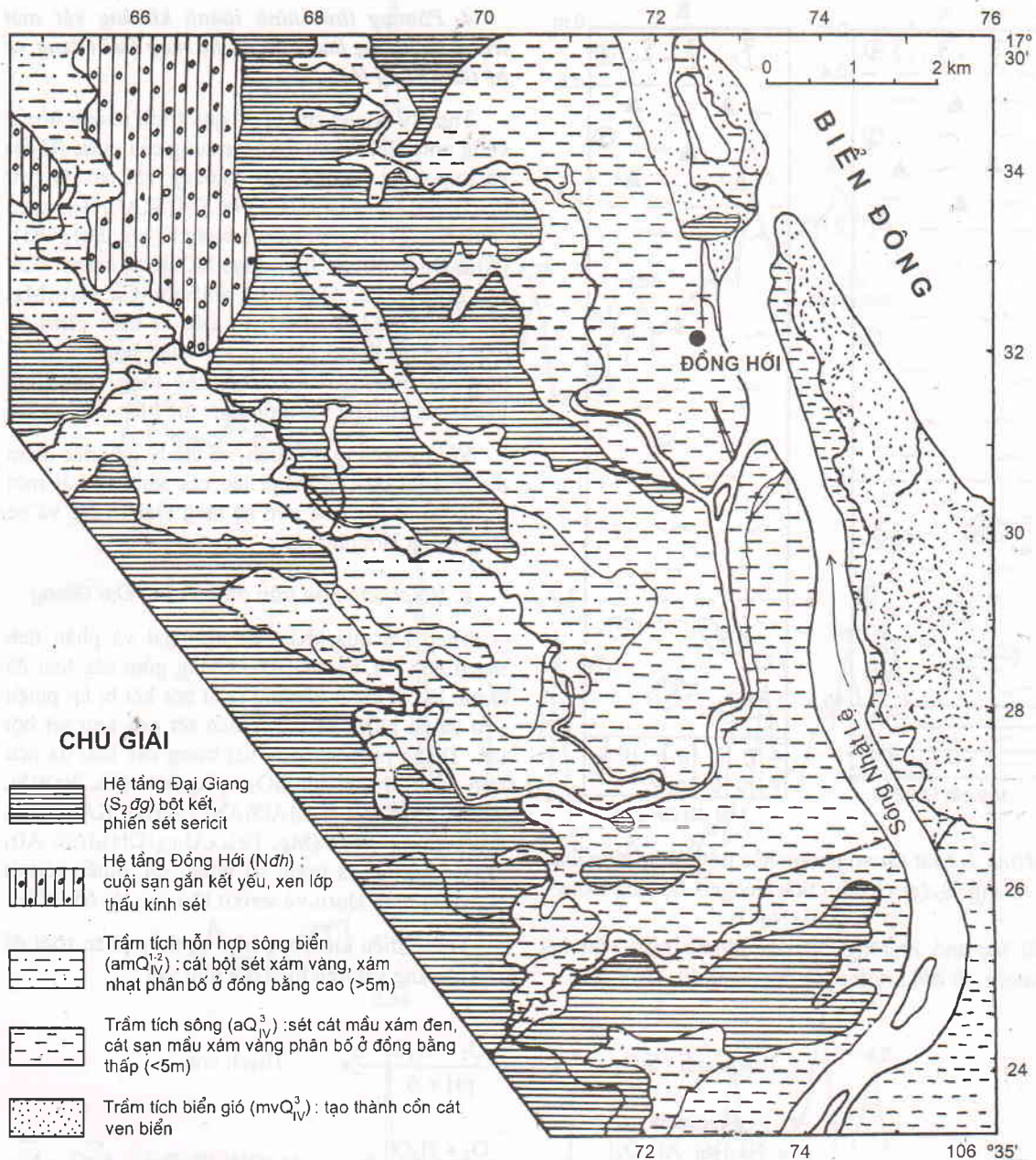
## 2. Đặc điểm về thành phần khoáng vật

Sử dụng phương pháp nhiễu xạ rơnghen và nhiệt vi sai đã xác định định lượng thành phần khoáng vật (%) có mặt trong các đới của vỏ phong hóa trên đá biến chất hệ tầng Đại Giang (hình 3a) và trên đá trầm tích Neogen hệ tầng Đồng Hới (hình 3b).

Như vậy, các khoáng vật chính tạo nên vỏ phong hóa trên 2 loại đá của hệ tầng Đại Giang và hệ tầng Đồng Hới trong khu vực nghiên cứu là kaolinit, hydromica, gotit và khoáng vật trong đá gốc còn lại là thạch anh, feldpat. Tuy nhiên ở các đới khác nhau trong mặt cát vỏ phong hóa thì hàm lượng (%) và tỷ lệ giữa chúng có thay đổi.

## 3. Đặc điểm về thành phần hóa học

Thành phần hóa học chính tạo nên các đới trong vỏ phong hóa gồm các oxyt : SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>,



Hình 1. Diện phân bố các loại đất trầm tích trong khu vực quy hoạch đô thị Đông Hới

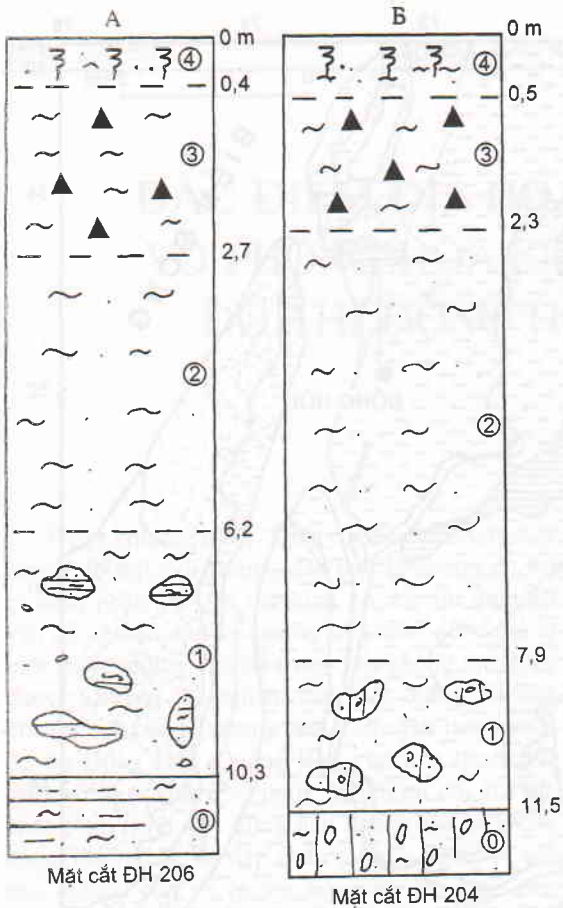
$Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $FeO$ ,  $MgO$ ,  $CaO$ ,  $K_2O$ ,  $Na_2O$ , mkn (mất khi nung - chủ yếu là hàm lượng  $H_2O$ ,  $OH$ ).

Thành phần hóa học (%) của các đới phong hóa trên 2 loại đá thuộc hệ tầng Đại Giang và hệ tầng Đông Hới được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1 cho thấy trong các đới trên cùng (đới litoma giàu vón kết laterit) của mặt cắt vỏ phong

hóa trên 2 loại đá đều có thành phần hóa học chiếm ưu thế (tới 90%) là các oxyt  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$  và  $Fe_2O_3$ .

Căn cứ vào kết quả phân tích hóa học và phân tích thành phần khoáng vật (bảng 2) đồng thời dựa vào biểu đồ xác định trường địa hóa (hình 4), đã khẳng định kiểu vỏ phong hóa trên đá biến chất hệ tầng Đại Giang và hệ tầng Đông Hới thuộc kiểu ferosialit chiếm ưu thế.



Hình 2. Mặt cắt vỏ phong hóa trên đá hệ tầng Đại Giang (S<sub>2dg</sub>) và trầm tích Neogen hệ tầng Đông Hới (Ndh)

④ lớp thổ nhưỡng, ③ đới litoma giàu vón kết laterit, ② đới Litoma, ① đới Saprolit, ① đá gốc

#### 4. Phương thức hình thành khoáng vật mới trong vỏ phong hóa trên đá hệ tầng Đại Giang và hệ tầng Đông Hới

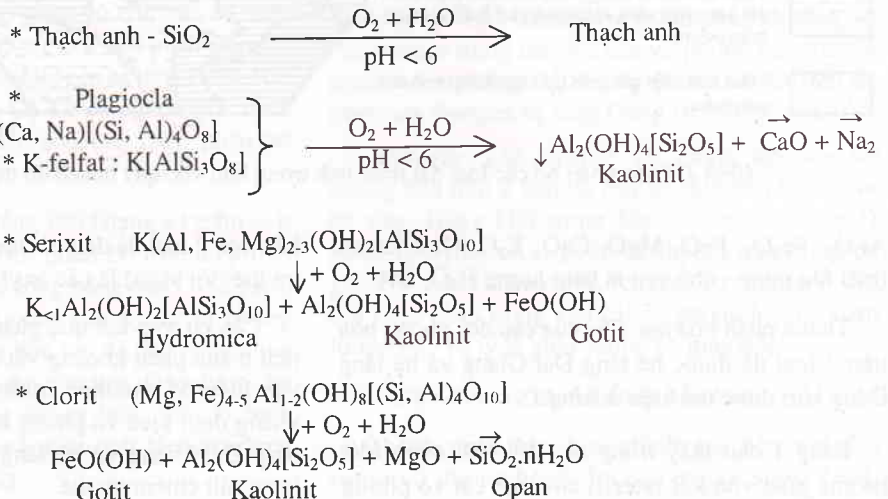
Theo lý thuyết chung về quá trình phong hóa ở vùng nhiệt đới ẩm thì dưới tác dụng của nước (H<sub>2</sub>O) và oxy (O<sub>2</sub>), hầu hết các khoáng vật tạo đá (trừ thạch anh) như fenspat (Ca, Na, K) [(Si, Al)<sub>4</sub>O<sub>8</sub>], muscovit KAl<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>[AlSi<sub>3</sub>O<sub>10</sub>], biotit K(Mg, Fe)<sub>3</sub>(OH)<sub>2</sub>[AlSi<sub>3</sub>O<sub>10</sub>], olivin (Fe, Mg)[SiO<sub>4</sub>], pyroxen (Ca, Na, Li)(Mg, Fe, Al)[Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub>], amfibol (Ca, Na)<sub>2</sub>(Mg, Fe, Al)<sub>5</sub>(OH)<sub>2</sub>[(Si, Al)<sub>8</sub>O<sub>22</sub>] - đều bị thủy phân và oxy hóa trở thành khoáng vật khác hoặc bị phân hủy rửa trôi hoàn toàn. Cơ chế tổng quát hình thành các khoáng vật mới được thể hiện ở bảng 3.

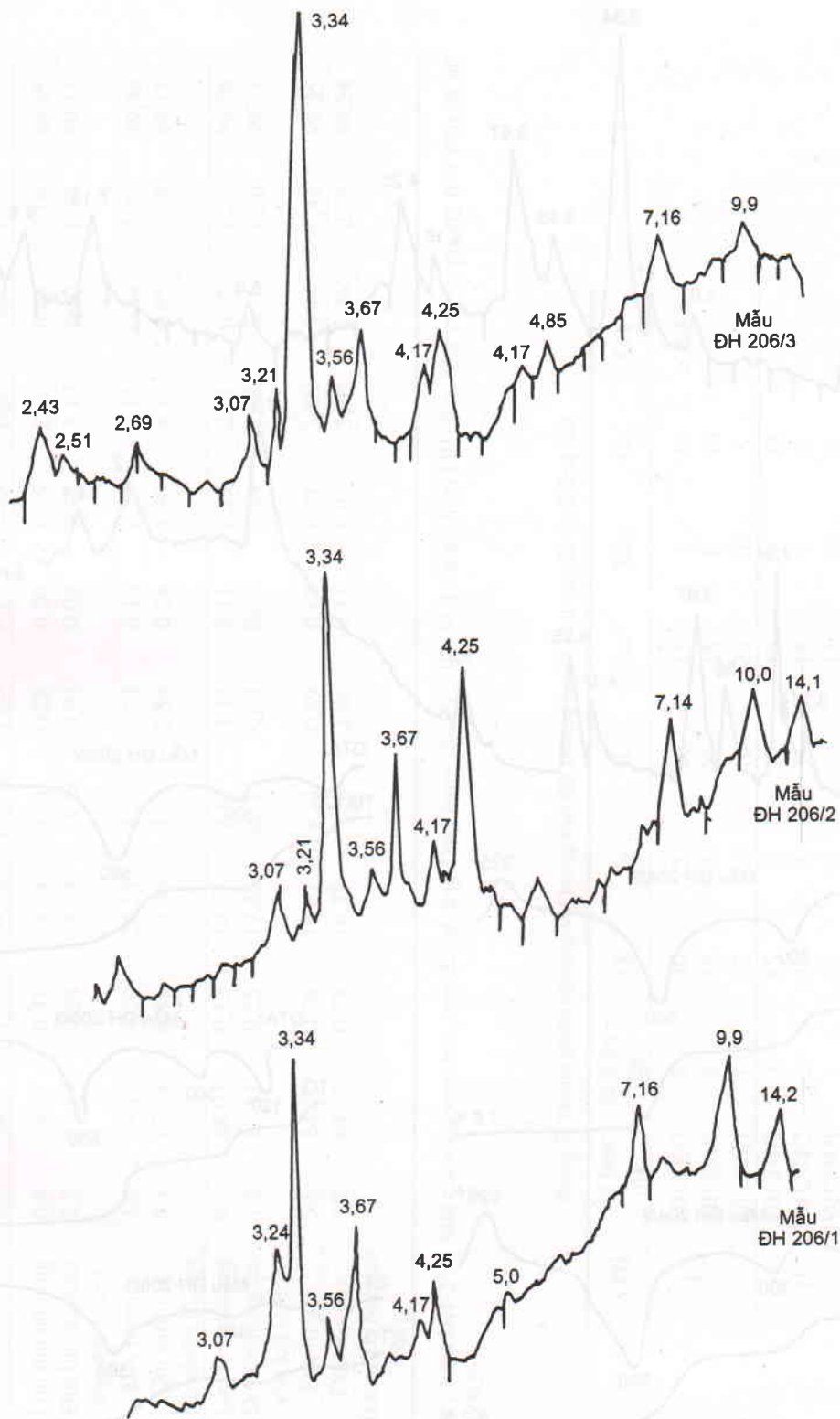
Với nguyên lý nêu trên, có thể lý giải đặc điểm địa hóa và cơ chế thành tạo các khoáng vật mới trong vỏ phong hóa trên hệ tầng Đại Giang và hệ tầng Đông Hới như sau :

##### a. Vỏ phong hóa trên đá hệ tầng Đại Giang

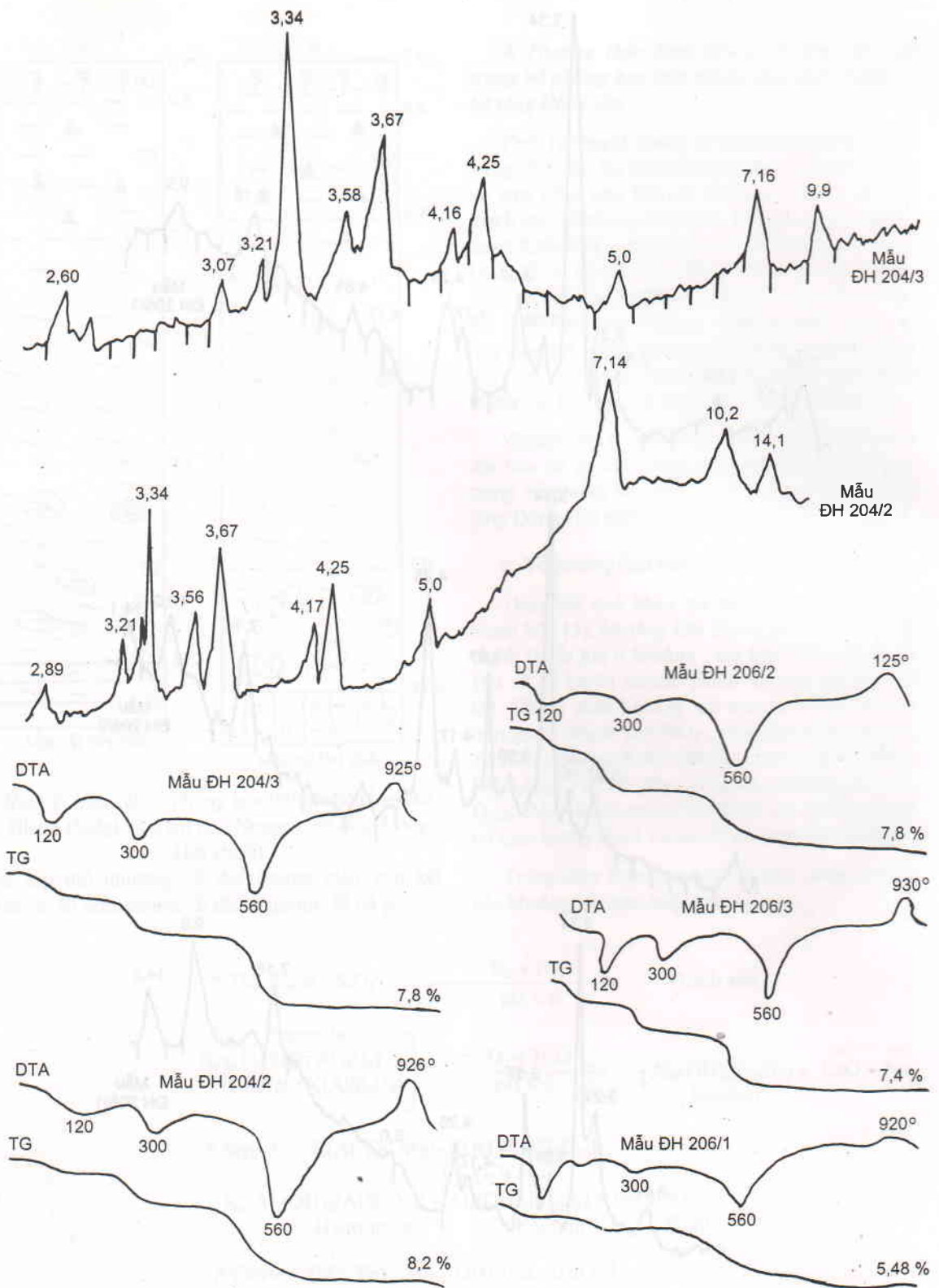
Theo kết quả khảo sát địa chất và phân tích thạch học [3], hệ tầng Đại Giang gồm các loại đá chính là cát kết ít khoáng ; cát bột kết bị ép phiến yếu và đá phiến serixit, phiến sét xen kẹp sét bột kết. Thành phần khoáng vật trong các loại đá nêu trên gồm : thạch anh-SiO<sub>2</sub> ; plagiocla (Ca, Na)[(Si, Al)<sub>4</sub>O<sub>8</sub>] ; fenspat-K K[AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>] ; serixit KAl<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>[AlSi<sub>3</sub>O<sub>10</sub>] ; clorit (Mg, Fe)<sub>4-5</sub>Al<sub>1-2</sub>(OH)<sub>8</sub>[(Si, Al)<sub>4</sub>O<sub>10</sub>]. Đặc biệt là trong đá phiến sét, phiến serixit có hàm lượng clorit và serixit khá cao tới 65-70%.

Trong điều kiện oxy hóa và thủy phân triệt để các khoáng vật trên biến đổi như sau :





Hình 3a. Hình nhiễu xạ rơnghen (4A) và giản đồ nhiệt vi sai (4B) của sản phẩm phong hóa ở khu vực đô thị Đồng Hới



Hình 3b. 1. Mặt cắt số hiệu ĐH206- Mặt cắt vỏ phong hóa trên đá trầm tích hệ tầng Đại Giang ( $S_2dg$ ),  
 2. Mặt cắt số hiệu ĐH204- Mặt cắt vỏ phong hóa trên trầm tích Neogen hệ tầng Đồng Hới ( $Ndh$ )

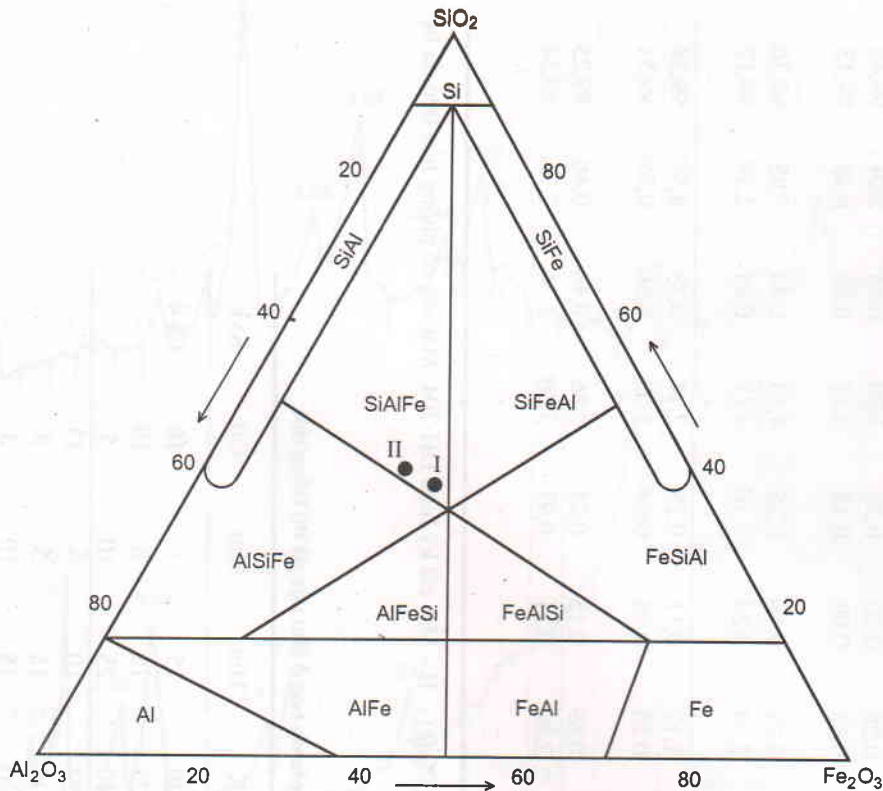
**Bảng 1.** Thành phần hóa học của các đới trong vỏ phong hóa trên đá phiến hệ tầng Đại Giang (S<sub>2</sub>đg) và trầm tích Neogen hệ tầng Đồng Hới (Nđh)

Số đới	Số đới	Số đới	Số đới	Số đới	Số đới	Số đới	Số đới	Số đới	Số đới	Số đới	Thành phần hóa học (%)					
											SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO
4	Lớp thổ nhưỡng	0,4	74,07	0,31	11,74	4,21	0,28	0,20	0,25	2,90	0,45	5,04	99,45			
3	Đới litoma giàu vón kết laterit	2,3	55,14	0,24	18,63	14,28	0,93	0,09	0,18	3,17	0,29	6,18	99,13			
2	Đới litoma	3,5	59,12	0,29	20,53	8,26	0,73	0,16	0,25	4,13	0,44	5,45	99,36			
1	Đới saprolit	4,1	67,54	0,31	15,36	4,51	2,34	0,24	1,36	4,17	0,95	2,39	99,17			
0	Đá phiến (S <sub>2</sub> đg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
4	Lớp thổ nhưỡng	0,5	68,03	0,32	14,77	7,82	1,17	0,11	0,29	2,17	0,33	4,57	99,58			
3	Đới litoma giàu vón kết laterit	1,8	62,63	0,25	17,86	10,32	0,75	0,08	0,64	1,08	0,56	0,56	99,51			
2	Đới litoma	5,6	64,27	0,28	16,62	8,11	0,89	0,15	0,21	3,56	0,46	0,46	99,25			
1	Đới saprolit	3,8	64,11	0,33	16,35	5,23	2,86	0,31	0,97	5,20	1,36	2,76	99,54			
0	Trầm tích Neogen (Nđh)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

**Bảng 2.** Thành phần khoáng vật trong các đới phong hoá ở khu vực đô thị Đồng Hới

VPH	Ký hiệu mẫu	Số hiệu đới	Q	fs	K	Hm	Mm	Gơ	Kvk
I	ĐH206/3	3	40	5	20	15	-	16	Gi-4
	ĐH206/2	2	35	7	25	15	8	10	-
	ĐH206/1	1	35	20	10	25	10	5	-
II	ĐH204/3	3	45	5	27	10	-	13	-
	ĐH204/2	2	30	7	35	15	5	8	-
	ĐH204/1	1	35	15	20	15	10	5	-

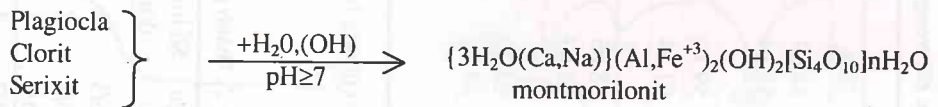
Chi chú : I - Vỏ phong hoá trên đá hệ tầng Đại Giang (S<sub>2</sub>đg), II - Vỏ phong hoá trên trầm tích Neogen (Nđh), Khoáng vật : Q - thạch anh, fs - felspat, K - kaolinit, Hm - hydromica, Mm - montmorilonit, Gi - gipxit, Gơ - gôtit, Kvk - khoáng vật khác



Hình 4. Biểu đồ xác định trường địa hoá

1. Trường một thành phần : Al - Alit, Fe - Ferit, Si - Silixit, 2. Trường hai thành phần : AlFe - Alferit, FeAl - Feralit, SiAl - Sialit, 3. Trường ba thành phần : SiAlFe - Sialferit, FeSiAl - Ferosialit, SiFeAl - Siferalit, AlSiFe - Alsiferit, I - Mặt cát ĐH206 : vỏ phong hoá trên đá hệ tầng Đại Giang, II - Mặt cát ĐH204 : vỏ phong hoá trên đá hệ tầng Đồng Hới

Trong điều kiện môi trường (độ pH) trung tính hoặc kiềm ( $\text{pH} \geq 7$ ) thì các khoáng vật sau đây chuyển hoá thành montmorilonit :



Trong điều kiện sản phẩm phong hóa phân bố trên mặt gò đồi, hơi nước bốc hơi nhanh, tập hợp khoáng vật gotit tạo thành vón kết laterit. Vì vậy, vón kết laterit thường tập trung ở đới trên cùng của vỏ phong hóa ferosialit trên đá của hệ tầng Đại Giang.

#### b. Vỏ phong hóa trên đá hệ tầng Đồng Hới

Theo [3] thì hệ tầng Đồng Hới gồm có các loại đá cuội sỏi kết, đá phiến sét. Thành phần cuội sỏi gồm có đá phiến sét và đá phiến serixit. Thành phần xi măng gắn kết cuội sỏi là kaolinit và hydromica.

Quá trình phong hóa xảy ra, đặc biệt là quá trình thủy phân và quá trình oxy hóa đối với các cuội sỏi, không những có tác dụng làm tan rã mối gắn kết xi măng mà còn làm biến đổi khoáng vật như hydromica, felspat, clorit thành kaolinit và gotit...

Cơ chế biến đổi khoáng felspat, serixit, clorit thành các khoáng vật mới như đã trình bày ở trên.

Điều đáng lưu ý, sản phẩm phong hóa các loại đá thuộc hệ tầng Đồng Hới gồm chủ yếu là kaolinit.

**Bảng 3. Cơ chế thành tạo khoáng vật mới trong quá trình thủy phân và oxy hoá các đá ở đô thị Đông Hới**

Đá gốc với thành phần khoáng vật	Sản phẩm phong hoá với khoáng vật mới
1. Thạch anh	Thạch anh
2. Felspat	Gipxit $Al(OH)_3$
3. Mica (mutcovit, biotit, clorit...)	Kaolinit $Al_2(OH)_4 [Si_2O_5]$
4. Pyroxen	Hydromica $K_{-1}(Al,Mg,Fe)_2(OH)_2 [AlSi_3O_{10}]$
5. Amfibol	Montmorilonit $\{3H_2O(Ca, Na)\} - (Al,Fe^3,Mg)_2 (OH)_2 [Si_4O_{10}]nH_2O$
6. Silicat, alumosilicat	- Gotit $FeO(OH)$

Chính vì vậy, trong vỏ phong hóa trên đá hệ tầng Đông Hới đã phát hiện được nhiều mỏ kaolin có chất lượng tốt và trữ lượng lớn; theo tài liệu của các đoàn địa chất, cấp trữ lượng A, B, C1 + C2 đạt tới 15.500.000 tấn và được xếp vào loại mỏ lớn.

### KẾT LUẬN

1. Tại khu vực quy hoạch đô thị Đông Hới, vỏ phong hóa trên đá hệ tầng Đại Giang ( $S_2đg$ ) và hệ tầng Đông Hới ( $Nđh$ ) thuộc kiểu ferosialit chiếm ưu thế, có tính chất phân đới rõ ràng: đới trên cùng là đới litoma giàu vón kết laterit, tiếp đến là đới litoma giàu sét kaolin và cuối cùng là đới saprolit.

2. Vỏ phong hóa với độ dày lớn (nhiều nơi dày 10-15 m) có tính chất phân đới không đồng nhất về thành phần khoáng vật, thành phần hóa học có ảnh hưởng trực tiếp đến tính chất cơ lý hóa của nền móng các công trình xây dựng cơ quan, xí nghiệp, cầu cống, đường xá, đê điều...

3. Kết quả nghiên cứu đặc điểm địa hóa khoáng vật của vỏ phong hóa là dữ liệu quan trọng trong quy hoạch sử dụng tối ưu tài nguyên đất đai và bảo vệ môi trường, giảm thiểu tai biến địa chất xảy ra trong khu vực.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] PHẠM VĂN AN và nnk, 1995 : Vỏ phong hóa nhiệt đới ẩm ở Việt Nam và đánh giá tiềm năng khoáng sản có liên quan. Báo cáo đề tài KT01.06. Chương trình nghiên cứu KHCN KT01.

Lưu trữ - Trung tâm thông tin tư liệu khoa học và công nghệ quốc gia, Bộ KHCN&MT, Hà Nội.

[2] PHẠM VĂN AN và nnk, 1996 : Quá trình phong hóa nhiệt đới ẩm gây tai biến ngoại sinh ở khu vực đô thị Đà Nẵng - Hội An, Huế và đô thị Hạ Long. Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học lần thứ XII. Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Quyển 2, 17-24. Hà Nội.

[3] HỒ VƯƠNG BÌNH và nnk, 1997 : Báo cáo điều tra địa chất đô thị vùng đô thị Đông Hới. Lưu trữ Viện thông tin tư liệu địa chất. Cục Địa chất và khoáng sản Việt Nam. Hà Nội.

### SUMMARY

**Geochemical and mineral characteristic of regolith of planed urban area in Dong Hoi (Quang Binh)**

The studied area covering about 120 km<sup>2</sup> is located in northern part of the Central of Vietnam, lied alongside of the sea, and comprises high hill (20-40m), high plain ( 10-20m), low plain (<5m) and sand-bank of shore. Schist interposed by conglomerates, sandstones, and siltstones of Dai Giang formation and Dong Hoi formation was formed on the high hill and high plain. In the other lower area, there are sandstones, siltstones and mudstones of Quaternary formation.

The exogenous process is very strong in tropical and humidity conditions in this area. Fresh rocks are altered to form new weathering products with high content of rare elements.

The regolith formed in rocks of Dai Giang ( $S_2đg$ ) and Dong Hoi ( $Nđh$ ) formation was called ferosialitic type and consists of three zones : lithomarge zone bearing a lot of curdled laterite (thickness 1-3m); lithomarge (thickness 3-10m) and saprolite ones (thickness 2-8m). Ferosialitic is specified by high content (90%) of three oxides  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ , and  $Fe_2O_3$ ; the other oxides are  $TiO_2$ ,  $MgO$ ,  $CaO$ ,  $K_2O$ ,  $Na_2O$ ... New minerals formed during weathering process included kaolinite, hydromica and less montmorillonit and vestigial minerals such as quartz, feldspar. . .

Research results on regolith setting, its thickness, zoning and chemical features provide reliable data for sustainable economic development in general, effective use of soil resource, protection of geo-ecological environment in the region.

Ngày nhận bài 2-5-2001

Trường đại học Mỏ - Địa chất  
Viện Địa chất (TTKHTN&CNQG)