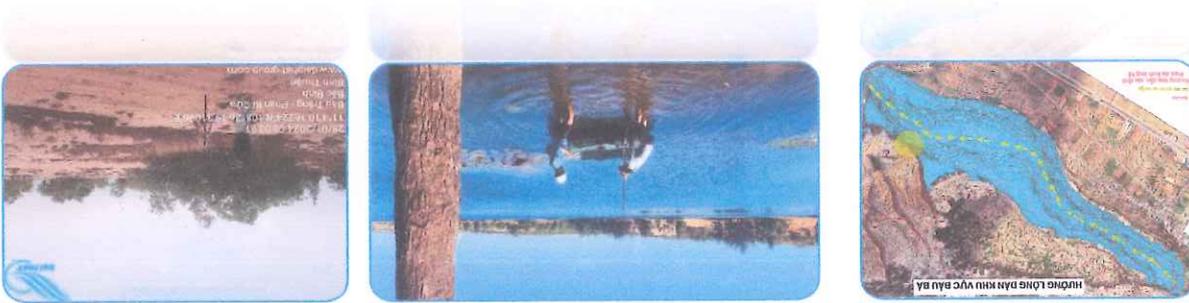




TP. Hồ Chí Minh, tháng 06 năm 2024



KHẢO SÁT HÌNH THẠİ HỒ BẦU TRĂNG

Báo cáo:

**NGHIÊN CỨU CÁC NGUYÊN NHÂN GÂY SẮT LỘ
VÀ ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP BẢO VỆ BỜ KHU VỰC
HỒ BẦU TRĂNG**

Đề tài:

Địa chỉ: 0.04 CC Linh Trung, 6-8, Đường 16, Phường Linh Trung, TP Thủ Đức, TP HCM
 Web: www.daihat-group.com - Email: daihatsurvey@gmail.com - Phone: 0977.8765.98

ĐÀI PHÁT

CÔNG TY TNHH TƯ VẤN - KHẢO SÁT





GIAM ĐỐC
Mai Đức Xuân


ĐẠI PHÁT

Đơn vị thực hiện
Công ty TNHH Tư Vấn Và Khảo Sát
ĐẠI PHÁT

Đơn vị chủ trì
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THUY LỢI
PHẦN HIỆU

KHẢO SÁT HÌNH THẠİ HỒ BẬC TRẮNG

Báo cáo:

Đề tài:
NGHIÊN CỨU CÁC NGUYÊN NHÂN GÂY SẬT LỢ
VÀ ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP BẢO VỆ BỜ KHU VỰC
HỒ BẬC TRẮNG

Địa chỉ: 0.04 CC Lĩnh Trùng, 6-8, Đường 16, Phường Lĩnh Trùng, TP.Thị Đức, TP.HCM
Web: www.dai-phat-group.com - Email: dai-phat-survey@gmail.com - Phone: 0977.8765.98

ĐẠI PHÁT

CÔNG TY TNHH TƯ VẤN - KHẢO SÁT



MỤC LỤC

CHƯƠNG I: 2

MỞ ĐẦU 2

1.1. Bối cảnh chuyên đề 2

1.2. Phương pháp nghiên cứu 2

1.2.1. Phương pháp điều tra khảo sát hiện trường: 3

1.2.2. Phương pháp kế thừa – tổng hợp – thông kê: 3

1.2.3. Phương pháp phân tích sử dụng công nghệ viễn thám & GIS: 4

1.2.4. Phương pháp chuyên gia 4

1.3. Kỹ thuật và giải pháp sử dụng 4

1.3.1. Kỹ thuật và giải pháp khảo sát hình thái hồ 4

1.3.2. Kỹ thuật và giải pháp đo đạc địa hình lòng hồ 11

1.3.3. Kỹ thuật và giải pháp đo đạc dòng chảy trong hồ 14

1.3.4. Kỹ thuật và giải pháp công nghệ mô hình DEM 16

1.4. Tài liệu liên sử dụng 18

1.5. Khối lượng và thời gian thực hiện 18

CHƯƠNG II: 19

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU – THẢO LUẬN 19

II.1. Đánh giá sự thay đổi diện tích hồ Bầu Trảng 19

II.1.1. Kết quả đo đạc diện tích hồ Bầu Trảng 19

II.1.2. Diện biến diện tích hồ Bầu Trảng qua các thời kỳ 22

II.1.3. Thông kê diện biến diện tích hồ Bầu Trảng 25

II.1.4. Đánh giá khu vực sát lở tháng 5/2023 28

II.2. Phân tích DEM và bản đồ viễn thám các dòng chảy 29

II.3. Đánh giá bản đồ địa hình đáy hồ Bầu Trảng 31

II.4. Đánh giá phân tích dòng chảy trong hồ Bầu Trảng 40

II.4.1. Kết quả phân tích cho Bầu Bả 40

II.4.2. Kết quả phân tích cho Bầu Ông 42

II.5. Đánh giá độ dốc bờ hồ Bầu Trảng 43

II.5.1. Tính toán và đánh giá độ dốc lòng hồ khu vực Bầu Bả 44

II.5.2. Tính toán và đánh giá độ dốc lòng hồ khu vực Bầu Ông 47



MỤC LỤC

CHƯƠNG I: 2

MỞ ĐẦU 2

1.1. Bối cảnh chuyên đề 2

1.2. Phương pháp nghiên cứu 2

1.2.1. Phương pháp điều tra khảo sát hiện trường: 3

1.2.2. Phương pháp kế thừa – tổng hợp – thông kê: 3

1.2.3. Phương pháp phân tích sử dụng công nghệ viễn thám & GIS: 4

1.2.4. Phương pháp chuyên gia 4

1.3. Kỹ thuật và giải pháp sử dụng 4

1.3.1. Kỹ thuật và giải pháp khảo sát hình thái hồ 4

1.3.2. Kỹ thuật và giải pháp đo đạc địa hình lòng hồ 11

1.3.3. Kỹ thuật và giải pháp đo đạc dòng chảy trong hồ 14

1.3.4. Kỹ thuật và giải pháp công nghệ mô hình DEM 16

1.4. Tài liệu liệu sử dụng 18

1.5. Khôi lượng và thời gian thực hiện 18

CHƯƠNG II: 19

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU – THẢO LUẬN 19

II.1. Đánh giá sự thay đổi diện tích hồ Bầu Trảng 19

II.1.1. Kết quả đo đạc diện tích hồ Bầu Trảng 19

II.1.2. Diễn biến diện tích hồ Bầu Trảng qua các thời kỳ 22

II.1.3. Thông kê diện biến diện tích hồ Bầu Trảng 25

II.1.4. Đánh giá khu vực sát lờ tháng 5/2023 28

II.2. Phân tích DEM và bản đồ viễn thám các dòng chảy 29

II.3. Đánh giá bản đồ địa hình đáy hồ Bầu Trảng 31

II.4. Đánh giá phân tích dòng chảy trong hồ Bầu Trảng 40

II.4.1. Kết quả phân tích cho Bầu Bà 40

II.4.2. Kết quả phân tích cho Bầu Ông 42

II.5. Đánh giá độ dốc bờ hồ Bầu Trảng 43

II.5.1. Tính toán và đánh giá độ dốc lòng hồ khu vực Bầu Bà 44

II.5.2. Tính toán và đánh giá độ dốc lòng hồ khu vực Bầu Ông 47



II.6. Phân tích các nguồn cung cấp nước cho hồ Bầu Trảng 49

II.6.1. Nguồn nước tiêu thoát 49

II.6.2. Nguồn nước cấp cho Bầu Trảng 50

II.7. Đánh giá sắt lơ lửng hồ Bầu Trảng và khu vực sắt lơ chính đời Trinh Nữ .. 51

II.7.1. Đánh giá diện tích tích và chu vi hồ Bầu Trảng 51

II.7.2. Đánh giá khu vực sắt lơ đời Trinh Nữ 52

CHƯƠNG III: 54

KẾT LUẬN 54

TÀI LIỆU THAM KHẢO 56

Hình 1. Thiết bị UAV (Phantom 4 RTK) đo xác định đường bờ và hình thái hồ	6
Hình 2. Tiến hành đo đặc khu vực bờ hồ bằng thiết bị UAV	7
Hình 3. Hoạt động của máy GPS RTK	8
Hình 4. Tín hiệu đo trong công tác đo GPS RTK	9
Hình 5. Lắp đặt thiết bị đo GPS RTK thực hiện khảo sát tại Bàu Trảng	10
Hình 6. Thiết bị GPS RTK đo đặc khu vực Bàu Bả	11
Hình 7. Phạm vi và diện tích đo địa hình dưới nước	11
Hình 8. Sơ đồ mô tả kỹ thuật đo mặt cắt	12
Hình 9. Chuẩn bị máy móc đo đặc địa hình khu vực Bàu Bả	13
Hình 10. Đo đặc khu vực lòng hồ bằng hồ bằng máy đo sâu hồi âm	13
Hình 11. Thiết bị ADPCP sử dụng đo đặc tại hiện trường	14
Hình 12. Nguyên lý hoạt động của thiết bị đo ADPCP	15
Hình 13. Kết quả đo đặc bằng ADPCP	15
Hình 14. Thiết bị ADPCP gắn lên phao tàu phục vụ đo đặc	15
Hình 15. Lắp đặt trạm đo mực nước cố định trong cỡ định gian đo dòng chảy	16
Hình 16. Địa hình tổng thể khu vực Bàu Trảng đo đặc (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình khu vực đề tài theo tỉ lệ 1/5.000)	19
Hình 17. Địa hình đo đặc khu vực Bàu Ong vào tháng 01/2024 (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bàu Ong và Bàu Bả theo tỉ lệ 1/5.000)	20
Hình 18. Địa hình đo đặc khu vực Bàu Bả (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bàu Ong và Bàu Bả theo tỉ lệ 1/5.000)	21
Hình 19. Bản đồ Nam Kỳ thuộc Pháp tỉ lệ 1/400.000	22
Hình 20. Bản đồ địa hình tỉ lệ 1/50.000 hệ UTM do Mỹ xuất bản năm 1965	23
Hình 21. Bản đồ địa hình tỉ lệ 1/100.000 hệ Gauss do Cục Đo đạc và Bản Đồ Nhà nước xuất bản năm 1981	23
Hình 22. Bản đồ địa hình tỉ lệ 1/50.000 hệ VN2000 xuất bản năm 2005	24
Hình 23. Bản đồ khoanh vùng bảo vệ thành cảnh Bàu Trảng tỉ lệ 1/25.000	25
Hình 24. Diễn biến đường bờ Bàu Trảng qua các thời kỳ	27
Hình 25. Diễn biến đường bờ khu vực sát lờ đỏ Trình Nư	28

DANH MỤC HÌNH

Hình 26. Diễn biến đường bờ khu vực đô thị Ntr sắt I ở	28
Hình 27. Bản đồ địa hình bằng UAV và thiết bị đo sâu hồi âm tháng 1/2024	29
Hình 28. Lưu vực và Luồng phân thủy hồ 2 hồ Bầu Trảng trên nền Bản đồ khoanh vùng các khu vực bảo vệ	30
Hình 29. Lưu vực và Luồng phân thủy hồ 2 hồ Bầu Trảng trên nền ảnh chụp bằng UAV và máy đo của nhóm kỹ thuật thực hiện dự án này	31
Hình 30. Bình đồ, đường đồng mức tại Bầu Bà do đặc trong đề tài (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)	33
Hình 31. Bình đồ, đường đồng mức chi tiết hạ lưu tại Bầu Bà do đặc trong đề tài (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)	34
Hình 32. Bình đồ, đường đồng mức chi tiết thượng lưu tại Bầu Bà do đặc trong đề tài (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)	35
Hình 33. Bình đồ, đường đồng mức tại Bầu Ông do đặc trong đề tài (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)	36
Hình 34. Bình đồ, đường đồng mức chi tiết hạ lưu tại Bầu Ông do đặc trong đề tài (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)	37
Hình 35. Bình đồ, đường đồng mức chi tiết thượng lưu tại Bầu Ông do đặc trong đề tài (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)	38
Hình 37. Bình đồ chi tiết và rãnh sâu địa hình tại khu vực sắt I ở (Hình ảnh	39
Hình 38. Vị trí các mắt cắt ngang do đặc dòng chảy tại Bầu Bà	40
Hình 39. Diễn biến dòng chảy do đặc tại các mắt cắt hồ Bầu Bà	40
Hình 40. Vị trí các điểm đo dòng chảy theo tầng tại khu vực sắt I ở	41
Hình 41. Vị trí các mắt cắt do đặc tại hồ Bầu Ông	42
Hình 42. Diễn biến dòng chảy do đặc tại các mắt cắt hồ Bầu Ông	42
Hình 43. Sơ đồ tính độ dốc lòng hồ theo 2 điểm gần nhau	43

Hình 44. Kết quả tính toán độ dốc lòng hồ cho Bầu Trảng (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000).....	44
Hình 45. Bản đồ kết quả tính toán độ dốc lòng hồ Bầu Bà (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000).....	45
Hình 46. Độ dốc lòng hồ chi tiết tại khu vực dang sắt lờ (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000).....	46
Hình 47. Bản đồ kết quả tính toán độ dốc lòng hồ Bầu Ông (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000).....	48
Hình 48. Các yếu tố gây thất thoát nước hồ Bầu Trảng.....	49
Hình 49. Các nguồn cấp nước cho hồ Bầu Trảng.....	50
Hình 50. Diện biến đường bờ khu vực sắt lờ đôi Trinh Nữ.....	52
Hình 51. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC1 trên hồ Bầu Bà.....	57
Hình 52. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC2 trên hồ Bầu Bà.....	57
Hình 53. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC3 trên hồ Bầu Bà.....	58
Hình 54. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC4 trên hồ Bầu Bà.....	58
Hình 55. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC5 trên hồ Bầu Bà.....	59
Hình 56. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC6 trên hồ Bầu Bà.....	59
Hình 57. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC7 trên hồ Bầu Bà.....	60
Hình 58. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC8 trên hồ Bầu Bà.....	60
Hình 59. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC9 trên hồ Bầu Bà.....	61
Hình 60. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC1 trên hồ Bầu Ông.....	62
Hình 61. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC2 trên hồ Bầu Ông.....	62
Hình 62. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC3 trên hồ Bầu Ông.....	63
Hình 63. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC4 trên hồ Bầu Ông.....	63

Bảng 1. Quy trình thu nhận và xử lý dữ liệu UAV (Nguồn: TT 07/2021 TT-BTNMT) 5

Bảng 2. Bảng thông kê diện tích chu vi, diện tích hồ bầu Trảng qua các thời kỳ 25

DANH MỤC BẢNG

DEM	:	Mô hình độ cao số
ADCP	:	Acoustic doppler current profiler – Hiệu ứng Doppler đo dòng chảy
GIS	:	Geographic Information System – Hệ thống thông tin địa lý
GPS	:	Global Positioning System – Hệ thống định vị toàn cầu
DGPS	:	Differential Global Positioning Systems – Hệ thống định vị toàn cầu cải biến
UAV	:	Unmanned Aerial Vehicle – thiết bị không người lái
RTK	:	Real Time Kinematics
TT-BTNMT	:	Thông tư Bộ tài nguyên và Môi trường

CÁC TỪ VIẾT TẮT

CHƯƠNG I:

MỞ ĐẦU

I.1. Mục tiêu chuyên đề

Sử dụng tài liệu lịch sử, bản đồ qua các thời kỳ, ảnh vệ tinh và số liệu đo đạc lòng hồ Bầu Trảng bằng bảng thiết bị hiện đại trong thời gian thực hiện đề tài để xác định các yếu tố về đặc trưng hình thái hồ bao gồm:

1. Đối với mặt hồ Bầu Trảng:

– Xác định diện tích hồ Bầu Trảng qua các thời kỳ bằng ảnh viễn thám và bản đồ đo đạc.

– Phân tích đánh giá sự thay đổi về diện tích mặt hồ theo thời gian.

– Phân tích đánh giá đặc trưng dòng chảy thông qua DEM, bản đồ, ảnh viễn thám và các số liệu đo đạc trong đề tài.

– Xác định kiến tạo lưu vực phân thủy địa hình khu vực Bầu Trảng dựa trên mô hình độ cao số (DEM).

2. Đối với lòng hồ Bầu Trảng:

– Đo đạc đánh giá độ sâu lòng hồ bằng hồ bằng thiết bị đo đạc hiện đại trong thời gian thực hiện đề tài.

– Đo đạc và đánh giá chế độ dòng chảy trong hồ Bầu Trảng.

– Thành lập bản đồ địa hình đáy hồ Bầu Trảng (Theo cao độ quốc gia Hòn Dấu).

– Phân tích độ dốc bờ hồ Bầu Trảng.

– Phân tích đánh giá xác định các nguồn nước cung cấp cho hồ Bầu Trảng qua các mùa trong năm.

3. Đánh giá sát lở lòng hồ Bầu Trảng và khu vực sát lở chính đối Trình Nữ

– Xác định diễn biến đường bờ hồ Bầu Trảng theo thời gian.

– Đánh giá mức độ sát lở đường bờ Bầu Trảng qua các năm.

– Phân tích sự thay đổi đường bờ qua các năm.

– Nhận định các nguyên nhân trên cơ sở nghiên cứu của chuyên đề.

I.2. Phương pháp nghiên cứu

Trên cơ sở phân tích, tổng hợp các tài liệu, bản đồ hiện có, sẽ tiến hành điều tra khảo sát bổ sung về các yếu tố địa hình, dòng chảy khu vực hồ Bầu Trảng. Tuy nhiên,

để thực hiện các mục tiêu đặt ra của chuyên đề, ngoài việc thu thập các dữ liệu có chọn lọc những kết quả nghiên cứu trước đây, chúng tôi lựa chọn các phương pháp, kỹ thuật mới, hiện đại thích hợp cho từng lĩnh vực.

Trong phạm vi chuyên đề, các phương pháp nghiên cứu sau được áp dụng: (1) Phương pháp điều tra khảo sát hiện trường; (2) Phương pháp kê thừa – tổng hợp – thông kê; (3) Phương pháp phân tích sử dụng công nghệ viễn thám và GIS; (4) Phương pháp chuyên gia; Cụ thể:

1.2.1. Phương pháp điều tra khảo sát hiện trường:

Đây là phương pháp truyền thống thường được sử dụng trong nghiên cứu điển hình bờ biển trước đây và hiện nay. Muốn nghiên cứu và đánh giá được điển hình của hình thái hồ trong quá khứ, hiện tại và tương lai thì các số liệu điều tra cơ bản do đặc điểm biến dạng bờ biển trước đây và hiện nay. Phương pháp này sử dụng các số liệu kê thừa đã được thu thập trong quá khứ và hiện tại, kết hợp với việc phân tích các yếu tố tác động gây nên điển hình biến dạng bờ biển đưa ra những đánh giá về hiện trạng và dự báo những xu thế điển hình biến dạng bờ biển trong tương lai gần. Cụ thể:

- Tổ chức điều tra khảo sát địa hình đáy hồ Bầu Trảng.
- Tổ chức đo đạc đánh giá điển hình biến dạng bờ hồ qua 2 thời kỳ tại khu vực đang diễn ra sạt lở.
- Tổ chức điều tra khảo sát ảnh hưởng các hoạt động kinh tế xã hội, du lịch đến quá trình thay đổi hình thái hồ.
- Tổ chức đo đạc điển hình biến dạng bờ theo mặt cắt và theo điểm tại khu vực lòng hồ.
- Sử dụng các thiết bị, phương pháp đo đạc, phân tích hiện đại nhằm đo đạc tại hiện trường cũng như phân tích trong phòng thí nghiệm đảm bảo độ tin cậy của các số liệu thu được.

1.2.2. Phương pháp kê thừa – tổng hợp – thông kê:

Đây cũng được xem là phương pháp truyền thống, phương pháp này đã được áp dụng từ rất lâu và đến nay vẫn đang được áp dụng ở hầu hết các nghiên cứu. Trong khuôn khổ chuyên đề này, phương pháp này được thể hiện ở các khía cạnh bao gồm:

- Tập hợp, thông kê, xử lý toàn bộ các tư liệu, số liệu điều tra khảo sát hiện có từ các đề tài, dự án đã có thực hiện tại khu vực Bầu Trảng.

- Kê thừa và tham khảo toàn diện các phương pháp nghiên cứu địa phương và hình thái hồ và điển hình lòng hồ, đặc biệt là kết quả nghiên cứu địa phương và

vùng lân cận thực hiện trong thời gian gần đây.

1.2.3. Phương pháp phân tích sử dụng công nghệ viễn thám & GIS:

Hệ GIS đầu tiên ra đời vào những năm đầu của thập kỷ 70 và ngày càng phát triển mạnh mẽ trên nền tảng của các công nghệ máy tính, đồ họa máy tính, phân tích dữ liệu không gian và quản trị dữ liệu. Hệ GIS đầu tiên được đưa vào ứng dụng trong công tác quản lý tài nguyên ở Canada với cái tên gọi là "Canada Geographic Information System" bao gồm các thông tin về nông nghiệp, lâm nghiệp, sử dụng đất và động vật hoang dã. Từ những năm 80 trở lại đây, công nghệ GIS đã có sự phát triển vượt bậc, phát triển mạnh theo hướng tổ hợp và liên kết mạng. GIS phát triển trên cơ sở của ngành Bản đồ học (Cartography), công cụ tính toán tự động của tin học (Informatic). Hiện nay trên thế giới có hàng trăm phần mềm GIS đang được sử dụng, các phần mềm GIS có thể cài đặt trên các hệ thống máy tính lớn cũng như máy tính cá nhân, nên việc khai thác ngày càng thuận tiện.

Trong khoảng vài thập niên gần đây, thông tin không gian được cấp nhật từ lĩnh vực viễn thám (Remote Sensing) đã giúp giải quyết rất nhiều bài toán thực tế điển hình như trong vấn đề giám sát, khai thác và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, đặc biệt là lĩnh vực đất đai và môi trường. Phương pháp thu thập tư liệu viễn thám quang học dựa vào phản xạ hoặc bức xạ sóng điện từ của các đối tượng trên bề mặt trái đất trong khuôn khổ chuyên đề, phương pháp này được sử dụng để nghiên cứu diễn biến đường bờ hồ qua từng thời kỳ. Cụ thể:

- Sử dụng công nghệ bản đồ, viễn thám và tài liệu lịch sử để thu thập dữ liệu về biên động mặt nước và địa hình khu vực Bầu Trảng.
- Phân tích dữ liệu thu thập được để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến biến động mức nước và kiến tạo địa hình khu vực.
- Sử dụng mô hình DEM để xây dựng mô hình 3D của khu vực Bầu Trảng và xác định các đặc điểm địa hình quan trọng.

1.2.4. Phương pháp chuyên gia

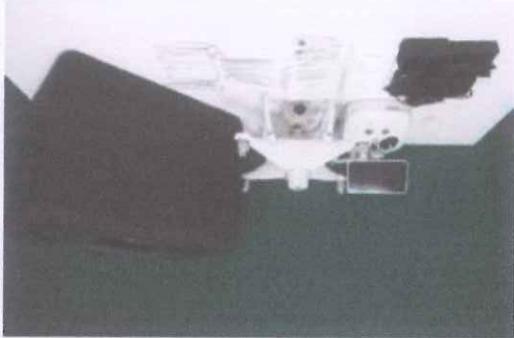
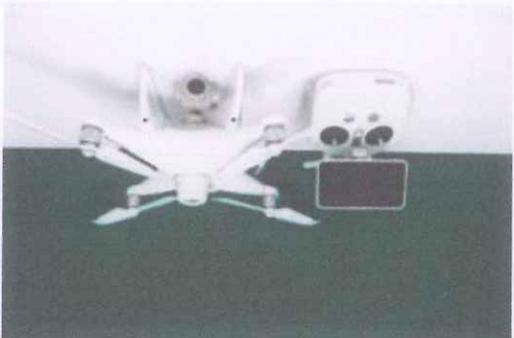
Chuyên đề đã tận dụng tối đa những ý kiến đóng góp từ các chuyên gia thông qua việc mời tham gia trực tiếp tham vấn các ý kiến của các nhà quản lý tại địa phương, các nhà khoa học đầu ngành nhằm tiếp nhận góp ý, các thông tin mới liên quan đến chuyên đề.

1.3. Kỹ thuật và giải pháp sử dụng

1.3.1. Kỹ thuật và giải pháp khảo sát hình thái hồ

a. Sử dụng thiết bị UAV để đo xác định đường bờ và hình thái hồ

Hình 1. Thiết bị UAV (Phantom 4 RTK) đo xác định đường bờ và hình thái hồ




HÀNG MỤC	
THÔNG SỐ	
Thông số bay	Khoảng cách bay tối đa 7000 m
	Tốc độ bay tối đa 58 km/h
	Tốc độ cất cánh tối đa 6 m/s
	Tốc độ hạ cánh tối đa 3 m/s
	Thời gian bay 30 phút
	Tần số bay 2,4 - 5,8 GHz
	Nhiệt độ bay 0°C - 40°C
	Trần bay 6000 m
Cam biến chương trình vật	
Vị trí	Trước, sau, trái, phải
	Phạm vi chính xác 0,2 - 7 m
	Phạm vi phát hiện 7 - 30 m
Camera	
Cam biến	1" CMOS 20MP
Khẩu độ	f/2,8 - f/11
Độ phân giải ảnh	5472 × 3648
Độ phân giải video	3840 × 2160
Định dạng ảnh	JPEG
Định dạng video	MOV
Nhiệt độ hoạt động	0°C - 40°C
Bộ phận chống rung (Gimbal)	
Tính chất	Hệ thống chống rung 3 trục
Góc quay	-90° đến +30°
Tốc độ quay góc	90° / s
Phạm vi rung động góc	± 0,02°
GNSS	
Hệ thống vệ tinh	GPS + BeiDou/GLONAS + Galileo
Độ chính xác	- Dọc: 1,5 cm + 1 ppm (RMS) - Ngang: 1 cm + 1 ppm (RMS)

Hình ảnh thiết bị Phantom 4 RTK

Thông số kỹ thuật

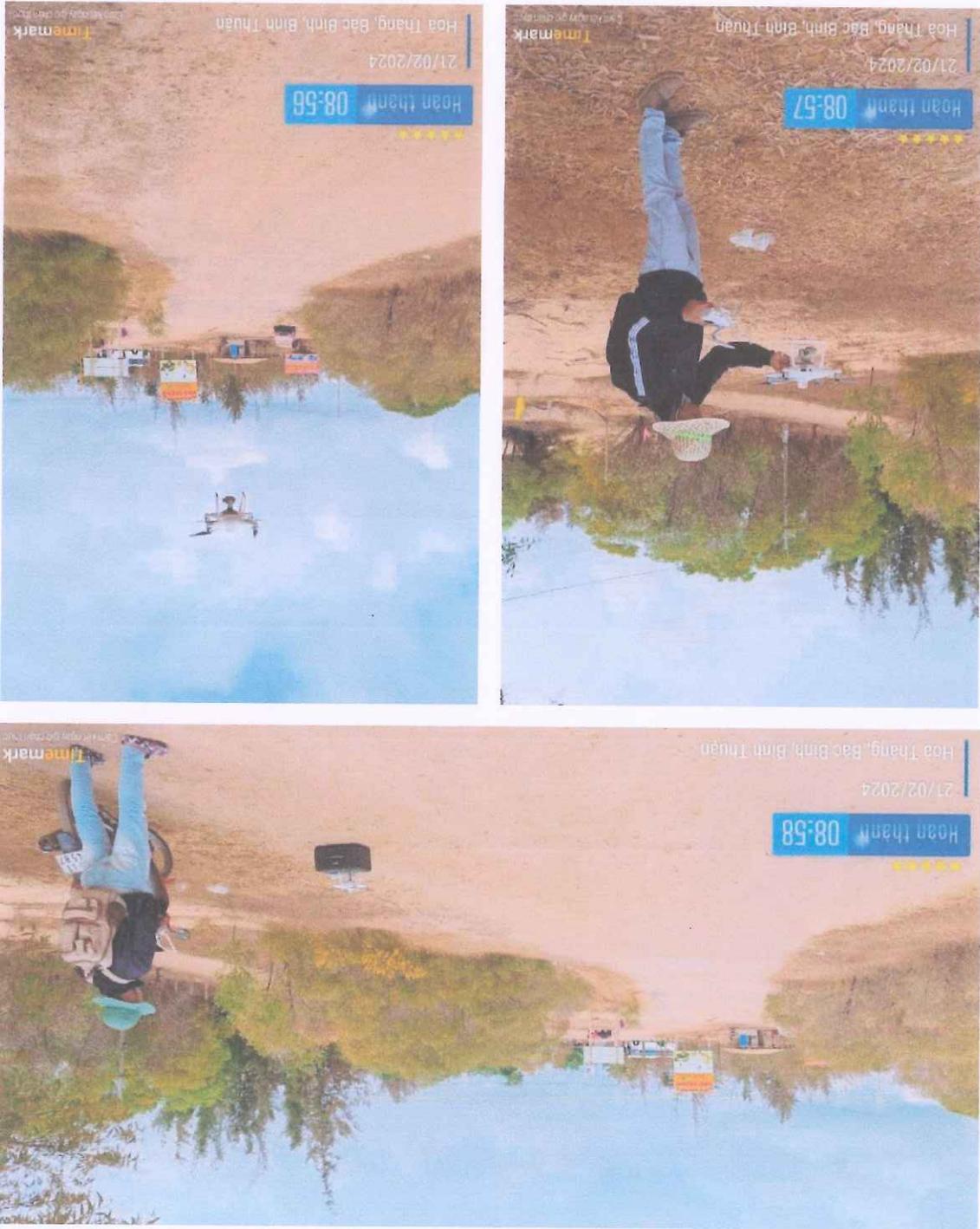
RS2 2 tần số (chức năng đo RTK). Độ chính xác: ±(3mm + 0,5ppm.D); ±(5mm + 0,5ppm.D).

Trong chuyên đề này, nhóm thực hiện sử dụng công nghệ GPS RTK để đo đạc cao độ và tọa độ mép nước ven hồ phục vụ danh gia hình thái hồ.

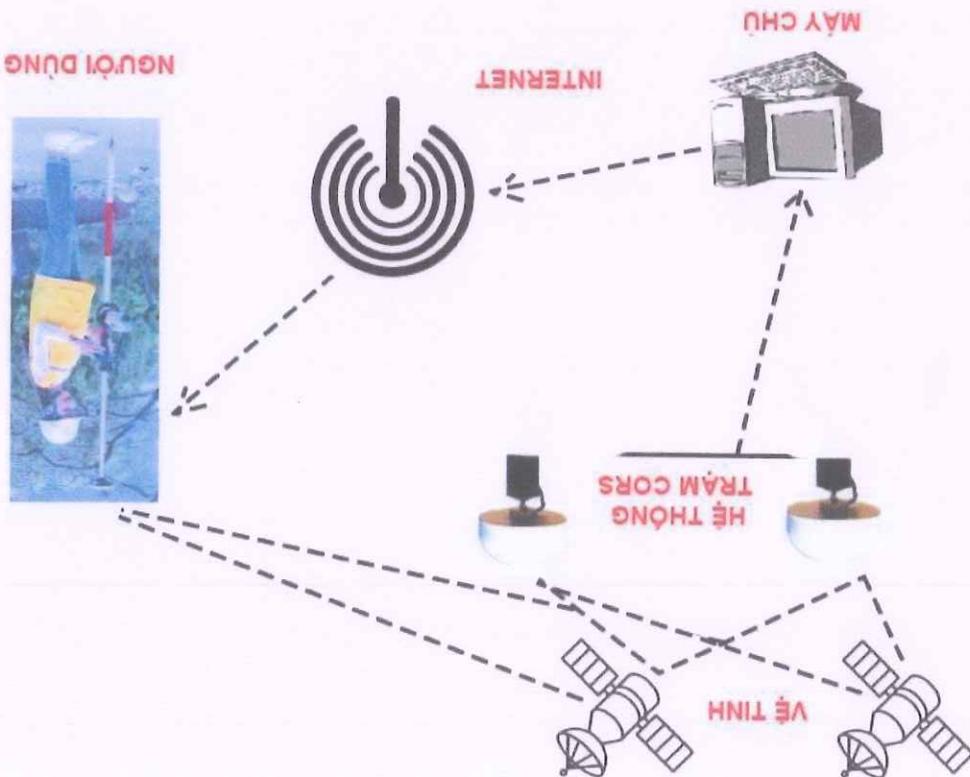
RTK là viết tắt của Real Time Kinematics – là phương pháp định vị động học thời gian thực, là kỹ thuật phức tạp giúp loại bỏ các lỗi và nâng cao độ chính xác đến mức tối đa khi định vị vệ tinh GNSS.

b. Sử dụng thiết bị GPS RTK để đo đạc cao độ đường bờ và hình thái hồ

Hình 2. Tiến hành đo đạc khu vực bờ hồ bằng thiết bị UAV



Chuyên đề: Khảo sát hình thái hồ Bầu Tráng



Hình 3. Hoạt động của máy GPS RTK

Các thiết bị sử dụng khi đo RTK là những máy GPS RTK có khả năng thu tín hiệu vệ tinh mạnh, máy cần đảm bảo các yêu tố:

- Phải là máy đa tần, tức là cùng lúc nhận được 2 tín hiệu ở 2 tần số khác nhau từ một vệ tinh. Ví dụ: Thu tín hiệu E1 và E5a từ vệ tinh Galileo. Hoặc cùng lúc thu về được tín hiệu L1 và L5 của GPS.

- Phải có số kênh lớn từ 200 đến 800 kênh. Phải nhận được tín hiệu từ nhiều vệ tinh cùng lúc: GPS, Glonass, Galileo, Beidou, IRNSS, QZSS...

L-Band, ...

Nguyên lý đo RTK:

Đo RTK, các kỹ sư cần tới 2 thiết bị thu tín hiệu GNSS chuyên dùng, một thiết bị đặt tại vị trí cố định – gọi là trạm Base, và một thiết bị di động tới các điểm cần đo, gọi là Rover Station.

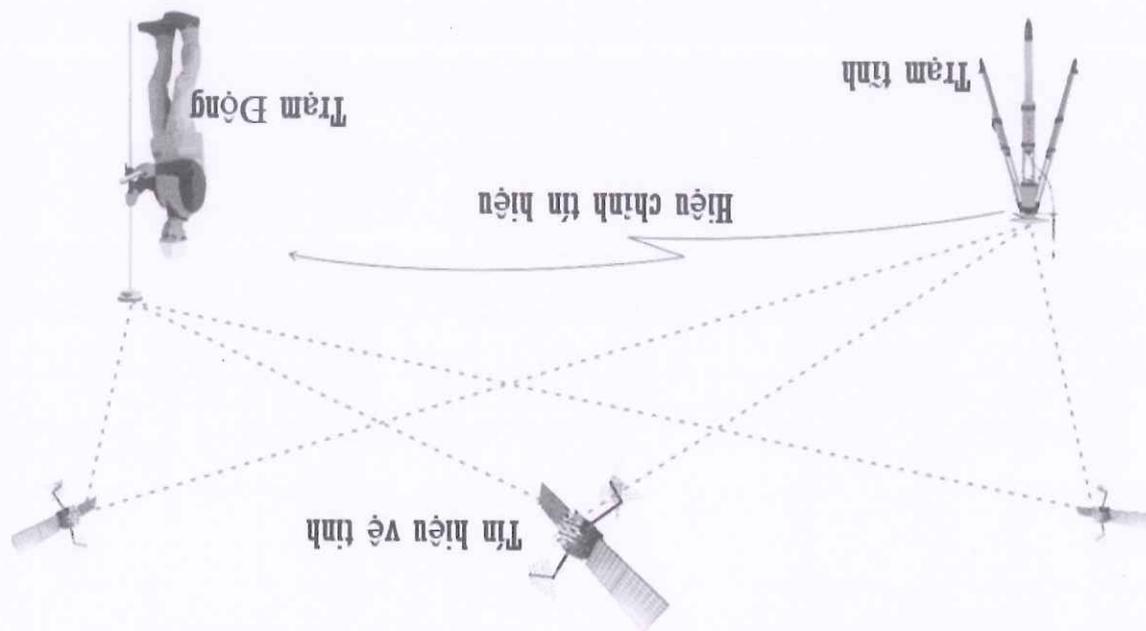
Trạm Base có nhiệm vụ thu tín hiệu vệ tinh cùng lúc, ở nhiều giải tần khác nhau để đảm bảo tính chính xác, sau đó truyền tín hiệu chỉnh tới trạm Rover.

Độ chính xác của phép đo RTK hiện nay:

Độ chính xác khi đo RTK tùy thuộc vào dòng máy RTK mà bạn đang sử dụng, nhưng phổ biến có độ chính xác như sau:

- + Đo tĩnh:
 - H: 2 mm + 0.1 ppm
 - V: 3 mm + 0.4 ppm
- + Đo RTK:
 - H: 8 mm + 1 ppm
 - V: 15 mm + 1 ppm

Trạm Rover ngoài nhiệm vụ thu tín hiệu vệ tinh như trạm Base, nó còn phải nhận tín hiệu chỉnh từ trạm Base, sau đó so sánh, tính toán để từ đó đưa ra kết quả chỉnh xác nhất cho phép đo.



Hình 4. Tín hiệu đo trong công tác đo GPS RTK

Các phương pháp đo RTK:

Theo Quyết định số 05/2007/QĐ-BTNMT ngày 27/2/2007 của bộ Tài Nguyên Môi Trường, khi đo RTK, cả trạm tĩnh và trạm động đều phải đặt được cài đặt tham số để tính toán chuyển từ hệ WGS-84 về hệ tọa độ VN2000, phải đặt độ chính xác từ mm trở lên và trạm tĩnh và trạm động không được cách nhau quá 12 km.

Tài Việt Nam, tùy vào từng trường hợp và hoàn cảnh cụ thể, các kỹ sư đang sử dụng một trong 3 phương pháp sau khi đo RTK:

1. Đo RTK sử dụng trạm CORS

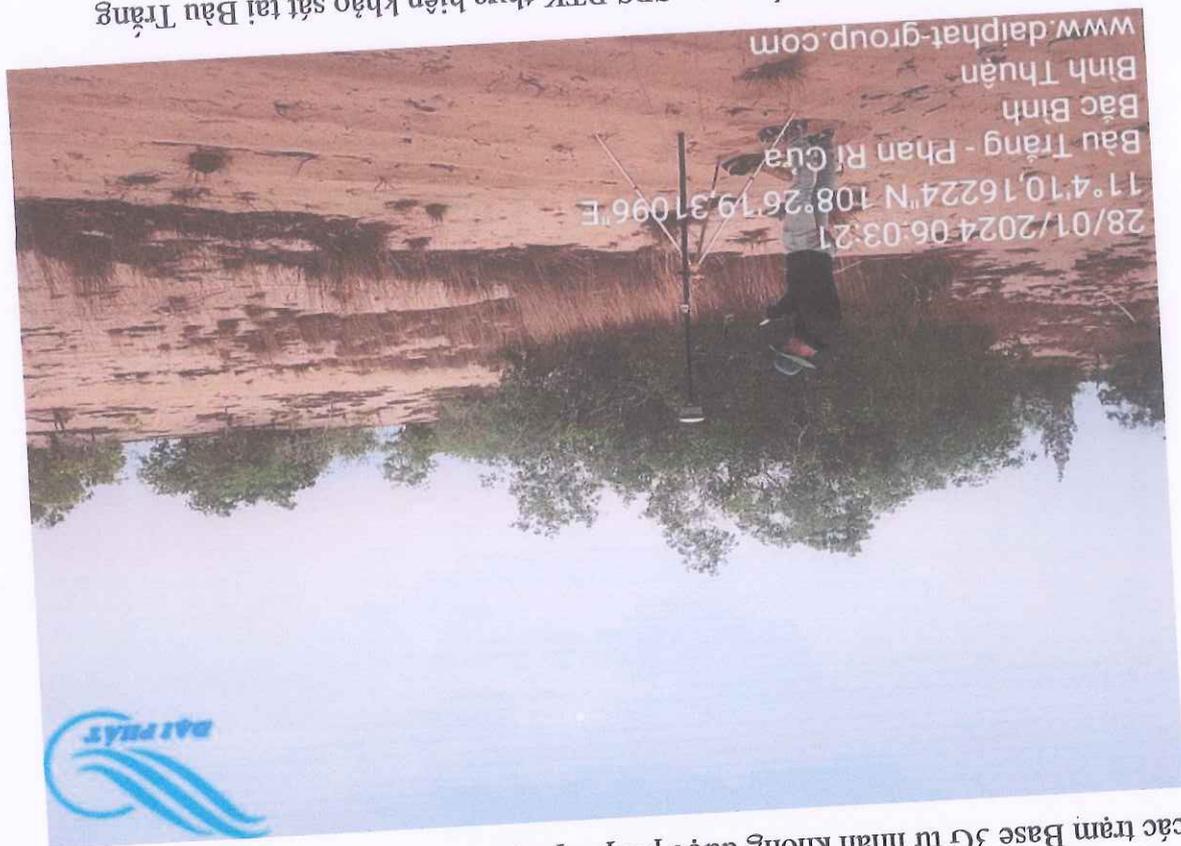
Trạm CORS (Continuously Operation Reference Station) là hệ thống trạm theo dõi, thu nhận tín hiệu GNSS một cách liên tục tại các điểm cố định, đưa ra vị trí nhanh, sau đó truyền dữ liệu này thông qua Internet để tạo thành mạng lưới. Trong phương pháp đo RTK, trạm CORS đóng vai trò như một trạm Base, và người dùng chỉ cần kết nối trạm động với trạm CORS là có thể đo RTK được.

2. Đo RTK sử dụng trạm tĩnh (trạm base)

Đây là phương pháp đo RTK truyền thông, các kỹ sư sử dụng 2 máy thu GNSS chuyên dùng, một máy thiết lập trạm tĩnh (Base), một máy thiết lập trạm động (Rover), 2 máy kết nối với nhau bằng bộ phát Radio ngoài.

3. Đo RTK bằng trạm Base 3G tư nhân

Trạm Base 3G tư nhân có tác dụng giống trạm Cors do Cục đo đạc lập đất, và được cấp miễn phí hoặc có phí tùy mục đích kinh doanh của doanh nghiệp. Hiện nay, các trạm Base 3G tư nhân không được phép lập đất thêm.



Hình 5. Lắp đặt thiết bị đo GPS RTK thực hiện khảo sát tại Bầu Tràng



Hình 6. Thiết bị GPS RTK đo đặc khu vực Bầu Bà

1.3.2. Kỹ thuật và giải pháp đo đạc địa hình lòng hồ

Để đánh giá được địa hình đáy lòng hồ sử dụng công nghệ đo sâu hồi âm kết hợp với định vị GNSS RTK



Hình 7. Phạm vi và diện tích đo địa hình dưới nước

Đo sâu hồi âm là công nghệ sử dụng sóng âm để xác định khoảng cách từ bộ phận phát tín hiệu tới bề mặt phẳng (bùn, cát, đáy sông, đáy biển, đáy ao hồ...)

Nguyên lý đo sâu hồi âm thực chất là áp dụng công thức $S=v*t$.

Trong đó: S là khoảng cách truyền âm, v là vận tốc âm hay còn gọi là tốc độ âm, t là thời gian truyền âm

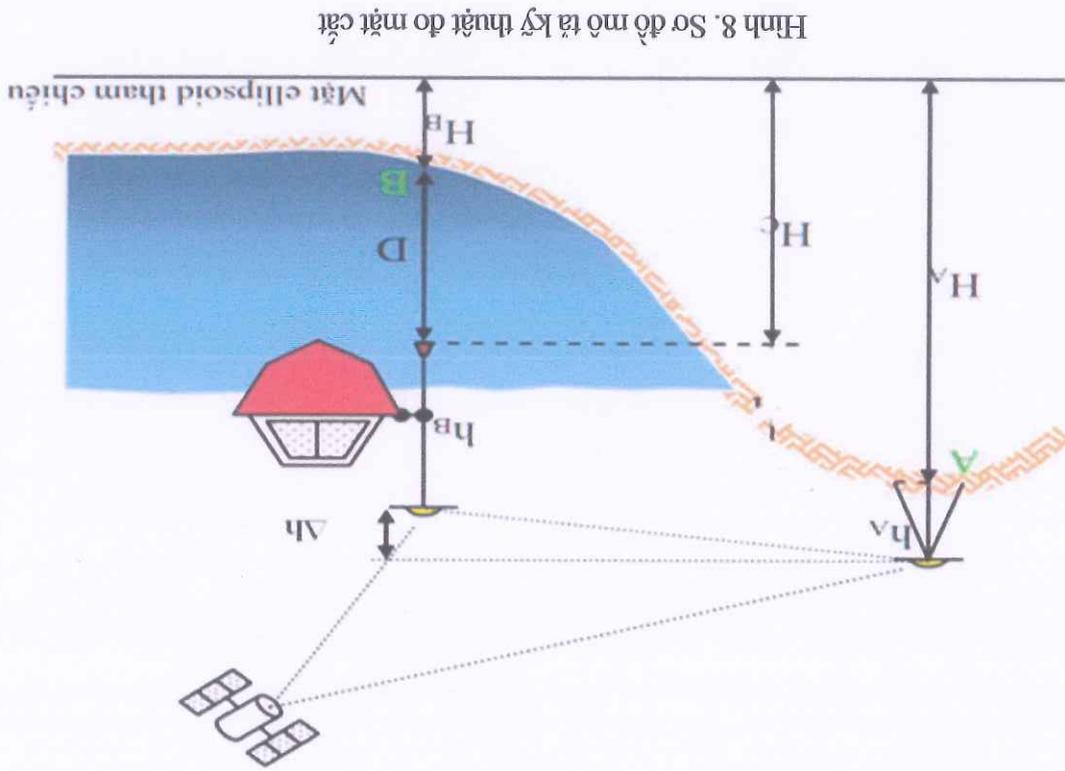
Trong thực tế khi bộ phận phát ra sóng âm truyền qua nước gặp bề mặt phản xạ âm sẽ dội lại bộ phận ghi nhận.

Tốc độ âm là một hằng số do đó thời gian truyền âm sẽ là biến số. Suy ra khoảng cách từ bộ phận phát sóng âm đến bề mặt phản xạ là $h = S/2 = 1/2(v \cdot t)$.

Để xác định được độ cao và vị trí tọa độ tức thời chúng ta phải kết nối máy đo sâu hồi âm với hệ thống định vị DGPS và quan trắc mực nước tại thời điểm đo.

Kỹ thuật đo sâu kết hợp quan trắc mực nước:

Quan trắc mực nước là xác định độ cao của mực nước kết hợp với kết quả đo sâu ta tính được độ sâu của đáy. Sơ đồ hình 8 mô tả nguyên tắc xác định độ cao đáy sông (HB) bằng phương pháp RTK.



Hình 8. Sơ đồ mô tả kỹ thuật đo mặt cắt

Trong đó:

+ Δh là độ chênh cao giữa tâm pha anten trạm cơ sở và trạm động, được xác định bằng kỹ thuật RTK.

+ H_A là độ cao của mốc so với mặt ellipsoid tham chiếu.

+ H_C là độ cao của mặt dây dầu sensor máy hồi âm so với mặt ellipsoid tham chiếu.

+ h_A là chiều cao anten của trạm cơ sở so với mốc, được đo bằng thước với độ chính xác khoảng 5mm.

+ h_B là chiều cao tính từ tâm pha anten của trạm động đến mặt dây dầu sensor máy hồi âm tại vị trí của tàu khảo sát.
D là độ sâu tính từ mặt dây dầu sensor máy hồi âm đến đáy sông, do được bằng máy đo sâu hồi âm.

H_B là độ cao đáy sông so với mặt ellipsoid tham chiếu, được tính theo công thức:

$$H_B = H_C - D \text{ Với } H_C = (h_A + H_A) - (\Delta h + h_B) \text{ là độ cao của mặt dây dầu sensor máy hồi âm.}$$



Hình 9. Chuyền bị máy móc đo đạc địa hình khu vực Bầu Bà



Hình 10. Do đạc khu vực lòng hồ bằng máy đo sâu hồi âm

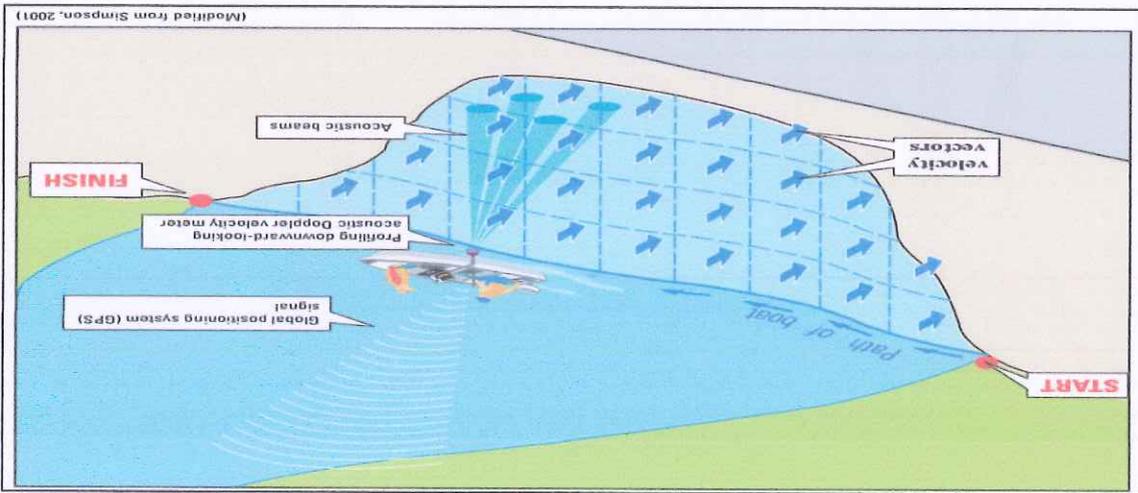
ADCP sử dụng một loạt bộ chuyển đổi âm thanh phát và nhận ping từ các hướng khác nhau. Thiết bị có thể được gắn trực tiếp trên một vật thể đứng yên như phao neo, trên dây biển hoặc được gắn vào một phương tiện di chuyển, chẳng hạn như tàu hoặc các phương tiện không người lái dưới nước và trên mặt nước.

ADCP (Acoustic doppler current profiler) là máy đo dòng thủy âm tương tự như sóng siêu âm, được sử dụng để đo vận tốc dòng nước ở các phạm vi độ sâu bằng cách sử dụng hiệu ứng Doppler của sóng âm thanh phản xạ lại từ các hạt trong cột nước. Đội khảo sát sử dụng máy đo lưu lượng dòng chảy ADCP của hãng Teledyne-RD Instruments. ADCP được thiết kế danh riêng để đo lưu lượng sông, kênh rạch, có phạm vi hoạt động từ 25 cm đến 65 m. Thiết bị cung cấp cho người dùng 5 tia đo siêu âm chính xác.

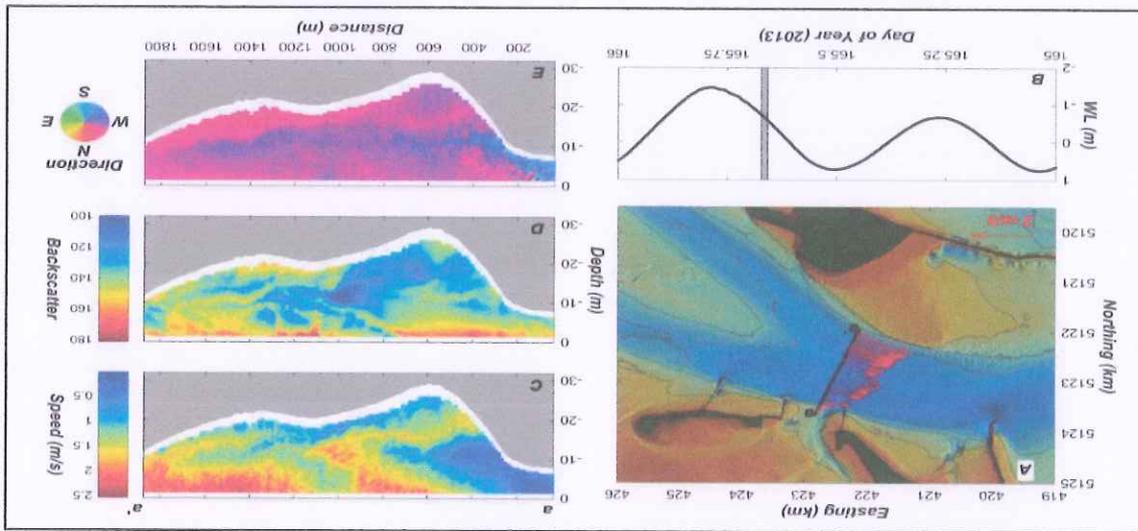
Hình 11. Thiết bị ADCP sử dụng đo đặc tại hiện trường



- 1.3.3. Kỹ thuật và giải pháp đo đặc dòng chảy trong hồ
- Sử dụng thiết bị công nghệ hiện đại chức năng đo ADCP thực hiện công tác đo dòng chảy trong khu vực lòng hồ Bầu Bà và Bầu Ông.
 - Đây là thiết bị hiện đang đang được sử dụng rộng rãi hiện nay phục vụ cho công tác đánh giá dòng chảy trong ngăn nước và các ngăn liên quan.



Hình 12. Nguyên lý hoạt động của thiết bị đo ADCP



Hình 13. Kết quả đo đạc bằng ADCP



Hình 14. Thiết bị ADCP gắn lên phao tàu phục vụ đo đạc

- Khoa học môi trường: DEM được sử dụng trong khoa học môi trường để mô phỏng dòng chảy, lũ lụt và xói mòn.
- GIS: DEM được sử dụng trong GIS để phân tích địa hình, lập kế hoạch và quản lý tài nguyên thiên nhiên.
- DEM có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau:
 - Dữ liệu đo đạc thực địa: DEM có thể được tạo ra từ dữ liệu đo đạc thực địa bằng cách sử dụng các thiết bị GPS hoặc máy toàn đạc.
 - Dữ liệu ảnh vệ tinh: DEM có thể được tạo ra từ dữ liệu ảnh vệ tinh bằng cách sử dụng các kỹ thuật viễn thám.
 - Bản đồ địa hình: DEM có thể được số hóa từ bản đồ địa hình.

DEM được tạo ra từ nhiều nguồn dữ liệu khác nhau:

- DEM dạng Vector: DEM dạng vector được tạo thành từ các điểm, đường và đa giác, mô tả các đặc điểm địa hình cụ thể như đường đồng mức, sông ngòi, v.v.
- DEM dạng Raster: DEM dạng raster được tạo thành từ một ma trận các ô vuông, mỗi ô chứa giá trị độ cao của điểm trung tâm.

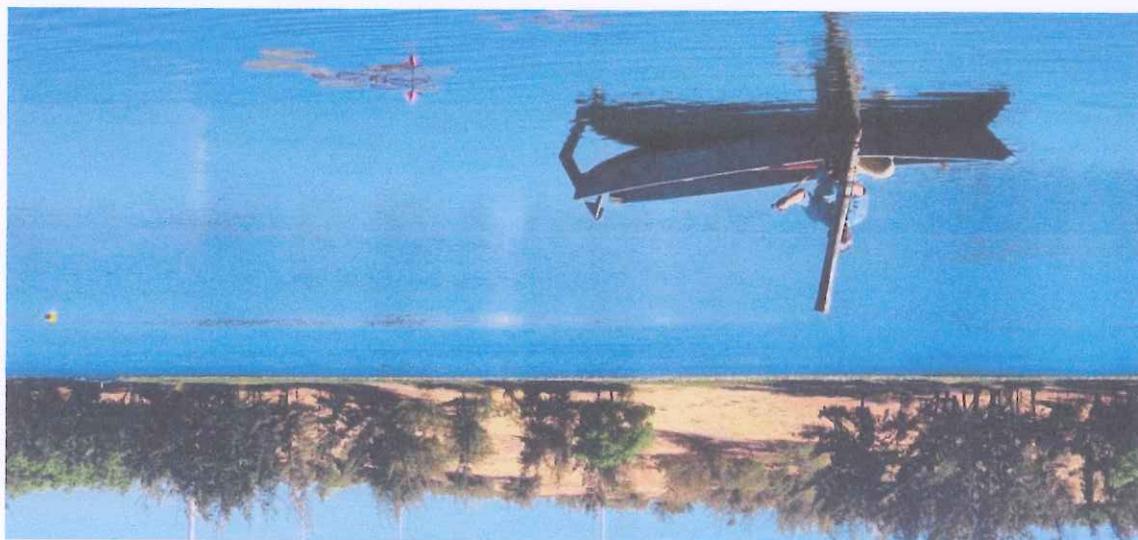
Có hai loại DEM chính:

DEM là một dạng biểu diễn kỹ thuật số của địa hình, mô tả sự thay đổi độ cao của bề mặt Trái Đất. DEM thường được sử dụng trong các lĩnh vực như GIS, khoa học môi trường, khảo cổ học, địa chất, v.v.

1.3.4.1 Mô hình số độ cao (DEM)

1.3.4. Kỹ thuật và giải pháp công nghệ mô hình DEM

Hình 15. Lắp đặt trạm đo mực nước cố định trong thời gian đo dòng chảy.



Chuyên đề: Khảo sát hình thái hồ Bàu Tràng

– Khảo cổ học: DEM được sử dụng trong khảo cổ học để xác định các địa điểm khảo cổ tiềm năng.

– Địa chất: DEM được sử dụng trong địa chất để nghiên cứu cấu trúc địa hình và phân tích các quá trình địa chất.

1.3.4.2 Dữ liệu sử dụng

Danh sách các định dạng viên tham mở được tải từ trong ứng dụng GIS Global Mapper:

– NASADEM elevation data (.tif): Dữ liệu độ cao từ Cơ quan Hàng không và Vũ trụ Quốc gia Hoa Kỳ (NASA) với độ phân giải 1 giây cung.

– ASTER GDEM v3 Worldwide Elevation Data (.tif): Dữ liệu độ cao toàn cầu ASTER GDEM v3 với độ phân giải 1 giây cung.

– NASA DEM Elevation Data (1-arc-second Resolution SRTM/ASTER GDEM): Dữ liệu độ cao từ NASA với độ phân giải 1 giây cung, kết hợp dữ liệu SRTM và ASTER GDEM.

– SRTM Worldwide Elevation Data (1-arc-second Resolution, SRTM Plus Plus V3): Dữ liệu độ cao toàn cầu SRTM với độ phân giải 1 giây cung, phiên bản SRTM Plus V3.

World Imagery: Hình ảnh vệ tinh toàn cầu.

1.3.4.3 Tào lưu vực Hồ Bàu Trảng từ mô hình DEM

Lệnh Create Watershed (Tào lưu vực) trong phần mềm GIS Global Mapper cho phép người dùng thực hiện phân tích lưu vực trên dữ liệu DEM địa hình đã tải để tìm đường dẫn nước cho sông hồ cũng như phân định các khu vực lưu vực chảy vào một sông hồ nhất định. Tính toán lưu vực sử dụng thuật toán điểm dòng đặc tam hướng (D-8) để tính hướng dòng chảy tại mỗi vị trí, cùng với phương pháp từ dưới lên để xác định hướng dòng chảy qua các khu vực bằng phẳng và thuật toán từ chính để tự động lấp đầy các vùng trũng trên địa hình dữ liệu.

Chức năng:

– Phân tích lưu vực trên dữ liệu địa hình.

– Tìm đường dẫn suối.

– Phân định khu vực lưu vực.

Thực hiện phân tích lưu vực đầu nguồn bằng cách trước tiên chọn tùy chọn này trong menu Phân tích địa hình hoặc sử dụng nút Tào lưu vực từ Thanh công cụ phân tích.

1.4. Tài liệu liệu sử dụng

- Đề tài: Điều tra hồ Bầu Trảng, lập quy hoạch bảo vệ, khai thác nguồn nước và bảo vệ môi trường bên vùng, do và Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam thực hiện năm 2000.
- Dự án điều tra cơ bản: Quản lý, giám sát môi trường khu vực hồ Bầu Trảng xã Hòa Thành, huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận do Viện Khoa học thủy lợi Miền Nam thực hiện năm 2006.

- Hình ảnh Google earth thu thập qua các thời kỳ.

- Dữ liệu đo đạc địa hình đáy, đo bằng UAV và thiết bị đo sâu hồi âm trong đề tài.

- Dữ liệu về nhà máy nước sạch Hòa Thành, do Công ty cấp nước sạch Bình Thuận cung cấp.

1.5. Khối lượng và thời gian thực hiện

Trong thời gian thực hiện chuyên đề, nhóm thực hiện đã tiến hành các nội dung công việc và các đợt khảo sát như sau:

Đợt 1: Tháng 1/2024 tiến hành các nội dung công việc sau

- Do đặc độ sâu lòng hồ Bầu Bà và hồ Bầu Ông bằng thiết bị đo sâu hồi âm

- Do đặc hướng và vận tốc dòng chảy hồ Bầu Bà và hồ Bầu Ông bằng thiết bị ADCP

- Do đặc hình thái bờ hồ Bầu Bà và hồ Bầu Ông và đường bờ bằng thiết bị bay UAV

- Đợt 2: Tháng 2/2024 tiến hành các nội dung công việc sau

- Do đặc hình thái bờ và đường bờ khu vực sạt lở trong điểm tại đồi Trinh Nữ, hồ Bầu Bà bằng thiết bị bay UAV tháng 2/2024

- Điều tra và đo đạc đánh giá mức nước trong thời gian tháng 2/2024

Đợt 3: Tháng 3/2024 tiến hành các nội dung công việc sau

- Do đặc hướng và vận tốc dòng chảy hồ Bầu Bà gần khu vực sạt lở trong điểm bằng thiết bị đo dòng chảy ADCP theo mặt cắt và tại một số điểm chi tiết.

- Do đặc hình thái bờ và đường bờ khu vực sạt lở trong điểm tại đồi Trinh Nữ, hồ Bầu Bà bằng thiết bị bay UAV tháng 3/2024.

- Điều tra và đo đạc đánh giá mức nước trong thời gian tháng 3/2024

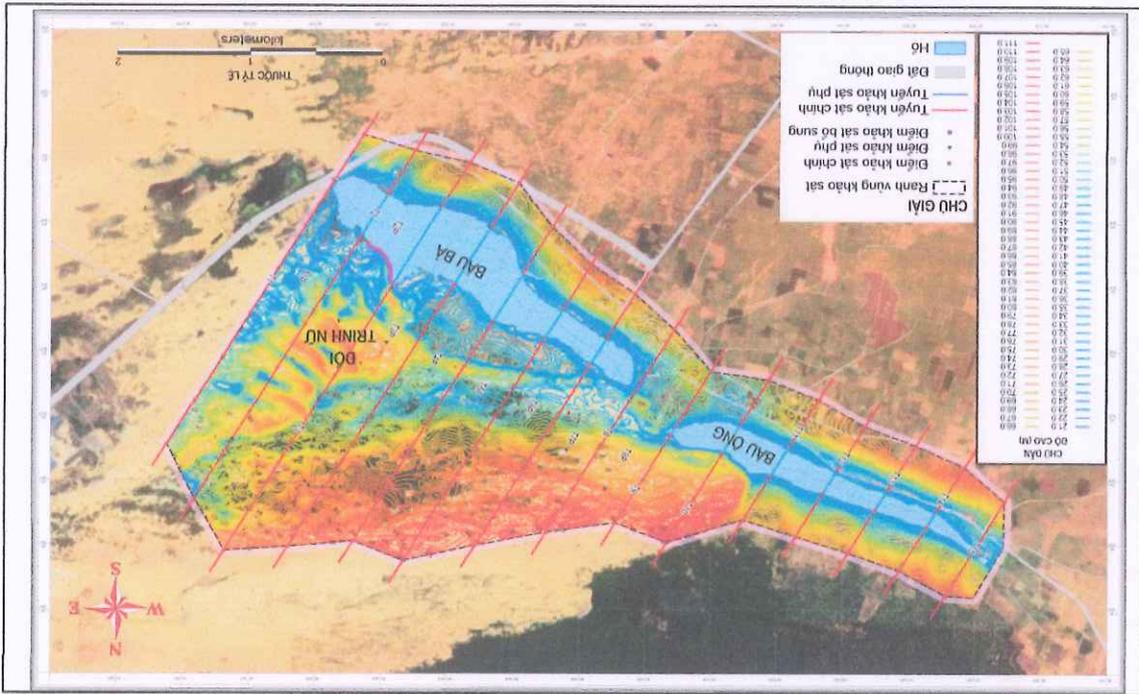
CHƯƠNG II:

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU – THẢO LUẬN

II.1. Đánh giá sự thay đổi diện tích hồ Bầu Trảng

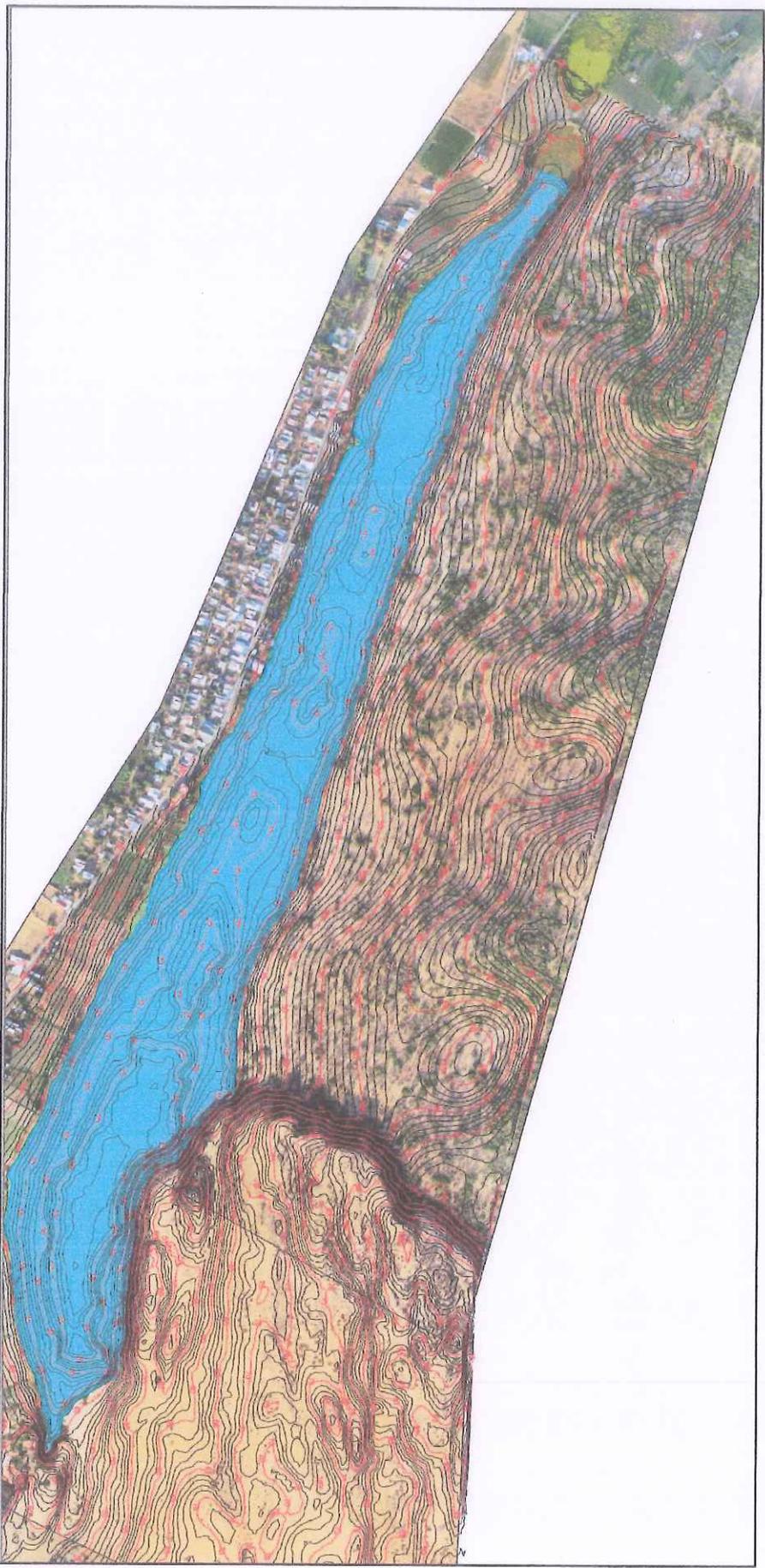
II.1.1. Kết quả đo đạc diện tích hồ Bầu Trảng

Trong thời gian thực hiện đề tài tiến hành đo đạc diện tích lòng hồ và độ sâu lòng hồ bằng máy đo sâu hồi âm, kết hợp với máy bay UAV, kết quả đánh giá diện tích mặt nước tại hai hồ Bầu Ông và Bầu Bà vào thời điểm tháng 01/2024 như sau:

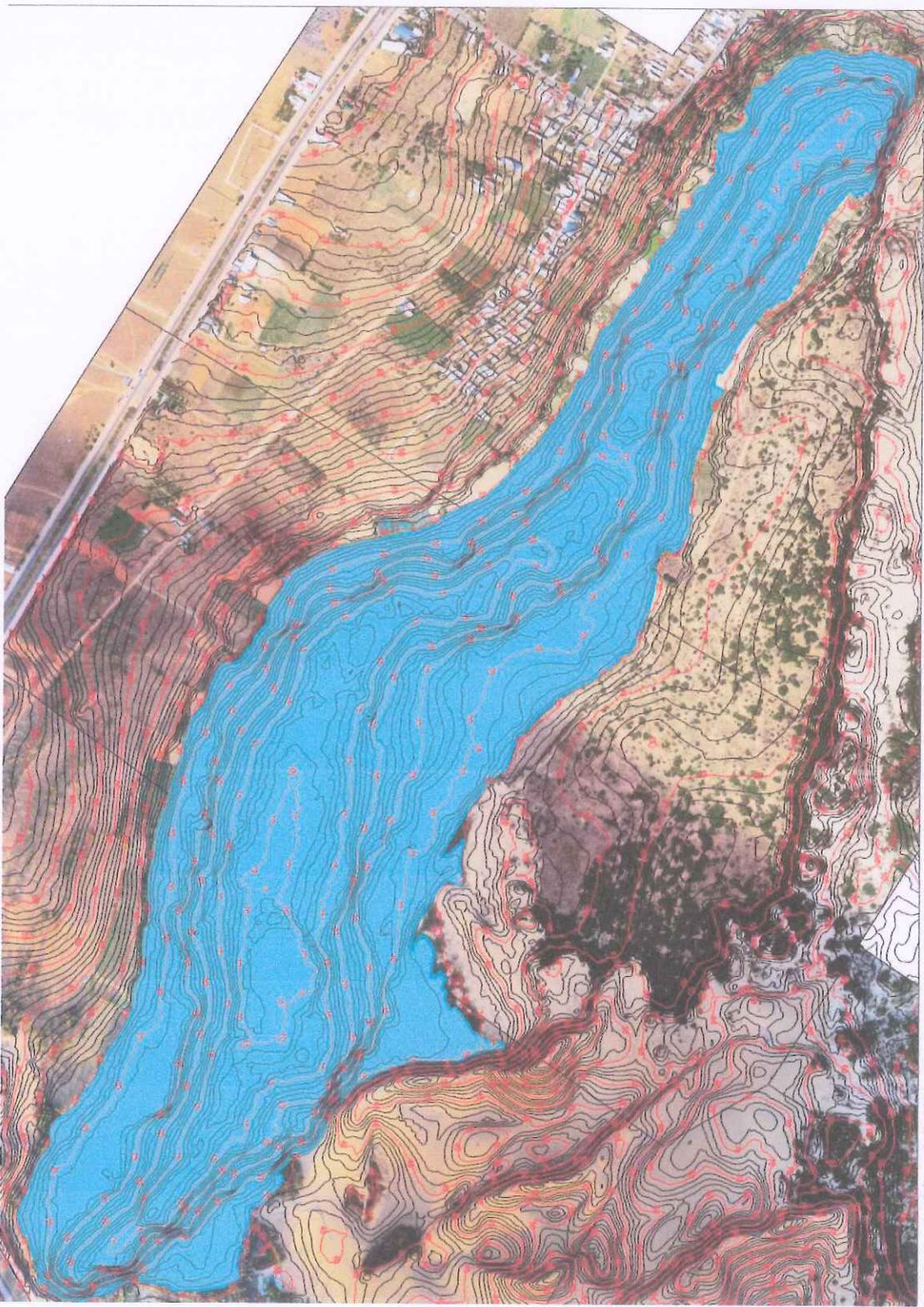


Hình 16. Địa hình tổng thể khu vực Bầu Trảng đo đạc (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình khu vực để lái theo tỉ lệ 1/5.000)

- Kết quả đo đạc vào tháng 01/2024 như sau: Diện tích mặt nước Bầu Ông: 45,4 ha, chu vi: 5.347 m, cao độ mặt nước: 38,2 m (theo cao độ Quốc Gia - Hòn Dấu).



Hình 17. Địa hình đo đạc khu vực Bàu Ông vào tháng 01/2024 (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bàu Ông và Bàu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)



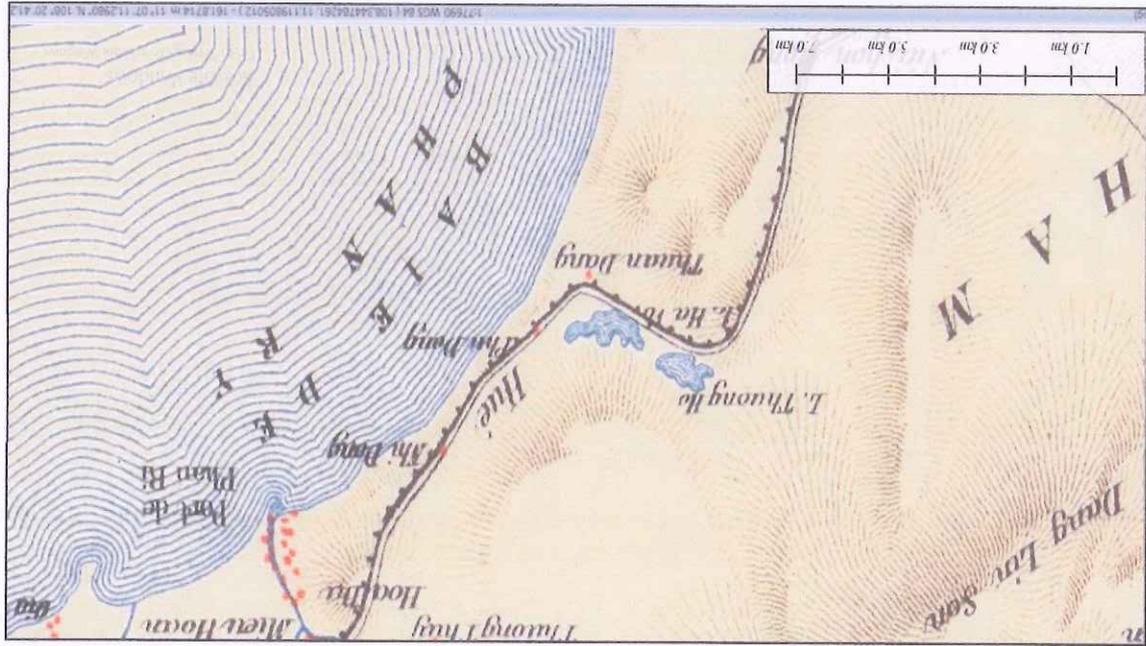
Hình 18. Địa hình đo đạc khu vực Bầu Bà (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)

- Kết quả đo đạc vào tháng 01/2024 như sau: Diện tích mặt nước Bầu Bà: 102,6 ha, chu vi: 6,512 m, cao độ mặt nước: 34,2 m (theo cao độ Quốc Gia - Hòn Dấu).

II.1.2. Diễn biến diện tích hồ Bầu Tráng qua các thời kỳ

II.1.2.1 Bản đồ Nam Kỳ thuộc Pháp tỉ lệ 1/400.000 (năm 1901)

Theo bản đồ Nam Kỳ thuộc Pháp tỉ lệ 1/400.000 thu thập được, tiến hành phân tích chu vi và diện tích hồ kết quả thấy vào năm 1901 chu vi Bầu Ông khoảng 3,5 km, Bầu Bà khoảng 5 km. Diện tích mặt nước của Bầu Ông là 40 ha và diện tích mặt nước của Bầu Bà là 75 ha.



Hình 19. Bản đồ Nam Kỳ thuộc Pháp tỉ lệ 1/400.000

II.1.2.2 Bản đồ địa hình do Cục Đổ Bản thành lập năm 1954

Theo dữ liệu bản đồ địa hình do Cục Đổ Bản thành lập năm 1954 thì diện tích mặt nước của Bầu Ông là 30 ha và diện tích mặt nước của Bầu Bà là 70 ha.

II.1.2.3 Bản đồ địa hình tỉ lệ 1/50.000 hệ UTM do Mỹ xuất bản năm 1965

Kết quả phân tích bản đồ địa hình tỉ lệ 1/50.000 hệ UTM do Mỹ xuất bản năm 1965 cho kết quả chu vi Bầu Ông khoảng 2,8km, Bầu Bà khoảng 3,5km. Diện tích mặt nước của Bầu Ông là 0,357km² (35,7ha) và diện tích mặt nước của Bầu Bà là 0,815km² (81,5ha).

Trong đề tài sử dụng phương pháp đo hồi âm Echosound dùng thiết bị định vị GPS để đo diện tích mặt nước của cả hai hồ. Kết quả diện tích mặt nước của Bầu Ong là 0,413km² (41,3ha), diện tích mặt nước của Bầu Bả là 0,927km² (92,7ha).

II.1.2.5 Theo đề tài: điều tra hồ Bầu Trảng, lập quy hoạch bảo vệ, khai thác nguồn nước và bảo vệ môi trường bên trong

Hình 21. Bản đồ địa hình tỉ lệ 1/100.000 hệ Gauss do Cục Đo Đạc và Bản Đồ Nhà nước xuất bản năm 1981



Theo dữ liệu bản đồ địa hình tỉ lệ 1/100.000 hệ Gauss do Cục Đo Đạc và Bản Đồ Nhà nước xuất bản năm 1981 thì diện tích mặt nước của Bầu Ong là 0,304 km² (30,4 ha), diện tích mặt nước của Bầu Bả là 0,843km² (84,3 ha).

II.1.2.4 Bản đồ địa hình tỉ lệ 1/100.000 hệ Gauss do Cục Đo Đạc và Bản Đồ Nhà nước xuất bản năm 1981

Hình 20. Bản đồ địa hình tỉ lệ 1/50.000 hệ UTM do Mỹ xuất bản năm 1965



Chuyên đề: Khảo sát hình thái hồ Bầu Trảng

II.1.2.6 Bản đồ địa hình tỉ lệ 1/50.000 hệ VN2000 xuất bản năm 2005



Hình 22. Bản đồ địa hình tỉ lệ 1/50.000 hệ VN2000 xuất bản năm 2005

Theo dữ liệu bản đồ địa hình tỉ lệ 1/50.000 hệ VN2000 xuất bản năm 2005 thì chu vi Bàu Ong khoảng 5,05 km, Bàu Bà khoảng 6,03 km. Diện tích mặt nước của Bàu Ong là 0,445 km² (44,5 ha) và diện tích mặt nước của Bàu Bà là 0,867 km² (86,7 ha).

II.1.2.7 Dự án điều tra cơ bản: Quan lý, giám sát môi trường khu vực hồ Bầu Trảng xã Hòa Thành, huyện Bắc Bình Tỉnh Bình Thuận (năm 2006)

Theo kết quả của dự án điều tra cơ bản: Quan lý, giám sát môi trường khu vực hồ Bầu Trảng xã Hòa Thành, huyện Bắc Bình Tỉnh Bình Thuận, do Viện Khoa học thủy lợi Miền Nam thực hiện vào thời điểm tháng 12/2006 kết quả cho thấy diện tích trung bình hồ Bầu Ong là 418.000m² = 41,8ha, diện tích trung bình hồ Bầu Bà là 941.200m² = 94,12ha.

Trong dự án chỉ ra diện tích mặt nước của 2 Bàu đang có khuynh hướng mở rộng ra. Lòng hồ phần lớn được mở rộng về phía bờ phải, nơi tập trung các bãi mặt đập đang tác hoa màu. Theo kết quả điều tra công đồng dân địa phương, từ năm 1997 đến 2006, mức nước hồ đang có xu thế dâng cao trung bình 3,0 - 3,2m, nước 2 Bàu lần dần và ngập các bãi mặt đập ven hồ (bãi trồng sen, hoa màu) mà trước đây bãi còn cao hơn so với mức nước hồ rất nhiều.

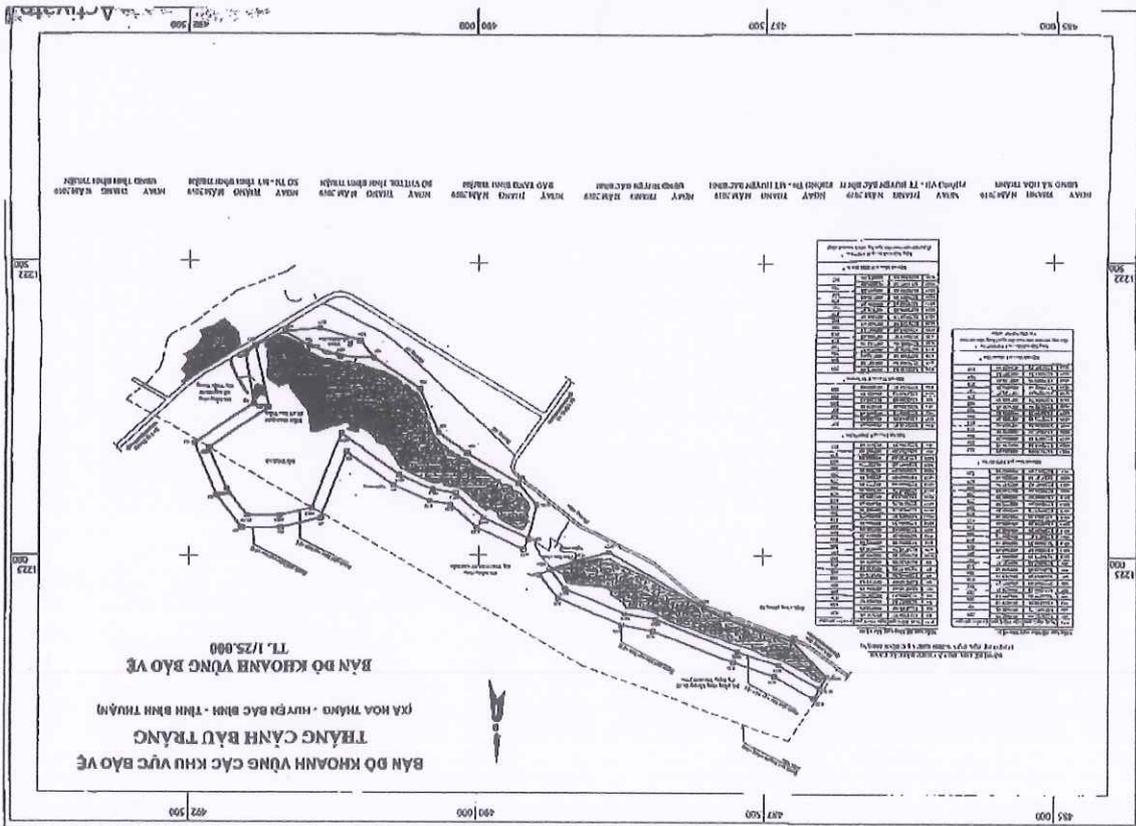
Loại tài liệu		Chu vi (km)	Diện tích (ha)	Chu vi (km)	Diện tích (ha)
Bản đồ Nam Kỳ thuộc Pháp tỉ lệ 1/400k (năm 1901)		~5,00	~75,00	~3,50	~40,00
UTM Mý 1/50.000 (năm 1965)		5,97	81,50	3,87	35,70
Bầu Bà		Bầu Bà		Bầu Ông	

Bảng 2. Bảng thông kê diện tích hồ bầu Ông qua các thời kỳ

II.1.3. Thông kê diện tích hồ Bầu Ông

Theo tài liệu bản đồ khoanh vùng bảo vệ năm 2019 thu thập tại Ban quản lý Bầu Ông, kết quả phân tích chu vi Bầu Ông khoảng 5,26km, Bầu Bà khoảng 6,57km. Diện tích mặt nước của Bầu Ông là 0,479km² (47,9ha) và diện tích mặt nước của Bầu Bà là 1,069km² (106,9ha).

Hình 23. Bản đồ khoanh vùng bảo vệ thặng cảnh Bầu Ông tỉ lệ 1/25.000



II.1.2.8 Bản đồ khoanh vùng bảo vệ năm 2019

Chuyên đề: Khảo sát hình thái hồ Bầu Ông

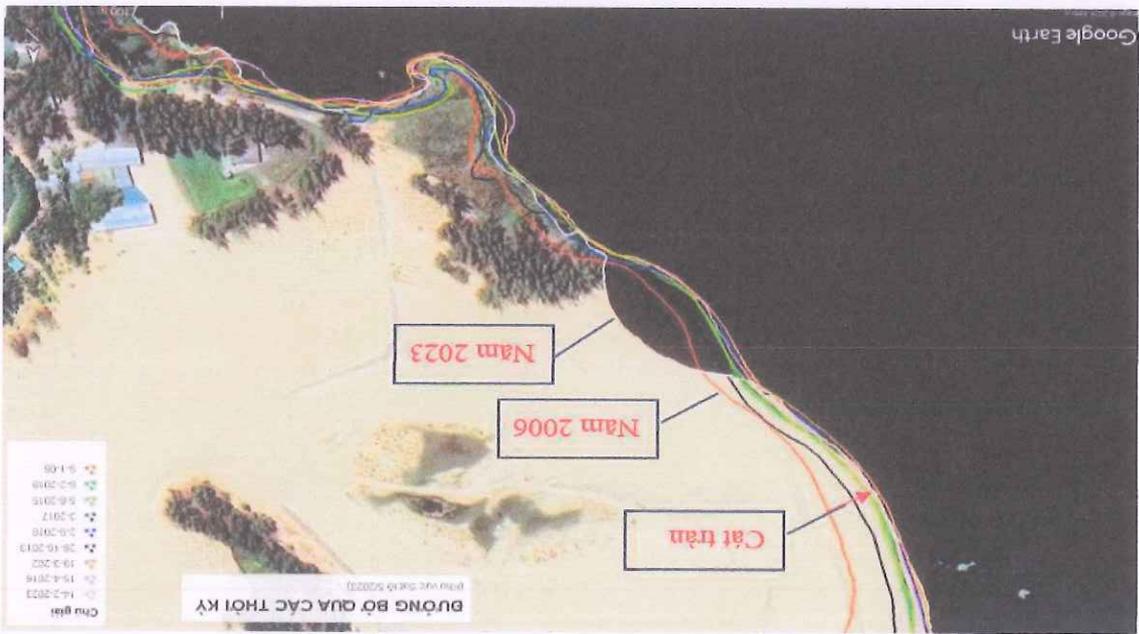
Loại tài liệu		Chu vi (km)	Diện tích (ha)	Chu vi (km)	Diện tích (ha)
HN1972 tỉ lệ 1/10.000 (năm 1981)		5,89	84,30	3,73	30,40
Bản đồ VN2000 1/50.000 (năm 2000)		6,04	86,70	5,06	44,52
Bản đồ khoanh vùng bảo vệ (năm 2019)		6,57	104,60	5,27	47,00
Ảnh vệ tinh tháng 12/1985		6,44	100,00	5,14	37,00
Ảnh vệ tinh tháng 01/2006		6,68	96,00	5,30	45,00
Ảnh vệ tinh tháng 01/2009		6,68	96,00	5,30	45,00
Ảnh vệ tinh tháng 02/2015		6,77	100,00	5,29	46,00
Ảnh vệ tinh tháng 01/2023		6,68	96,00	5,30	45,00
Ảnh vệ tinh tháng 01/2024		6,49	100,00	5,43	45,00
Ảnh chụp UAV Tháng 01/2024		6,51	102,60	5,35	45,40



Hình 24. Diễn biến đường bờ Bầu Trảng qua các thời kỳ

II.1.4. Đánh giá khu vực sắt lỏ tháng 5/2023

Kết quả đo đạc cho thấy chu vi khu vực sắt lỏ tháng 5/2023 là 0,22km (220m) và diện tích khu vực sắt lỏ 5/2023: 0.2724 ha (2.724 m²).



Hình 25. Diện tích bờ khu vực sắt lỏ đồ Trình Nữ

Kết quả đánh giá diễn biến đường bờ từ năm 2006 đến năm 2023 bằng ảnh vệ tinh khu vực đồi Trình Nữ cho thấy:

- Trừ khu vực đang sắt lỏ thì hầu hết đường bờ đều dịch chuyển về phía hồ do cát tràn.
- Khu vực sắt lỏ cũng chỉ biến đổi trong vòng 2 năm trở lại đây có hiện tượng sắt vào bờ.



Hình 26. Diện tích bờ khu vực đồ Trình Nữ trước khi xây ra sắt lỏ

0313864625
CÔNG TY TNHH
TỰ VẬN VÀI
KHẢO SÁT
ĐẠI PHẠ
ĐỨC - TP. HCM

HÌNH * H.H.H

– Hình ảnh cho thấy độ cao của khu vực xung quanh Bầu Trăng có hình dạng như một cái lòng chảo với vành đai miêng chảo cao chừng trên dưới 160-200 mét so với mực nước biển và độ cao mặt nước 2 hồ tương ứng với độ cao khoảng 30-35m. Độ dốc lòng chảo Bầu Trăng dao động từ 0 đến 30 độ. Khu vực ven bờ có độ dốc thấp hơn, trong khi khu vực trung tâm có độ dốc cao hơn.

Một số đặc điểm khác:

– Luồng phân thủy này đóng vai trò quan trọng trong việc điều tiết dòng chảy cho khu vực xung quanh.
 – DEM SRTM Worldwide Elevation Data (1-arc-second Resolution, SRTM Plus V3) của NASA cho thấy luồng phân thủy lưu vực hồ Bầu Trăng chảy dọc theo bờ và sát bờ phía phải của cả 2 Bầu Ông và Bầu Bà.

Luồng phân thủy lưu vực hồ Bầu Trăng:

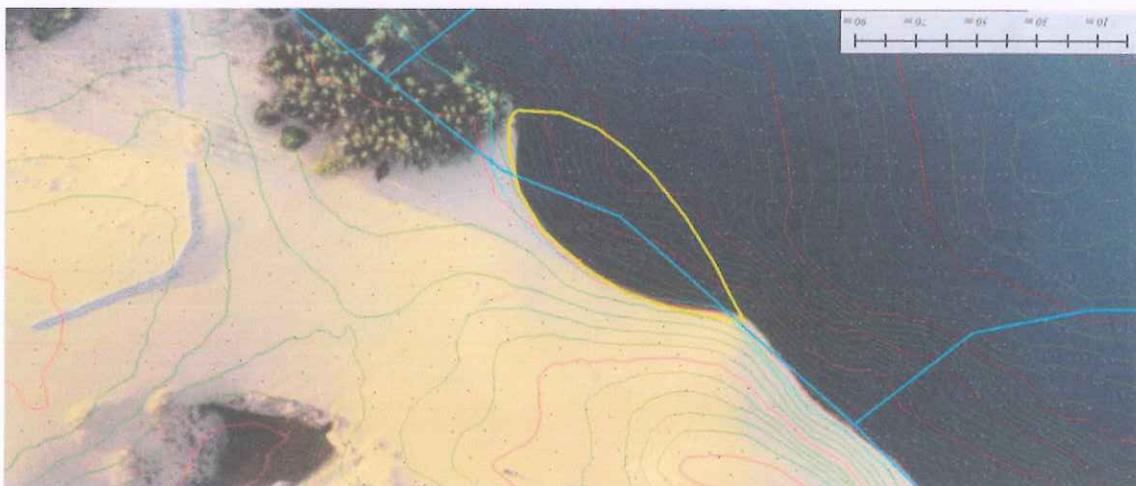
– Nước từ các khu vực xung quanh chảy vào Bầu Trăng qua các khe suối nhỏ và thung lũng giữa các đồi cát.
 – Diện tích lưu vực tương đối rộng, bao gồm cả Bầu Ông và Bầu Bà.
 – Hình ảnh cho thấy rõ ràng lưu vực nước đổ vào Bầu Trăng được bao bọc bởi các đồi núi xung quanh.

Lưu vực nước đổ vào Bầu Trăng:

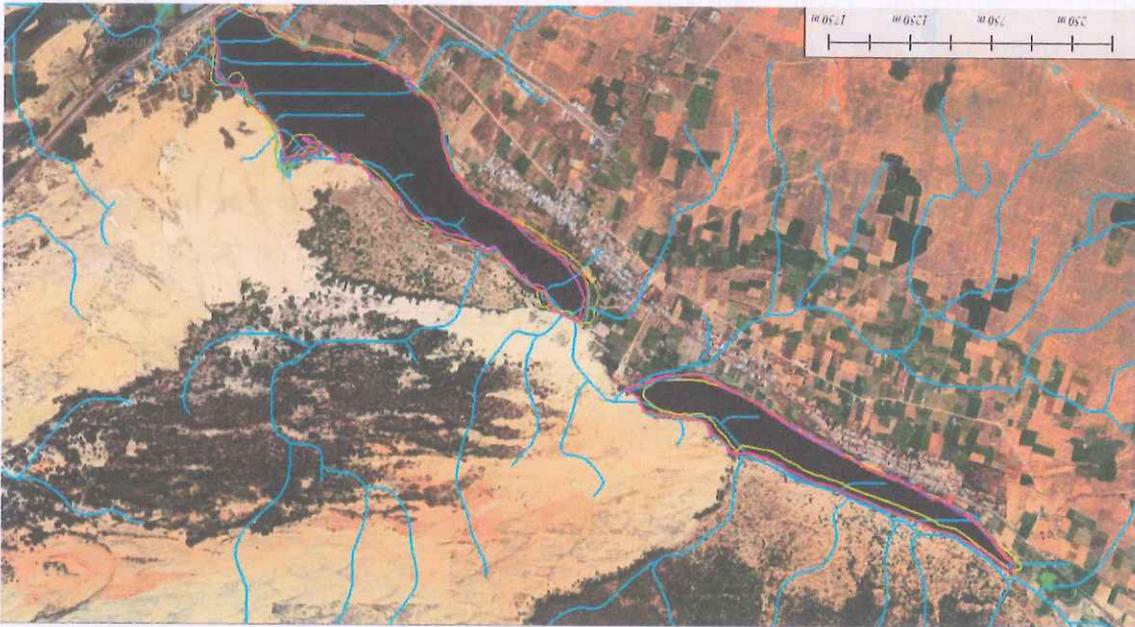
Dựa trên mô hình độ cao số DEM SRTM Worldwide Elevation Data (1-arc-second Resolution, SRTM Plus V3) và ảnh vệ tinh trong Global Mapper, kết hợp với việc chồng kết quả xử lý vector Bầu Trăng (hình 28 và 29) lên bản đồ và ảnh vệ tinh, ta có thể rút ra những kết quả.

II.2. Phân tích DEM và bản đồ viên thám các dòng chảy

Hình 27. Bản đồ địa hình bằng UAV và thiết bị đo sâu hồi âm tháng 1/2024



Hình 28. Lưu vực và Luồng phân thủy hồ 2 hồ Bầu Tráng trên nền Bản đồ khoanh vùng các khu vực bảo vệ.



- Bề mặt địa hình khá gồ ghề, với nhiều đồi cát và thung lũng.
- Có thể thấy một số khu vực dân cư và canh tác nằm rải rác xung quanh Bầu Tráng. Vùng ven bờ có nhiều cây cối và thảm thực vật, trừ khu vực chân các cồn cát gần đồi Trinh Nữ nơi xây ra sắt lỏ...
- Mô hình DEM SRTM Worldwide Elevation Data (1-arc-second Resolution, SRTM Plus V3) và ảnh vệ tinh World Imagery cung cấp thông tin chi tiết về lưu vực hồ Bầu Tráng. Dữ liệu này có thể được sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau, bao gồm: Quản lý tài nguyên nước. Phòng chống lũ lụt, sắt lỏ. Quy hoạch phát triển. Nghiên cứu khoa học

theo độ sâu nước)

- Lòng hồ phía đầu bàu thụt hẹp khoảng 50 -60m, rộng trung bình 70 -90 m ở đoạn giữa và sau đó được mở rộng dần về phía đuôi bàu, nơi rộng nhất là 170m.

- Trắc diện ngang đáy hồ có dạng chữ "U" lõm, đáy bằng, đôi chỗ nơi phía đuôi bàu trắc diện ngang đáy hồ có dạng chữ "V" lõm, với đáy lệch về phía bờ trái. Từ bề mặt bờ hồ thụt khi chuyên xuống đáy hồ thụt tạo các bậc chuyên tiếp khá phẳng và thoải dần về phía giữa lòng. Các bề mặt này rộng trung bình 30 - 50m, độ sâu ngập nước từ 2m đến 6m, phần bờ chủ yếu phía bờ phải. Đây chính là các bãi tích tụ do cát trôi và vùi lấp từ phía trên xuống và là các bề mặt canh tác ven lòng hồ trước đây nay bị ngập nước.

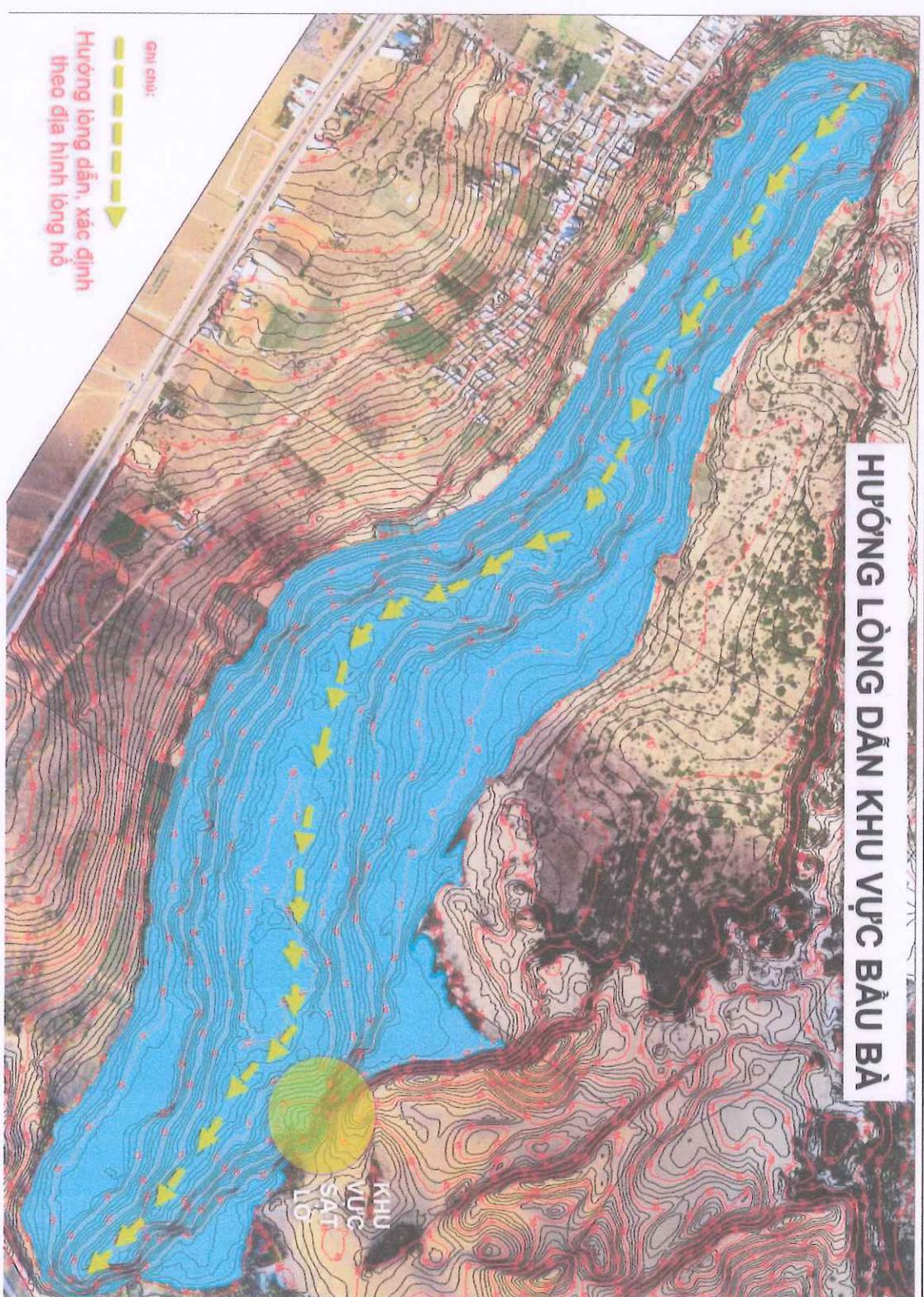
Khu vực Bàu Bà:

- Đáy Bàu Bà sâu nhất -22 m, ở những vị trí cuối đuôi bàu hướng ra biển. Độ sâu thụt nhất 12-15m, tập trung nơi đầu bàu. Độ sâu phổ biến 20 m -21 m, tập trung tại những vị trí nơi đoạn giữa bàu. (Ghi chú: Dữ liệu tính theo độ sâu nước)

- Lòng hồ đầu bàu thụt hẹp khoảng 100m, rộng trung bình 150 -170m ở đoạn giữa và sau đó được mở rộng ở phía đuôi bàu, nơi rộng nhất đến trên 300m.

- Trắc diện ngang đáy hồ có dạng chữ "U" lõm, bằng phẳng. Từ bề mặt bờ hồ thụt khi chuyên xuống đáy hồ thụt tạo các bề mặt khá phẳng và thoải dần về phía giữa lòng. Các bề mặt này rộng trung bình 50 - 60 m, độ sâu ngập nước từ 1,5m đến 4,0 m, phần bờ đều dần ở cả 2 bên bờ hồ. Đây chính là các bãi tích tụ do cát trôi và vùi lấp từ phía trên xuống và là các bề mặt canh tác ven lòng hồ trước đây nay bị ngập nước.

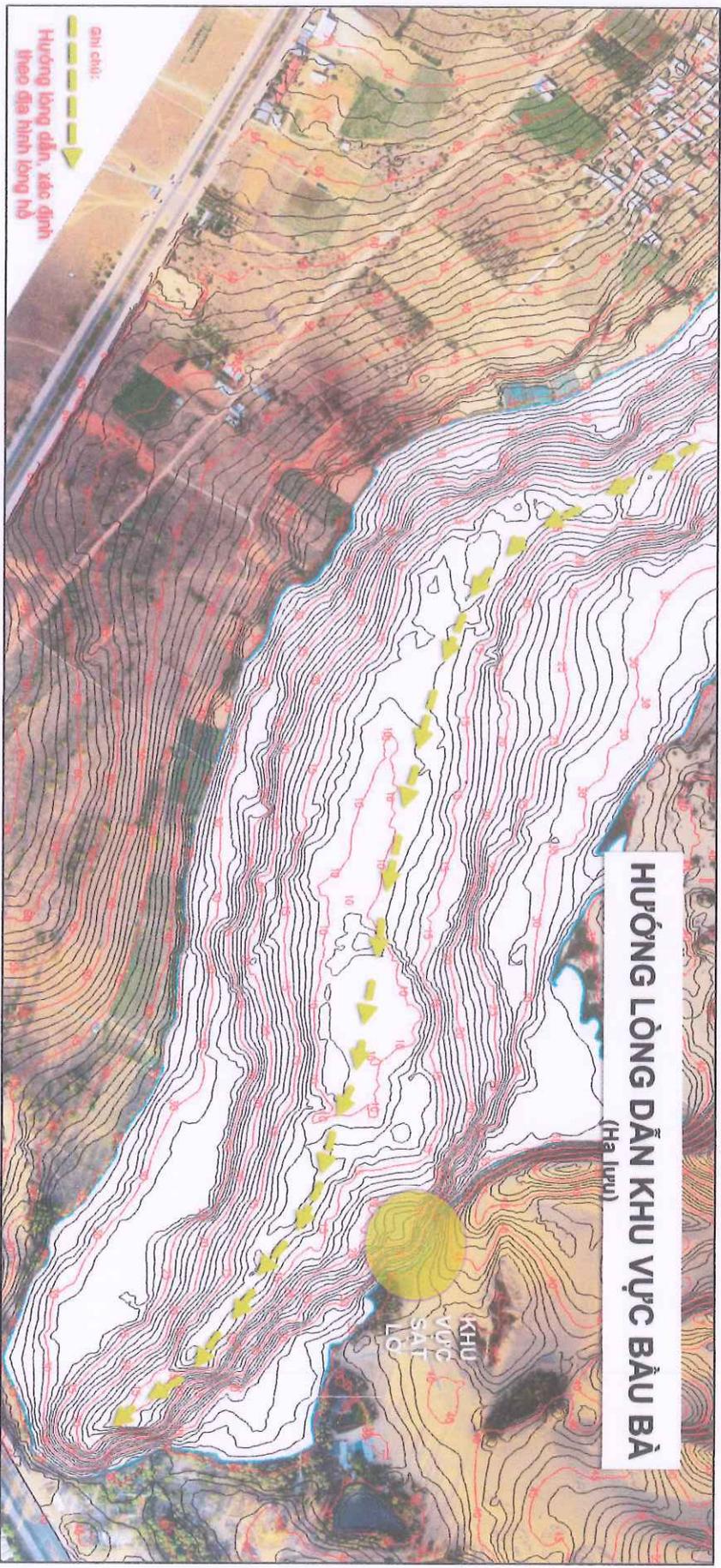
- Trắc diện dọc cho thấy đáy bàu khá bằng phẳng và dốc thoải dần về phía cuối đuôi bàu. Đáy hồ không tạo các gờ cản, cho thấy trầm tích hình thành nên đáy hồ được thành tạo trong môi trường có chế độ thủy văn tĩnh, không có dòng chảy rõ ràng trong hồ.



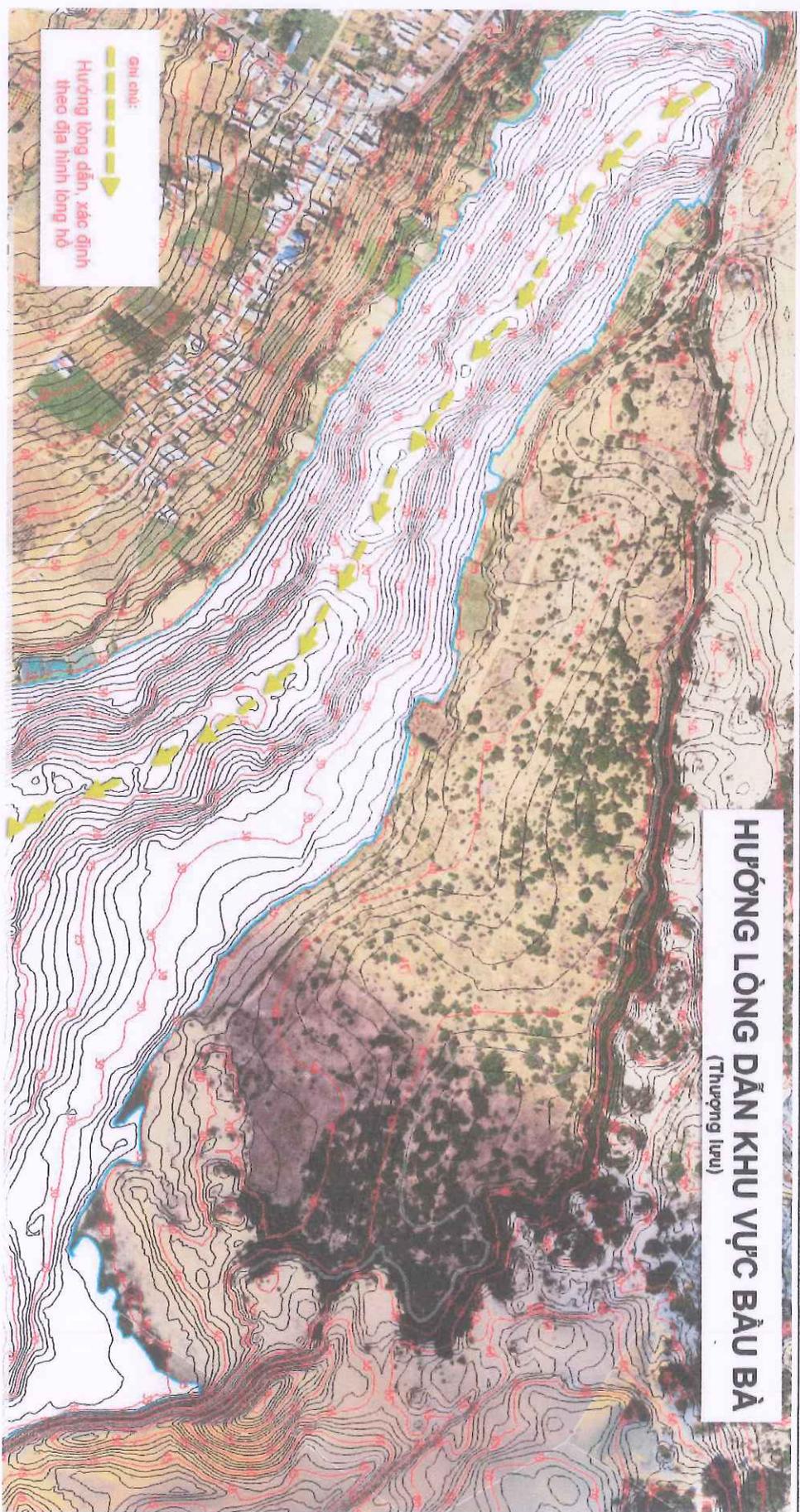
Hình 30. Bình đồ, đường dòng mức tại Bàu Bả đo đạc trong đề tài (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bàu Ông và Bàu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)

Chuyên đề: Khảo sát hình thái hồ Bầu Trống

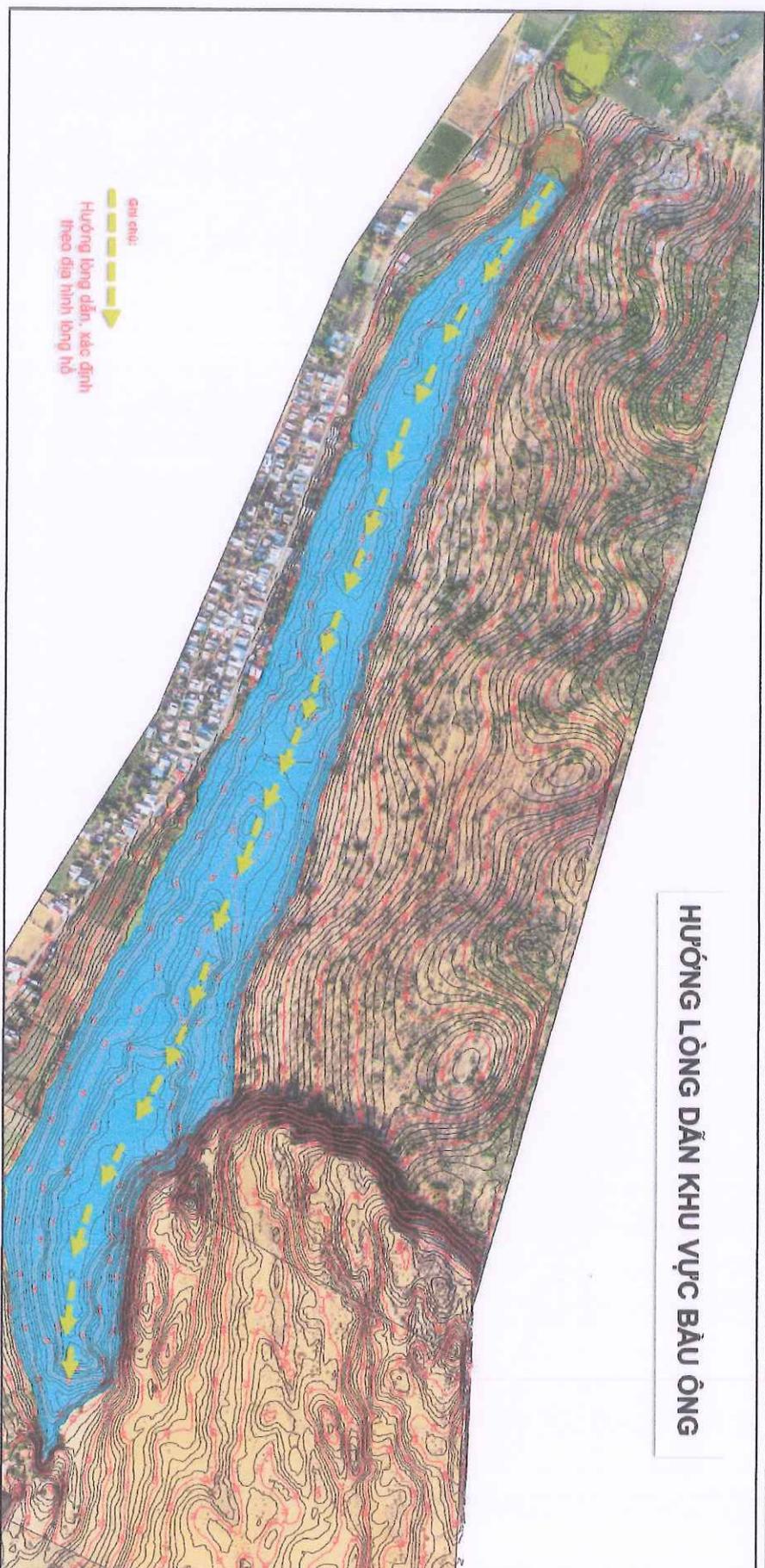
- Theo số liệu đo bằng thiết bị của nhóm kỹ thuật đo đạc cho đề tài này thì độ sâu nhất của Bầu Ông nằm ở bình độ 22-23 m so với cao độ mặt nước 32-35 m (Theo cao độ quốc Gia – Hòn Dấu), tức là hiện nay Bầu Ông trung bình vẫn có độ sâu trên dưới 10m, độ sâu nhất khoảng 10 m- 12 m
- Theo số liệu đo đạc Bầu Bà độ sâu lớn nhất từ bình độ 8 m đến 10 m lên đến 34 m -35 m (Theo cao độ quốc Gia – Hòn Dấu), tức là có độ sâu nhất 20-25 m tại thời điểm đo đạc.



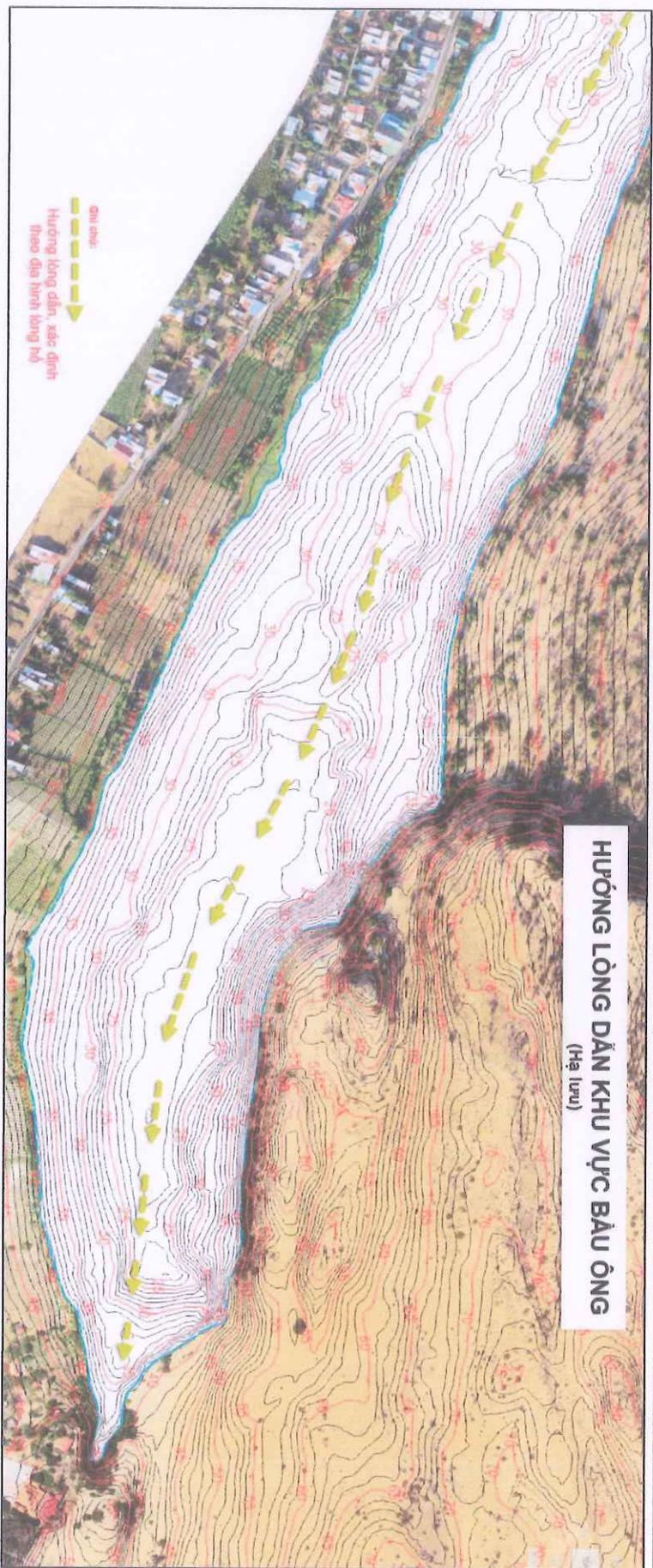
Hình 31. Bình đồ, đường đồng mức chi tiết hạ lưu tại Bầu Bà đo đạc trong đề tài (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)



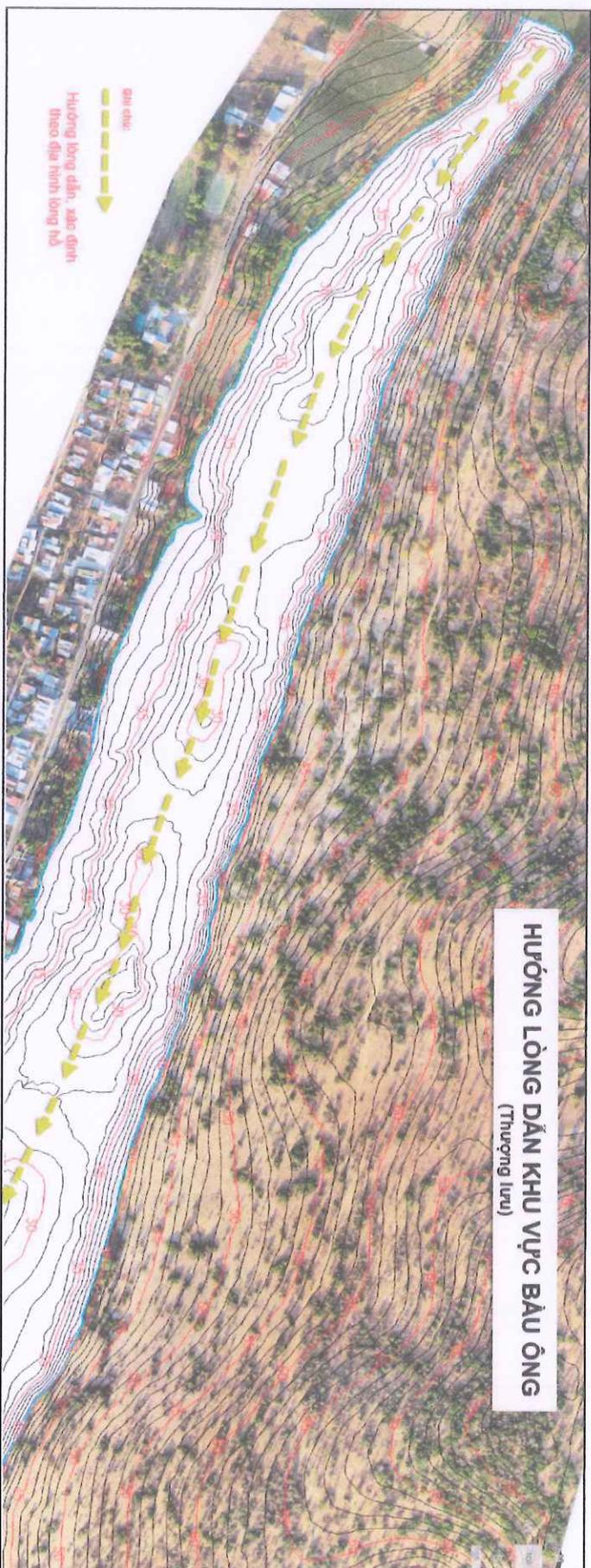
Hình 32. Bình đồ, đường đồng mức chi tiết thượng lưu tại Bầu Bà đo đạc trong đề tài (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)



Hình 33. Bình đồ, đường đồng mức tại Bầu Ông đo đặc trong đề tài (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)

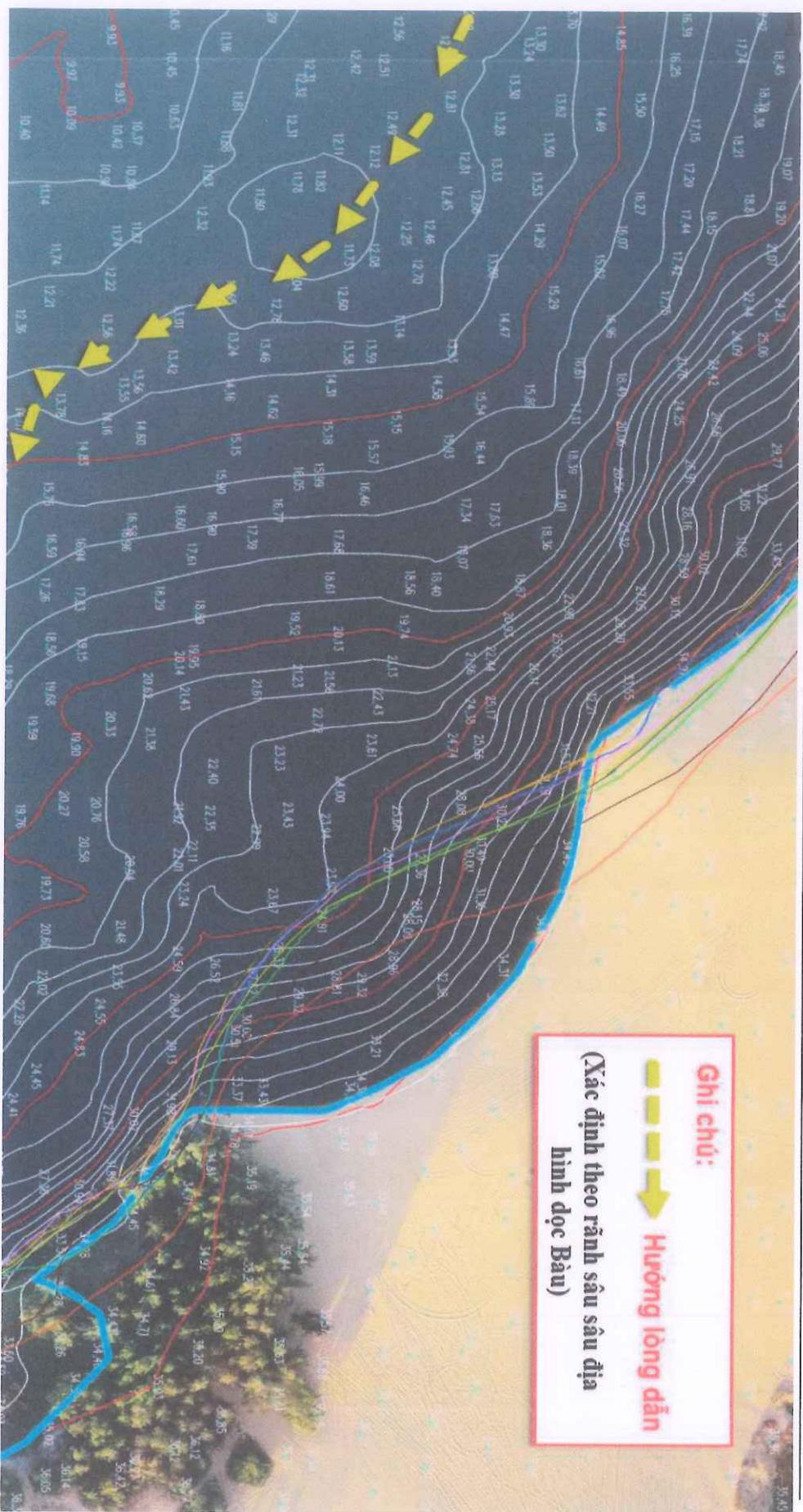


Hình 34. Bình đồ, đường đồng mức chi tiết hạ lưu tại Bầu Ông đo đạc trong đề tài (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)



Hình 35. Bình đồ, đường đồng mức chi tiết thượng lưu tại Bầu Tráng đo đạc trong đề tài (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Tráng và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)

Chuyên đề: Khảo sát hình thái hồ Bàu Trúng

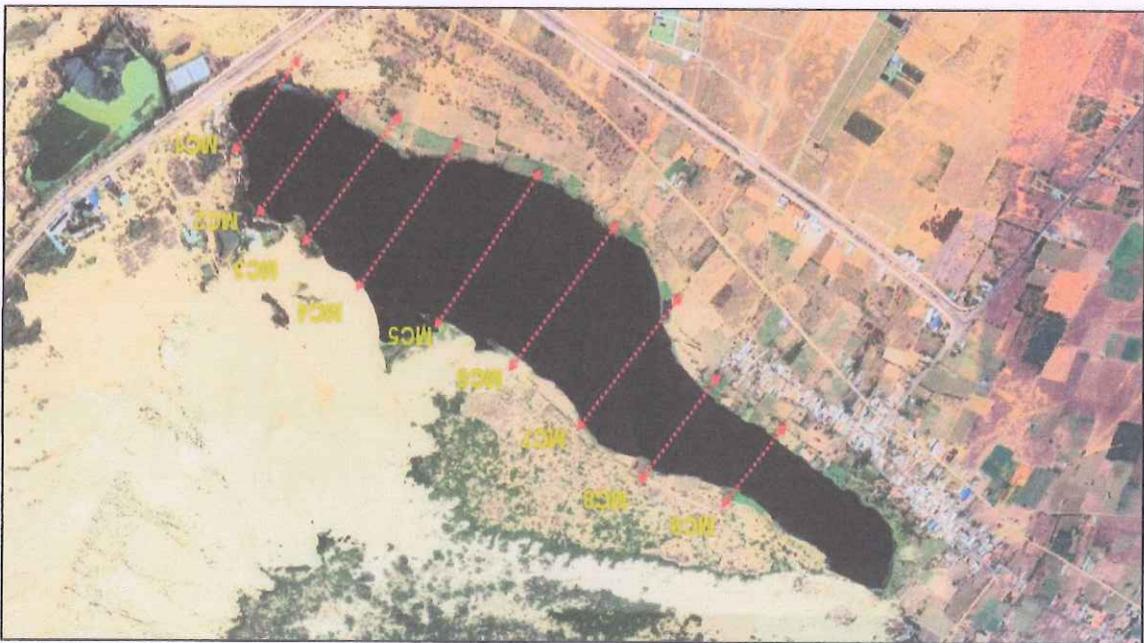


Hình 36. Bình đồ chi tiết và rãnh sâu địa hình tại khu vực sát lờ dôi Trinh Nữ (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dân hồ Bàu Ông và Bàu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)

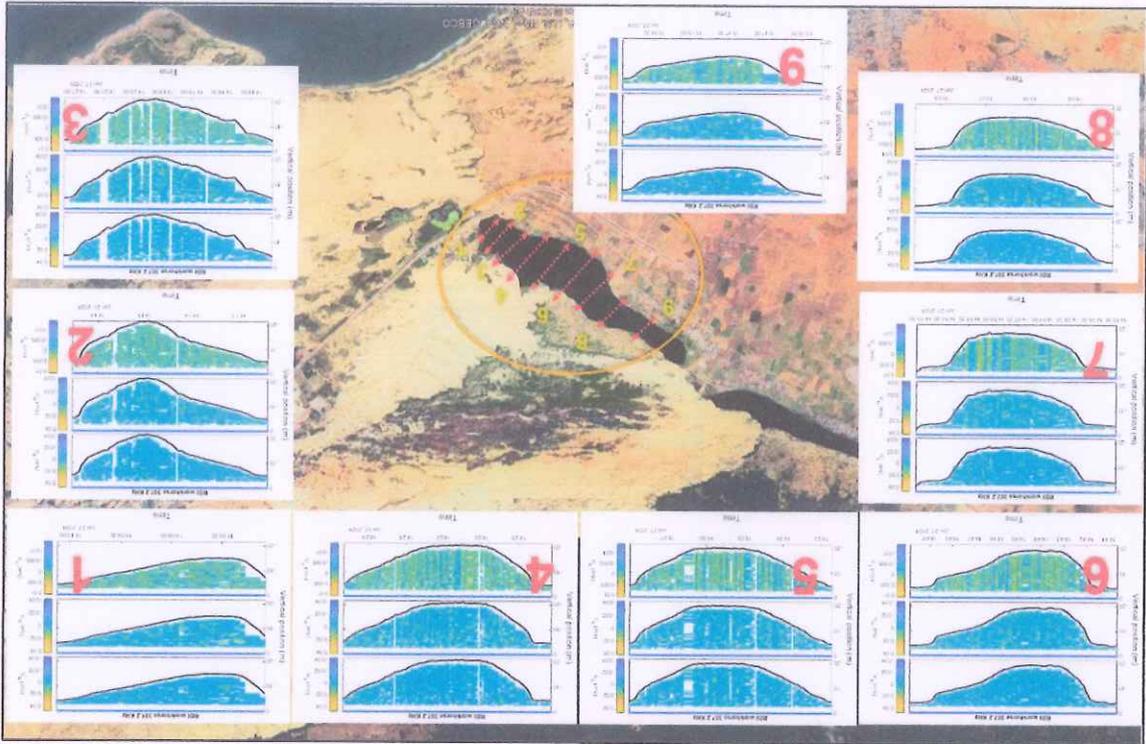
II.4. Đánh giá phân tích dòng chảy hồ Bầu Trảng

II.4.1. Kết quả phân tích cho Bầu Bả

– Trong 2 đợt do đặc, nhóm thực hiện đã tiến hành đo đạc tại 9 mặt cắt hồ Bầu Bả, kết quả như sau:

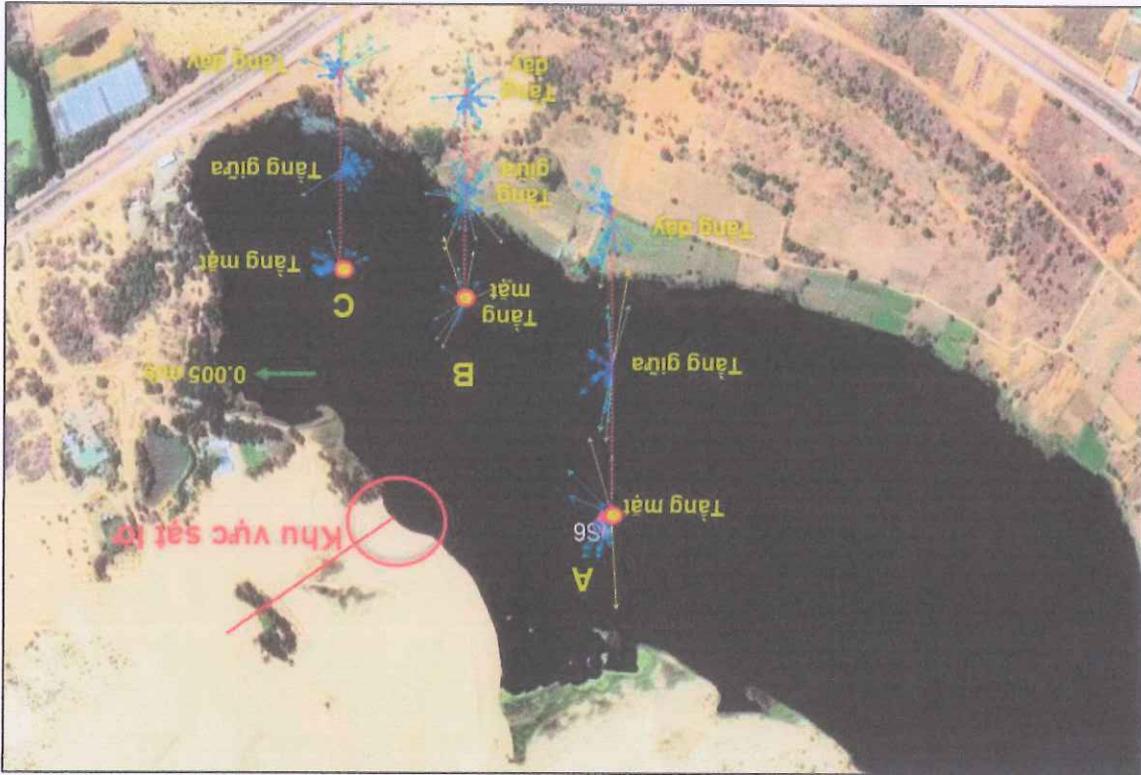


Hình 37. Vị trí các mặt cắt ngang đo đạc dòng chảy tại Bầu Bả



Hình 38. Diễn biến dòng chảy đo đạc tại các mặt cắt hồ Bầu Bả

Hình 39. Vị trí các điểm đo dòng chảy theo tầng tại khu vực sắt lò



- Kết quả đo đặc cho thấy tại cả các mặt cắt tốc độ dòng chảy rất nhỏ, chỉ là dao động của khối nước. Số liệu đo đặc cho thấy tốc độ chỉ đạt 0.003 m/s đến 0.008 m/s, đây là vận tốc rất nhỏ.
- Trong cùng một mặt cắt thì số liệu vận tốc đo đặc tại giữa (khu vực lòng hồ) có khuynh hướng lớn hơn khu vực ven hồ.
- Về hướng dòng chảy không phân bố theo hướng cố định, do vận tốc quá nhỏ, số liệu đo đặc chỉ là dao động của khối nước, do đó hướng dòng chảy đo được ngẫu nhiên, hỗn loạn và không theo quy luật. Điều này cho thấy khu vực hồ Bầu Bả không có dòng chảy ngầm rõ ràng.
- Theo địa hình đáy Bầu Bả cho thấy khá bằng phẳng và dốc thoải dần về phía cuối đuôi bầu. Đây hồ không tạo các gò cạn, cho thấy trầm tích hình thành nên đáy hồ được thành tạo trong môi trường có chế độ thủy văn tĩnh và không có dòng chảy rôi.
- Ngoài ra kết quả đo theo điểm tại 3 vị trí (KI hiệu A, B, C) gần khu vực sắt lò bằng thiết bị đo dòng chảy ADCP theo điểm cũng cho thấy vận tốc dòng chảy rất nhỏ và hướng dòng chảy cũng không theo quy luật.
- Chi tiết hình ảnh kết quả đo dòng chảy được trình bày trong phụ lục 1 kèm theo trong báo cáo.

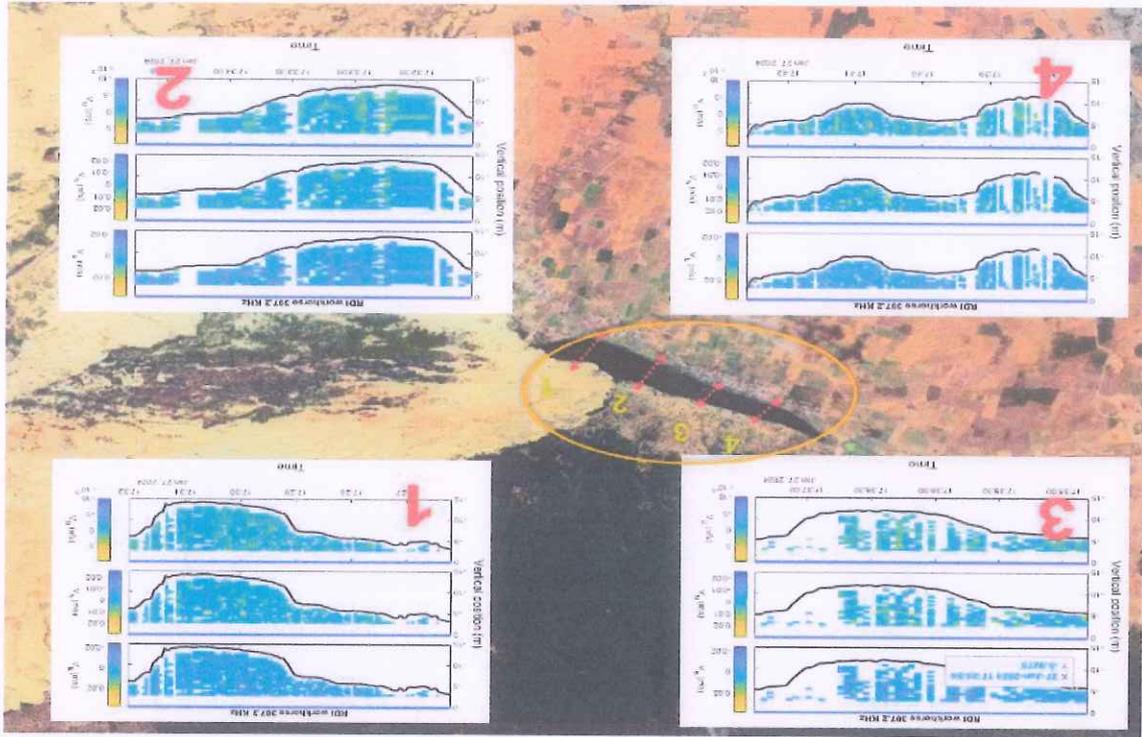
II.4.2. Kết quả phân tích cho Bầu Ông

Tương tự như hồ Bầu Bà, nhóm thực hiện đề tài tiến hành đo đạc dòng chảy tại khu vực lòng hồ Bầu Ông theo 4 mặt cắt vào khoảng thời gian tháng 1/2024.

Kết quả đo đạc cho thấy vận tốc dòng chảy tại các mặt cắt lòng hồ Bầu Ông rất nhỏ tương tự như Bầu Bà. Vận tốc dòng chảy giao động từ 0.004 m/s đến 0.006 m/s, hướng dòng chảy không rõ ràng theo từng mặt cắt.

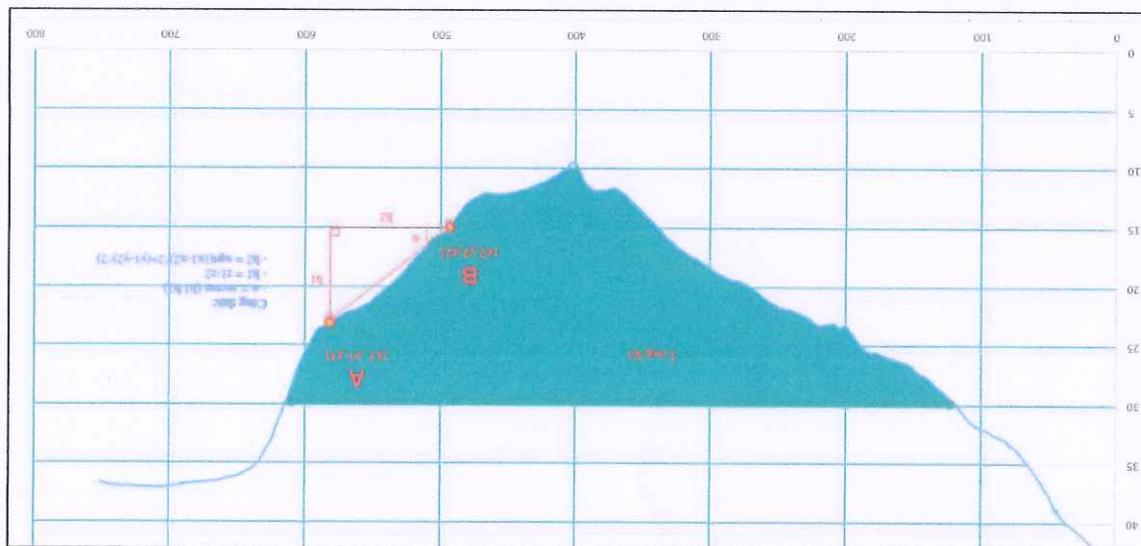


Hình 40. Vị trí các mặt cắt đo đạc tại hồ Bầu Ông



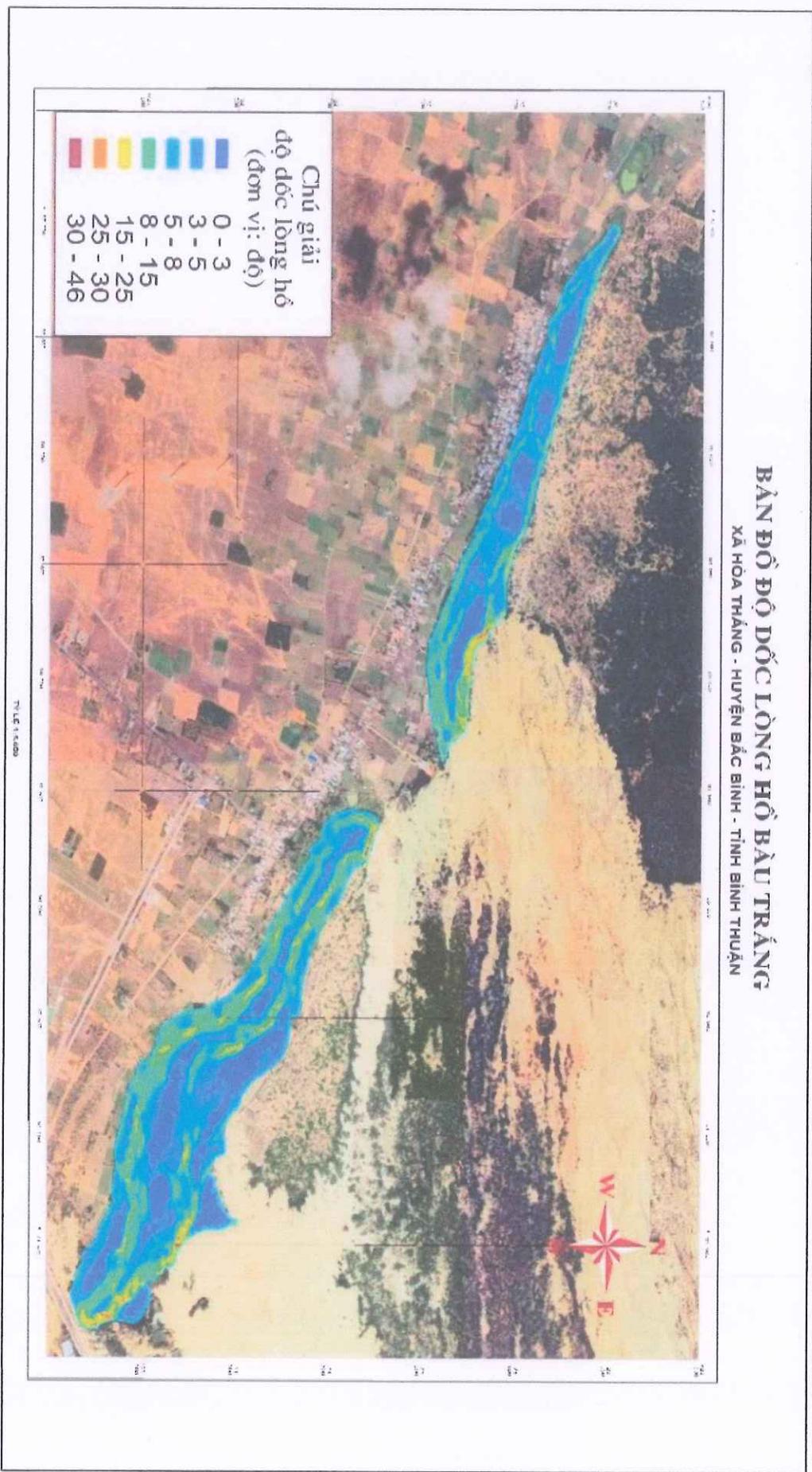
Hình 41. Diễn biến dòng chảy đo đạc tại các mặt cắt hồ Bầu Ông

Hình 42. Sơ đồ tính độ dốc lòng hồ theo 2 điểm gần nhau.
 Tính toán độ dốc lòng hồ được thực hiện dựa vào số liệu địa hình đo đạc. Số liệu đo đạc địa hình được xử lý ở mức 1 mét/ 1 điểm lưới tọa độ và cao độ. Từ dữ liệu tọa độ và cao độ của 2 điểm gần nhau sẽ tính toán ra được độ dốc mái bờ.



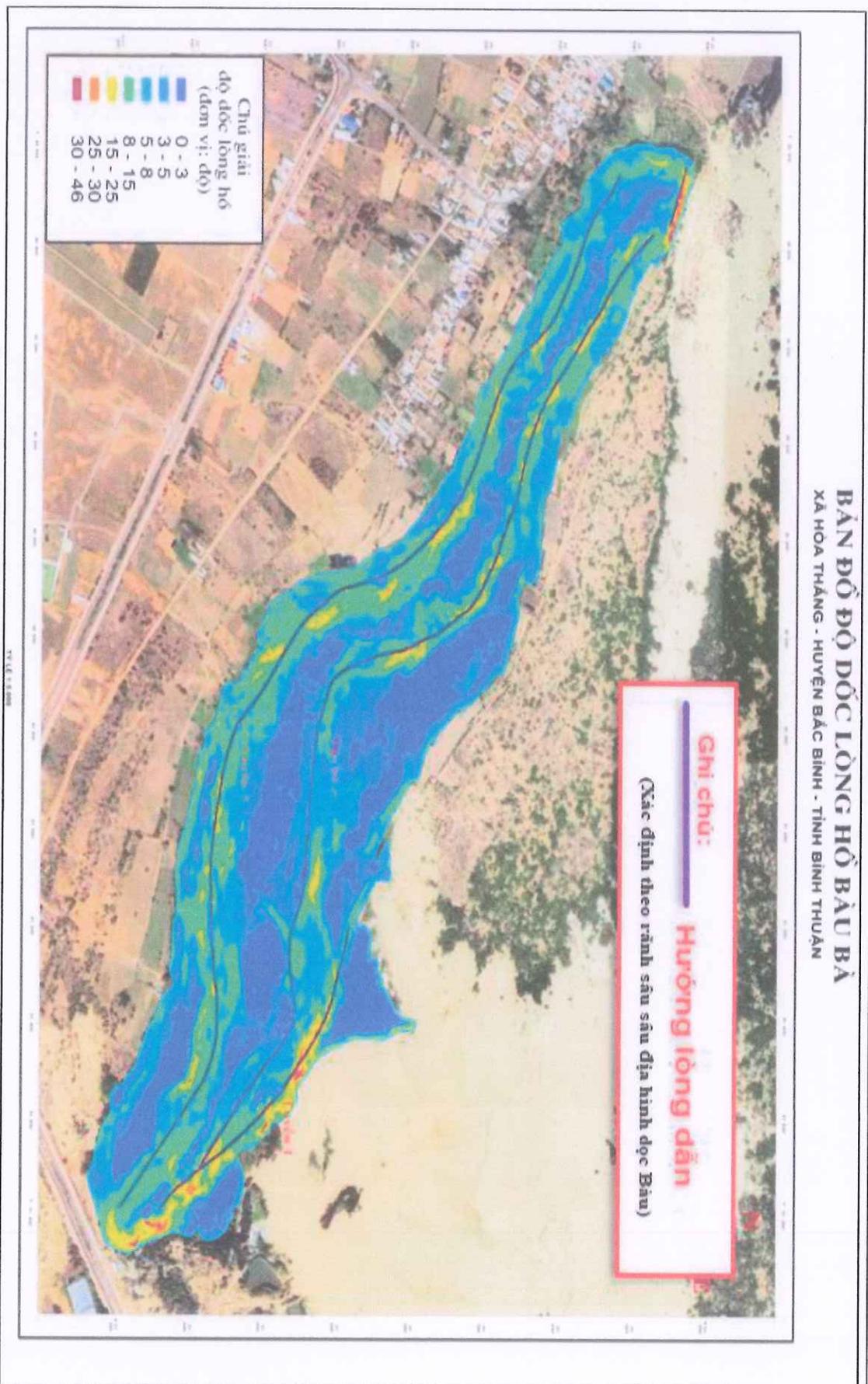
II.5. Đánh giá độ dốc bờ hồ Bàu Trảng

- Trung từ như địa hình Bàu Bà thì hình dạng Bàu Ông khá bằng phẳng và hình thành nên đáy hồ được thành tạo trong môi trường có chế độ thủy văn tĩnh và không có dòng chảy rơi và không có sự phân bố dòng chảy rõ ràng.
- Chi tiết hình ảnh kết quả đo dòng chảy được trình bày trong phụ lục 2 kèm theo báo cáo.



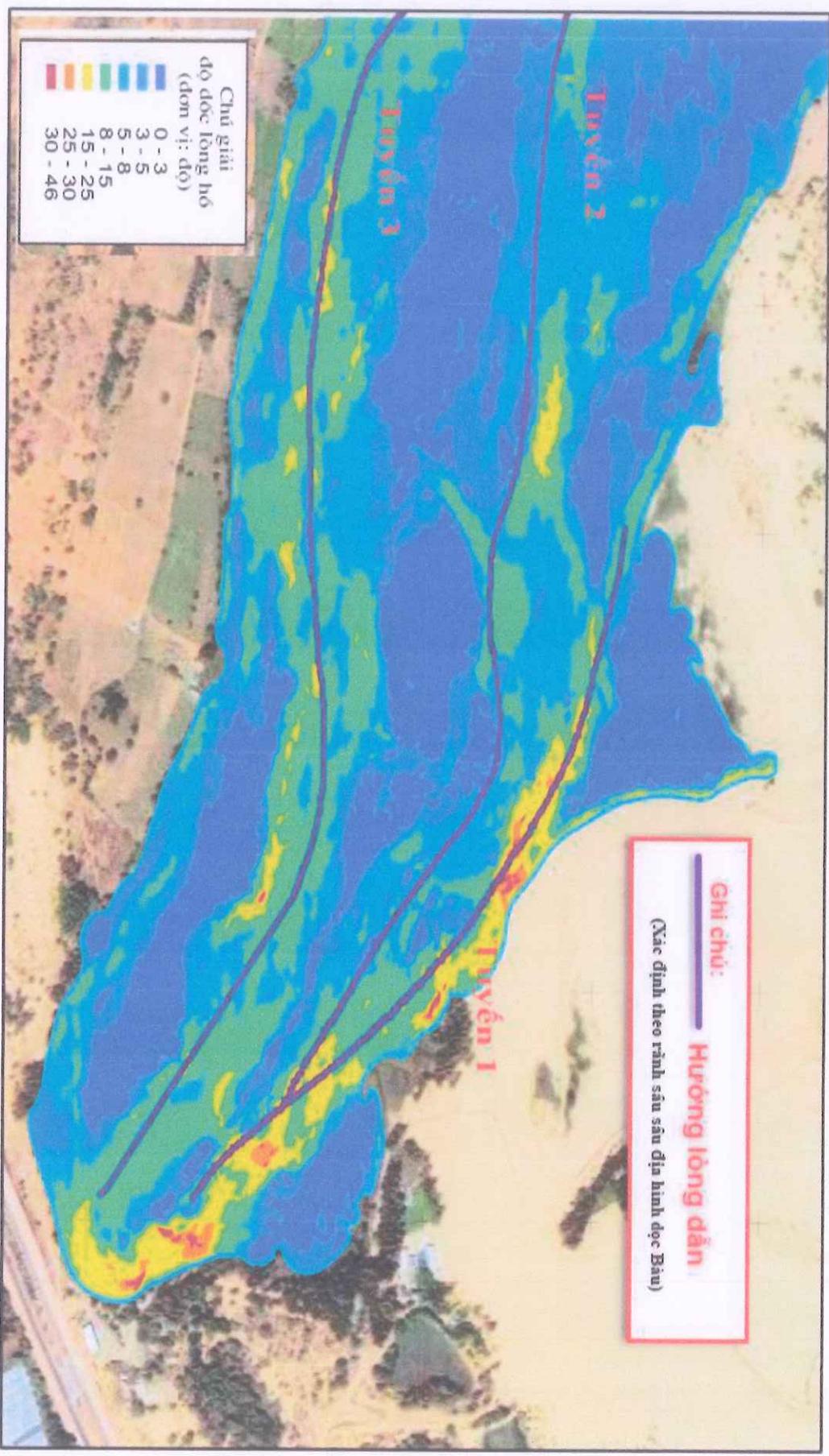
Hình 43. Kết quả tính toán độ dốc lòng hồ cho Bầu Trống (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)

II.5.1. Tính toán và đánh giá độ dốc lòng hồ khu vực Bầu Bà



Hình 44. Bản đồ kết quả tính toán độ dốc lòng hồ Bầu Bà (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Ông và Bầu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)

Chuyên đề: Khảo sát hình thái Hồ Bàu Tráng



Hình 45. Độ dốc lòng hồ chi tiết tại khu vực đang sát lở (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bàu Ông và Bàu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)

- Kết quả tính toán độ dốc lòng hồ Bàu Bà cao nhất khoảng từ 30 độ đến 46 độ, tập trung tại 2 khu vực phía đầu của hồ Bàu Bà và khu vực dang sắt lờ tại đối Trinch Nữ (tuyên 1).

- Đa phần độ dốc khu vực lòng hồ từ 0 độ đến 3 độ, điều này cho thấy khu vực lòng hồ tương đối bằng phẳng.

- Có hai tuyến độ dốc cao từ 15 độ đến 25 độ (tuyên 2, tuyên 3) chạy dọc theo lòng hồ bám theo tuyến độ sâu của cửa hồ.

- Độ dốc lòng hồ cao hơn về phía bờ trái (hướng nhìn từ biển vào) hơn hướng bờ phải. Trừ khu vực tuyên 1 ngay khu vực dang sắt lờ.

- Tải khu vực sắt lờ có độ dốc lớn từ 13 độ đến 46 độ tại khu vực đối Trinch Nữ cũng là yếu tố quan trọng để xem xét khi đánh giá nguyên nhân sắt lờ và tính toán ổn định cho khu vực này.

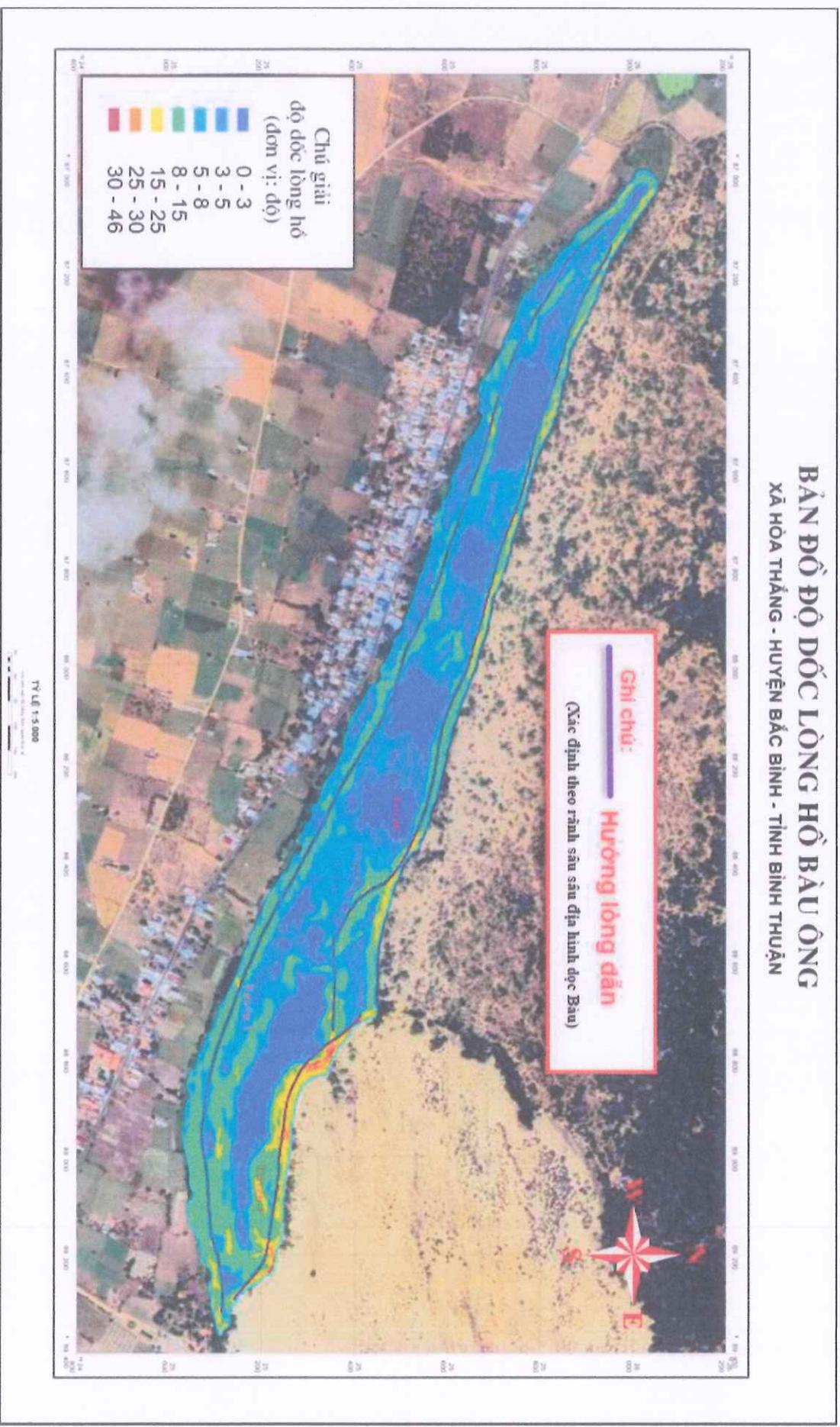
II.5.2. Trinch toán và đánh giá độ dốc lòng hồ khu vực Bàu Ông

- Kết quả phân tích độ dốc lòng hồ Bàu Ông lớn nhất từ 25 độ đến 46 độ tập trung khu vực đối cát cuối hồ (tuyên 1).

- Độ dốc lớn tập trung vào 2 mép bờ hồ (tuyên 2, tuyên 3) tuân theo quy luật chung của hồ nước tự nhiên.

- Độ dốc chung của hồ Bàu Ông từ 0 độ đến 8 độ, tập trung vào khu vực lòng hồ.

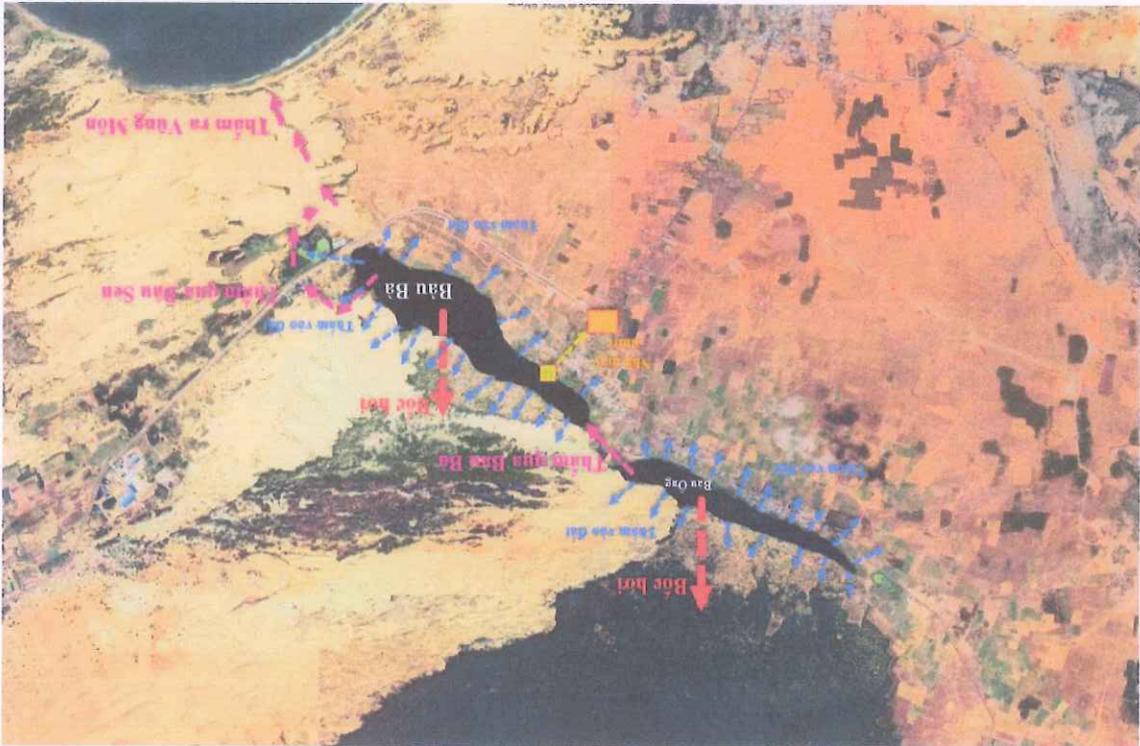
- Khu vực có những hồ sâu thì độ dốc bằng nhau, do đó độ dốc rất nhỏ.



Hình 46. Bản đồ kết quả tính toán độ dốc lòng hồ Bầu Trứng (Hình ảnh được xuất từ sản phẩm bình đồ địa hình lòng dẫn hồ Bầu Trứng và Bàu Bà theo tỉ lệ 1/5.000)

II.6. Phân tích các nguồn cung cấp nước cho hồ Bầu Trảng

II.6.1. Nguồn nước tiêu thoát



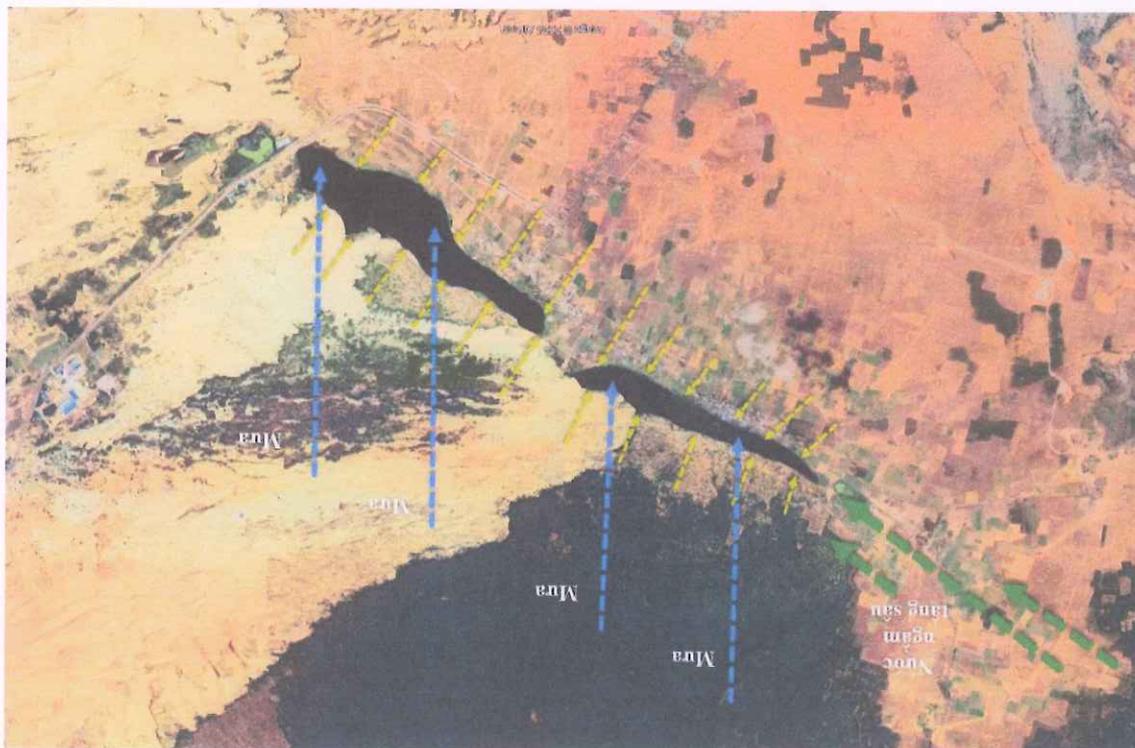
Hình 47. Các yếu tố gây thất thoát nước hồ Bầu Trảng

– Yêu tố 1: Bốc hơi, đây có thể là yếu tố gây thất thoát nước lớn nhất cho hồ Bầu Trảng, do khu vực này có số ngày nắng dài trong năm và nhiệt độ cao.

– Yêu tố 2: Thâm vào nền đất quanh khu vực hồ. Do quanh hồ đa phần là cát do độ cần bằng lượng nước ngầm trong đất, cho nên nước hồ sẽ thấm vào các khu vực đòi cát xung quanh. Theo kết quả đo đạc và đánh giá từ Viện KHTLMN thì từ hồ Bầu Bà và các trung nhỏ nguồn nước ngọt thấm qua Bàu Sen (bàu nhỏ phía Đông Bắc của Bàu Bà) sau đó thấm qua các đụn cát ra phía biển, khi còn cách biển khoảng 600 m nước xuất lộ, tạo dòng suối ngọt nước ngọt đổ ra biển tại cửa Vung Mion với lưu lượng diện biên từ 45 l/s đến 137 l/s tùy thuộc thời điểm quan trắc, với tổng lượng nước vào khoảng từ 3.542 m³/ngày đêm đến 11.837 m³/ngày đêm. Theo số liệu của Liên đoàn đo địa chất Miền nam thì lưu lượng của Vung Mion là khoảng 167 l/s, đây có thể là lưu lượng lớn nhất vào khoảng giữa đến cuối mùa mưa hàng năm của những năm mưa lớn.

– Yêu tố 3: Lấy nước canh tác của người dân, đặc biệt là lấy nước phục vụ cho cấp nước của nhà máy nước Hòa Thành tại hồ Bầu Bà với lưu lượng trung bình khoảng 1.200 m³/ngày đêm (số liệu theo cung cấp của Công ty cấp nước tỉnh Bình Thuận)

II.6.2. Nguồn nước cấp cho Bầu Trảng



Hình 48. Các nguồn cấp nước cho hồ Bầu Trảng

Theo danh gia của nhóm thực hiện đề tài thì nguồn nước phổ cấp cho hồ Bầu Trảng có 2 nguồn chính:

Nguồn nước được phổ cấp từ nguồn nước mặt:

– Nguồn nước mặt chính phổ cấp là nước mưa vào mùa mưa. Nước mưa cấp cho hồ Bầu Trảng qua 2 hình thức gồm: Nước mưa trực tiếp trên diện tích bề mặt hồ và nước mưa chảy trên bề mặt xuống hồ qua các khe và rãnh nước nhỏ quanh hồ.

– Lượng nước mưa là nguồn quan trọng để tăng mức nước hồ đảm bảo cân bằng nguồn nước khi mùa khô. Theo số liệu thống kê và do đặc thù mức nước trong vòng 1 năm của nhà máy nước Hòa Thành thì cao độ nước đầu mùa mưa và cuối mùa mưa chênh nhau khoảng 65 cm. Kết quả đo đạc cụ thể từ tháng 01/2024 đến tháng 04/2024 lượng nước hồ giảm đi khoảng 75 cm.

– Lượng nước mặt nhỏ khác bao gồm nước tưới chảy ngược trở lại hồ, nước thải sinh hoạt của người dân ven hồ.

Nguồn nước được phổ cấp từ nguồn nước ngầm:

- Nguồn nước ngầm quan trọng nhất là nguồn nước ngầm tầng sâu, đây là lượng nước đảm bảo cho nước hồ cần bằng với lượng nước mất đi vào mùa khô do thấm và bốc hơi.

- Nguồn nước ngầm khác cũng có thể phổ cập cho lòng hồ bao gồm: Nước ngầm chứa trong đất ở tầng mặt, nước ngầm tạo ra từ các hoạt động tưới, xả thải của con người ...

- Theo số liệu đo đạc thi cao trình đáy của cả hồ Bầu Ong và Bầu Bà cao hơn rất nhiều so với cao độ mực nước biển khu vực cầu Sen và khu vực Vũng Môn, cho nên có thể thấy rằng hồ Bầu Trảng như 2 túi nước dang treo trên không và liên tục bị thấm nước ra Vũng Môn. Để có được cân bằng nước như hiện nay thì nguồn nước ngầm phổ cập là rất quan trọng đối với Bầu Trảng.

- Theo các nghiên cứu từ Liên đoàn bản đồ địa chất Miền nam năm 2000 chỉ ra nguồn cung cấp nước cho bầu ngoài nước mưa, nước mất thấm xuống còn có một nguồn nước ngầm khác thuộc đới chứa nước khe nứt phân bố dọc theo các đứt gãy chính cung cấp với lưu lượng khá lớn và ổn định, phổ cập cho hồ quanh năm. Hai bên bờ hồ theo hướng Tây Nam và Đông Bắc được cấu tạo bởi các trầm tích của hệ tầng Phan Thiết và Mũi Né là các tầng chứa nước có khả năng thấm nước kém, nghèo nước. Vì vậy, nước trong bầu được thấm chủ yếu qua các trầm tích Holocen có nguồn gốc gió và biển được phân bố phía Đông Nam Bầu Bà. Sự thấm nước tốt của các trầm tích này đã tạo ra một loạt các hồ, bầu nước ngọt trên các bãi cát dọc theo đường đến Hồng Thăng, đây biển nhiễm mặn ra sát biển.

II.7. Đánh giá sắt lơ lửng hồ Bầu Trảng và khu vực sát bờ chính đối Trinh Nữ

II.7.1. Đánh giá diện tích và chu vi hồ Bầu Trảng

Nhận xét về chu vi qua các bản đồ theo thời gian:

- Chu vi của cả 2 bầu đều có xu hướng tăng qua các thời kỳ.

- Bầu Bà có chu vi tăng nhiều hơn Bầu Ong.

- Tỷ lệ tăng chu vi của Bầu Bà từ năm 1901 đến 2019 là 31,46%.

- Tỷ lệ tăng chu vi của Bầu Ong từ năm 1901 đến 2019 là 50,57%.

Nhận xét về diện tích qua các bản đồ theo thời gian:

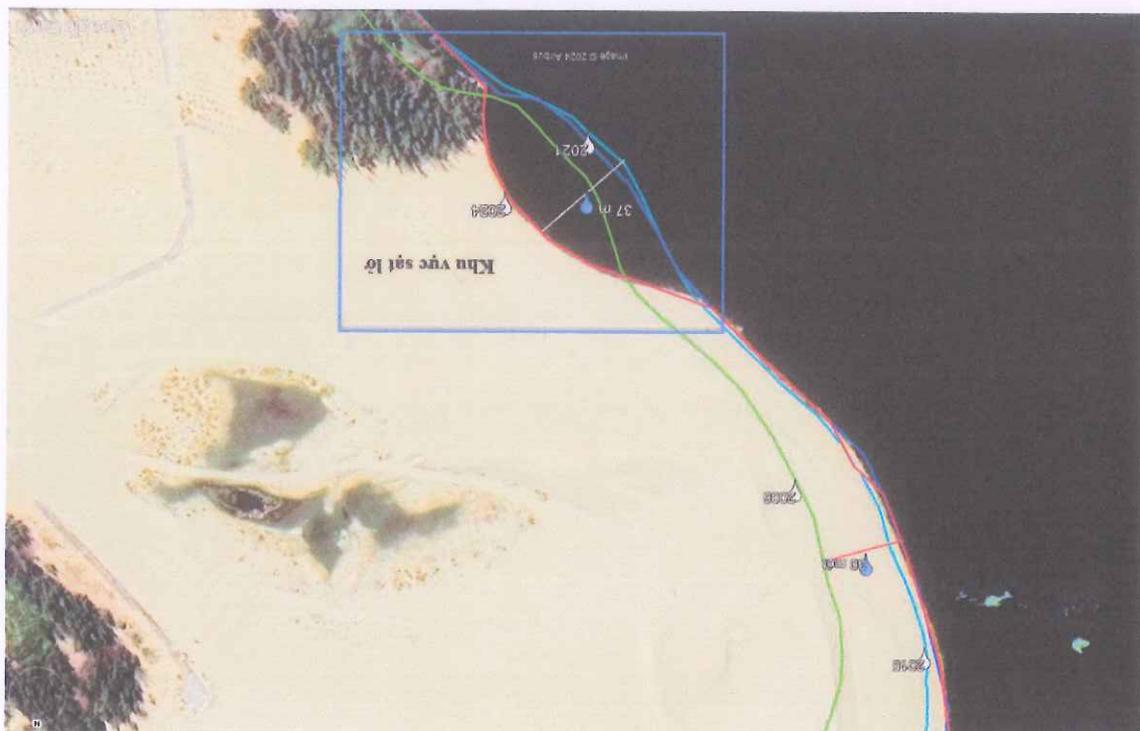
- Diện tích của cả 2 bầu đều có xu hướng tăng qua các thời kỳ.

- Bầu Bà có diện tích tăng nhiều hơn Bầu Ong.

- Tỷ lệ tăng diện tích của Bầu Bà từ năm 1901 đến 2019 là 39,47%.

- Tỷ lệ tăng diện tích của Bầu Ong từ năm 1901 đến 2019 là 17,5%.

Hình 49. Diện biên đường bờ khu vực sắt lờ đối Trinh Nữ



II.7.2. Đánh giá giá khu vực sắt lờ đối Trinh Nữ

khác nhau.
 nhìn chung sự biến động này không qua lớn và có thể do ảnh hưởng của nhiều yếu tố về tình độ phân giải cao ta thấy có sự biến động qua các mốc thời gian. Tuy nhiên,
 - Dựa vào bảng dữ liệu ta có thể thấy rằng diện tích và chu vi của hồ qua ảnh
 - Chu vi hồ vào năm 2024 (6,49 km) thấp hơn chu vi vào năm 1985 (6,44 km).
 - Chu vi hồ có xu hướng tăng nhẹ từ năm 1985 đến năm 2015, sau đó giảm nhẹ vào năm 2023 và 2024.

Nhận xét về chu vi trên biến động ảnh về tình qua các thời kỳ:

km²).
 - Diện tích hồ vào năm 2024 (1 km²) gần bằng diện tích vào năm 1985 (1 km²).
 - Diện tích hồ có xu hướng giảm nhẹ từ năm 1985 đến năm 2009, sau đó tăng nhẹ đến năm 2015 và giảm nhẹ trở lại vào năm 2023.
 không có sự thay đổi đáng kể.
 - Diện tích có sự biến động qua các mốc thời gian, tuy nhiên nhìn chung

Nhận xét về Diện tích hồ trên ảnh về tình qua các thời kỳ:

- Theo hình ảnh vệ tinh và ảnh đo đạc đường bờ bằng UAV nhân thấy rằng đường bờ ổn định và liên tục mở rộng ra phía hồ do cát tràn xuống. Cụ thể từ năm 2006 đến năm 2021 khu vực đã tràn xuống hồ khoảng 30 mét.
- Từ năm 2021 đến 2024 thì khu vực phía Tây Bắc của khu vực sát lở thì đường bờ tiếp tục tràn xuống hồ, riêng khu vực sát lở đã bị sát 37 mét.

CHƯƠNG III:

KẾT LUẬN

Nhóm thực hiện đề tài đã hoàn thành công tác, điều tra, thu thập và khảo sát địa hình và dòng chảy khu vực lòng hồ Bầu Trảng bằng thiết bị hiện đại. Đồng thời kết hợp với tài liệu thu thập và hình ảnh vệ tinh qua các thời kỳ để tiến hành đánh giá hình thái của hồ Bầu Trảng qua các nội dung đạt được như sau:

- Về chu vi của 2 hồ Bầu Bà và Bầu Ông: Chu vi của cả 2 bầu đều có xu hướng tăng qua các thời kỳ. Bầu Bà có chu vi tăng nhiều hơn Bầu Ông. Tỷ lệ tăng chu vi của Bầu Bà từ năm 1901 đến 2019 là 31,46%. Tỷ lệ tăng chu vi của Bầu Ông từ năm 1901 đến 2019 là 50,57%. Theo ảnh vệ tinh qua các thời kỳ thì chu vi hồ có xu hướng tăng nhẹ từ năm 1985 đến năm 2015, sau đó giảm nhẹ vào năm 2023 và 2024. Chu vi hồ vào năm 2024 (6,49 km) thấp hơn chu vi vào năm 1985 (6,44 km).
- Đánh giá diện tích của 2 bầu qua các bản đồ theo thời gian: Diện tích của cả 2 bầu đều có xu hướng tăng qua các thời kỳ. Bầu Bà có diện tích tăng nhiều hơn Bầu Ông. Tỷ lệ tăng diện tích của Bầu Bà từ năm 1901 đến 2019 là 39,47%. Tỷ lệ tăng diện tích của Bầu Ông từ năm 1901 đến 2019 là 17,5%.
- Đánh giá diện tích của 2 bầu qua ảnh vệ tinh qua các thời kỳ: Diện tích có sự biến động qua các mốc thời gian, tuy nhiên nhìn chung không có sự thay đổi đáng kể. Diện tích hồ có xu hướng giảm nhẹ từ năm 1985 đến năm 2009, sau đó tăng nhẹ đến năm 2015 và giảm nhẹ trở lại vào năm 2023. Diện tích hồ vào năm 2024 (1 km²) gần bằng diện tích vào năm 1985 (1 km²).
- Về độ sâu lòng hồ thì theo số liệu do bảng thiết bị của nhóm kỹ thuật đo đạc cho đề tài này thì độ sâu nhất của Bầu Ông nằm ở bình độ 22-23m so với cao độ mặt nước 32-35 m (Theo cao độ quốc gia - Hòn Dấu), tức là hiện nay Bầu Ông trung bình vẫn có độ sâu trên dưới 10m, độ sâu nhất khoảng 10 m - 12m. Theo số liệu đo đạc Bầu Bà độ sâu lớn nhất từ bình độ 8 m đến 10 m lên đến 34 m - 35 m (Theo cao độ quốc gia - Hòn Dấu), tức là có độ sâu nhất 20-25 m tại thời điểm đo đạc.
- Vận tốc dòng chảy trong hồ thì rất nhỏ, theo số liệu đo đạc thì không có dòng chảy trong hồ, chủ yếu là dao động của khối nước trong hồ. Do địa hình của 2 bầu khá bằng phẳng và dốc thoải dần về phía cuối đuôi bầu. Đây hồ không tạo các gò cạn, cho thấy trầm tích hình thành nên đáy hồ được thành tạo trong môi trường có chế độ thủy văn tĩnh và không có dòng chảy rời
- Độ dốc lòng hồ thì tập trung chính từ 0 độ đến 8 độ. Độ dốc lớn nhất của Bầu Bà tập trung khu vực đôi Trính Nữ đang sát lờ (độ dốc từ 25 độ đến 46 độ), khu vực Bầu Ông thì độ dốc lớn nhất tập trung khu vực đôi cát gần cuối bầu.

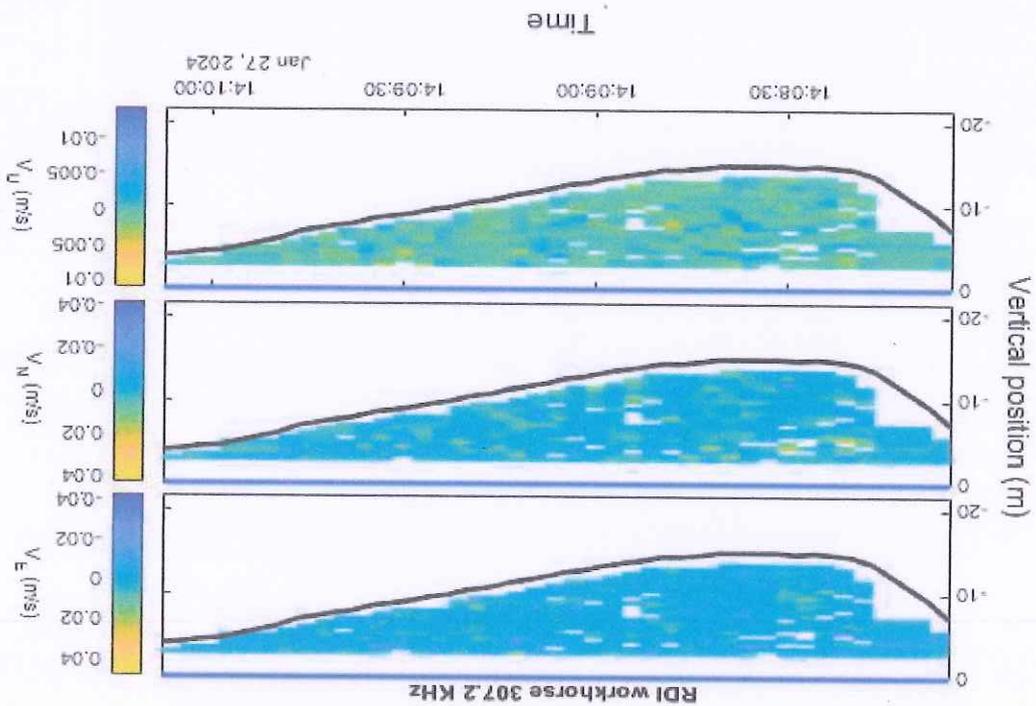
- Nguồn cung cấp nước cho Bàu Trảng được xác định có 2 nguồn chính bao gồm nguồn nước mặt (nước mưa) chiếm ưu thế vào mùa mưa và nguồn nước ngầm (nước ngầm tầng sâu) chiếm ưu thế vào mùa khô.
- Ngoài các yếu tố tác động từ trên bờ bao gồm: Gió, hoạt động du lịch, mưa, địa chất nền khu vực sát lờ ... thì yếu tố dưới nước như độ dốc, dinh dưỡng lòng dẫn, hướng lòng dẫn, mực nước cũng là yếu tố quyết định đến nguy cơ sạt lờ bờ. Cụ thể khu vực đối Trính nữ có độ dốc lớn, hướng lòng dẫn chảy sát bờ ... do đó khả năng xảy ra bất ổn định đường bờ và sạt lờ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

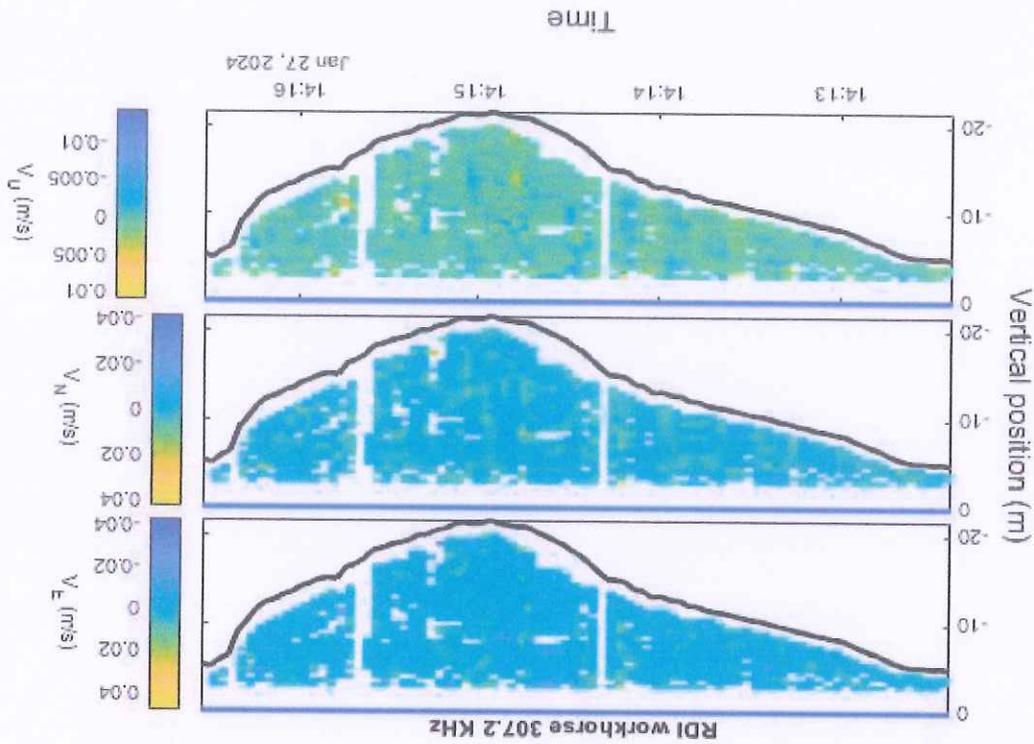
1. Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam (2000). "Điều tra hồ Bầu Trảng, lập quy hoạch bảo vệ, khai thác nguồn nước và bảo vệ môi trường bên vùng".
2. Viện Khoa học thủy lợi Miền Nam thực hiện năm (2006). "Quản lý, giám sát môi trường khu vực hồ Bầu Trảng xã Hòa Thảng, huyện Bắc Bình Tỉnh Bình Thuận".
3. OpenTopography: <https://opentopography.org/>
4. USGS EarthExplorer: <https://earthexplorer.usgs.gov/>
5. NASA EarthData: <https://earthdata.nasa.gov/>
6. DEM SRTM Worldwide Elevation Data (1-arc-second Resolution, SRTM Plus V3): <https://www.earthdata.nasa.gov/sensors/srtm>
7. Ảnh vệ tinh World Imagery: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=10df2279f9684e4a9f6a7f08f6ba7c2a9>
8. Ảnh vệ tinh Google earth từ năm 1985-2024.

Phụ lục 1: KẾT QUẢ ĐO DÒNG CHẢY TẠI 9 MẶT CẮT HỒ BẦU BÀ

Chi tiết về dòng chảy tại 9 mặt cắt dọc hồ Bầu Bà được trình bày trong cả hình sau:

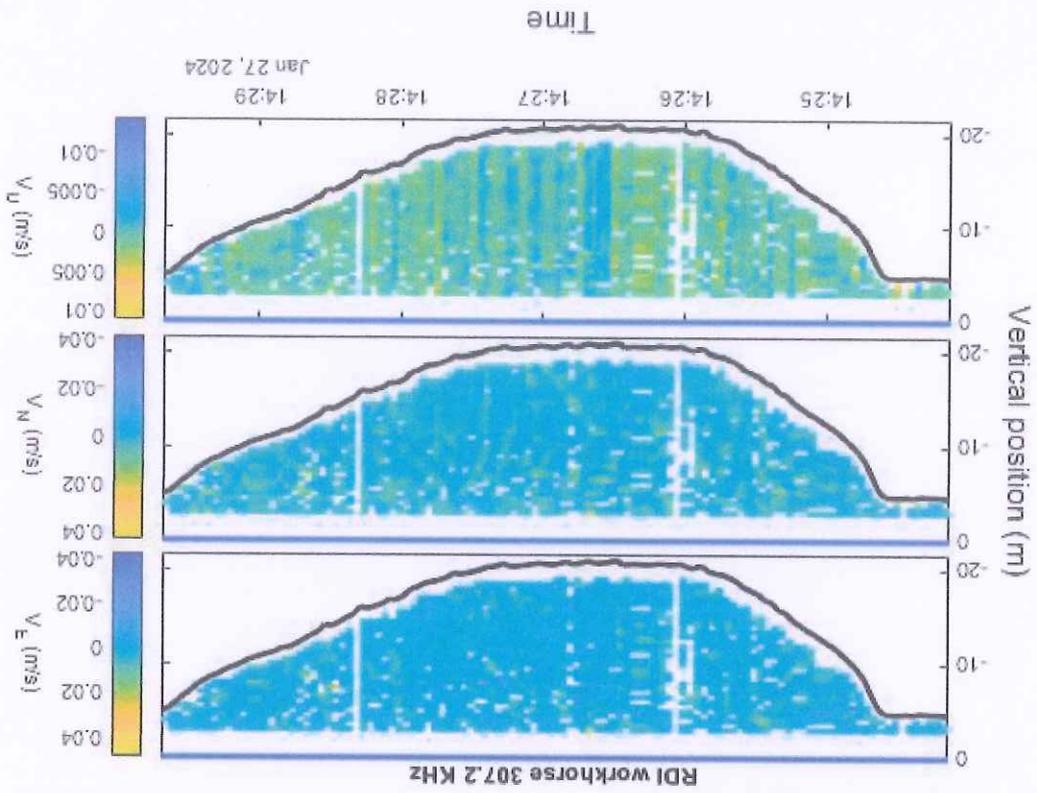


Hình 50. Diễn biến dòng chảy tại mặt cắt MCI trên hồ Bầu Bà

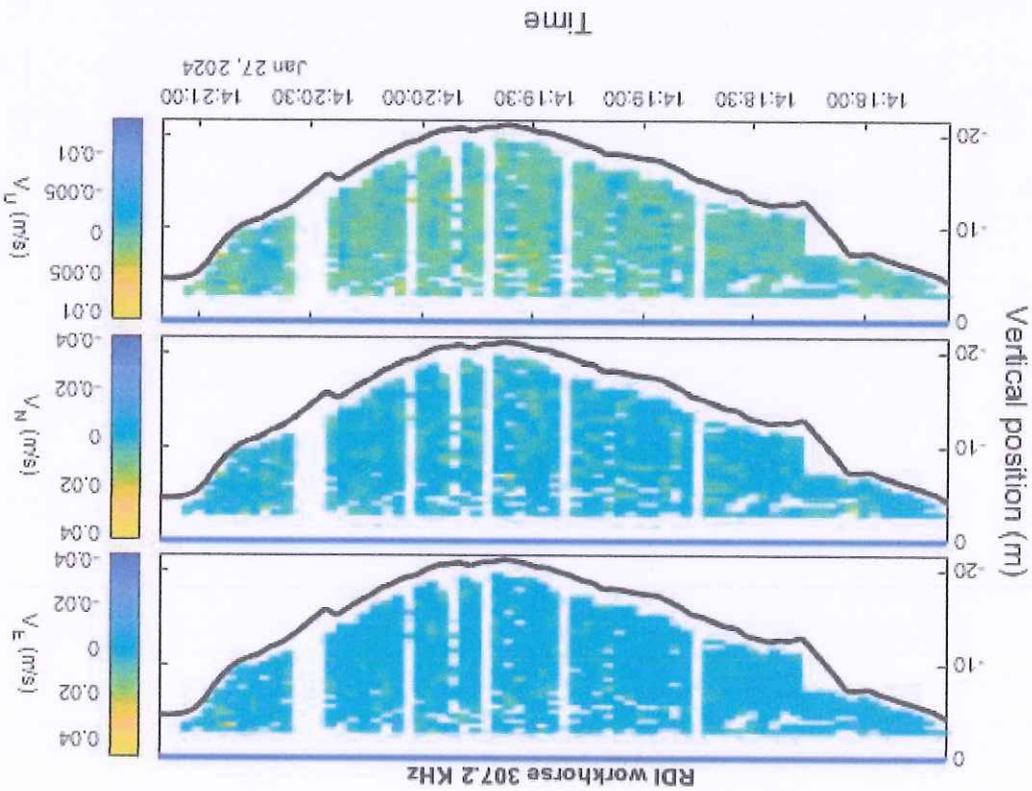


Hình 51. Diễn biến dòng chảy tại mặt cắt MC2 trên hồ Bầu Bà

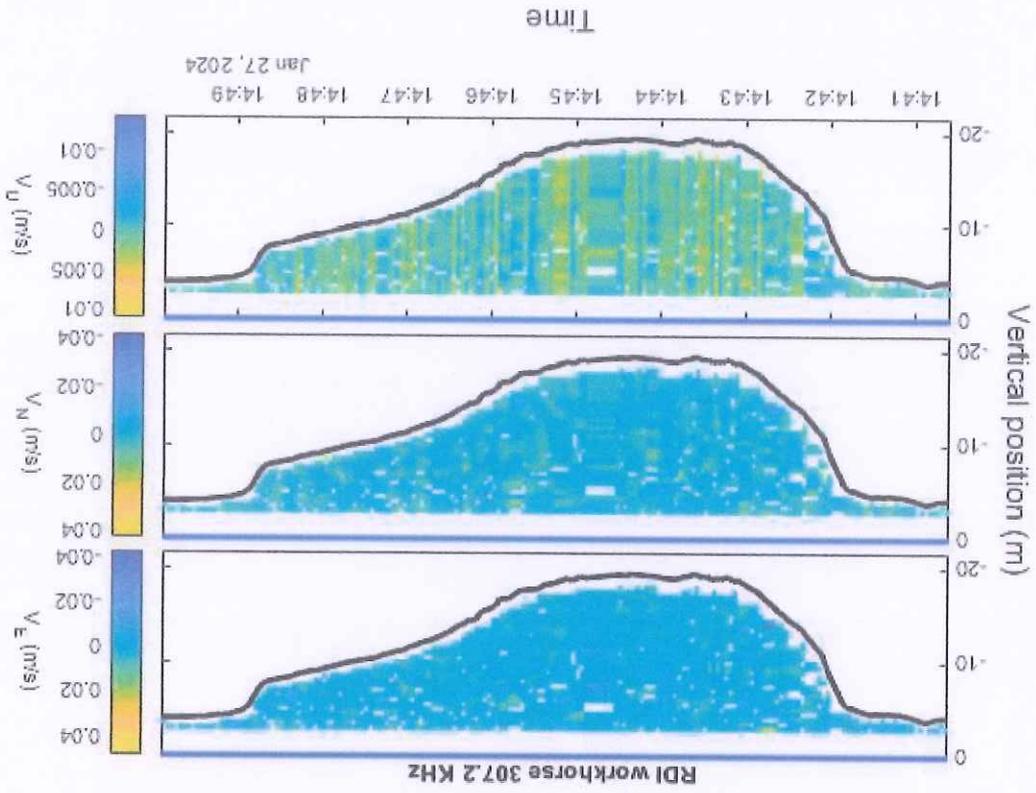
Hình 53. Diễn biến dòng chảy tại mặt cắt MC4 trên hồ Bầu Bà



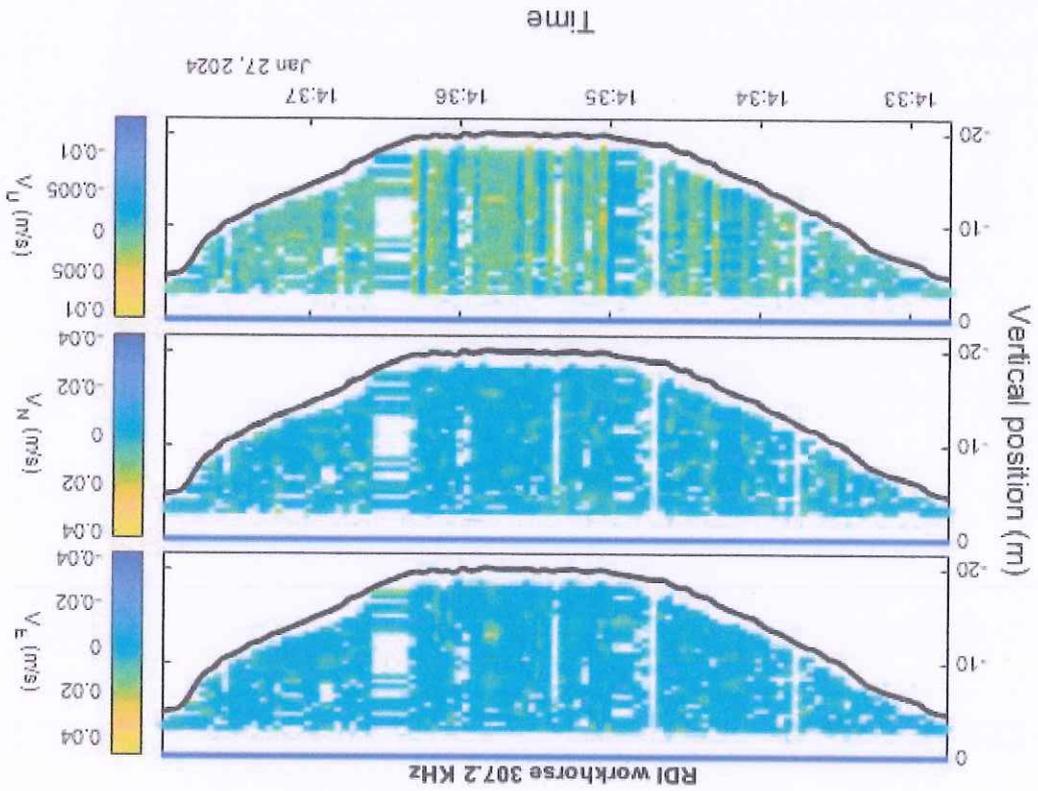
Hình 52. Diễn biến dòng chảy tại mặt cắt MC3 trên hồ Bầu Bà



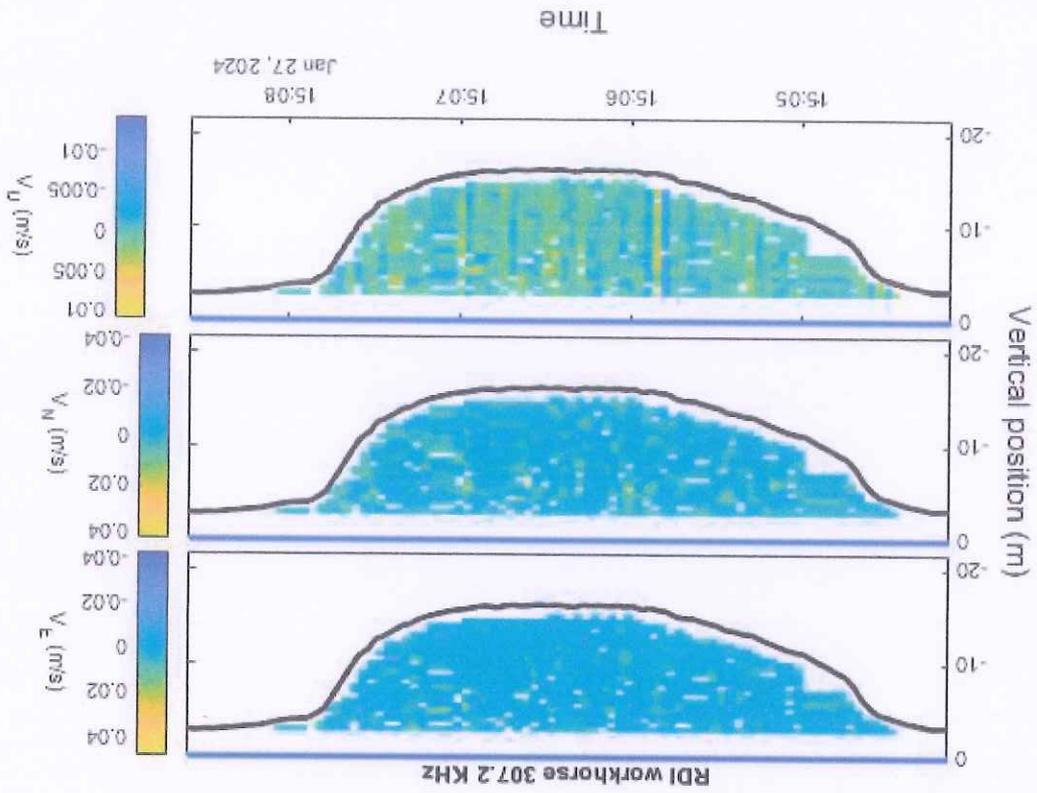
Hình 55. Diễn biến dòng chảy tại mặt cắt MC6 trên hồ Bầu Bà



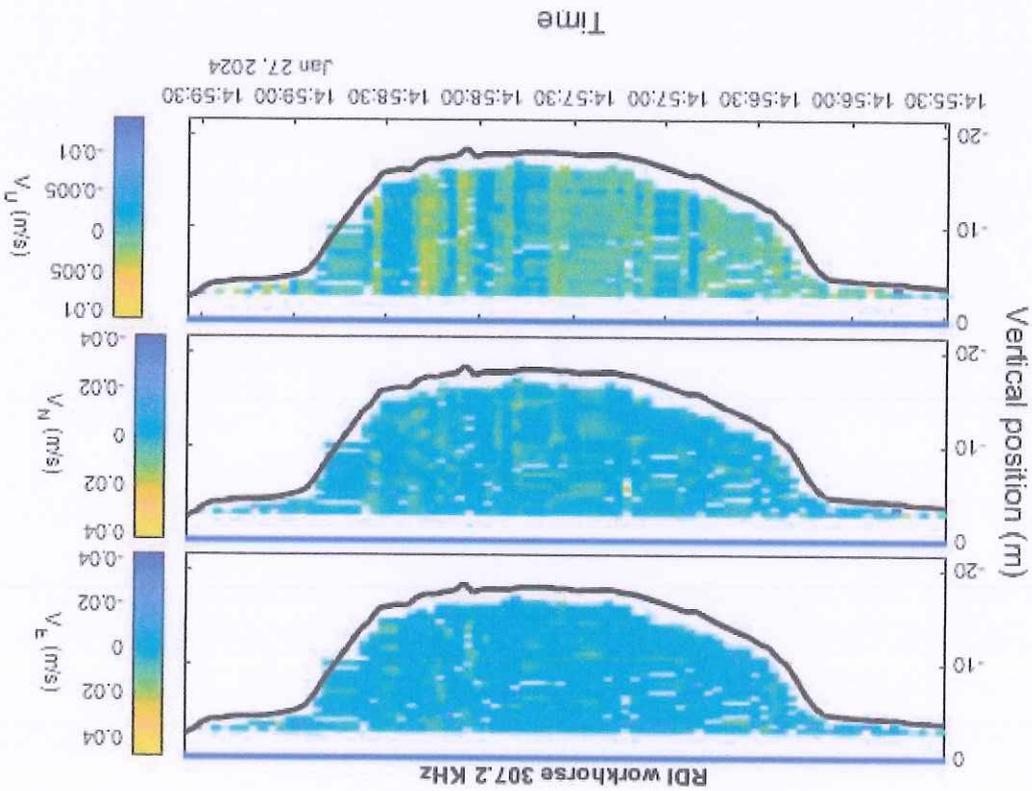
Hình 54. Diễn biến dòng chảy tại mặt cắt MC5 trên hồ Bầu Bà



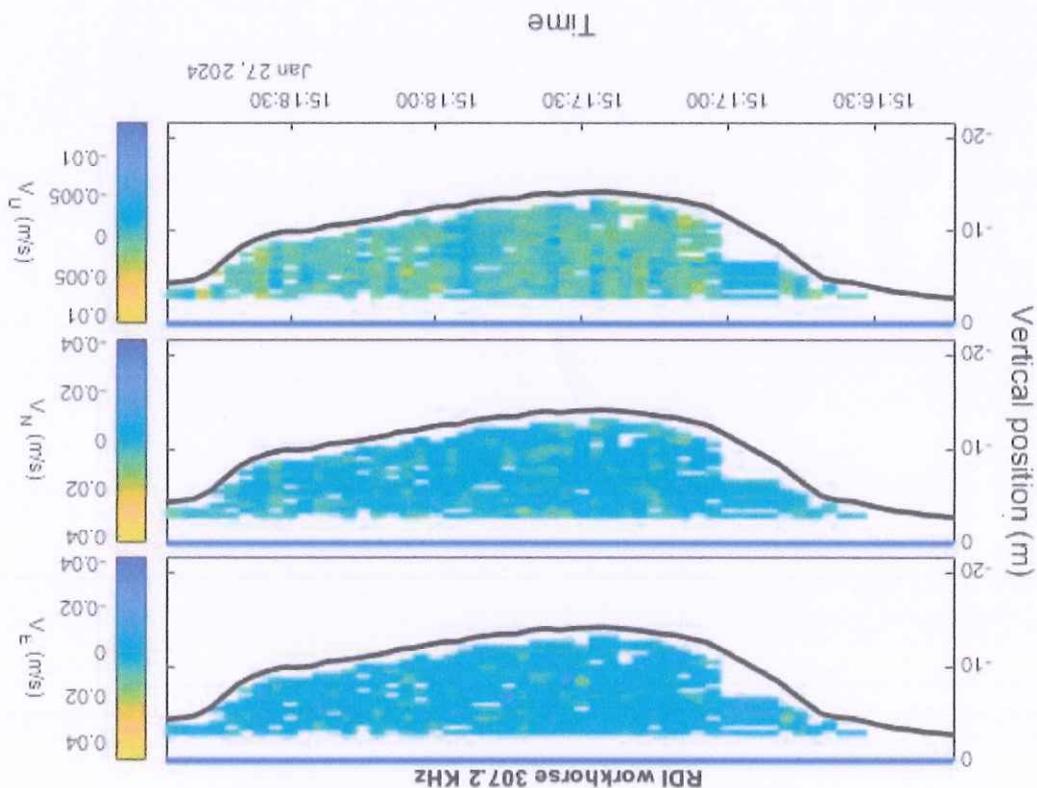
Hình 57. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC8 trên hồ Bầu Bả



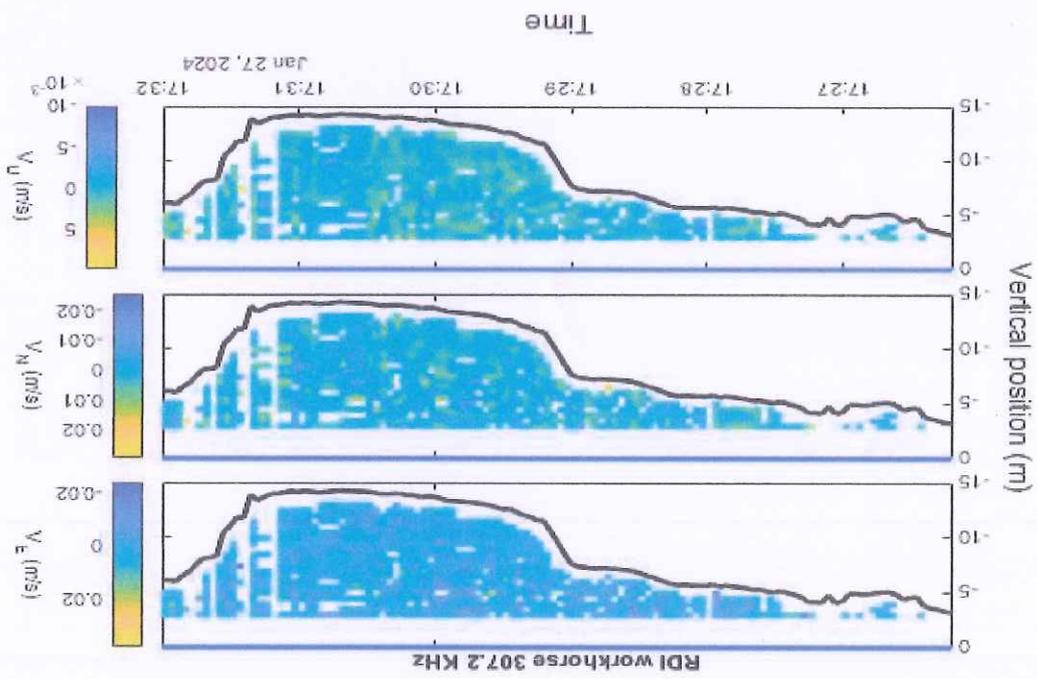
Hình 56. Diện biến dòng chảy tại mặt cắt MC7 trên hồ Bầu Bả



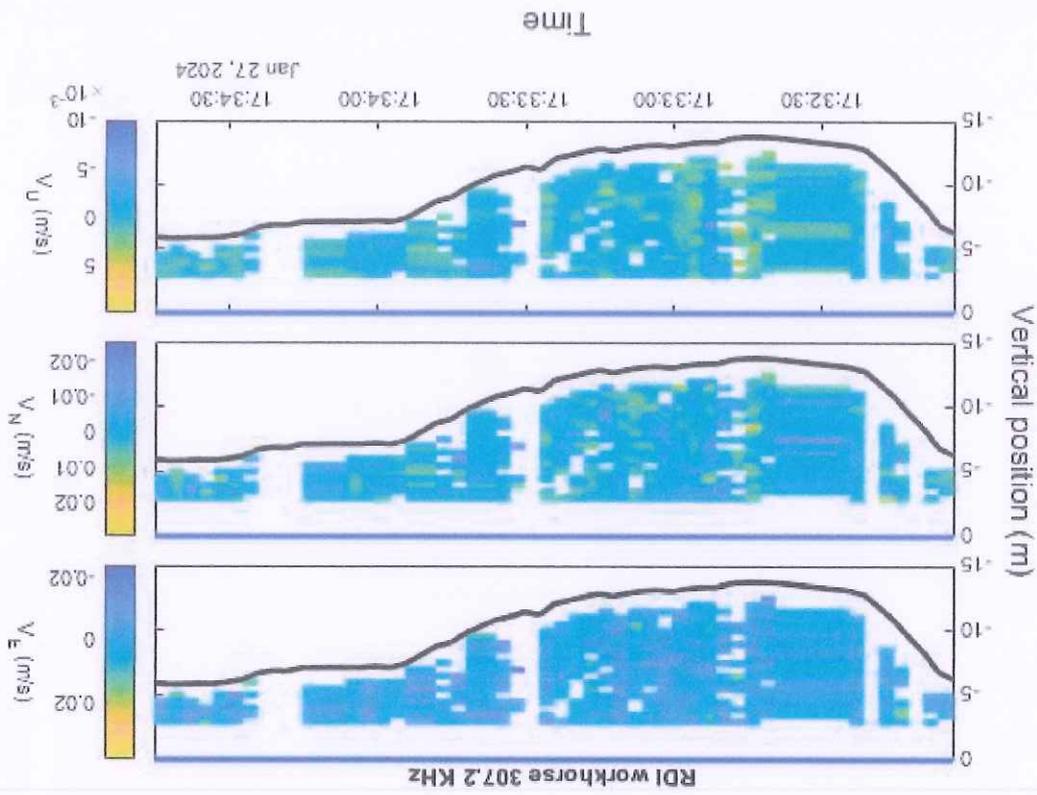
Hình 58. Diễn biến dòng chảy tại mặt cắt MC9 trên hồ Bầu Bà



PHỤ LỤC 2: KẾT QUẢ ĐO DÒNG CHẢY TẠI 4 MẶT CẮT HỒ BẦU ÔNG

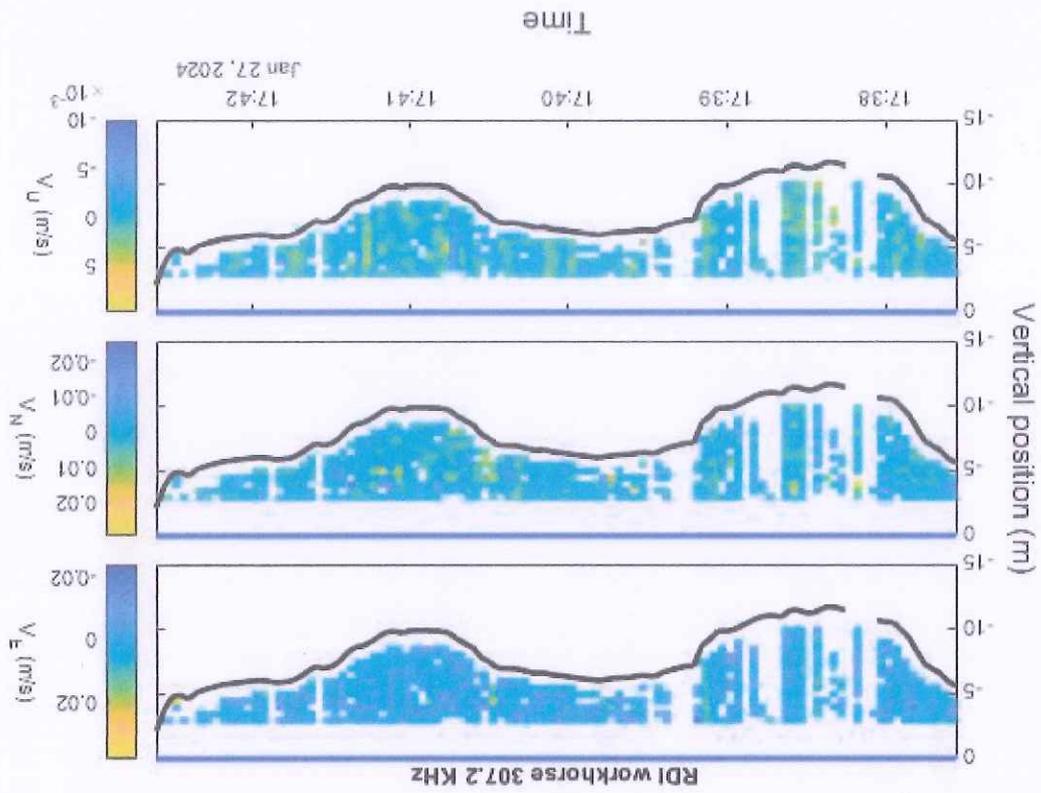


Hình 59. Diễn biến dòng chảy tại mặt cắt MCI trên hồ Bầu Ông



Hình 60. Diễn biến dòng chảy tại mặt cắt MC2 trên hồ Bầu Ông

Hình 62. Diễn biến dòng chảy tại mặt cắt MCA trên hồ Bầu Ông



Hình 61. Diễn biến dòng chảy tại mặt cắt MC3 trên hồ Bầu Ông

