

HIỆN TRẠNG SẠT - TRƯỢT LỞ ĐƯỜNG HỒ CHÍ MINH KHU VỰC TÂY NGUYÊN

Đậu Văn Ngo, Lê Văn Nam

Trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 14 tháng 11 năm 2004, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 27 tháng 12 năm 2004)

TÓM TẮT: Trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu cơ bản “Nghiên cứu các tai biến địa chất dọc đường Hồ Chí Minh (khu vực Tây Nguyên) và kiến nghị các giải pháp ngăn ngừa, phòng chống” do TS.Đậu Văn Ngo chủ trì và qua 02 đợt khảo sát thực địa gần đây nhất vào tháng 08 và tháng 11/2004, bài báo trình bày một số hoạt động sạt lở điển hình dọc tuyến đường khu vực Tây Nguyên.

I. Đặc điểm dự án đường Hồ Chí Minh

Đường mòn Hồ Chí Minh lịch sử được xây dựng từ năm 1945, mở ra một giai đoạn 30 năm kháng chiến chống thực dân Pháp và đế quốc Mỹ. Đây được xem là con đường chiến lược vận chuyển vũ khí đạn dược, nhiên liệu và lương thực cho chiến trường Miền Nam. Con đường này đã ghi nhận nhiều chiến công vang dội của quân dân ta và cuối cùng là chiến thắng lịch sử thống nhất đất nước ngày 30 tháng 04 năm 1975.

Nhằm tăng cường hoạt động giao thông vận tải và phát triển kinh tế xã hội của các tỉnh trong cả nước, Chính Phủ đã quyết định đầu tư xây dựng con đường này thành quốc lộ mang tên đường Hồ Chí Minh. Đường Hồ Chí Minh ngày nay về cơ bản được xây dựng lại trên nền tuyến đường mòn lịch sử Trường Sơn năm xưa và đi qua hơn 30 tỉnh thành.

Tuyến đường có tổng chiều dài dự kiến là 3.343km bắt đầu từ Pắc Pó (Cao Bằng) và kéo dài xuống tận mũi Cà Mau. Đây được xem là dự án có vốn đầu tư lớn nhất từ trước đến nay, 33.646 tỷ đồng, vừa được Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải Đào Đình Bình báo cáo trước Quốc hội trong kỳ họp thứ 6, Quốc hội khóa XI. Đường này được chia thành 03 giai đoạn xây dựng như sau:

- Giai đoạn I (từ 2000-2005): từ Nghệ An đến Bình Phước với 02 làn xe, tổng chiều dài khoảng 962km.
- Giai đoạn 2 (2005-2010): mở rộng lên Cao Bằng và xuống Cà Mau với 02 làn xe.
- Giai đoạn 3 (sau 2010): mở rộng từ 02 - 08 làn xe.

Từ lúc khởi công xây dựng ngày 05 tháng 04 năm 2000 cho đến nay, đường Hồ Chí Minh đã hoàn thành hơn 90% khối lượng của giai đoạn I. Do tuyến đường đi qua các vùng địa hình có điều kiện tự nhiên, địa chất phức tạp nên hiện đã xảy ra nhiều sự cố về tai biến địa chất như sạt lở, trượt lở, đá đổ, v.v... gây nhiều khó khăn cho việc lưu thông và thi công công trình. Theo báo cáo tổng hợp của Ban Quản lý Dự án đường Hồ Chí Minh thuộc Bộ Giao Thông Vận Tải thì có khoảng 1.539 điểm mất ổn định cần gia cố (chủ yếu là có nguy cơ sạt, trượt lở) với chiều dài tương đương 130km đường.

Qua các đợt khảo sát của nhóm nghiên cứu đề tài trong tháng 08/2004 và 11/2004, cho thấy hiện trạng của tuyến đường Hồ Chí Minh khu vực Tây Nguyên (từ Bình Phước đến Kon Tum) như sau:

I.1. Đoạn từ Bình Phước đến Ngọc Hồi (Kon Tum)

Đoạn này chủ yếu là đường quốc lộ 14 hiện vẫn được sử dụng bình thường và được nâng cấp vài chỗ. Tuyến đường này đi qua các thành tạo địa chất khá ổn định bao gồm cuội sỏi kết, cát kết, sét bột kết thuộc các hệ tầng Dray Linh (J_1dl) có bề dày 500-700m; hệ tầng Kon Tum (N_2kt) có bề dày 40-100m; và lớp vỏ phong hóa từ các đá bazan tholeit, olivin á kiềm thuộc hệ tầng Túc Trưng ($\beta_{N_2-Q_1}$) dày trên 50m; từ bazan olivin, olivin augit, bột, tuff, tro núi lửa thuộc hệ tầng Xuân Lộc ($\beta_{Q_{II}xl}$) dày trên 20m. Ngoài ra, một số đoạn của tuyến đường còn đi qua các phức hệ xâm nhập tuổi Trias (γ_5T_2vc) và trầm tích hiện đại nguồn gốc sông ($a_{Q_{IV}^3}$).

Qua khảo sát, đoạn này được xây dựng trên nền địa hình tương đối bằng phẳng, khá ổn định với độ chênh địa hình không cao, thường nhỏ hơn 10m, mái taluy được bạt có độ dốc từ 30° đến 45° . Các công trình bảo vệ như rãnh thoát nước mặt trên sườn, đỉnh và chân mái dốc được xây dựng khá hoàn chỉnh. Chỉ một số đoạn đi qua các sông lớn do chưa có các công trình bảo vệ hợp lý có nguy cơ bị lũ cuốn hoặc sạt lở. Nhìn chung, tuyến đường Hồ Chí Minh đoạn Bình Phước đến Ngọc Hồi khá ổn định.

I.2. Đoạn Ngọc Hồi – Đăk Man (Kon Tum)

Đoạn đường này trải dài trên 100km từ thị trấn Ngọc Hồi tới Đăk Man (đèo Lò Xo) với điều kiện địa hình và địa chất vô cùng phức tạp. Tại đây phân bố chủ yếu các loại đá biến chất tuổi Paleozoi (PZ) như gneisbiotit, đá phiến thạch anh – biotit – silimanit – granat – cordiorit thuộc hệ tầng Tác Pó (PR_{1tp}) và hệ tầng Khâm Đức (PR_{1-2kd}), các phức hệ xâm nhập pyroxenit, peridotit, gabro-amphibolit, horblendit, granitogneis, pegmatit, granit migmatit tuổi Proterozoi. Các đá ở khu vực nghiên cứu đã bị phong hóa mạnh mẽ và tạo nên lớp vỏ phong hóa khá dày.

Đoạn đường này mới thi công uốn lượn quanh co theo những sườn dốc cao từ vài chục tới hàng trăm mét. Các vách taluy bạt vào sườn dốc đôi khi cao tới hàng chục mét. Nhiều đoạn do chiều cao mái taluy lớn nên phải chia thành nhiều cấp để đảm bảo độ ổn định. Độ dốc thường khá lớn từ 40° đến 70° .

Một số điểm lộ nhân tạo dọc tuyến đường cho thấy thế nằm của đá có hướng cùng với hướng mái taluy, có nguy cơ tiềm ẩn dẫn đến hoạt động sạt trượt lở khi lực cân bằng của mái dốc giảm dần. Đợt khảo sát cũng ghi nhận khá nhiều tai biến (sạt, trượt lở) đang diễn ra và vẫn còn tiếp tục hoạt động.

II. Hiện trạng sạt, trượt lở

Qua 02 đợt khảo sát tuyến đường Hồ Chí Minh của nhóm nghiên cứu vào tháng 08 và tháng 11 năm 2004, gần 30 điểm lộ được điều tra. Tất cả các điểm lộ này đều tập trung ở đoạn Ngọc Hồi – Đăk Man nêu trên. Một số khối sạt, trượt lở mái taluy đã được xử lý và gia cố. Tuy nhiên nguy cơ tái xuất hiện sự mất ổn định của các khối này là rất lớn. Sau đây là một số điều tra ban đầu của nhóm nghiên cứu.

II.1. Điểm trượt tọa độ X: $107^{\circ}43'34''$; Y: $15^{\circ}00'27''$ (hình 1)

Khối trượt nằm sát đường Hồ Chí Minh cách thị trấn Đăk Glei khoảng 9km về phía Nam, thuộc loại trượt phẳng trên đất phong hóa từ đá biến chất tương amphybolit, đá phiến thạch anh thuộc hệ tầng Khâm Đức (PR_{1-2kd}). Khối trượt này kéo dài theo taluy đường khoảng 100m, từ chân đến đỉnh trượt khoảng 40m, các mảng sạt lở khoét sâu vào vách từ 3-5m, độ dốc trung bình từ $40-50^{\circ}$. Thời gian xảy ra trượt lở khoảng tháng 9/2004 sau cơn mưa lớn kéo dài. Tại đây cho thấy trước khi xảy ra trượt lở mái taluy này đã được xử lý bằng cách trồng cỏ vectiver (một loại cỏ được sử dụng trong ổn định mái dốc) nhưng chưa phân bậc. Thành phần cơ học chủ yếu của loại đất này là sét pha, cát pha màu xám trắng, xám vàng, loang lổ nâu vàng. Sau khi xảy ra trượt lở, đơn vị thi công đã tiếp tục cho bạt



Hình 1: Điểm trượt tọa độ X: $107^{\circ}43'34''$; Y: $15^{\circ}00'27''$

mái dốc, phân thành 5 bậc và hạ độ dốc xuống dưới 40° . Bên dưới chân khối trượt được gia cố bằng tường trọng lực cao khoảng 1m. Tại những đoạn phân bậc đang chuẩn bị xây dựng hệ thống thu và thoát nước mặt. Bên trên khối trượt này là trụ điện 500KV. Dự báo khối trượt này vẫn có khả năng xảy ra do độ dốc còn khá lớn, hơn 40° và độ chênh cao địa hình hàng trăm mét. Do đó, cần có khảo sát và đánh giá thật đầy đủ vì khối trượt không những ảnh hưởng đến tuyến đường mà còn đe dọa đến trụ điện 500KV bên trên.

II.2. Điểm trượt toạ độ X: $107^{\circ}44'41''$; Y: $15^{\circ}06'13''$ (hình 2 a, b, c, d)

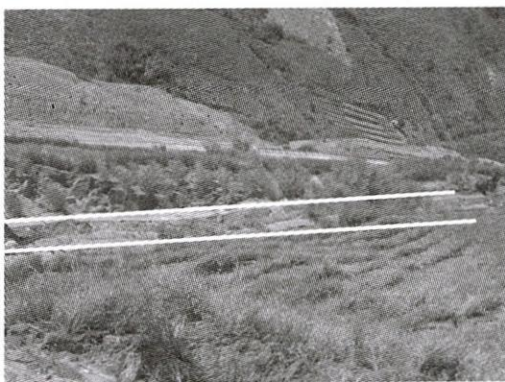
Khối trượt cách cầu Đăk Ven khoảng 500m, nằm sát đường, bên trên có trụ điện hạ thế, hiện đang diễn biến và có thể xảy ra trong thời gian tới. Theo ghi nhận tại đây đã được áp dụng các giải pháp gia cố và bảo vệ rất đồng bộ như: phân mái dốc làm 3 bậc, trồng cỏ chống xói mòn, hệ thống thu và thoát nước mặt ở các phân bậc, lát gạch lỗ tròn trên đỉnh, tường trọng lực ở chân. Tuy nhiên qua khảo sát cho thấy khối trượt đang diễn ra gây hư hỏng gần như toàn bộ hệ thống thu và thoát nước mặt, làm biến dạng hoàn toàn đỉnh khối trượt và đe dọa xảy ra trượt với quy mô lớn hàng chục ngàn khối đất. Khối trượt dạng cong kéo dài hơn 200m dọc tuyến đường, chiều cao từ chân đến đỉnh gần 40m, bề rộng khối hàng chục mét, độ dốc thay đổi từ $30-70^{\circ}$, có chỗ vách dốc gần như thẳng đứng, bán kính cung trượt theo dự đoán lên tới hàng chục mét. Thành phần đất đá chủ yếu là sét pha, cát pha lẫn dăm sạn tàn dư phong hóa từ đá biến chất thuộc hệ tầng Khâm Đức nêu trên, trạng thái bờ rời, màu xám vàng, nâu đỏ loang lổ xám trắng.



Hình 2a: Khối trượt được gia cố bằng gạch lỗ trên đỉnh, bảo vệ trụ điện



Hình 2b: Vách trượt gần như thẳng đứng



Hình 2c: Hệ thống thu và thoát nước mặt bị sụp hoàn toàn



Hình 2d: Cỏ vectiver được trồng chống xói mòn có rễ ăn sâu hơn 1m.

Khối trượt này hoàn toàn có thể xảy ra khi có yếu tố thúc đẩy tác động như mưa lớn kéo dài. Do đó, cần nhanh chóng khảo sát, đánh giá và có giải pháp khắc phục hợp lý. Ở đây việc xác định nguyên nhân và bán kính cung trượt có ý nghĩa quan trọng giúp đề xuất giải pháp hiệu quả hơn.

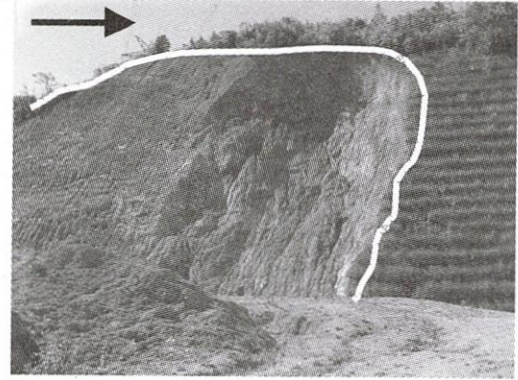
II.3. Điểm trượt tọa độ X: 107^o44'46''; Y: 15^o10'50'' (hình 3a, b)

Điểm trượt nằm sát đường và cầu Cạn số 4 đoạn Đắc Zôn – Đắc Pét. Đoạn này trước đây uốn lượn quanh co theo sườn dốc nay được điều chỉnh bằng giải pháp cầu cạn cốt bê tông. Khối trượt hiện đang sạt lở một phần theo dạng trượt cong, bề mặt dốc chưa được phân bậc và gia cố, chỉ có trồng cỏ vectiver. Khối trượt kéo dài khoảng 70m, từ chân đến đỉnh cao khoảng 50m, bán kính cung trượt dự đoán có thể từ 5-7m, độ dốc từ 40-55^o.

Khối trượt tuy có quy mô nhỏ nhưng sẽ ảnh hưởng rất lớn đến trụ điện 500KV bên trên cũng như cầu cạn. Đặc biệt là vào mùa mưa, dòng nước lũ chảy qua cầu cạn số 4 sẽ là một yếu tố tác động nguy



Hình 3a: cầu cạn cốt bê tông đoạn đường quanh co nguy hiểm



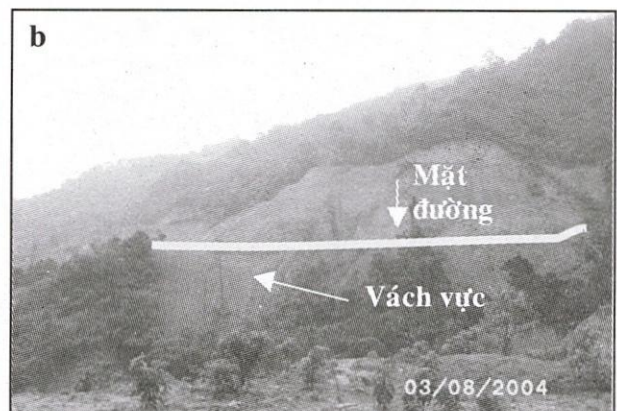
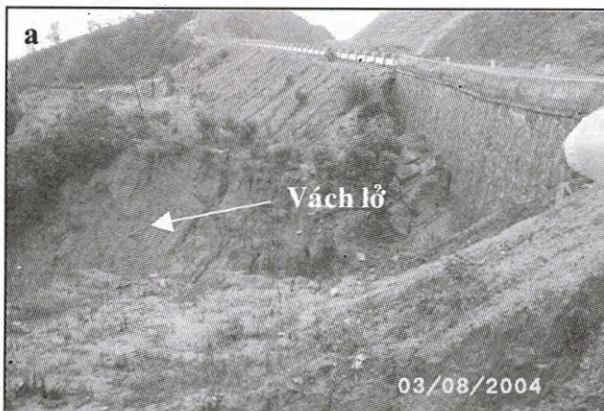
Hình 3b: Khối trượt đe dọa trụ điện 500KV bên trên

hiểm đến khối trượt tiềm ẩn này. Giải pháp cần làm ngay là bạt mái, phân bậc và xây dựng tường trọng lực gia cố chân, đồng thời xây dựng hệ thống thu và thoát nước mặt, trồng cỏ chống xói mòn.

II.4. Các khối trượt tiềm ẩn khu vực đèo Lo Xo

Qua khảo sát ghi nhận hơn một chục điểm trượt và có tiềm năng trượt trên vách taluy cấu tạo từ tàn tích của vỏ phong hóa đá biến chất tại khu vực này. Trong đó cơ chế trượt thường diễn ra do bước đầu quá trình xói lở đã làm tăng lượng nước mưa thâm nhập vào thân taluy, từ đó làm giảm tính ổn định của mái dốc (45^o – 60^o). Bắt đầu xuất hiện vết nứt hình cánh cung ngang taluy và khối đất đá đã dịch chuyển. Quy mô, kích thước, và mức độ ảnh hưởng của các khối trượt này thay đổi tùy thuộc vào cấu tạo của lớp vỏ phong hóa. Tuy nhiên có thể nói rằng hiện tượng trượt lở phát triển trong vỏ phong hóa đá biến chất lớn hơn trong vỏ phong hóa của đá xâm nhập tại khu vực nghiên cứu.

Một nguy cơ nữa cũng được ghi nhận trong quá trình khảo sát: đó là hiện tượng sạt lở ở phía vực của tuyến đường. Hiện tượng này đặc biệt phát triển mạnh ở những nơi có các công trình quan trọng như cống ngầm cắt qua thân đường (hình 4.a) hoặc những đoạn đường nằm ở những nơi có độ chênh lệch địa hình lớn, vách vực gần như thẳng đứng (hình 4.b) và sâu hàng vài chục mét.



Hình 4 a, b: Hiện tượng sạt lở phát triển mạnh ở phía vực của tuyến đường trên đoạn đèo Lò Xo

Phần lớn vách vực thường cấu tạo từ vỏ phong hóa đồng thời được phủ bởi lớp đất được ỉu xuống từ mặt đường trong quá trình thi công. Tuyến đường được thi công với hệ thống rãnh thoát nước hai bên, song trong tương lai, chỉ cần một vài vết nứt nhỏ, vào mùa mưa nước sẽ rót vào đó và nguy cơ xảy ra xói ngầm thân đường hoàn toàn có thể xảy ra gây mất ổn định cho đường.

Một số điểm trượt tiêu biểu ghi nhận là:

- Điểm trượt toạ độ X: $107^{\circ}44'35''$; Y: $15^{\circ}11'26''$ đã xảy ra và hiện đang được bạt mái, phân bậc và gia cố.
- Điểm trượt toạ độ X: $107^{\circ}44'07''$; Y: $15^{\circ}12'32''$ (hình 5): khối trượt này có quy mô lớn đến hàng chục ngàn khối đã diễn ra vài năm, kéo dài hơn 300m dọc theo tuyến đường, rộng hàng trăm mét. Trên bề mặt khối trượt xuất hiện hàng chục đường nứt kéo dài theo hướng Bắc, mở rộng 20-50cm, sâu vài mét. Hiện khối trượt này đang được gia cố bằng cọc khoan nhồi và tường chắn.
- Điểm trượt toạ độ X: $107^{\circ}44'07''$; Y: $15^{\circ}12'40''$ (hình 6a, b): khối trượt này có quy mô nhỏ, kéo dài theo đường khoảng 150m, từ chân đến đỉnh cao khoảng 20m, độ dốc từ $30-45^{\circ}$. Khối trượt này đang được xử lý bằng các thanh sắt chữ I dài 8m đóng sâu vào lòng đường để ổn định khối trượt.



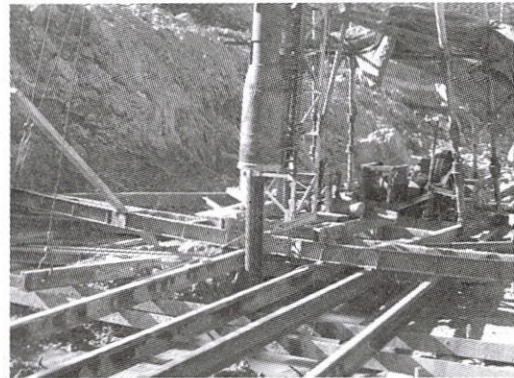
Hình 5: Khối trượt đang được gia cố bằng cọc khoan nhồi và tường trọng lực



Độ mở khe nứt hàng chục cm, dài hàng trăm mét



Hình 6a: Khối trượt toạ độ X: $107^{\circ}44'07''$; Y: $15^{\circ}12'40''$



Hình 6b: Đóng các thanh sắt vào lòng đường gia cố khối trượt

II.5. Nguy cơ lũ quét, động đất

Ngoài các hoạt động sạt, trượt lở mái dốc nêu trên, khu vực nghiên cứu còn có một số loại tai biến khác có ảnh hưởng không nhỏ đến tuyến đường. Trong đó cần lưu ý lũ quét trên thung lũng sông Pô Cô, nơi mà một số đoạn đường đi qua. Lòng sông Pô Cô trong vùng khá hẹp và phần lớn lộ ra đá

gốc (hình 7). Với đặc điểm như trên có thể nhận thấy là nguy cơ bị lũ ống và lũ quét của thung lũng Pô Cô là rất cao.

Ngoài ra, hiện tượng động đất cũng đôi khi xảy ra liên quan đến các đứt gãy trượt bằng hoặc nghịch – bằng trong vùng nghiên cứu (theo TS. Cao Đình Triều -2002). Đặc biệt chịu ảnh hưởng của đới đứt gãy sinh chấn Ba Tơ – Củng Sơn phương kinh tuyến, có 5 trận động đất với cường độ từ 5,3 (1936) – 0,5 (1926) độ richter ghi nhận từ năm 1923 đến nay.



Hình 7: Dòng sông Pô Cô luôn có nguy cơ lũ quét ảnh hưởng đến đường Hồ Chí Minh

III. Một số kiến nghị về giải pháp

Qua các tổng hợp trên, các hoạt động sạt trượt lở đất hầu hết diễn ra tại các đới phong hóa mạnh trong những vùng có tần suất và cường độ mưa lớn (trên 2000mm/năm). Nhiều giải pháp kỹ thuật đã được ứng dụng và xử lý nhưng hiệu quả mang lại tại một số điểm chưa cao, cụ thể là hoạt động sạt, trượt lở vẫn tiếp tục diễn ra. Do đó, để xây dựng các giải pháp xử lý và phòng chống hợp lý, cần thiết phải:

1. Điều tra, tổng hợp và phân tích các đặc điểm tự nhiên (chú ý chế độ thủy văn, thảm thực vật), địa hình và địa chất (chú ý đặc điểm lớp vỏ phong hóa).
2. Phân vùng ổn định của tuyến đường theo các yếu tố gây ra hoạt động sạt-trượt lở. Đồng thời thiết lập hệ thống quan trắc theo dõi sự biến động.
3. Nghiên cứu và áp dụng một cách chủ động các giải pháp kỹ thuật xử lý, bảo vệ và phòng chống trong đó cần chú ý phối hợp tổ hợp nhiều giải pháp khác nhau.

Việc chọn lựa và quyết định áp dụng một hoặc nhiều giải pháp tùy thuộc vào đặc điểm tự nhiên, địa hình, điều kiện địa chất của vùng nghiên cứu và khả năng kinh tế cho phép. Ở đây, khu vực Ngọc Hồi – Đăk Man, với đặc điểm lớp đất đá bề mặt bị phong hóa mạnh, thảm thực vật thưa, lượng mưa hàng năm lớn, mái dốc taluy đường cao và dốc lớn, do đó, các giải pháp được ưu tiên đề xuất là: bạt mái, phân bậc, dùng tường trọng lực, hệ thống rãnh thu và thoát nước, kết hợp cải tạo lớp bề mặt như trồng cỏ, cây bụi có khả năng hút nước nhanh và rễ ăn sâu.

Kết luận

Đường Hồ Chí Minh được xây dựng và hoàn thành sẽ đóng góp rất lớn vào hoạt động giao thông vận tải, phát triển kinh tế và thúc đẩy mạnh mẽ quá trình công nghiệp hóa-hiện đại hóa đất nước ở nhiều địa phương, đặc biệt là khu vực Tây Nguyên. Qua các thông tin tổng hợp và điều tra trên, bài báo có một số kết luận sau:

1. Tuyến đường Hồ Chí Minh khu vực Tây Nguyên khá ổn định ngoại trừ một số đoạn từ Ngọc Hồi đến Đăk Man có nhiều tai biến sạt, trượt lở đang và có thể xảy ra tiếp tục, cần được xử lý và phòng chống để đảm bảo hoạt động giao thông được ổn định và một số trụ điện 500KV Bắc Nam dọc tuyến đường an toàn.
2. Việc áp dụng các giải pháp xử lý và phòng chống tai biến là hoàn toàn khả thi. Tuy nhiên cần nghiên cứu thật đầy đủ, chi tiết và phân tích một cách khoa học trước khi quyết định xây dựng một công trình bảo vệ để hạn chế tối đa những lãng phí có thể xảy ra.
3. Cần tổ chức hội thảo chuyên đề để trao đổi và tiếp thu những ý kiến của các nhà khoa học trong và ngoài nước về kinh nghiệm xử lý, bảo vệ và phòng chống sạt, trượt lở trên đường giao thông. Những giải pháp rẻ tiền như kỹ thuật sinh học đang được nhiều nước nghiên cứu cần đặc biệt quan tâm để áp dụng.

CURRENT STATE OF LANDSLIDES ALONG HO CHI MINH NATIONAL ROAD, TAY NGUYEN AREA

Dau Van Ngo, Le Van Nam
University of Technology – VNU-HCM

ABSTRACT: *Accordance with the research project “Study on geodynamic hazards on Ho Chi Minh Highway (Tay Nguyen area) and suggestion of prevention and protection approaches” directed by Dr. Dau Van Ngo and two recent field trips of investigation in August and November 2004, the paper presents some typical slope landslides along this Highway.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Văn Chiến, 1985- *Tây Nguyên, các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên*- Nhà xuất bản KH- KT Hà Nội.
- [2]. Phạm Xuân Đại, Nguyễn Chí Bái, 2001 – *Các giải pháp phòng chống sạt lở đất đá trên đường*. Nhà xuất bản giao thông vận tải.
- [3]. Đậu Văn Ngo, Hồ Minh Tho, 2003 - *Hiện trạng và nguyên nhân các quá trình trượt lở đất, nứt đất khu vực Tây Nguyên*.
- [4]. Đỗ Văn Hải, 1982- *Báo cáo lập bản đồ ĐCTV- ĐCCT 1: 200.000 vùng PleiKu- Buôn Ma Thuật*. Liên đoàn ĐCTV- ĐCCT Miền Trung Nha Trang Khánh Hòa.
- [5]. Phạm Huy Long, 1994- *Báo cáo kết quả điều tra địa chất và nứt đất đang diễn biến ở các tỉnh Đak Lăk, Đồng Nai, Bà Rịa- Vũng Tàu, Sông Bé và miền ảnh hưởng của chúng*. Liên Đoàn Bản đồ Địa chất Miền Nam.
- [6]. Phan Thanh Sáng và nnk, *Báo cáo điều tra Tai biến địa chất vùng Tây Nguyên*. Liên đoàn ĐCTV- ĐCCT Miền Trung Nha Trang Khánh Hòa.
- [7]. Cao Đình Triều, Phạm Huy Long, Đỗ Hồng Lĩnh, 2000 - *Kiến tạo đứt gãy Nam Việt Nam theo tài liệu từ và trọng lực*.
- [8]. Ban QLDA đường Hồ Chí Minh, Bộ Giao thông vận tải, 2000 - *Các tiêu chuẩn kỹ thuật chung đường Hồ Chí Minh giai đoạn 1*.