

Bài báo khoa học

## Nghiên cứu, xây dựng bộ công cụ lưu trữ, xử lý số liệu điện báo khí tượng, thủy văn, hải văn phục vụ công tác dự báo

Trịnh Thế Thành<sup>1</sup>, Trần Tuấn Hiệp<sup>1</sup>, Lê Hữu Huấn<sup>1</sup>, Đào Anh Công<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Đài Khí tượng thủy văn khu vực Bắc Trung Bộ; photuonglama1221@gmail.com; huanbtb@gmail.com; hieptt86@gmail.com; daoanhcong.k55.hus@gmail.com

\* Tác giả liên hệ: daoanhcong.k55.hus@gmail.com; Tel: +84-948946895

Ban Biên tập nhận bài: 26/11/2020; Ngày phản biện xong: 25/12/2020; Ngày đăng bài: 25/2/2021

**Tóm tắt:** Hàng năm, khu vực Bắc Trung bộ hứng chịu nhiều loại hình thời tiết nguy hiểm như Bão, Áp thấp nhiệt đới, lũ lụt, lũ quét sạt lở đất, nắng nóng, hạn hán, rét đậm rét hại,... với cường độ và tần suất ngày càng tăng. Trong bối cảnh yêu cầu của xã hội về chất lượng, cũng như tính kịp thời của bản tin ngày càng cao, quy trình xử lý số liệu cũ thủ công và lạc hậu, vận hành không ổn định và có nhiều nhược điểm không thể khắc phục đã không còn khả năng đáp ứng và cần có một giải pháp khác để giải quyết triệt để những vấn đề này. Nhóm tác giả đã đề xuất và xây dựng thành công bộ công cụ giải mã và lưu trữ loại số liệu KTTVHV truyền thống cũng như xây dựng website hiển thị số liệu. Bộ công cụ cho thấy sự nhanh chóng, ổn định và tiện lợi cho việc khai thác các loại số liệu và góp phần nâng cao chất lượng dự báo cũng như tính kịp thời của các bản tin.

**Từ khóa:** Giải mã số liệu; Điện báo; Xử lý số liệu.

### 1. Mở đầu

Hàng năm, khu vực Bắc Trung bộ hứng chịu nhiều loại hình thời tiết nguy hiểm như Bão, Áp thấp nhiệt đới, lũ lụt, lũ quét sạt lở đất, nắng nóng, hạn hán, rét đậm rét hại, [1]... Đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu diễn biến phức tạp, những hiện tượng thời tiết cực đoan ngày càng gia tăng về tần suất và cường độ. Công tác giải mã số liệu KTTVHV ở đài KTTV khu vực Bắc Trung Bộ [2] còn thủ công, vận hành không ổn định và có nhiều nhược điểm không thể khắc phục khiến cho các DBV rất mất thời gian xử lý số liệu và dễ gây sai sót. Hiện nay, ở Đài KTTV khu vực Bắc Trung Bộ đang sử dụng hai công cụ để giải mã số liệu điện báo gửi về: Công cụ thứ nhất là phần mềm DBRM của tiến sỹ Nguyễn Văn Hậu đã được sử dụng từ năm 2008 [3] và công cụ thứ hai là Hydromet Data manager của nhóm tác giả. Hai phần mềm này lưu trữ số liệu giải mã trên các CSDL định dạng khác nhau nên không thể kết hợp dữ liệu của nhau. Ngoài ra phần mềm DBRM vẫn còn nhiều lỗi như tính trung bình, chọn các cực trị của tuần thứ 3 vào các tháng có 31 ngày chưa chính xác, không giải mã được obs 22 giờ của ngày 01 hàng tháng.

Các số liệu Khí tượng, Thủy văn, Hải văn hầu hết được lưu trữ dưới dạng text hoặc dạng excel với nhiều định dạng khác nhau, cùng với việc các số liệu đều không liên mạch theo thời gian hoặc chỉ trong thời gian tương đối ngắn (tuần, tháng) nên gây nhiều khó khăn khi cần nhu cầu xử lý số liệu lớn. Hơn nữa, những công cụ này đã được xây dựng từ lâu nên không có khả năng cập nhật thêm khi có thêm điện báo của những trạm mới.

Trong bối cảnh yêu cầu của xã hội về chất lượng, cũng như tính kịp thời của bản tin ngày càng cao, quy trình xử lý số liệu cũ đã không còn khả năng đáp ứng và cần có một giải

pháp để giải quyết triệt để những vấn đề: rút ngắn thời gian truyền tin, tự động hóa công tác thu nhận thông tin, đảm bảo cao nhất độ chính xác của số liệu thực đo KTTV, cùng lúc truyền tải được khối lượng số liệu mã điện KTTV nhiều nhất, phục vụ công tác cảnh báo, dự báo, đặc biệt khi có thời tiết nguy hiểm, là đòi hỏi cấp thiết hiện nay. Đề tài “Nghiên cứu, xây dựng bộ công cụ lưu trữ, xử lý số liệu điện báo Khí tượng, Thủy văn, Hải văn phục vụ công tác dự báo tác nghiệp theo Quy trình dự báo” ra đời nhằm đáp ứng mục tiêu đó.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu đã lựa chọn là khảo sát chi tiết phương pháp truyền tin, lưu trữ số liệu quan trắc thu thập được từ các trạm trên hệ thống máy chủ tại Đài. Nghiên cứu các định dạng bản ghi số liệu hiện đang được sử dụng, đánh giá tổng quan về qui mô số liệu, tần suất các bản tin và các yêu cầu về số liệu phục vụ dự báo từ đó lựa chọn cơ sở dữ liệu (CSDL) [4] phù hợp với mục đích yêu cầu của công việc và quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí tượng thủy văn [5]. Cuối cùng là lựa chọn ngôn ngữ lập trình phù hợp [6] để xây dựng công cụ đáp ứng được mục tiêu đề tài đặt ra, dễ dàng cho việc sử dụng, bảo trì và đảm bảo hiệu suất làm việc tốt nhất cho hệ thống máy tính.

### 2.1. Phương pháp xây dựng cơ sở dữ liệu

Hiện tại, tại Đài KTTV Bắc Trung Bộ được trang bị hệ thống máy chủ chạy hệ điều hành windows server 12 RT, hệ thống mạng internet cấp quang tốc độ cao. Tại Phòng Dự báo, Đài KTTV tỉnh Hà Tĩnh, Đài KTTV tỉnh Thanh Hóa đều sử dụng máy tính cá nhân cài hệ điều hành windows để khai thác số liệu. Vì vậy, trong nghiên cứu đã thống nhất lựa chọn cơ sở dữ liệu quan hệ, tập trung và có cấu trúc theo chuẩn SQL [7], tức là có thể sử dụng ngôn ngữ SQL để truy vấn CSDL, và được lưu trữ dưới dạng file CSDL ACCESS (.accdb).

Nghiên cứu đã tiến hành xây dựng cơ sở dữ liệu là một tập tin có tên DBdienbaoKTTVHV.accdb, trong đó chứa các bảng và các cột dữ liệu như hình. Trong đó với bảng CLIM sử dụng mã số trạm (STNO), Năm (yYear), Tháng (mMonth) là khóa chính cho bảng dữ liệu; các bảng khác sử dụng thêm Giờ (hHOUR); đối với số liệu từ các trạm tự động sử dụng thêm Phút (mMinute) để làm khóa chính, các trường của các bảng trong cơ sở dữ liệu là các dạng số liệu quan trắc như hình 1 và hình 2.

STNO	yYear	mMonth	TTTb	UUIb	TxTxTxb	NbNbtb	TnTnTntb	NrNrtb	TxTxTx	NNTx	TnTnTn	NNtn	S1S1S1	NpNpS1	BhhBhh
48840	2020	07	309	78	352	18	279	00	395	10	265	03	296	00	1435
48/80	2020	02	206	83	240	00	184	00	314	15	149	10	076	00	0477
48/74	2020	01	201	90	239	00	179	00	284	10	108	31	068	00	0350
48/82	2020	01	208	87	242	00	189	00	282	10	120	31	083	00	0324
48/69	2020	01	200	87	237	00	181	00	290	00	105	31	067	02	0486
48/81	2020	01	204	93	228	00	190	00	266	16	141	30	122	00	0250
48844	2020	01	212	85	252	00	189	00	296	10	124	31	090	00	0671
48842	2020	06	295	78	375	29	254	00	402	22	232	24	234	00	0805
48/75	2020	01	196	89	235	00	175	00	290	08	104	31	048	02	0317
48846	2020	07	317	69	363	24	285	00	395	10	266	23	293	00	1475
48/70	2020	07	305	77	360	20	269	00	388	09	252	13	282	00	1389
48/83	2020	07	299	78	342	09	274	00	386	19	251	22	327	00	1132
48845	2020	07	316	69	364	23	284	00	394	19	266	13	316	00	1840
48/79	2020	07	307	73	381	30	261	00	410	26	239	22	246	00	1392
48/84	2020	07	312	69	383	30	268	00	407	10	242	23	273	00	1384
48842	2020	01	201	85	238	00	179	00	293	09	104	31	046	00	0341
48/77	2020	01	207	88	236	00	189	00	277	09	117	31	110	00	0514
48/81	2020	02	197	93	220	00	181	00	256	15	147	17	102	00	0214
48840	2020	01	201	86	229	00	182	00	277	10	120	31	076	04	0524
48846	2020	01	209	88	240	00	189	00	280	16	132	29	108	00	0383
48845	2020	01	209	88	238	00	190	00	276	09	120	31	081	00	0379
48/86	2020	01	210	89	242	00	188	00	273	09	138	30	134	00	0491
48/84	2020	01	208	89	248	00	184	00	289	07	128	31	090	00	0328
48/73	2020	01	221	85	242	00	208	00	274	07	148	30	139	00	0574
48/76	2020	07	308	73	375	30	265	00	403	26	247	22	201	00	1317
48/66	2020	01	198	86	228	00	178	00	275	08	120	31	084	00	0538
48/84	2020	06	323	68	385	29	278	00	411	22	260	09	259	00	1659
48/72	2020	01	203	86	236	00	183	00	302	10	112	31	083	00	0436
48/67	2020	01	199	85	229	00	180	00	279	10	114	31	914	00	0554
48/79	2020	01	208	86	244	00	191	00	293	09	125	31	072	00	0404
48/80	2020	01	209	87	241	00	190	00	285	09	128	30	049	00	0502

Hình 1. Bảng số liệu CLIM.

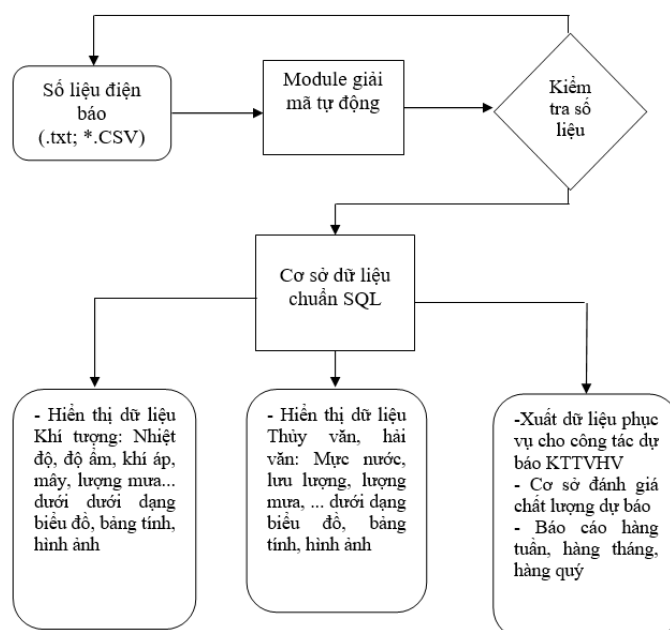
STNO	Year	mMonth	dDay	hHOUR	hchanma	VV	N	DD	FF	dacdiemgio	TTT
48/67	2020	01	19	18	300-600	20	10/10	NNW	01		147
48/66	2020	01	20	12	300-600	4	10/10	LG			163
48842	2020	01	20	15	300-600	20	10/10	LG			180
48840	2020	01	20	15	300-600	20	10/10	LG			173
48845	2020	01	20	15	300-600	20	9/10	LG			197
48846	2020	01	20	15	1500-2000	20	9/10	LG			193
48/86	2020	01	20	15	600-1000	20	7/10-8/10	WNW	01		194
48842	2020	01	19	18	300-600	4	10/10	LG			158
48840	2020	01	19	18	300-600	20	10/10	NNW	02		150
48845	2020	01	19	18	300-600	10	10/10	NNW	01		174
48/81	2020	01	19	18	300-600	10	10/10	NNW	04		174
48/86	2020	01	19	18	600-1000	10	9/10	SE	01		200
48/82	2020	01	20	12	300-600	20	10/10	LG			206
48/68	2020	01	19	18	300-600	20	10/10	SSW	01		152
48/69	2020	01	19	18	300-600	20	10/10	LG			154
48/70	2020	01	19	18	300-600	20	10/10	LG			156
48/72	2020	01	19	18	300-600	20	10/10	NNW	02		156
48/74	2020	01	19	18	300-600	10	10/10	LG			168
48/75	2020	01	19	18	300-600	10	10/10	LG			150
48/76	2020	01	19	18	300-600	20	10/10	LG			160
48/77	2020	01	19	18	300-600	20	10/10	NW	02		164
48/79	2020	01	19	18	300-600	10	10/10	SW	01		174
48/86	2020	01	19	12	600-1000	20	9/10	ENE	02		226
48846	2020	01	19	18	300-600	10	10/10	NE	02		182
48/70	2020	01	20	12	300-600	20	10/10	LG			175
48840	2020	01	20	09	300-600	10	10/10	NNE	02		174
48845	2020	01	20	09	300-600	20	10/10	NE	01		205
48846	2020	01	20	09	1500-2000	20	10/10	LG			208
48/86	2020	01	20	09	600-1000	20	10/10	NNW	04		210
48843	2020	01	20	17	300-600	20	10/10	IG			183

Hình 2. Bảng số liệu điện báo khí tượng.

## 2.2. Phương pháp xây dựng bộ công cụ

Bộ công cụ gồm ba phần chính, phần thứ nhất là tổng hợp số liệu quan trắc đang được lưu trữ phân tán trên các máy chủ khác nhau về một máy chủ. Phần thứ 2 là công cụ giải mã số liệu điện báo từ các trạm quan trắc khí tượng thủy văn thủ công, đưa số liệu từ các trạm quan trắc tự động vào cơ sở dữ liệu. Phần 3 là phần hiển thị các số liệu giải mã, khai thác các sản phẩm từ cơ sở dữ liệu tập trung. Vì vậy ngôn ngữ lập trình được lựa chọn là Visual basic [8–9] để xây dựng công cụ giải mã điện báo synop và thủy văn, clim, điện báo từ trạm tự động; Ngôn ngữ python được sử dụng để xây dựng công cụ giải mã điện typh; Ngôn ngữ java script, vb script và nền tảng website aspx được sử dụng để xây dựng website hiển thị số liệu.

Mục tiêu của đề tài là xây dựng được công cụ tự động xử lý, giải mã số liệu [10] từ mạng lưới các trạm quan trắc KTTV trong khu vực Bắc Trung Bộ lưu trữ vào cơ sở dữ liệu [11–12]. Trích xuất, hiển thị và phân phối số liệu điện báo và số liệu từ các trạm quan trắc tự động khí tượng, thủy văn, hải văn [13–14]. Các số liệu thu được hiển thị qua dạng bảng, biểu, hình vẽ thuận tiện và nhanh chóng để phục vụ công tác dự báo tại Đài KTTV khu vực Bắc Trung Bộ, từ đó rút ngắn thời gian xử lý số liệu cho các DBV, giúp đưa ra những dự báo, cảnh báo có tính chính xác và tính kịp thời cao hơn. Quy trình giải mã thực hiện theo sơ đồ hình 3.



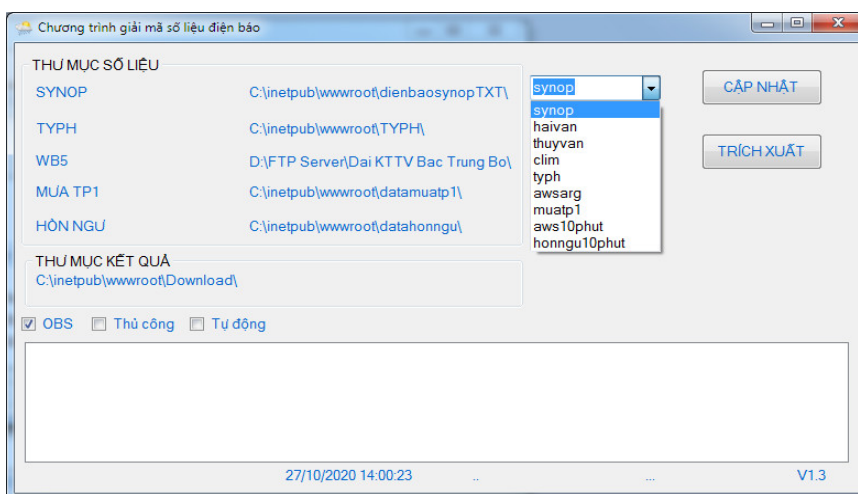
**Hình 3.** Sơ đồ khối quy trình giải mã số liệu KTTVHV.

- Bộ công cụ đáp ứng được các yêu cầu chính như sau [15]:
- Phải chạy được ổn định trên máy chủ của Đài, tạo cơ sở dữ liệu tập trung, chuẩn SQL, để khai thác vận hành bảo trì;
  - Cơ sở dữ liệu đầy đủ tất cả các yếu tố quan trắc;
  - Công cụ khai thác trực quan, dễ sử dụng.

### 3. Sản phẩm của bộ công cụ

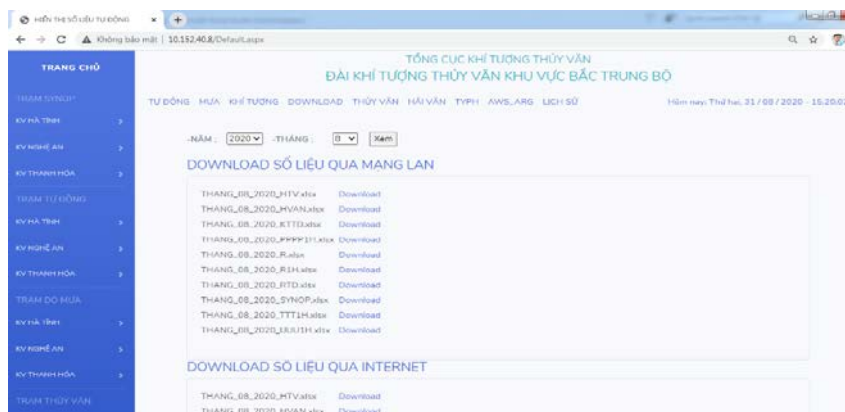
#### 3.1. Bộ công cụ giải mã số liệu Khí tượng, thủy văn và Hải văn

Bộ công cụ với phần tổng hợp số liệu và giải mã, chạy tự động trên máy chủ nên nhóm nghiên cứu đã xây dựng giao diện với một số tùy chọn cơ bản như hình 4.



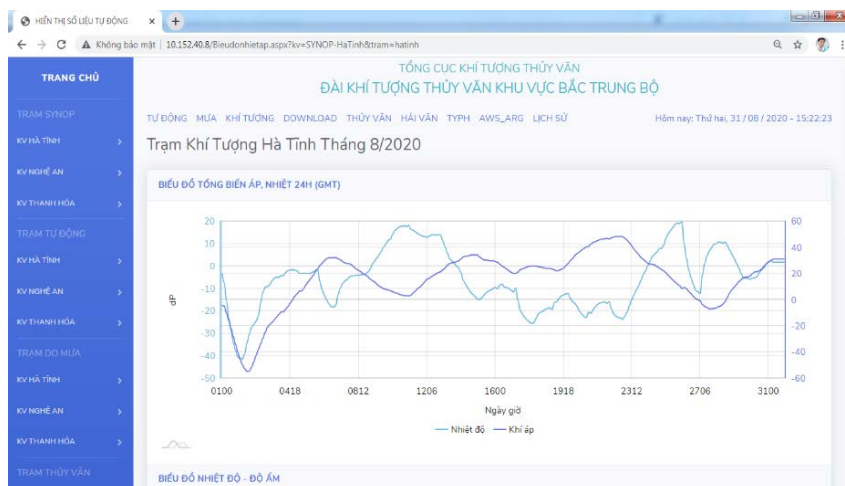
**Hình 4.** Giao diện công cụ giải mã số liệu.

Giao diện trực quan và dễ sử dụng, bao gồm phần lựa chọn vị trí các thư mục sau khi đã được tổng hợp tự động từ các máy chủ khác về máy chủ đang chạy công cụ giải mã. Một tùy chọn cập nhật thủ công, tùy chọn cập nhật theo từng ca quan trắc và tự động cập nhật theo 5 phút. Một tùy chọn để trích xuất số liệu phục vụ dự báo theo ngày. Hiện thị thông tin phiên bản ứng dụng và thời gian cuối cùng ứng dụng được chạy. Sản phẩm được khai thác và truyền tải các sản phẩm đến người dùng được xây dựng dựa trên nền tảng website có địa chỉ cục bộ là 10.152.40.8 và địa chỉ trực tuyến là http://117.6.129.235/ có giao diện như hình 5 đến hình 7.

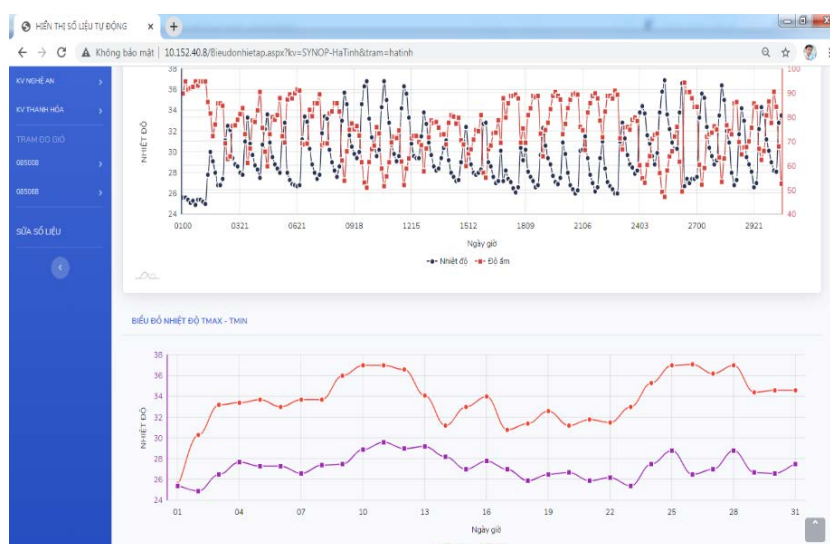


**Hình 5.** Giao diện nội dung website khai thác số liệu.





**Hình 6.** Biểu đồ biến áp được thể hiện trên website.



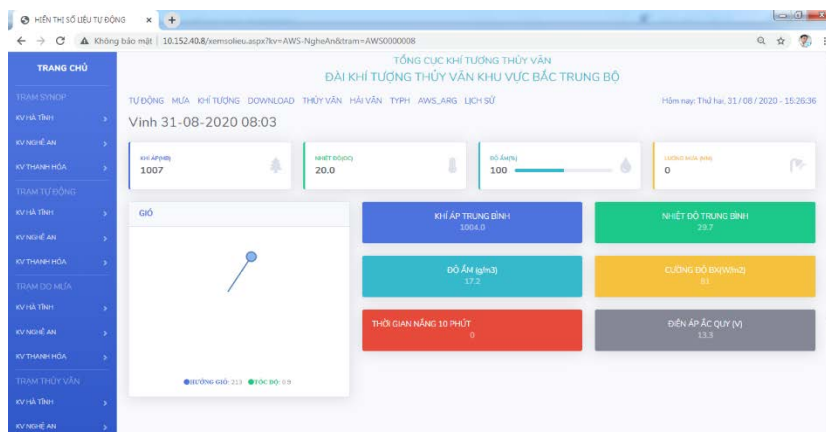
**Hình 7.** Biểu đồ nhiệt độ, độ ẩm, nhiệt độ tối cao, nhiệt độ tối thấp quan trắc được.

– Đường quá trình và các giá trị đặc điểm phục vụ cho dự báo thủy văn được thể hiện trên hình 8.



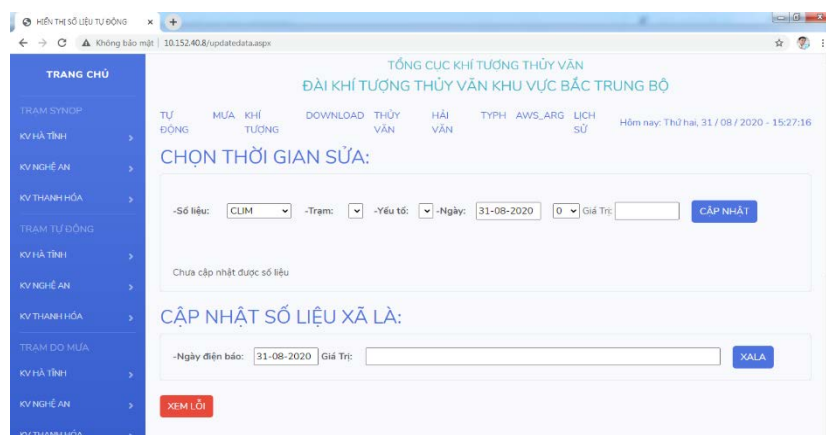
**Hình 8.** Đường quá trình thủy văn với tùy chọn theo từng thời đoạn.

– Giao diện hiển thị các giá trị quan trắc của trạm khí tượng tự động được thể hiện trên hình 9.



**Hình 9.** Hiển thị số liệu quan trắc khí tượng tự động của ca quan trắc mới nhất.

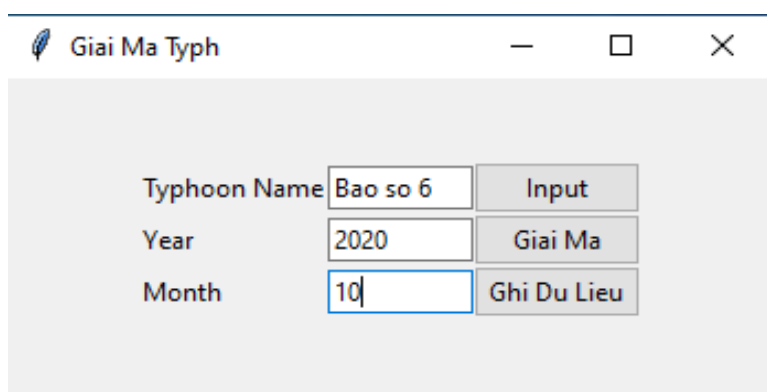
– Giao diện cập nhật và sửa đổi số liệu thủy văn được thể hiện trên hình 10.



**Hình 10.** Cập nhật thêm số liệu điện báo từ trạm khác và chỉnh sửa số liệu.

### 3.2. Bộ công cụ giải mã và hiển thị số liệu typh

Các loại số liệu điện báo đã nêu ở những phần trước đều là số liệu điện báo liên tục, tuy nhiên số liệu TYPH lại là điện báo chỉ khi có Bão, ATNĐ ảnh hưởng đến khu vực. Vì tính chất không liên tục của loại hình điện báo này, nên cũng nảy sinh yêu cầu có một công cụ giải mã riêng. Công cụ được xây dựng trên nền tảng ngôn ngữ lập trình python, cơ sở dữ liệu cũng được xây dựng với tên cơn bão–ATNĐ, năm, tháng, ngày là khóa chính (Hình 11).



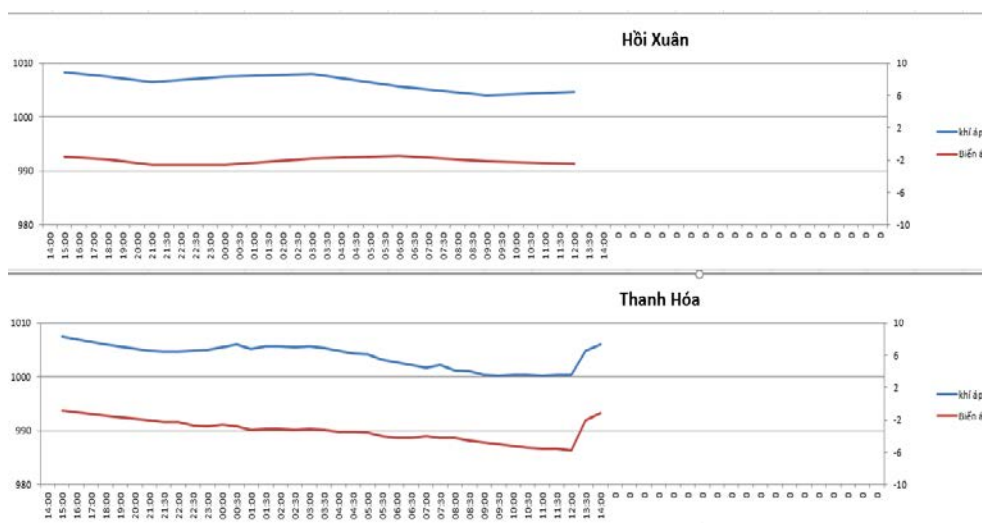
**Hình 11.** Giao diện của công cụ giải mã typh.

Sản phẩm cuối cùng là file excel có tên Typh\_<tên bão, ATNĐ> được lưu ra desktop. File excel bao gồm 2 sheet: Sheet đầu tiên là DATA bao gồm kết quả đã giải mã của các obs bao gồm khí áp, biến áp 24h, gió trung bình và gió giật. Ở bên trái của sheet có bảng tổng hợp các giá trị cực trị và typh cuối cùng để tiện theo dõi và thống kê như hình 12.

TYPH BAO SO 7																														
STT	Typh cuối cùng	Cực trị	Thời điểm	Trạm	Mã Số	Yếu tố	13/10	13/10	13/10	13/10	13/10	13/10	13/10	13/10	13/10	13/10	13/10	14/10	14/10	14/10	14/10	14/10	14/10	14/10						
							14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00	03:30				
14		1002.7	14/10 08:00	Quyển Lưu	48/77	Gió giật																								
						Khí áp					1006.8			1004.7	1004.7	1004.8	1004.8	1004.9	1006.1	1006.1	1006.2	1006.7	1006.5	1006.3	1006.4	1006.2				
						Biến áp	-3.5				-0.9			-2.2	-2.2	-2.3	-2.4	-2.6	-1.9	-1.7	-2.3	-2.2	-2.4	-1.6	-2.6	-2.7				
						Gió TB	NNW 8				NNW 6			NNW 8	NNW 7	NW 5	NW 4	NW 3	NW 3	NW 2	W 1	NNW 1	NW 2	W 3	NNW 3	W 3				
15		1004.8	14/10 06:00	Đà Lương	48/80	Gió giật																								
						Khí áp					1007.2											1006.5								
						Biến áp	-2.5				-1.1											-2.5								
						Gió TB	NE 1				00 0											NE 1								
16		3.8	1003.8	14/10 08:30	Hòn Ngự	48/81	Khí áp	1006.7	1007.5	1007.7	1008.1	1007.5	1007.3	1006.4	1006.2	1006.1	1006.1	1006.2	1006.2	1006.3	1006.4	1006.6	1007	1007.2	1007.3	1007.5	1007.4			
							Biến áp	-1.9	-1.8	-1.7	-1.2	-1.6	-1.5	-2.1	-1.9	-1.7	-1.8	-1.8	-2	-2.5	-2.7	-2.6	-2.6	-2.7	-2.8	-2.8	-2.9			
							Gió TB	NNE 4	NNE 5	N 4	NNE 8	NNW 8	NNE 9	NNE 6	NNE 6	NNE 5	NNE 4	N 4	NW 3	NNW 2	NW 5	N 5	NNW 4	WSW 1	WSW 2	N 2				
							Gió giật	18:25	NE 14																					
17		3.3	1003.3	14/10 08:00	Vinh	48/84	Khí áp																							
							Biến áp	15:00	-2.9																					
							Gió TB	SW 04	NW 2																					
							Gió giật	14:15																						
18		W 1	13/10 18:00	Hương Sơn	48/82	Khí áp																								
						Biến áp																								
						Gió TB																								
						Gió giật																								

Hình 12. Bảng thống kê thông tin typh của BÃO-ATNĐ.

Sheet thứ 2 là đồ thị giá trị khí áp và biến áp 24h của từng trạm để tiện theo dõi sự biến thiên của các giá trị này, giúp nhận biết vị trí Bão, ATNĐ ảnh hưởng như hình 13.

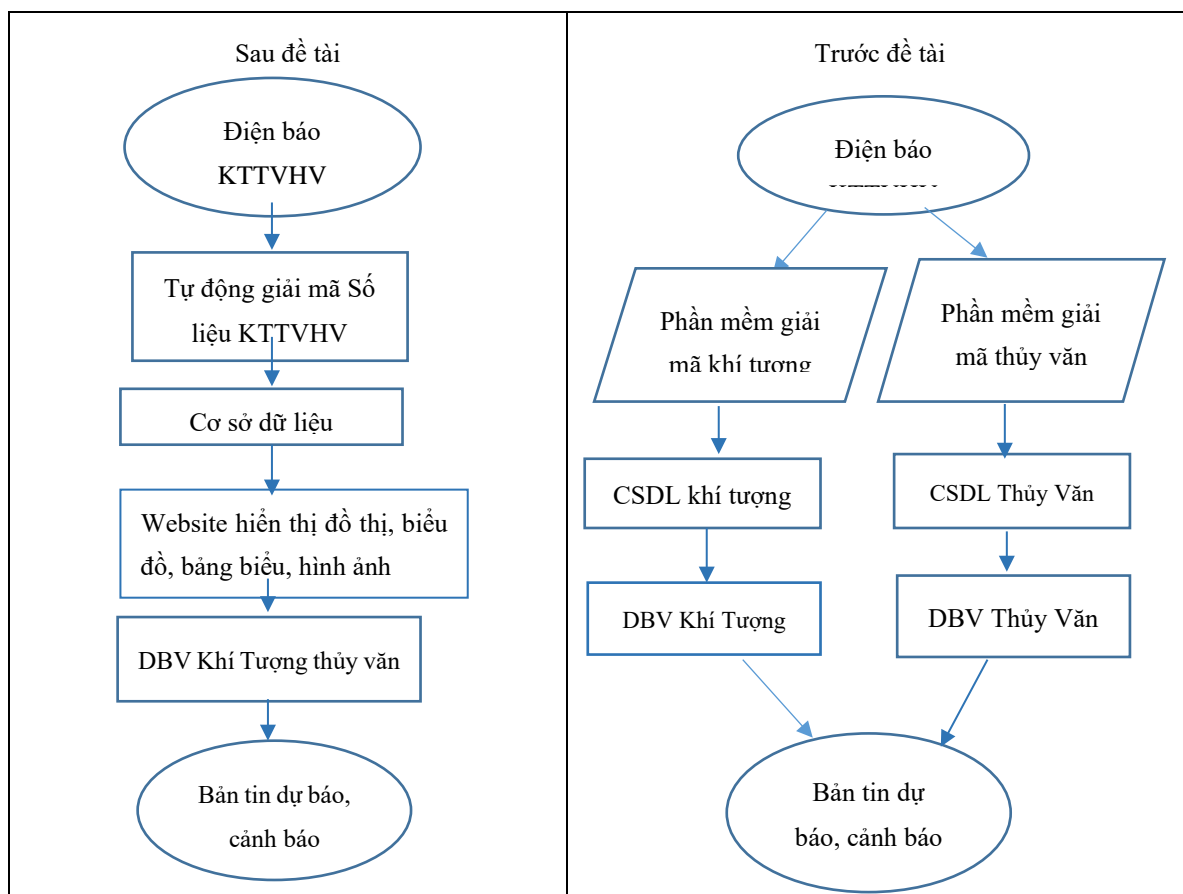


Hình 13. Đồ thị biến trình khí áp và biến áp 24h.

#### 4. Kết luận

Sau quá trình xây dựng và vận hành thử nghiệm bộ công cụ tại Đài KTTV khu vực Bắc Trung Bộ, bộ công cụ đã thể hiện sự ưu việt của mình so với những phương pháp xử lý số liệu trước kia, giờ đây, quy trình tác nghiệp của các dự báo viên được rút ngắn cực kỳ đáng kể ở giai đoạn xử lý số liệu. Thông tin quan trắc được thể hiện sinh động, trực quan, tiện lợi cũng giúp cho việc xử lý và khai thác được nâng cao hơn rất nhiều, góp phần tăng cường năng lực dự báo, cảnh báo của các dự báo viên. Sản phẩm của bộ công cụ cũng có khả năng làm đầu vào cho các mô hình dự báo và sử dụng để đánh giá chất lượng bản tin ngày, tuần, tháng một cách nhanh gọn và hiệu quả. Trong quá trình thử nghiệm, nhóm tác giả đã lắng nghe yêu cầu và phản hồi của các DBV để không ngừng nâng cấp, hoàn thiện chất lượng của bộ công cụ. Trong thời gian tới, bộ công cụ sẽ tiến hành thử nghiệm ở 2 đài tỉnh Thanh Hóa và Hà Tĩnh.

Nhóm tác giả cũng sẽ tiếp tục công tác vận hành, bảo trì, thêm trạm mới, nâng cấp khi có những yêu cầu mới từ công tác dự báo.



**Hình 14.** Sơ đồ khối quy trình tác nghiệp sau và trước nghiên cứu.

**Đóng góp của tác giả:** Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: T.T.H., D.A.C.; Xử lý số liệu: T.T.H., D.A.C.; Viết bản thảo bài báo: L.H.H., D.A.C.; Chỉnh sửa bài báo: L.H.H.

**Lời cảm ơn:** Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn Đề tài cấp cơ sở “Nghiên cứu, xây dựng bộ công cụ lưu trữ, xử lý số liệu điện báo Khí tượng, Thủy văn, Hải văn phục vụ công tác dự báo tác nghiệp theo Quy trình dự báo”, mã số CS.2020.05.06 đã hỗ trợ về số liệu và phương pháp luận để thực hiện bài báo này.

**Lời cam đoan:** Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

### Tài liệu tham khảo

1. Ngử, N.Đ.; Hiệu, N.T. Khí hậu & tài nguyên khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, 2004.
2. Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Bắc Trung Bộ, Tổng cục Khí tượng Thủy văn. <http://dkvbtb.gov.vn/>
3. Thuật, N.Đ. Ứng dụng tin học khai thác số liệu khí tượng thủy văn phục vụ dự báo ở Đài Khí Tượng Thủy Văn Khu Vực Đông Bắc, 2008.
4. Tỵ, N.Đ.; Phúc, Đ. Giáo Trình Cơ Sở Dữ Liệu, NXB Đại Học Quốc Gia, 2010.
5. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí tượng thủy văn, 17/2008/QĐ–BTNMT, 2008.
6. Liew. Visual Basic 2015 Made Easy, 2005.
7. Website: <https://www.w3schools.com/js/>.



8. Trường, B.T. Giáo trình Ứng dụng với ngôn ngữ Visual Basic, Hà Nội, 2009.
9. Cầu, L.X. Xây dựng phần mềm xử lý số liệu Thủy văn vùng sông ảnh hưởng thủy triều HYDTID 1.0, Hà Nội, 2008.
10. Hân, N.V. Đề tài “Nghiên cứu giải pháp tự động hoá đo gió trên sensor gió Young 05106MA”, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2007.
11. Châu, Đ.H. Đề tài “Nghiên cứu xây dựng mạng đo mưa thời gian thực tại lưu vực sông Ngàn Phố-Ngàn Sâu”, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2005.
12. Mẫn, Đ.T. Đề tài “Nghiên cứu giải pháp truyền số liệu quan trắc KTTV thời gian thực qua mạng điện thoại di động”. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2007.
13. Thắng, T.V. và cs. Hệ phần mềm xử lý số liệu hải văn và hệ quản lý truyền nhận số liệu khí tượng, thủy văn hải văn. *Tap chí Khí tượng Thủy văn* 2013, 625, 47–52.
14. Hân, N.V. Đề tài “Nghiên cứu xây dựng và thử nghiệm hệ thống trạm khí tượng tự động”. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2007.
15. Bầy, N.V. Đề tài “Nghiên cứu giải pháp nâng cao năng lực thu nhận và giải mã thông tin Khí tượng Thủy văn tại địa phương”. Đài KTTV khu vực Đồng Bằng Bắc Bộ, 2013.

## Researching and building toolset for storing and processing telegraphic observation data to assist forecasting procedure

Trinh The Thanh<sup>1</sup>, Tran Tuan Hiep<sup>1</sup>, Le Huu Huan<sup>1</sup>, Dao Anh Cong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> North Central regional hydro–meteorology center; photuonglama1221@gmail.com; huanbtb@gmail.com; hieptt86@gmail.com; daoanhcong.k55.hus@gmail.com

**Abstract:** Every year, the North Central region of Viet Nam suffers from many form of extreme weather events such as Typhoons, Tropical Depressions, Floods, Flash Floods and landslides, Drought, extremely hot or cold weather, etc. The occurrence of extreme weather events are gradually increasing in both intensity and frequency. Amidst the high expectations of the society on qualities and punctuality of bulletins and early warnings, the procedure of decoding telegraphic observation data at the North Central Regional Hydro–Meteorology center are lagging behind times, unstable and has many unsolvable problems. This method are unable to fulfill the working operation and there need to be a new solution to the old shortcomings. Our group has proposed and successfully finished building the tools for storing, processing traditional observation data and data from automatic weather station with a website to display the data. The tools has been proven to be quick, stable, easy–to–use and has help to further improved the quality and punctuality of bulletins and warnings issued.

**Keywords:** Telegraphic observation data; Data procession.