

MẠNG TRẠM ĐỊA CHẤN DẢI RỘNG QUỐC GIA VIỆT NAM PHỤC VỤ CÔNG TÁC NGHIÊN CỨU ĐỊA CHẤN VÀ BÁO TIN ĐỘNG ĐẤT, CẢNH BÁO SÓNG THẦN

Nguyễn Lê Minh, Nguyễn Xuân Anh, Đinh Quốc Văn, Nguyễn Tiến Hùng,
Nguyễn Văn Dương, Nguyễn Quốc Cường, Lê Quang Khôi, Hà Thị Giang,
Nguyễn Thanh Hải, Trần An Nguyên, Nguyễn Anh Đức

¹Viện Vật lý địa cầu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, nlminh@igp.vast.vn

Tưởng nhớ GS.TS. Nguyễn Đình Xuyên

TÓM TẮT

Mạng lưới trạm địa chấn Quốc gia Việt Nam thế hệ mới bao gồm 31 trạm địa chấn dải rộng trải dài từ bắc vào đến nam trung bộ với mục tiêu là quan trắc được các trận động đất có độ lớn từ 3.5 trở lên trên toàn bộ lãnh thổ Việt Nam và 6.0 trở lên ở khu vực biển Đông phục vụ công tác báo tin động đất và cảnh báo sóng thần ở Việt Nam. Hệ thống trạm này, cùng với các trạm địa chấn khác đã cung cấp một nguồn dữ liệu địa chấn phong phú trên lãnh thổ Việt Nam và khu vực. Qua đó, ngoài việc bảng danh mục động đất trên lãnh thổ Việt Nam và lân cận được thành lập hàng năm, nhiều công trình nghiên cứu địa chấn đã, đang được thực hiện và công bố trên các tạp chí chuyên ngành trong nước và quốc tế. Các kết quả nghiên cứu này là cơ sở để thực hiện các nghiên cứu đánh giá độ nguy hiểm động đất phục vụ công tác quy hoạch và phòng chống thiên tai ở Việt Nam.

Từ khóa: động đất, trạm địa chấn, trạm động đất, trạm Quốc gia, sạt lở đất

1. GIỚI THIỆU

Mạng lưới trạm địa chấn Việt Nam có chiều dài lịch sử hình thành và phát triển [1,2]. Trạm địa chấn Phù Liễn, Hải Phòng là trạm địa chấn đầu tiên ở Việt Nam được người Pháp xây dựng năm 1924 và được khôi phục lại năm 1957 bởi các nhà khoa học Ba Lan. Năm 1961 đài Vật lý địa cầu Sapa được xây dựng gồm các trạm khí tượng, trạm địa từ, trạm vật lý khí quyển và trạm địa chấn mới. Cùng thời gian này, một trạm địa chấn chu kỳ dài được các nhà địa chấn Mỹ lắp đặt tại viện Hải dương học Nha Trang. Đến năm 1967, cùng với việc trạm địa chấn Bắc Giang đi vào hoạt động, mạng lưới trạm địa chấn Việt Nam được hình thành với ba trạm là Phù Liễn, Sapa và Bắc Giang. Trong giai đoạn 1986 – 1995, dự án UNDP về tăng cường và hiện đại hoá mạng lưới trạm địa chấn Việt Nam đã được thực hiện, qua đó đã mở rộng mạng lưới trạm Vật lý địa cầu lên thành 24 trạm và có thể ghi nhận được đầy đủ động đất với độ lớn $M \geq 3,0$ ở miền Bắc và động đất $M \geq 4,0$ trên toàn lãnh thổ. Trận động đất M9.3 Sumatra năm 2004 gây thảm họa sóng thần đã thúc đẩy Việt Nam mở rộng, hoàn thiện mạng lưới trạm địa chấn đáp ứng yêu cầu báo tin động đất, cảnh báo sóng thần. Trên tinh thần đó, dự án “Tăng cường mạng lưới quan sát động đất phục vụ công tác báo tin động đất và cảnh báo sóng thần ở Việt Nam” đã được Chính phủ phê duyệt và thực hiện trong thời gian 2008 – 2016 với mục tiêu là quan trắc được các trận động đất có độ lớn từ 3.5 trở lên trên toàn bộ lãnh thổ Việt Nam và 6.0 trở lên ở khu vực biển Đông, phục vụ công tác.

2. MẠNG TRẠM ĐỊA CHẤN DẢI RỘNG QUỐC GIA

Mạng lưới trạm địa chấn quốc gia Việt Nam thế hệ mới được xây dựng thông qua dự án “Tăng cường mạng lưới quan sát động đất phục vụ công tác báo tin động đất và cảnh báo sóng thần ở Việt Nam” trong thời gian 2008 - 2016. Mạng lưới trạm mới bao gồm 31 trạm trải dài từ bắc vào đến nam trung bộ bao gồm 18 trạm ở miền bắc, 5 trạm ở khu vực bắc trung bộ, 6 trạm ở nam trung bộ và 2 trạm ở ngoài đảo (Hình 1). Các trạm được xây dựng kiên cố, bao gồm 01 hầm đặt máy và 01 nhà cho quan trắc viên làm việc. Có 3 kiểu hầm đặt máy chính gồm hầm ngang, hầm đứng và nhà hai lớp. Các bệ đặt máy đều được đào đến nền đá và đổ bê tông. Các trạm này được trang bị hệ thống máy địa chấn dải rộng hiện đại là một trong ba loại cảm biến Streckeisen STS-2.0, STS-2.5

và Metrozet PBB-200S cùng có dải động học là 120s – 50Hz và kèm theo một máy gia tốc Epi-sensor. Số liệu đầu ra của các cảm biến này được ghi lại thông qua bộ máy ghi Kinematics Q330 và đều được kết nối internet và truyền dữ liệu theo thời gian thực về Viện Vật lý địa cầu. Với mục tiêu là quan trắc được các trận động đất có độ lớn từ 3.5 trở lên trên toàn bộ lãnh thổ Việt Nam và 6.0 trở lên ở khu vực biển Đông, hệ thống mạng trạm này đóng một vai trò vô cùng quan trọng và đã đáp ứng tốt công tác báo tin động đất và cảnh báo sóng thần ở Việt Nam.

3. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC VÀ TIỀM NĂNG NGHIÊN CỨU

3.1. Các kết quả đạt được

Bên cạnh nhiệm vụ chính là báo tin động đất và cảnh báo sóng thần, hệ thống mạng lưới trạm mới này, cùng với các trạm địa chấn thuộc các mối quan hệ HTQT và đề tài khác đã cung cấp một nguồn dữ liệu địa chấn phong phú không chỉ trên lãnh thổ Việt Nam mà còn trên toàn khu vực. Bộ số liệu quan trắc động đất này là cơ sở để tiến hành các nghiên cứu địa chấn, đánh giá độ nguy hiểm động đất phục vụ công tác quy hoạch và phòng chống thiên tai ở Việt Nam. Thông qua nguồn dữ liệu này, ngoài việc bảng danh mục động đất trên lãnh thổ Việt Nam và lân cận được thành lập hàng năm (Hình 2), nhiều công trình nghiên cứu đã được thực hiện và công bố trên các tạp chí chuyên ngành trong nước và quốc tế như thang động đất địa phương [3], đường cong tắt dần chấn động [4], mô hình 2D, 3D cấu trúc vỏ trái đất [5,6], cơ cấu chấn tiêu các trận động đất, tính địa chấn ở Việt Nam [7],... Các kết quả này được minh họa trong hình 4. Những kết quả nghiên cứu này là những nguồn tài liệu tham khảo quý giá, là cơ sở để thực hiện các nghiên cứu đánh giá độ nguy hiểm động đất phục vụ công tác quy hoạch và phòng chống thiên tai ở Việt Nam.

3.2. Các tiềm năng khai thác số liệu để nghiên cứu

Bên cạnh những kết quả đã đạt được, bộ dữ liệu địa chấn từ mạng lưới trạm địa chấn Quốc gia và các trạm khác cũng là nguồn tài nguyên quý giá để thực hiện các nghiên cứu địa chấn khác như: i) Sử dụng các trận động đất địa phương để nghiên cứu trường ứng suất khu vực, cấu trúc vỏ trái đất, độ suy giảm sóng địa chấn; ii) Sử dụng các trận động đất mạnh trong khu vực nghiên cứu cấu trúc vỏ trong khu vực; iii) Sử dụng độ lệch thời gian lan truyền sóng của các trận động đất xa để nghiên cứu cấu trúc sâu ở Việt Nam; iv) Sử dụng các pha sóng trong nhân để nghiên cứu nhân trái đất,...[8].

Không chỉ phục vụ nhiệm vụ quan trắc động đất, cảnh báo sóng thần hay cung cấp dữ liệu cho các nghiên cứu địa chấn, hệ thống mạng trạm địa chấn còn có khả năng ghi nhận, quan trắc được cả các rung động gây ra bởi một số hiện tượng tai biến địa chất khác như sạt lở đất, lũ bùn, ...[9,10]. Không ngoại lệ, mạng lưới trạm địa chấn Quốc gia đã ghi nhận được một số vụ sạt lở đất điển hình gần đây như vụ sạt lở lúc 1 giờ sáng ngày 12/10/2017 ở xã Phú Cường, huyện Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình hay vụ sạt lở vào khoảng 8–9h sáng ngày 18/11/2018 ở Thành phố Nha Trang (Hình 3), mở ra một hướng mới về quan trắc, nghiên cứu các đặc trưng động lực của các hiện tượng sạt, trượt lở đất hay lũ bùn,... ở Việt Nam.

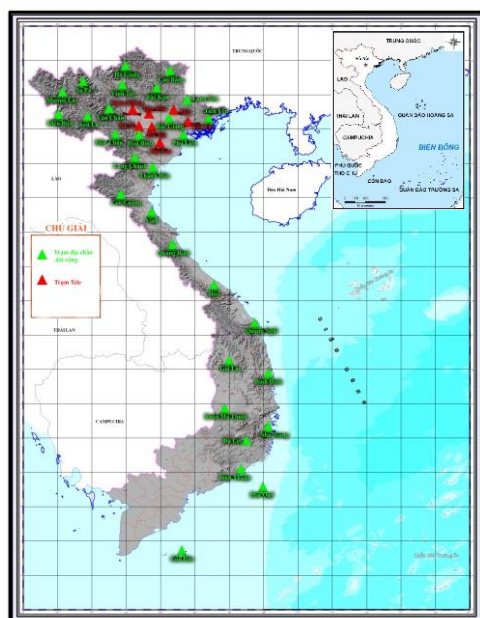
4. KẾT LUẬN

Mạng lưới trạm địa chấn dải rộng Quốc gia thế hệ mới đi vào hoạt động đã đảm bảo tốt mục tiêu quan trắc được các trận động đất có độ lớn từ 3.5 trở lên trên toàn bộ lãnh thổ Việt Nam và 6.0 trở lên ở khu vực biển Đông. Cùng với các trạm địa chấn khác trong nước, mạng lưới trạm địa chấn Quốc gia đã cung cấp một nguồn dữ liệu địa chấn quý giá cho ngành địa chấn Việt Nam. Từ nguồn dữ liệu này, nhiều kết quả nghiên cứu địa chấn cơ bản, ứng dụng đã và đang được thực hiện, là cơ sở để thực hiện các nghiên cứu đánh giá độ nguy hiểm động đất phục vụ công tác quy hoạch và phòng chống thiên tai ở Việt Nam.

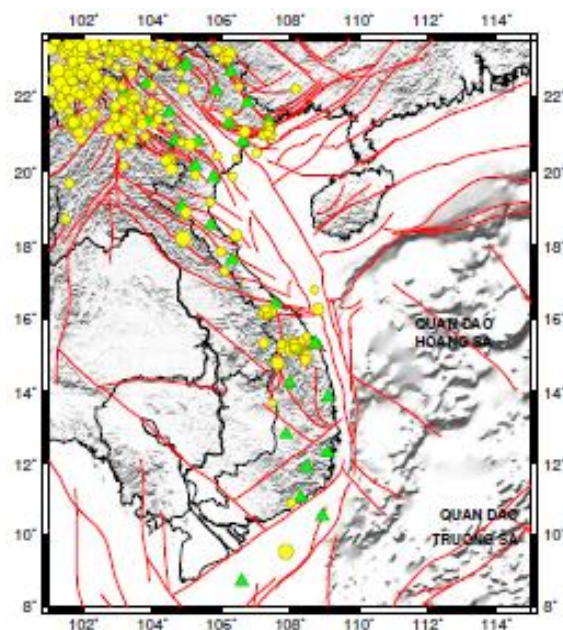
Bên cạnh phục vụ các hoạt động quan trắc và nghiên cứu địa chấn, mạng lưới trạm địa chấn Quốc gia còn ghi nhận được các tín hiệu về trượt lở đất, lũ bùn ở địa phương, góp phần mở ra hướng mới về quan trắc, nghiên cứu các đặc trưng động lực các loại hình thiên tai này ở Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

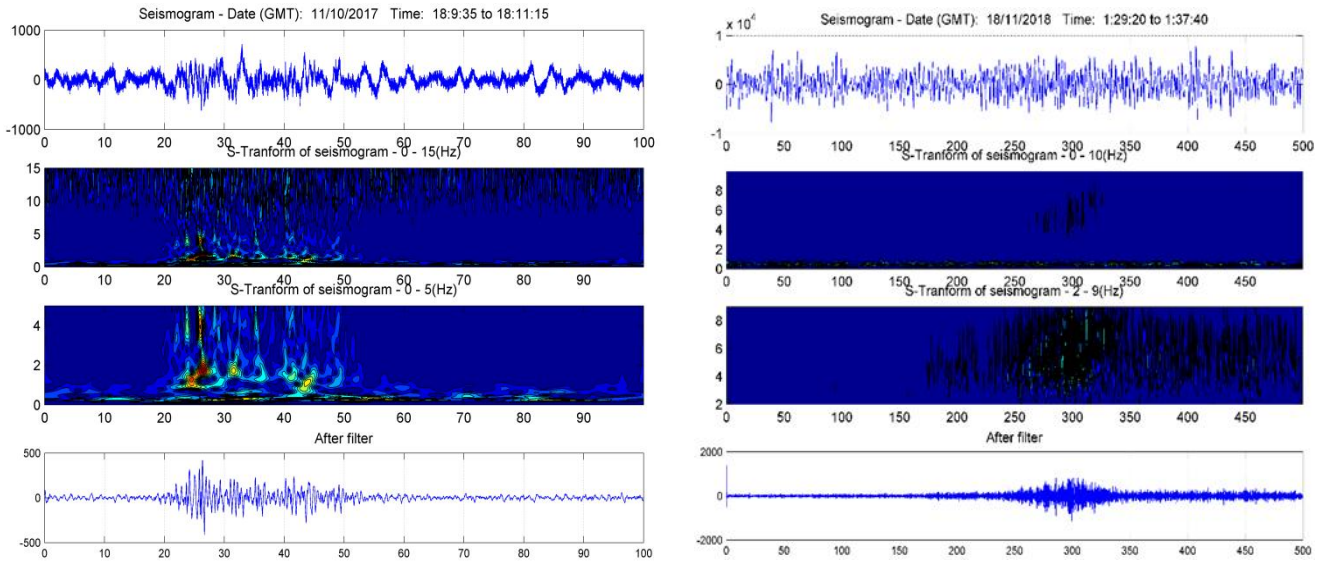
- [1]. Phạm Đình Nguyên, Nguyễn Đình Xuyên, (2010). Kỷ yếu khoa học kỷ niệm 35 năm Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam – Hà Nội, tháng 10/2010.
- [2]. Đinh Quốc Văn, Nguyễn Xuân Anh, Nguyễn Xuân Bình, Lê Huy Minh, Nguyễn Lê Minh, Nguyễn Tiến Hùng, Lê Quang Khôi, Đoàn Thị Ngoan, Nguyễn Danh Dũng, Nguyễn Thanh Bình, Nguyễn Ngọc Thủy, Lê Tử Sơn, Đinh Đoàn Phụng (2017). Mạng trạm địa chấn quốc gia Việt Nam: Sự hình thành và phát triển. *Tạp chí Địa chất*, 17(4B), 183-197.
- [4]. Nguyen, L. M., Lin, T. L., Wu, Y. M., Huang, B. S., Chang, C. H., Huang, W. G., Le, T. S., Dinh, V. T., (2010). The first M_L scale for North of Vietnam. *Journal of Asian Earth Sciences*, 40(1), 279-286.
- [5]. Nguyen, L. M., Lin, T. L., Wu, Y. M., Huang, B. S., Chang, C. H., Huang, W. G., Le, T. S., Dinh, V. T., Nguyen, Q. C., (2012). The first peak ground motion attenuation relationships for North of Vietnam, *Journal of Asian Earth Sciences*, 43(1), 241-253.
- [6]. Nguyen, V.-D., Huang, B.-S., Le, T.-S., Dinh, V.-T., Zhu, L., Wen, K.-L., (2013). Constraints on the crustal structure of northern Vietnam based on analysis of teleseismic converted waves, *Tectonophysics*, 601, 87-97.
- [7]. Huang H. H., Xu Z. J., Wu Y. M., Song X., Huang B. S., Nguyen L. M., (2012). First local seismic tomography for Red River shear zone, Northern Vietnam: Stepwise inversion employing crustal P and P_n waves, *Tectonophysics*, doi:10.1016/j.tecto.2012.03.030.
- [8]. Nguyen, H.P., Pham, T.T. & Nguyen, T.N, (2019). Investigation of long-term and short-term seismicity in Vietnam. *Journal of Seismology*, <https://doi.org/10.1007/s10950-019-09846-x>.
- [9]. Huang, B.S., T.S. Le, C. C. Liu, D. V. Toan, W. G. Huang, Y. M. Wu, Y. G. Chen, and W. Y. Chang, (2009). Portable broadband seismic network in Vietnam for investigating tectonic deformation, the Earth's Interior, and early-warning systems for earthquakes and tsunamis, *J. Asian Earth Sci.*, 36, 110-118, doi:10.1016/j.jseaes.2009.02.012.
- [10]. Chen, C. H., W. A. Chao, Y. M. Wu, L. Zhao, Y. G. Chen, W. Y. Ho, T. L. Lin, K. H. Kuo and R. M. Zhang (2013). A Seismological Study of Landquakes Using a Real-Time Broadband Seismic Network. *Geophys. J. Int.*, 194, 885-898, doi:10.1093/gji/ggt121.
- [11]. Chao, W. A., Y. M. Wu, L. Zhao, V. C. Tsai and C. H. Chen (2015). Seismologically determined bedload flux during the typhoon season, *Sci. Rep.*, 5, 8261; doi: 10.1038/srep08261.



Hình 1: Sơ đồ phân bố mạng trạm địa chấn dài rộng quốc gia Việt Nam



Hình 2: Bản đồ chấn tâm động đất lãnh thổ Việt Nam và lân cận giai đoạn 2016–2019.



Hình 3: Bảng ghi các sạt lở đất. a) Trận sạt lở đất lúc 1 giờ sáng ngày 12/10/2017 ở xã Phú Cường, huyện Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình; b) Trận sạt lở đất lúc 8–9h sáng ngày 18/11/2018 ở Thành phố Nha Trang.