

PHÁT TRIỂN VÀ THỬ NGHIỆM CÔNG NGHỆ TỰ ĐỘNG HÓA QUAN TRẮC GIÓ

Nguyễn Viết Hân, Nguyễn Văn Hà, Nguyễn Minh Tuấn
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài: 5/10/2018; ngày chuyển phản biện: 6/10/2018; ngày chấp nhận đăng: 20/11/2018

Tóm tắt: Nhu cầu tự động hóa trong quan trắc khí tượng thủy văn (KTTV) nói chung và quan trắc gió nói riêng, để phục vụ dự báo, cảnh báo lũ lụt, thiên tai và các hiện tượng thời tiết cực đoan ngày càng cấp bách trong bối cảnh diễn biến phức tạp của biến đổi khí hậu. Việc đáp ứng số liệu theo thời gian thực từ các trạm quan trắc gió cho mô hình dự báo là nhu cầu cấp bách hiện nay. Bài báo này trình bày thực trạng trang thiết bị quan trắc gió hiện nay của ngành KTTV, xây dựng mô hình và thử nghiệm việc chủ động công nghệ tự động hóa quan trắc gió phục vụ phòng chống thiên tai và phát triển công tác nghiệp vụ.

Từ khóa: Tự động hóa quan trắc gió, công nghệ đo đạc KTTV, công nghệ truyền tin.

1. Mở đầu

Chiến lược phát triển ngành khí tượng thủy văn đến năm 2020 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 929/QĐ-TTg ngày 22/6/2010 với nội dung chủ yếu: (1) Ngành khí tượng thủy văn có vị trí quan trọng trong sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội, củng cố quốc phòng, an ninh, đặc biệt là trong công tác phòng, tránh và giảm nhẹ thiên tai. Đầu tư cho ngành khí tượng thủy văn cần đi trước một bước để cung cấp kịp thời, chính xác thông tin và luận cứ khoa học về khí tượng thủy văn cho sự phát triển bền vững của đất nước trong bối cảnh thiên tai ngày càng khắc nghiệt và gia tăng do biến đổi khí hậu; (2) Phát triển ngành khí tượng thủy văn đồng bộ theo hướng hiện đại hóa; lấy việc đầu tư cho khoa học, công nghệ và đào tạo nguồn nhân lực làm giải pháp chủ yếu để phát triển trên cơ sở kế thừa và phát huy tối đa nguồn lực hiện có; khai thác triệt để thành tựu khoa học, công nghệ trong nước, đồng thời ứng dụng chọn lọc những thành tựu khoa học công nghệ tiên tiến trên thế giới; (3) Đổi mới phương thức phục vụ của ngành khí tượng thủy văn theo hướng Nhà nước chịu trách nhiệm cung cấp thông tin,

Liên hệ tác giả: Nguyễn Viết Hân
Email: hankttv@gmail.com

dữ liệu khí tượng thủy văn đáp ứng các yêu cầu phục vụ công cộng, phòng tránh thiên tai, bảo vệ cuộc sống, tài sản cho toàn xã hội; đồng thời, khuyến khích xã hội hóa, thương mại hóa các hoạt động khí tượng thủy văn và tăng cường sử dụng thông tin khí tượng thủy văn trong sản xuất, kinh doanh, dịch vụ nhằm mang lại hiệu quả kinh tế - xã hội thiết thực. Với mục tiêu tổng thể: Đến năm 2020, ngành khí tượng thủy văn Việt Nam đạt trình độ khoa học công nghệ tiên tiến của khu vực châu Á, có đủ năng lực điều tra cơ bản, dự báo khí tượng thủy văn, phục vụ yêu cầu phòng tránh và giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai, phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh, khai thác, sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường trong thời kỳ đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Gió là sự chuyển động của không khí trong khí quyển. Vận tốc gió vốn là đại lượng vector ba chiều, nhưng trong ngành khí tượng, gió bề mặt được xem xét như một đại lượng vector hai chiều, số liệu gió được biểu thị bằng hai chỉ số hướng và tốc độ. Tốc độ gió là quãng đường mà các phần tử không khí di chuyển được trong một đơn vị thời gian và thường được tính bằng mét trong một giây (m/s). Hướng gió là hướng (phương) mà từ đó gió thổi tới, thường được

thể hiện qua la bàn 16 hướng hoặc góc phương vị, tính bằng độ trong thang từ 0 đến 360 độ. Gió là một trong những biểu hiện quan trọng của hoạt động khí quyển và từ lâu được con người quan tâm. Máy đo gió Anemometer bắt nguồn từ tiếng Hy Lạp là anemos có nghĩa - gió, là một thiết bị dùng để đo tốc độ và hướng của gió, là một trong những thiết bị có thể thấy từ xa xưa tại các trạm khí tượng.

Tùy theo nguyên lý hoạt động, kết cấu máy đo gió được chia làm nhiều loại khác nhau: Máy đo gió theo nguyên lý chong chóng, áp suất, siêu âm, vô tuyến hay dạng cơ khí thủ công, dạng cơ điện hay dạng điện tử hoàn toàn. Các thiết bị đo gió đang đảm nhận hai chức năng chính là đo đạc điều tra cơ bản và phục vụ cho nghiệp vụ dự báo thời tiết, nghiên cứu khoa học. Do tầm quan trọng của việc giám sát thông tin về gió, nên tại các trạm khí tượng và một số trạm khác quan trắc gió là nhiệm vụ bắt buộc.

Hiện nay, mạng lưới quan trắc phục vụ dự báo trên cả nước có 187 trạm khí tượng bề mặt, 250 trạm thủy văn, 29 trạm khí tượng nông nghiệp, 23 trạm khí tượng hải văn, 24 trạm khí tượng cao không, gần 1.300 điểm/trạm đo mưa,...[1]. Trong số các trang thiết bị quan trắc trong ngành KTTV, quan trắc thủ công còn chiếm tỷ trọng khá lớn. Bên cạnh đó, tại một trạm quan trắc KTTV không phải yếu tố nào cũng được tự động hóa hoàn toàn từ khâu quan trắc đến truyền số liệu. Trạm khí tượng tự động mới chỉ đạt 18,04%, đo mưa tự động đạt 49,27%, khí tượng cao không đạt 66,67%, thủy văn (đo mực nước) đạt 42,09%, thủy văn (đo

lượng nước) đạt 31,33% trên tổng số các trạm từng loại [2].

Do mật độ trạm quan trắc còn khá thấp, nên dù đã có ứng dụng nhiều mô hình hiện đại trên thế giới, nhưng kết quả dự báo vẫn còn hạn chế. Việc dự báo các hiện tượng thời tiết cần kết hợp thêm các phương pháp khác để hỗ trợ như phân tích ảnh vệ tinh, ra đa thời tiết,... Sự thiếu đồng bộ giữa các thiết bị quan trắc tự động, bán tự động và thủ công cũng ảnh hưởng tới quá trình truyền số liệu, thu thập số liệu phục vụ dự báo, cảnh báo. Có thể nói, khả năng ứng dụng các công nghệ hiện đại trong quan trắc gió và các yếu tố KTTV khác ở nước ta còn nhiều bất cập. Cơ sở hạ tầng, trang thiết bị, con người đều chưa đáp ứng hợp lý trước những yêu cầu đặt ra về khả năng thu thập, truyền nhận, lưu trữ và phân tích số liệu.

2. Khảo sát đặc tính của các bộ cảm biến gió

Hiện nay trên mạng lưới KTTV nước ta, việc quan trắc yếu tố gió hầu như dựa trên các thiết bị nhập ngoại. Về tính năng kỹ thuật có thể phân nhóm như sau: Máy đo gió thủ công Vild, máy gió cơ điện EL (Trung Quốc), máy đo gió Young (Hoa Kỳ), một số ít các thiết bị của hãng Diola (Pháp), NovaLynx, NRG System,... và khá nhiều trạm khí tượng tự động có đo yếu tố gió của dự án ODA Italia. Về số lượng, máy gió thủ công dạng cơ khí Vild, máy gió cơ điện EL đang được dùng nhiều nhất, sau đó là máy đo gió Young (Hình 1),... Còn các trạm khí tượng tự động trong ngành KTTV có đo yếu tố gió do nhiều hãng sản xuất với nhiều thế hệ, tính năng, chức năng và công nghệ khác nhau.



Hình 1. Máy đo gió Vild, EL và Young

Máy gió Vild hoạt động ổn định, nhưng sai số khá cao và không đo được gió lớn, trên 40m/s. Ngoài ra, do việc quan trắc hoàn toàn thủ công nên rất khó khăn cho quan trắc viên, đặc biệt khi cần thêm chu kỳ đo hay trong lúc thời tiết xấu. Bên cạnh đó, việc tự động hóa dựa trên thiết bị này hầu như không thể thực hiện được. Tại các nước phát triển, thiết bị dạng này không còn được sử dụng.

Máy gió cơ điện EL, đã được sử dụng khá lâu trong ngành KTTV nước ta, có nhiều ưu điểm như: Độ ổn định khá cao, dễ dàng khắc phục khi có sự cố, giá thành hợp lý,... Bên cạnh đó loại máy này còn có một số nhược điểm: Dải đo còn chưa rộng, chỉ đo được gió dưới 40m/s, do thông số đầu đo quyết định, việc quan trắc thủ công khó có thể đáp ứng nhu cầu phát triển của ngành, chưa được số hóa,... Việc tự động hóa thiết bị đo gió EL có thể thực hiện được bằng công nghệ hiện nay của nước ta, qua đó khắc phục được nhược điểm chưa số hóa của thiết bị này.

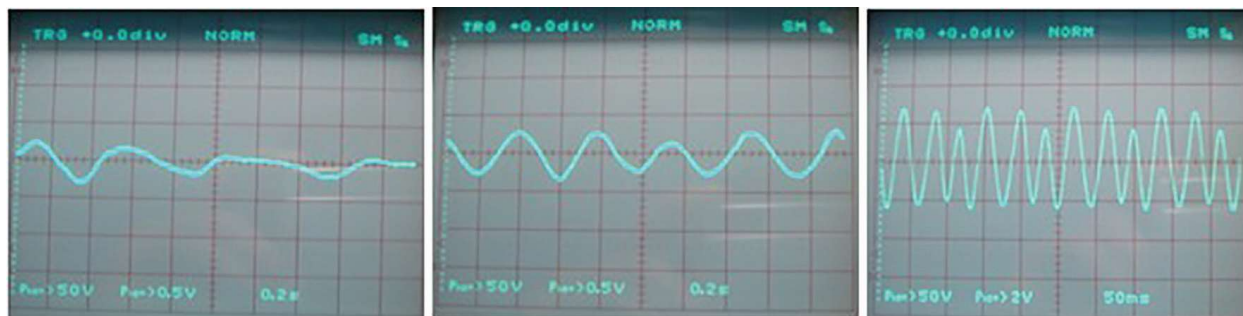
Sau nhiều năm sử dụng tại Việt Nam, theo đánh giá của nhiều chuyên gia trong và ngoài nước, thiết bị đo gió Young do Hoa Kỳ sản xuất có đầu đo với độ chính xác cao, sai số với tốc độ gió $\pm 0,3\text{m/s}$, với hướng gió $\pm 3\text{deg}$, dải đo rất rộng, từ 0-100m/s, kết cấu cơ khí bền vững, trọng lượng nhỏ (1kg), giá thành hợp lý và chịu được thời tiết khắc nghiệt của nước ta. Đặc biệt bộ cảm biến gió Young 05106MA được hãng thiết kế riêng cho môi trường biển và cho các vùng khí hậu khắc nghiệt nhất, rất phù hợp với khí hậu Việt Nam.

Như vậy, để có thể đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội và đảm bảo không quá tụt hậu so với các nước phát triển, trong thời gian tới dự kiến số trạm đo tự động các yếu tố

KTTV của nước ta cần phải tăng lên rất nhiều, hàng chục, thậm chí hàng trăm lần so với hiện nay. Nhưng sau nhiều năm sử dụng, thực tế cho thấy, về cơ bản các trạm tự động nhập ngoại đã và đang thể hiện tốt ưu thế và phát huy vai trò tích cực trong nghiệp vụ chuyên môn của ngành. Bên cạnh đó vẫn còn các tồn tại khó khắc phục: Với sản phẩm nhập ngoại công nghệ cao, nhập khẩu từ nhiều hãng sản xuất, có nhiều mức công nghệ, mà các cán bộ của ta chưa có điều kiện làm chủ, nên khi có sự cố, việc khôi phục sẽ khó khăn, chi phí nhiều và sẽ làm gián đoạn khá dài việc quan trắc; chúng ta sẽ gặp rất nhiều khó khăn khi cần nâng cấp các sản phẩm nhập ngoại, như: Tăng thêm các yếu tố đo, mở rộng cấu hình, tăng cường khả năng truyền số liệu; giá thành thiết bị còn khá cao.

2.1. Khảo sát tín hiệu ra của tốc độ gió

Các bộ cảm biến đo tốc độ gió chủ yếu theo nguyên lý cơ điện, khi có áp lực không khí lên cánh gió của cảm biến, gây ra chuyển động quay của trục có gắn nam châm, tạo ra xung điện. Thực hiện khảo sát tín hiệu đặc thù của cảm biến đo tốc độ gió nguyên lý cơ điện, mà đại diện là Young 05106MA. Tín hiệu tốc độ gió, theo tài liệu của hãng Young, có giá trị điện áp và tần số thay đổi phụ thuộc vào vận tốc gió. Biên độ tín hiệu trong khoảng từ 0-12,5V tương ứng với vận tốc 0-100m/s. Với biên độ lớn và thay đổi trong một khoảng rộng, do vậy, việc số hóa sẽ gặp khá nhiều khó khăn. Trong khi đó, giá trị tần số (chu kỳ tín hiệu, thể hiện trên trục hoành) hầu như không biến đổi ứng với tốc độ cụ thể. Vì vậy để thuận lợi hơn cho quá trình xử lý số hóa, dự kiến sẽ sử dụng đặc tính tần số biến thiên theo tốc độ gió.



Hình 2. Tín hiệu tốc độ gió khi mô phỏng tại: 0,3m/s, 0,5m/s và 5m/s

Quá trình khảo sát được tiến hành với tốc độ gió mô phỏng thay đổi liên tục trong khoảng từ 0,1m/s đến 75m/s, phân tích kết quả khảo sát đi tới một số nhận xét cơ bản như sau:

Với tốc độ gió lớn hơn 1m/s (từ 1-75m/s) biên độ xung biến thiên và không ổn định, trong khi đó tần số của tín hiệu khá ổn định khi tốc độ gió không thay đổi. Nhận định trên đây hoàn toàn phù hợp với khuyến cáo của nhà sản xuất. Và đây là cơ sở để xác định thông số cần thiết sẽ sử dụng trong quá trình số hóa tốc độ gió.

Với tốc độ gió nhỏ hơn 1m/s, biên độ tín hiệu và tần số cũng không được ổn định và đặc thù này là một khó khăn cần phải giải quyết. Việc khảo sát với vận tốc gió trong khoảng 0,1-1,0m/s với bước thay đổi 0,1m/s, được tiến hành một cách cẩn trọng nhằm có phương án kỹ thuật khắc phục tính không ổn định của tần số xung điện.

Như vậy, sau khi khảo sát tín hiệu tốc độ gió nếu thiết kế thêm bộ ghép nối hợp lý, sử dụng đặc tính tần số gần như tỷ lệ thuận với tốc độ

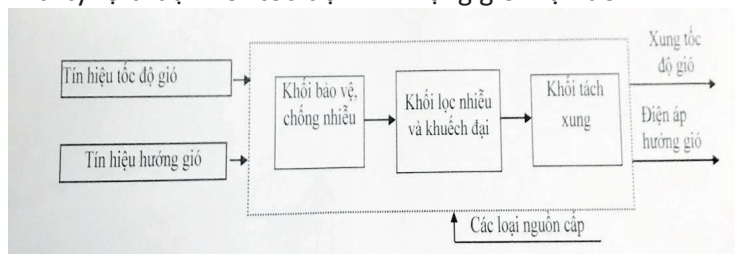
gió, chúng ta có thể xác định được tốc độ gió. Việc đo được tốc độ gió nhỏ hơn 1m/s và đo được tốc độ gió lớn từ 60 đến 100m/s, với sai số khá nhỏ $\pm 0,3m/s$ là bước cải thiện quan trọng cho nhu cầu cung cấp số liệu gió, đặc biệt cho vùng biển của nước ta.

2.2. Khảo sát tín hiệu ra của hướng gió

Hầu hết cảm biến hướng gió thường ở dạng mã hóa nhị phân 8, 16 bits (mã Gray) hoặc dạng số chỉ thị 16 hướng, ví dụ như bộ cảm biến EL. Với bộ cảm biến gió Young 05106MA, việc xác định hướng gió nhờ biến trở dạng vòng vô hướng có giá trị 10 kilo-ôm được đặt trong thiết bị. Việc xác định hướng gió thực chất là xác định giá trị của biến trở này.

2.3. Yêu cầu kỹ thuật cho khối giao diện

Kết quả phân tích tại các phần khảo sát trên cho thấy, khối giao diện có vai trò rất quan trọng trong việc bảo vệ, đảm bảo độ chính xác, mở rộng giới hạn đo.



Hình 3. Sơ đồ khối giao diện đo yếu tố gió

Hoạt động của khối giao diện như sau: Tín hiệu gió được đưa vào khối bảo vệ, sau khi được đảm bảo ở mức an toàn, cấp sang cho khối lọc nhiễu và khuếch đại, tín hiệu sau khi đã “làm sạch” chuyển tới bộ phận tách xung, qua phần ổn định và cấp sang bộ phận đếm - xử lý. Khối bảo vệ tín hiệu được thiết kế nhằm đảm bảo an toàn cho thiết bị, bao gồm chống sét lan truyền, chống nhiễu sơ cấp, cắt xung điện áp cao hơn 5v khi tốc độ quá lớn. Nhờ khối này, các bộ phận sau sẽ hoạt động với tín hiệu đầu vào có đặc tính ổn định hơn.

Khối lọc nhiễu và khuếch đại đảm bảo sự ổn định mức tín hiệu cho đầu vào khối sau, nếu tín hiệu yếu sẽ được lọc nhiễu và khuếch đại. Tín hiệu tại đầu ra của khối này có dạng hình sin đồng đều có chu kỳ tỷ lệ nghịch với tốc độ gió. Khối tách xung đảm bảo đầu ra của tín hiệu luôn

ở dạng chuẩn, xung vuông với biên độ 5v, chu kỳ (tần số) xung phụ thuộc vào tốc độ gió, sẵn sàng cung cấp cho bộ vi xử lý.

3. Mô hình chủ động công nghệ cho quan trắc gió

Xây dựng Bộ hiển thị, xử lý và lưu trữ số liệu (Datalogger) đảm bảo chức năng nhận thông tin từ cảm biến gió, xử lý, tính toán và hiển thị, lưu trữ các dạng số liệu cần thiết. Ngoài ra, Datalogger còn phải đảm bảo khả năng giao tiếp với máy tính cá nhân, đồng thời sẵn sàng đáp ứng từ xa số liệu cho trung tâm và các nhà chuyên môn thông qua các loại modem, internet,...

Công việc thử nghiệm, hiệu chỉnh các trạm đo, quan trắc gió dự kiến được triển khai trong khoảng 18 tháng tại các trạm khí tượng có các điều kiện hạ tầng, địa lý, tiểu khí hậu khác nhau. Việc lựa chọn vị trí lắp đặt thử nghiệm trạm đo

theo nguyên lý cụ thể có tính đến tính năng của đầu đo phù hợp. Thời gian thử nghiệm dự kiến cần thiết phải đủ dài để có thể hiệu chỉnh, thử nghiệm, chỉnh lý nhằm hoàn thiện tính năng hệ thống thiết bị trong môi trường của các mùa khác nhau.

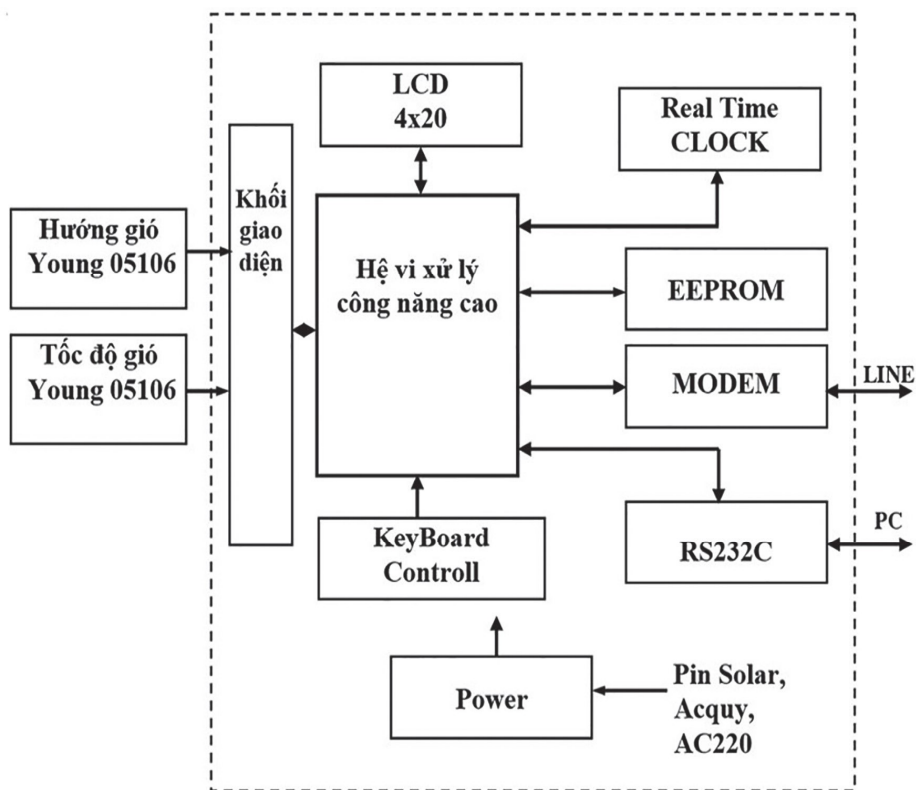
Việc chủ động công nghệ trong nước sẽ khắc phục được các hạn chế của sản phẩm nhập ngoại đã nêu ở trên, ngoài ra có nhiều lợi thế trong quá trình khai thác các trang thiết bị: Các cán bộ tại trạm được chỉ dẫn để trực tiếp điều khiển, sử dụng thiết bị, thuận lợi hơn cho công việc quan trắc nghiệp vụ; phù hợp hơn với các điều kiện hạ tầng và địa lý các trạm nước ta; khi triển khai giá thành thiết bị dự kiến thấp hơn so với thiết bị nhập ngoại cùng tính năng (ước tính chỉ khoảng 70-80% so với nhập ngoại); chủ động công nghệ tích hợp thêm các yếu tố đo, công nghệ truyền tin, cảnh báo; chủ động và giảm được khá nhiều chi phí trong quá trình duy trì các trang thiết bị, dự kiến chỉ còn 40-50% chi phí duy trì của sản phẩm nhập ngoại. Khi chủ động công nghệ trong nước chúng ta có thể tổ chức

sản xuất để xuất khẩu được sản phẩm mang thương hiệu Việt Nam.

Việc tự động giám sát từ xa quan trắc gió sử dụng công nghệ không dây là một bước tiến về mặt công nghệ trong nước. Sử dụng công nghệ không dây trong hệ thống này sẽ làm giảm đáng kể các ảnh hưởng của thời tiết cũng như điều kiện ngoại cảnh (sét, đứt dây cáp,...). Ngoài ra, việc hiển thị thông tin tại trạm sẽ giảm bớt khó khăn cho các quan trắc viên khi làm nhiệm vụ trong thời tiết nguy hiểm. Hệ thống này được điều khiển, giám sát bằng máy tính trung tâm, trong khi đó thiết bị di động cầm tay cũng có thể làm được điều này.

3.1. Chủ động công nghệ phần cứng

Do đặc thù chuyên ngành KTTV, các thiết bị đo đạc thường gọn nhẹ, tiêu thụ ít năng lượng, hoạt động tại các vùng khí hậu khắc nghiệt, nên việc thiết kế Datalogger dựa trên các linh kiện đơn giản - dân dụng hầu như không thể. Để đáp ứng được tính năng trên Datalogger cần phải dựa trên bộ vi xử lý khá mạnh. Các khối chức năng chủ yếu được thể hiện tại Hình 4.



Hình 4. Sơ đồ khối Datalogger gió

Tín hiệu gió của sensor gió sau khi xử lý tại khối giao diện, được đưa vào hệ vi xử lý công năng cao, tại đây tín hiệu được số hóa và sẽ hiển thị trên màn tinh thể lỏng 80 ký tự (4x20), đồng thời khi tới chu kỳ số liệu sẽ được lưu trữ tại bộ nhớ chống mất điện EEPROM. Đồng hồ thời gian Real Time Clock (RTC) đảm bảo việc đồng bộ cho mọi hoạt động của Datalogger theo giờ chuẩn và khi thiết bị không hoạt động, đồng hồ dùng pin riêng để đảm bảo cấp thời gian đúng khi thiết bị hoạt động trở lại. Giao tiếp theo chuẩn RS232C với máy tính cá nhân dùng cho việc cài đặt thông số cho thiết bị, đồng thời dùng để thu nhận dữ liệu (có khi của hàng trăm ngày) từ thiết bị. Cổng ra Modem dùng để giao tiếp và cung cấp số liệu với trung tâm từ xa. Nguồn nuôi Datalogger có thể được sử dụng điện lưới, pin mặt trời, acquy 12V. Bình thường nguồn điện lưới hoặc pin mặt trời sẽ nạp đầy acquy và khi cả hai nguồn này bị mất, thiết bị vẫn hoạt động nhiều ngày nhờ năng lượng dự trữ từ acquy.

Trong mạng lưới quan trắc gió của nước ta hiện nay, phần lớn các trang thiết bị đều được nhập ngoại và đang thể hiện tốt các ưu thế, phát huy vai trò tích cực trong nghiệp vụ chuyên môn của ngành. Tuy nhiên, bên cạnh các vai trò tích cực, các trang thiết bị này còn một số tồn tại khó khắc phục: (1) Với sản phẩm nhập ngoại công nghệ cao, nhập khẩu từ nhiều hãng sản xuất, có nhiều mức công nghệ, mà các cán bộ của ta chưa có điều kiện làm chủ, nên khi có sự cố, việc khôi phục sẽ khó khăn, chi phí lớn và sẽ làm gián đoạn khá dài việc quan trắc; (2) Đối với khả năng hiện đại hóa các sản phẩm nhập ngoại như tăng thêm các yếu tố đo, mở rộng cấu hình, tăng cường khả năng truyền số liệu,... chúng ta sẽ gặp rất nhiều khó khăn khi chưa nắm bắt được công nghệ; (3) Giá thành thiết bị còn khá cao.

Hiện nay, ở nước ta đã xuất hiện khá nhiều các sản phẩm trang thiết bị tích hợp với các đầu đo của nước ngoài với tính năng tương đối ổn định, phù hợp với điều kiện của nước ta. Các sản phẩm do các chuyên gia của Việt Nam tích hợp, nên chủ động công nghệ, việc sửa chữa, bảo dưỡng trang thiết bị cũng trở nên dễ dàng và thuận lợi hơn. Ngoài việc chế tạo ra các Datalogger thu nhận dữ liệu, các nhà nghiên cứu đã đưa ra các phương án truyền nhận dữ

liệu qua RF, Wifi, SMS, GSM, 2G, 3G, 4G,... tùy thuộc vào điều kiện thực tế của điểm quan trắc.

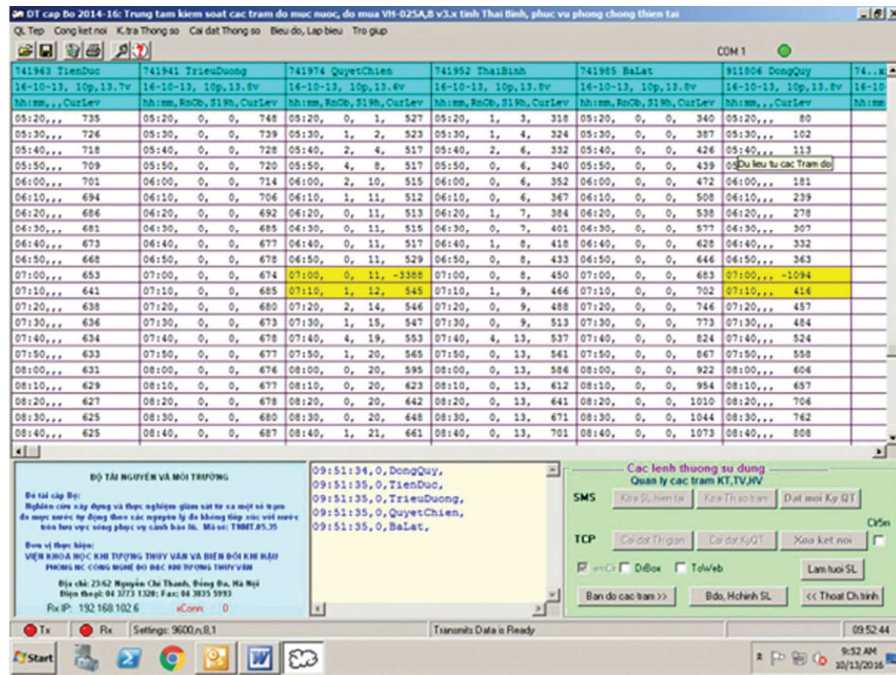
3.2. Chủ động công nghệ phần mềm

Các phần mềm thu nhận, lưu trữ và phân tích số liệu gió ở nước ta ngày càng phát triển. Do chủ động trong nước, giao diện phần mềm được thiết kế khá thân thiện và dễ dàng sử dụng. Các tính năng hiển thị, chiết xuất số liệu cũng được thiết kế trực quan phù hợp với người sử dụng và quản lý. Các số liệu được chiết xuất theo mẫu bảng biểu quy định của ngành. Tại Hình 5 là giao diện của chương trình thử nghiệm thu nhận số liệu đo gió, đo mực nước tại trung tâm điều hành do các cán bộ nghiên cứu của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu thiết kế:

Các tính năng hiển thị, chiết xuất số liệu của chương trình được tạo nên dựa trên ý kiến góp ý của các chuyên gia đầu ngành trong việc thu thập số liệu KTTV. Qua đó góp phần cải thiện đáng kể việc quản lý, chiết xuất hệ thống số liệu khá lớn, tạo cơ sở xây dựng công cụ phân tích và hỗ trợ phòng chống thiên tai và phát triển kinh tế xã hội. Việc ứng dụng các công nghệ phần mềm trong việc thu nhận, hiển thị và chiết xuất số liệu gió và yếu tố KTTV khác, là thế mạnh của các chuyên gia trong nước.

3.3. Chủ động các thiết bị thu nhận và truyền tin

Để có thể làm chủ một hệ thống truyền nhận số liệu quan trắc KTTV hoàn chỉnh, cần hiểu rõ sơ đồ khối chức năng hoạt động toàn hệ thống. Sơ đồ khối hoạt động của hệ thống truyền tin không dây điển hình phục vụ quá trình truyền tin thường được sử dụng trong ngành KTTV, có kết hợp các dạng không dây cự ly dài và cự ly ngắn: Các thiết bị được triển khai tại các địa điểm khác nhau và kết nối với nhau bằng công nghệ vô tuyến và Mobile. Thiết bị đo - sensor tại điểm quan trắc, truyền tín hiệu tới Datalogger I, ở đây giá trị quan trắc được hiển thị và lưu trữ, đồng thời truyền số liệu đo được qua tín hiệu Radio RF tới Datalogger II đặt trong nhà trạm. Tại đây, Datalogger II sẽ thu nhận, hiển thị và lưu trữ giá trị quan trắc, đồng thời truyền tin qua mạng điện thoại di động GSM/2G/3G,... Wifi, hoặc Internet về trung tâm điều khiển thông qua Modem GSM/2G/3G, Wifi,... Công nghệ truyền



Hình 5. Giao diện của chương trình tại trung tâm điều hành

dữ liệu vô tuyến ngày càng phát triển, việc kết nối không dây làm thuận lợi hơn cho việc triển khai thực tế, dễ kiểm soát thiết bị, tránh được hiện tượng đứt cáp thông tin khi phải thi công tại các khu vực không thuận lợi [3, 4].

4. Kết luận

Sau thời gian dài thử nghiệm thành công và chuyển giao cho nhiều tỉnh ứng dụng, hệ thống đo gió theo mô hình này đã hỗ trợ đắc lực cho công tác phòng chống thiên tai. Khi hệ thống hoạt động, mọi diễn biến bất thường của yếu tố gió sẽ được cảnh báo cho người quản lý thông

qua trung tâm điều hành, qua mạng, hay điện thoại cầm tay. Số liệu gió chuyên ngành KTTV (tức thì, trung bình 2 phút, trung bình 10 phút, gió giật, cự trị,...) được số hóa chi tiết, hỗ trợ hiệu quả cho việc lưu trữ, nghiên cứu và công tác điều tra cơ bản.

Nhờ chủ động công nghệ, quá trình bảo dưỡng hệ thống được thực hiện nhanh chóng, giảm tối đa các chi phí trong quá trình vận hành, bao gồm cả phần cứng và phần mềm. Ngoài ra, việc chủ động công nghệ sẽ là cơ sở thuận lợi khi có nhu cầu nâng cấp và mở rộng hệ thống.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Kiên Dũng (2015), *Đề tài: Nghiên cứu xây dựng giải pháp quản lý các trạm khí tượng thủy văn và hải văn tự động*, Bộ Tài nguyên và Môi trường.
2. Dương Văn Khánh (2018), *Đề tài: Nghiên cứu, xây dựng giải pháp tự động hóa quản lý hoạt động nghiệp vụ trạm khí tượng thủy văn và truyền tin theo thời gian thực từ các trạm thủy văn truyền thống*, Bộ Tài nguyên và Môi trường.
3. Trần Thị Hương Trà (2011), *Luận văn thạc sĩ: Nghiên cứu phương pháp tối ưu hóa trong mạng di động GSM*, Trường Đại học Công nghệ.
4. Nguyễn Hồng Sơn (2012), *Kỹ thuật truyền số liệu*, NXB Lao động - Xã hội.

DEVELOPMENT AND EXPERIMENT OF THE WIND AUTOMATIC MEASURING SYSTEM

Nguyen Viet Han, Nguyen Van Ha, Nguyen Minh Tuan
Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

Received: 5/10/2018; Accepted: 20/11/2018

Abstract: *The needs for hydrometeorological monitoring automation in general and wind monitoring in particular for forecasting floods and warning natural disasters and other hazardous weather phenomena are getting more and more urgent in the rapidly changed context of climate change. Meeting the demand of the real time data of wind observation station provided to the forecast model is an urgent task. This article aims to present the current situation of wind monitoring devices/appliances/equipment used in hydrometeorological services. It also offers active modeling, and piloting a wind monitoring automation technology for natural disaster prevention.*

Keywords: *Automation wind monitoring, hydrometeorological technology observation, information technology.*