

UBND TỈNH KON TUM  
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

----- ∞ ® ∞ -----

TRUNG TÂM QUY HOẠCH VÀ ĐIỀU TRA  
TÀI NGUYÊN NƯỚC QUỐC GIA  
LIÊN ĐOÀN QUY HOẠCH VÀ ĐIỀU TRA  
TÀI NGUYÊN NƯỚC MIỀN TRUNG

----- ∞ ® ∞ -----

# BÁO CÁO TỔNG HỢP

## KẾT QUẢ THỰC HIỆN

DỰ ÁN: ĐIỀU TRA, XÁC ĐỊNH VÙNG HẠN CHẾ KHAI THÁC  
NƯỚC DƯỚI ĐẤT TỈNH KON TUM

Nha Trang, Năm 2023

UBND TỈNH KON TUM  
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

----- ∞ ® ∞ -----

TRUNG TÂM QUY HOẠCH VÀ ĐIỀU TRA  
TÀI NGUYÊN NƯỚC QUỐC GIA  
LIÊN ĐOÀN QUY HOẠCH VÀ ĐIỀU TRA  
TÀI NGUYÊN NƯỚC MIỀN TRUNG

----- ∞ ® ∞ -----

# BÁO CÁO TỔNG HỢP

## KẾT QUẢ THỰC HIỆN

**DỰ ÁN: ĐIỀU TRA, XÁC ĐỊNH VÙNG HẠN CHẾ KHAI THÁC  
NƯỚC DƯỚI ĐẤT TỈNH KON TUM**

CƠ QUAN QUẢN LÝ  
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG  
KON TUM

ĐƠN VI TƯ VẤN  
LIÊN ĐOÀN QUY HOẠCH VÀ ĐIỀU TRA  
TÀI NGUYÊN NƯỚC MIỀN TRUNG



Nguyễn Ton

Nha Trang, Năm 2023

# MỤC LỤC

<b>DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT VÀ KÝ HIỆU .....</b>	<b>v</b>
<b>DANH MỤC CÁC BẢNG .....</b>	<b>vi</b>
<b>DANH MỤC CÁC HÌNH .....</b>	<b>vii</b>
<b>MỞ ĐẦU .....</b>	<b>1</b>
<b>CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Đặc điểm địa lý tự nhiên, kinh tế - xã hội khu vực nghiên cứu .....</b>	<b>4</b>
1.1.1. Vị trí địa lý .....	4
1.1.2. Đặc điểm tự nhiên .....	4
1.1.2.1. Đặc điểm địa hình .....	4
1.1.2.2. Đặc điểm khí hậu .....	6
1.1.2.3. Đặc điểm thủy văn.....	8
1.1.3. Đặc điểm kinh tế - xã hội .....	10
1.1.3.1. Dân cư.....	10
1.1.3.2. Kinh tế.....	11
1.1.3.3. Giao thông.....	12
1.1.4. Hiện trạng và Quy hoạch khai thác, sử dụng nước dưới đất.....	12
1.1.4.1. Hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất.....	12
1.1.4.2. Quy hoạch khai thác, sử dụng nước của tỉnh Kon Tum.....	13
<b>1.2. Về nội dung khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất .....</b>	<b>14</b>
1.2.1. Tổng quan về khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất .....	14
1.2.2. Tình hình thực hiện khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất.....	14
1.2.3. Một số lưu ý trong quá trình thực hiện khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất .....	14
<b>CHƯƠNG 2. NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP VÀ KHỐI LƯỢNG THỰC HIỆN</b>	<b>15</b>
<b>2.1. Tổng quan về các nội dung đã thực hiện .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2. Thu thập thông tin, dữ liệu.....</b>	<b>15</b>
2.2.1. Mục tiêu .....	15
2.2.2. Nhiệm vụ.....	15
2.2.3. Nội dung, phương pháp thực hiện.....	16
2.2.4. Khối lượng thực hiện .....	17
<b>2.3. Điều tra, đo đạc bổ sung tài nguyên nước dưới đất .....</b>	<b>17</b>
2.3.1. Điều tra, đánh giá hiện trạng khai thác và sử dụng nước dưới đất .....	17
2.3.1.1. Mục đích.....	17

2.3.1.2. <i>Nhiệm vụ</i> .....	17
2.3.1.3. <i>Nội dung và phương pháp thực hiện</i> .....	17
2.3.1.4. <i>Khối lượng</i> .....	21
2.3.2. <i>Điều tra các nguồn gây ô nhiễm nước dưới đất</i> .....	22
2.3.2.1. <i>Mục đích</i> .....	22
2.3.2.2. <i>Nhiệm vụ</i> .....	22
2.3.2.3. <i>Nội dung và phương pháp thực hiện</i> .....	22
2.3.2.4. <i>Khối lượng</i> .....	26
2.3.3. <i>Bơm nước thí nghiệm tại các giếng dân dụng</i> .....	27
2.3.3.1. <i>Mục đích</i> .....	27
2.3.3.2. <i>Nhiệm vụ</i> .....	27
2.3.3.3. <i>Nội dung và phương pháp tiến hành</i> .....	27
2.3.3.4. <i>Sản phẩm công tác bơm nước thí nghiệm giếng dân dụng</i> .....	28
2.3.3.5. <i>Khối lượng thực hiện</i> .....	29
2.3.4. <i>Lấy và phân tích mẫu nước</i> .....	30
2.3.4.1. <i>Mục tiêu</i> .....	30
2.3.4.2. <i>Nhiệm vụ</i> .....	30
2.3.4.3. <i>Nội dung và phương pháp thực hiện</i> .....	30
2.3.4.4. <i>Sản phẩm giao nộp</i> .....	31
2.3.4.5. <i>Khối lượng</i> .....	31
2.3.5. <i>Công tác trắc địa</i> .....	31
2.3.5.1. <i>Mục đích</i> .....	31
2.3.5.2. <i>Nhiệm vụ</i> .....	32
2.3.5.3. <i>Nội dung, phương pháp thực hiện</i> .....	32
2.3.5.4. <i>Khối lượng</i> .....	32
<b>2.4. Tổng kết dự án</b> .....	<b>32</b>
2.4.1. <i>Xác định đặc điểm địa chất thủy văn</i> .....	33
2.4.2. <i>Xác định mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước</i> .....	35
2.4.3. <i>Rà soát các tiêu chí của việc khoan định</i> .....	52
2.4.3.1. <i>Đặc điểm chất lượng nước dưới đất</i> .....	52
2.4.3.2. <i>Hiện trạng các nguồn thải có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất</i> .....	53
2.4.3.3. <i>Những ảnh hưởng quan trọng của việc khai thác nước dưới đất</i> .....	53
2.4.4. <i>Khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất</i> .....	54
<b>CHƯƠNG 3. đặc điểm địa chất, địa chất thủy văn</b> .....	<b>59</b>
<b>3.1. Đặc điểm địa chất</b> .....	<b>59</b>

3.1.1. Địa tầng .....	59
3.1.1.1. Giới ARKEI (AR).....	59
3.1.1.2. Giới PROTEROZOI (PR).....	59
3.1.1.3. Giới PALEOZOI.....	59
3.1.1.4. Giới KAINOZOI.....	60
3.1.1.5. Các thành tạo magma xâm nhập.....	62
3.1.2. Kiến tạo .....	63
3.1.2.1. Đặc điểm cấu trúc - kiến tạo.....	63
3.1.2.2. Đứt gãy kiến tạo:.....	64
<b>3.2. Đặc điểm địa chất thủy văn .....</b>	<b>65</b>
3.2.1. Tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích Holocen (qh) .....	65
3.2.2. Tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích Pleistocen (qp) .....	66
3.2.3. Tầng chứa nước khe nứt- lỗ hổng trong đá phun trào bazan Pliocen-Pleistocen $\beta(n_2-qp)$ .....	69
3.2.4. Tầng chứa nước khe nứt trong đá trầm tích Pliocen ( $n_2$ ). .....	71
3.2.5. Tầng chứa nước khe nứt trong đá trầm tích Creta trên ( $k_2$ ) .....	74
3.2.6. Tầng chứa nước khe nứt trong đá trầm biến chất Cambri - Silua ( $\epsilon-s$ ).....	75
3.2.7. Tầng chứa nước khe nứt trong đá trầm biến chất Proterozoi (pr).....	77
<b>3.3. Cấu trúc địa chất thủy văn – tài nguyên nước dưới đất.....</b>	<b>80</b>
<b>3.4. Mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước.....</b>	<b>80</b>
<b>CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ KHOANH ĐỊNH VÙNG HẠN CHẾ KHAI THÁC NƯỚC DƯỚI ĐẤT.....</b>	<b>87</b>
<b>4.1. Các tiêu chí khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất.....</b>	<b>87</b>
4.1.1. Đặc điểm chất lượng nước dưới đất.....	87
4.1.2. Hiện trạng các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất. ....	88
4.1.3. Ảnh hưởng của khai thác nước dưới đất .....	89
4.1.3.1. Hạ thấp mực nước do khai thác so với hạ thấp mực nước cho phép.....	89
4.1.3.2. Sụt lún nền đất liên quan đến hoạt động khai thác nước.....	90
4.1.3.3. Sự phân bố của các lớp đất yếu .....	90
4.1.4. Hiện trạng mạng lưới cấp nước tập trung .....	90
4.1.5. Đặc điểm phân bố một số nguồn nước mặt có khả năng đáp ứng nhu cầu cấp nước sinh hoạt .....	91
<b>4.2. Khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất .....</b>	<b>91</b>
4.2.1. Khu vực cấu trúc chứa nước phân lớp .....	92
4.2.2. Khu vực cấu trúc chứa nước đơn .....	98
4.2.2.1. Tầng chứa nước Bazan Pliocen - Pleistocen $B(n_2-qp)$ .....	100

4.2.2.2. Tầng chứa nước Plioecn ( $n_2$ ) .....	100
4.2.2.3. Tầng chứa nước Cambri – Silua ( $\epsilon$ -s).....	100
4.2.2.4. Tầng chứa nước Proterozoi ( $pr$ ) .....	100
<b>4.3. Các biện pháp hạn chế khai thác nước dưới đất.....</b>	<b>100</b>
<b>KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....</b>	<b>102</b>
<b>Kết luận .....</b>	<b>102</b>
<b>Kiến nghị.....</b>	<b>103</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>104</b>
<b>PHỤ LỤC.....</b>	<b>106</b>

## DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT VÀ KÝ HIỆU

CCN/KCN	Khu công nghiệp/Cụm công nghiệp
ĐC/ĐCTV	Địa chất/Địa chất thủy văn
m <sup>3</sup> /ng.đ	m <sup>3</sup> /ngày đêm
NM/NDĐ	Nước mặt/Nước dưới đất
TNN	Tài nguyên nước
TP/TX/TT	Thành phố/Thị xã/Thị trấn
tr.m <sup>3</sup>	Triệu m <sup>3</sup>
TTĐCRNN	Thành tạo địa chất rất nghèo nước
UBND	Ủy ban nhân dân

## DANH MỤC CÁC BẢNG

<i>Bảng 1.1. Số liệu nhiệt độ trung bình tháng trạm Kon Tum (2018-2021).....</i>	<i>6</i>
<i>Bảng 1.2. Lượng mưa trung bình nhiều năm các trạm trên địa bàn tỉnh Kon Tum ...</i>	<i>7</i>
<i>Bảng 1.3. Số liệu lượng mưa trung bình tháng trạm Kon Tum (2018-2021).....</i>	<i>7</i>
<i>Bảng 1.4. Tổng hợp hồ chứa nước, đập dâng chính trong vùng điều tra.....</i>	<i>10</i>
<i>Bảng 1.5. Diện tích và dân số các thành phố và huyện của tỉnh Kon Tum .....</i>	<i>11</i>
<i>Bảng 1.6. Tổng hợp số lượng công trình và lưu lượng khai thác .....</i>	<i>13</i>
<i>Bảng 2.1. Chỉ tiêu đánh giá và khoảng giá trị yếu tố trong phương pháp DRASTIC/DRASTIC- Fm.....</i>	<i>37</i>
<i>Bảng 2.2. Khoảng giá trị và điểm số từng yếu tố trong phương pháp DRASTIC/DRASTIC-Fm.....</i>	<i>37</i>
<i>Bảng 2.3. Thống kê lượng mưa trung bình năm (2018 - 2021).....</i>	<i>45</i>
<i>Bảng 2.4. Khoảng giá trị và điểm số phương pháp DRASTIC. ....</i>	<i>52</i>
<i>Bảng 2.5. Tổng hợp khoảng cách khoanh định vùng liên kế đề xuất áp dụng .....</i>	<i>55</i>
<i>Bảng 2.6. Tổng hợp khối lượng các dạng công tác toàn dự án.....</i>	<i>57</i>
<i>Bảng 3.1. Kết quả bơm nước thí nghiệm các giếng thuộc tầng chứa nước qh.....</i>	<i>65</i>
<i>Bảng 3.2. Kết quả bơm nước thí nghiệm tại các giếng thuộc tầng chứa nước qp....</i>	<i>67</i>
<i>Bảng 3.3. Kết quả bơm nước thí nghiệm các lỗ khoan thuộc tầng chứa nước <math>\beta(n_2-qp)</math></i>	<i>69</i>
<i>Bảng 3.4. Kết quả bơm nước thí nghiệm các lỗ khoan thuộc tầng chứa nước <math>n_2</math>....</i>	<i>72</i>
<i>Bảng 3.5. Kết quả bơm nước thí nghiệm các giếng thuộc tầng chứa nước <math>\varepsilon-s</math> .....</i>	<i>76</i>
<i>Bảng 3.6. Kết quả bơm nước thí nghiệm tại các giếng thuộc tầng chứa nước pr ....</i>	<i>77</i>
<i>Bảng 3.7. Kết quả phân vùng khả năng tự bảo vệ của các tầng chứa nước trên địa bàn tỉnh Kon Tum.....</i>	<i>81</i>
<i>Bảng 3.8. Kết quả so sánh chất lượng nước các tầng chứa nước lỗ hồng trầm tích với QCVN 09-MT:2023/BTNMT.....</i>	<i>83</i>
<i>Bảng 3.9. Kết quả so sánh chất lượng nước các tầng chứa nước lỗ hồng trầm tích với QCVN 09-MT:2023/BTNMT.....</i>	<i>85</i>
<i>Bảng 4.1. Các biện pháp hạn chế khai thác nước dưới đất.....</i>	<i>100</i>



## DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Sơ đồ vị trí địa lý và đặc điểm địa hình (mô hình số độ cao – DEM) tỉnh Kon Tum.....	5
Hình 1.2. Đồ thị diễn biến một số yếu tố khí tượng theo tháng trạm Kon Tum.....	8
Hình 2.1. Vị trí các điểm bơm thí nghiệm giếng dân dụng.....	29
Hình 2.2. Sơ đồ nguyên lý quá trình tiến hành khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất.....	33
Hình 2.3. Biểu đồ tương quan giữa lượng mưa và dòng chảy (Kızılıkaya, 1988).....	41
Hình 2.4. Biểu đồ dao động mực nước các công trình quan quốc gia tỉnh Kon Tum.....	41
Hình 2.5. Biểu đồ dao động mực nước dưới đất tại công trình quan trắc quốc gia LK130T.....	43
Hình 2.6. Biểu đồ dao động mực nước dưới đất tại công trình quan trắc quốc gia LK129T.....	44
Hình 2.7. Mô hình độ cao số DEM sau khi xử lý.....	47
Hình 2.8. Lược đồ các bước tiến hành xử lý dữ liệu không gian thành lập bản đồ DRASTIC/DRASTIC_Fm.....	49
Hình 2.9. Bản đồ phân vùng các yếu tố thành phần: D – R – A – S.....	50
Hình 2.10. Bản đồ phân vùng các yếu tố thành phần: T – I – C – Fm.....	51
Hình 3.1. Sơ đồ phân bố tầng chứa nước qh.....	66
Hình 3.2. Sơ đồ phân bố tầng chứa nước qp.....	68
Hình 3.3. Sơ đồ phân bố diện tích tầng chứa nước $\beta(n_2-qp)$ .....	70
Hình 3.4. Đồ thị dao động mực nước lỗ khoan LK130T.....	71
Hình 3.5. Sơ đồ phân bố diện tích tầng chứa nước $n_2$ .....	73
Hình 3.6. Đồ thị dao động mực nước lỗ khoan trong tầng $n_2$ .....	74
Hình 3.7. Sơ đồ phân bố tầng chứa nước $k_2$ .....	75
Hình 3.8. Sơ đồ phân bố tầng chứa nước $\varepsilon-s$ .....	76
Hình 3.9. Sơ đồ phân bố tầng chứa nước pr.....	79
Hình 3.10. Bản đồ phân vùng khả năng tự bảo vệ của các tầng chứa nước trên địa bàn tỉnh Kon Tum.....	82
Hình 4.1. Sơ đồ vị trí các lỗ khoan bị ô nhiễm nước dưới đất.....	88
Hình 4.2. Sơ đồ khoan định vùng hạn chế 1 của vùng nghiên cứu.....	93
Hình 4.3. Sơ đồ khoan định vùng hạn chế 3 của vùng nghiên cứu.....	95
Hình 4.4. Sơ đồ khoan định vùng hạn chế 4 của vùng nghiên cứu.....	96

*Hình 4.5. Sơ đồ khoanh định vùng hạn chế hỗn hợp (1-3) của vùng nghiên cứu.....98*

*Hình 4.6. Sơ đồ khoanh định vùng hạn chế hỗn hợp (1-4) của vùng nghiên cứu.....99*

## MỞ ĐẦU

Tài nguyên nước nói chung, nước dưới đất nói riêng đóng vai trò quan trọng đối với nhiều mặt đời sống của con người. Cùng với quá trình phát triển kinh tế - xã hội, hoạt động khai thác các nguồn nước sẽ gia tăng không ngừng để đáp ứng các nhu cầu sử dụng. Tuy nhiên, các hoạt động này đã và đang làm suy giảm cả về lượng và chất của môi trường thiên nhiên nói chung và môi trường nước nói riêng. Do vậy, vấn đề đặt ra là làm thế nào để khai thác, sử dụng nguồn tài nguyên nước một cách phù hợp, hiệu quả để vừa đảm bảo phục vụ phát triển kinh tế - xã hội của mỗi khu vực, địa phương, đồng thời đảm bảo sự phát triển bền vững và bảo vệ môi trường; vừa thoả mãn được nhu cầu hiện tại mà không ảnh hưởng lớn, gây các tác hại nghiêm trọng cho thế hệ mai sau là một vấn đề cấp thiết, cần sự quan tâm của xã hội nói chung, mà cụ thể là nhiệm vụ của các cơ quan quản lý nhà nước nói riêng.

Kon Tum là tỉnh nằm về phía Bắc của khu vực Tây Nguyên – một trong những khu vực thường xuyên phải đối mặt với tình trạng hạn hán, thiếu nước phục vụ sinh hoạt, đặc biệt là vào giai đoạn cuối mùa khô của khu vực. So với các tỉnh khác trong khu vực, Kon Tum thường nền nhiệt độ cao hơn và lượng mưa thấp hơn. Địa hình Kon Tum cũng có xu thế cao hơn so với vùng phụ cận, với các đỉnh cao điển hình là Ngọc Linh (cao khoảng 2.598m, cao nhất Tây Nguyên), Mùông Hoong (cao khoảng 2.400m), Ngọc Kringh (cao khoảng 2.066m), vv... Địa hình này quyết định đặc điểm hình thành các nguồn nước mặt tỉnh Kon Tum thường là các đầu nguồn của các hệ thống sông (Sê San, Vu Gia – Thu bồn, Trà Khúc, vv...), và do đó nguồn nước mặt cũng hạn chế (do không nhận được nguồn nước mặt chảy vào từ các tỉnh lân cận). Nước dưới đất tỉnh Kon Tum cũng chủ yếu tồn tại trong một số tầng chứa nước lỗ hổng tuổi Neogen – Đệ tứ mỏng, có diện phân bố hạn chế. Bên cạnh đó là nước dưới đất tồn tại trong hệ thống khe nứt của các thành tạo địa chất cứng chắc, phân bố cục bộ và không rõ quy luật. Tuy nhiên, tại nhiều khu vực, nước dưới đất đang là nguồn cung cấp nước chính và đang được khai thác sử dụng chủ yếu để đảm bảo cấp nước cho sinh hoạt và một số nhu cầu khác tại nhiều khu vực khác nhau trong tỉnh.

Tất cả những điều này làm cho nguy cơ mất cân bằng giữa nhu cầu sử dụng và mức độ đáp ứng - cung không đủ cầu của nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Kon Tum là hiện hữu. Đặt các tầng chứa nước quan trọng trong phạm vi tỉnh Kon Tum trước nguy cơ bị khai thác quá mức, kéo theo đó là các hệ lụy về suy giảm trữ lượng và chất lượng. Nhiều nguồn nước dưới đất trên địa bàn tỉnh ghi nhận dấu hiệu ô nhiễm có liên quan đến các nguồn gốc nội sinh cũng như các hoạt động kinh tế - xã hội của người dân. Do đó, cần có những biện pháp nhằm khai thác hợp lý và bảo vệ

hiệu quả các tầng chứa nước của khu vực - hạn chế khai thác nước dưới đất.

Hiện nay, nhiều biện pháp quản lý hiệu quả các nguồn tài nguyên nước dưới đất đang được áp dụng, trong đó khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất được xem là một trong những biện pháp quản lý hiệu quả, với việc tăng cường công tác quản lý khai thác tài nguyên nước dưới đất. Hạn chế khai thác nước dưới đất được quy định tại nghị định số 167/2018/NĐ-CP, ngày 26/12/2018 của Thủ tướng Chính phủ quy định việc hạn chế khai thác nước dưới đất, với nội dung nghị định quy định rõ các khu vực phải khoan định vùng hạn chế khai thác nước đất và các giải pháp hạn chế khai thác nước dưới đất tại từng khu vực hạn chế được khoan định. Tuy nhiên, thực tế khoan định vùng hạn chế khai thác nước tại các tỉnh cho thấy đây là vấn đề rất phức tạp, có ảnh hưởng lớn đến sự phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Vì vậy, yêu cầu đặt ra cho việc tiến hành khoan định này là phải đảm bảo hài hòa giữa mục tiêu bảo vệ các tầng chứa nước và mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội. Điều này chỉ có thể được đảm bảo khi việc khoan định phải được dựa trên nguồn thông tin dữ liệu đầy đủ và chính xác về đặc điểm của các tầng chứa nước cũng như các thông tin dữ liệu về kinh tế - xã hội khác của địa phương.

Đối với tỉnh Kon Tum, nguồn thông tin dữ liệu hiện có về điều kiện địa chất - thủy văn, tài nguyên nước dưới đất đã được điều tra, đánh giá trong một số các đề án, dự án khác nhau (trong đó phần lớn các đề án, dự án được thực hiện bởi cơ quan chuyên môn về lĩnh vực tài nguyên nước của khu vực là Liên đoàn Quy hoạch và điều tra tài nguyên nước miền Trung), cùng các nguồn thông tin tư liệu khác về hiện trạng và định hướng phát triển kinh tế xã hội của địa phương là tiền đề quan trọng. Nếu tận dụng tốt nguồn tài liệu này, đồng thời với việc bổ sung các dạng công tác điều tra, đo đạc bổ sung, cũng như tăng cường các ứng dụng khoa học kỹ thuật trong việc phân tích, đánh giá tài nguyên nước thì chắc chắn rằng việc khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Kon Tum sẽ thành công, thu được kết quả khoan định vừa đảm bảo tuân thủ các yêu cầu của luật định, đồng thời phù hợp với tình hình thực tế của địa phương.

Xuất phát từ các vấn đề nêu trên, dự án “điều tra, xác định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất tỉnh Kon Tum” đã được UBND tỉnh Kon Tum phê duyệt theo quyết định số 1180/QĐ-UBND ngày 14/12/2021. Mục tiêu chính của dự án là khoan định được các vùng hạn chế khai thác nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Kon Tum. Dự án được giao cho Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Kon Tum là đơn vị quản lý dự án. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước miền Trung là đơn vị được lựa chọn (thông qua hình thức đấu thầu trực tuyến) là đơn vị tư vấn thực hiện dự án theo Quyết định số 157/QĐ-UBND ngày 04/4/2022 của UBND tỉnh Kon Tum về việc phê duyệt kế hoạch lựa chọn nhà thầu, gói thầu “Điều tra, xác định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất tỉnh Kon Tum”, và hợp đồng số

04/2022/HĐKT giữa Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Kon Tum với Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước miền Trung.

Căn cứ theo hợp đồng kinh tế đã nêu và đề cương được duyệt của dự án (tài liệu tham chiếu của hợp đồng), đơn vị tư vấn thực hiện – Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Trung đã tiến hành đầy đủ các dạng công tác được thiết kế, đảm bảo mục tiêu của từng dạng công tác nói chung và mục tiêu chung đặt ra của dự án nói chung như được ghi trong đề cương được phê duyệt. Báo cáo tổng hợp kết quả thực hiện này trình bày toàn bộ quá trình thực hiện và các kết quả đạt được của dự án. Bố cục của báo cáo, ngoài các phần mở đầu; kết luận và kiến nghị cùng các phần được yêu cầu khác, nội dung chính của Báo cáo được trình bày trong 4 chương nội dung chính như sau:

Chương 1 - Tổng quan khu vực nghiên cứu;

Chương 2 – Nội dung, phương pháp và khối lượng thực hiện;

Chương 3 – Đặc điểm Địa chất – Địa chất thủy văn;

Chương 4 – Kết quả khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất.

Trong quá trình thực hiện dự án và hoàn thành các nội dung của báo cáo này, tập thể tác giả luôn nhận được sự quan tâm, chỉ đạo, phối hợp của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Kon Tum – đơn vị chủ quản dự án; sự chỉ đạo, giúp đỡ, đóng góp ý kiến của lãnh đạo và cán bộ quản lý, kỹ thuật của Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Trung – đơn vị tư vấn thực hiện dự án, của các nhà chuyên môn. Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn sự giúp đỡ quý báu của các đồng nghiệp, các cơ quan, góp phần tạo điều kiện cho chúng tôi hoàn thành tốt báo cáo này.

# CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN KHU VỰC NGHIÊN CỨU

## 1.1. Đặc điểm địa lý tự nhiên, kinh tế - xã hội khu vực nghiên cứu

### 1.2. Vị trí địa lý

Phạm vi nghiên cứu bao gồm toàn bộ diện tích tự nhiên tỉnh Kon Tum với tổng diện tích 9.674 km<sup>2</sup>, bao gồm 01 thành phố và 09 huyện. Vị trí địa lý của tỉnh Kon Tum nằm phía Bắc của khu vực Tây Nguyên, với các cận giới như sau:

- Phía Bắc giáp tỉnh Quảng Nam;
- Phía Đông giáp tỉnh Quảng Ngãi;
- Phía Nam giáp tỉnh Gia Lai;
- Phía Tây giáp Lào và Cam Pu Chia.

Giới hạn về tọa độ địa lý:

- Từ 13°55'10" đến 15°27'15" vĩ độ Bắc;
- Từ 107°20'15" đến 108°32'30" kinh độ Đông .

Chi tiết trong Hình 1.1.

### 1.3. Đặc điểm địa hình

Phần lớn lãnh thổ tỉnh Kon Tum nằm ở phía Tây của dãy Trường Sơn, địa hình thấp dần từ Bắc xuống Nam và từ Đông sang Tây. Phía Bắc địa hình rất dốc, có đỉnh Ngọc Linh cao nhất ở phía Nam nước ta với độ cao 2.598 m. Độ cao trung bình ở phía Bắc từ 800 – 1.200 m, phía Nam từ 500 - 530 m, độ dốc trung bình từ 2-5%. Địa hình có độ dốc 0 - 15% chiếm khoảng 15% diện tích toàn tỉnh (*chi tiết xem trong Hình 1.1 – trang tiếp theo*).

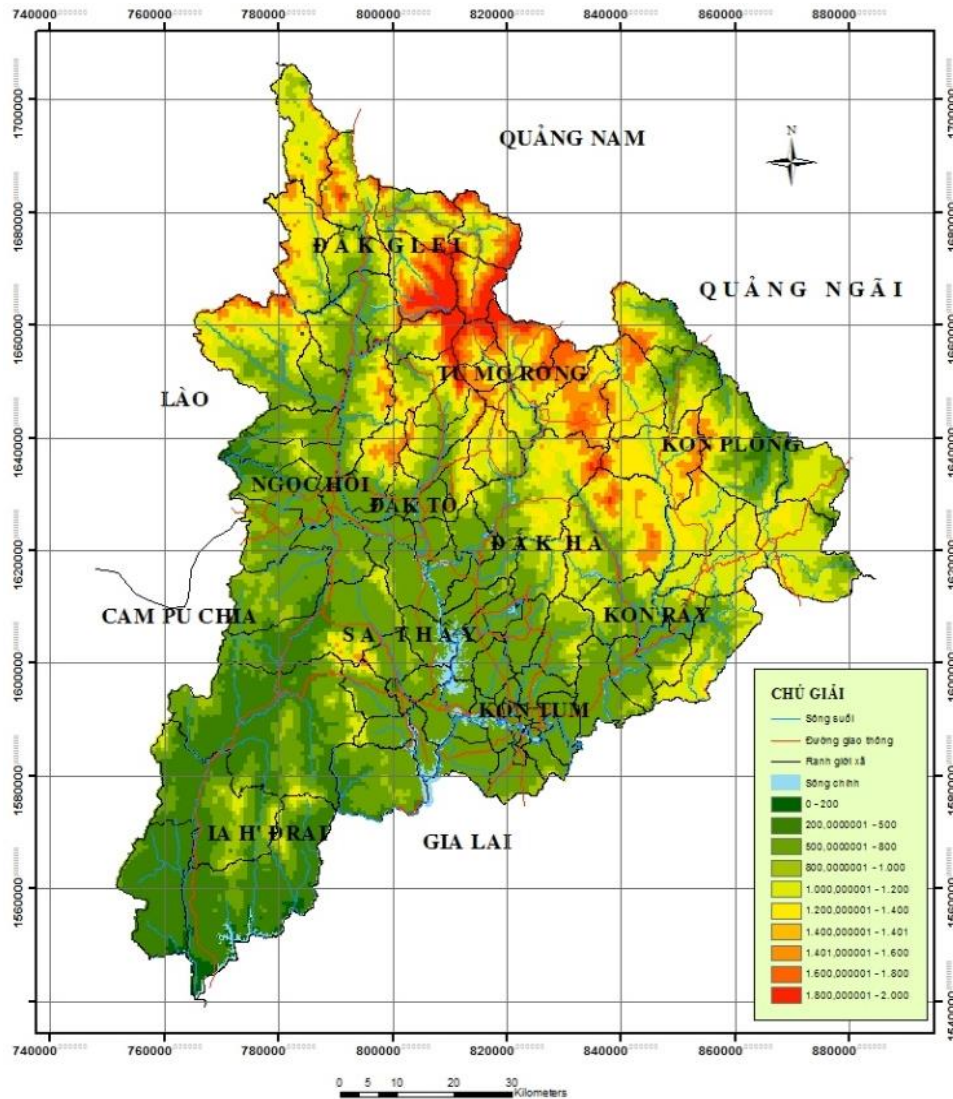
Phạm vi toàn tỉnh bao gồm các dạng địa hình chính sau đây:

#### 1.3.1. Địa hình đồi núi

Dạng địa hình này chiếm khoảng 40% diện tích toàn tỉnh, có độ dốc lớn hơn 15°, bao gồm:

- *Núi cao liền dải*: Chủ yếu ở phía Bắc và Đông - Bắc của tỉnh (dãy Ngọc Linh kéo dài từ Bắc - Tây Bắc xuống Nam - Đông - Nam trên 200 km, với đỉnh Ngọc Linh cao 2.598 m).

- *Địa hình đồi*: có độ cao trung bình 400 - 500 m, các đồi núi thấp, mức độ chia cắt vừa đến mạnh đều có hướng Bắc - Nam. Địa hình vùng đồi ở Sa Thầy có dạng nghiêng về phía Tây và thấp dần về phía Tây - Nam.



Hình 1.1. Sơ đồ vị trí địa lý và đặc điểm địa hình (mô hình số độ cao – DEM) tỉnh Kon Tum

### 1.3.2. Địa hình cao nguyên

Phân bố ở phía Đông - Nam khối Ngọc Linh, có cao nguyên Kon Plong (độ cao khoảng 1.100÷1.300m, phát triển theo hướng Tây Bắc - Đông Nam), địa hình bị phân cắt mạnh, bề mặt có dạng lồi kéo dài.

### 1.3.3. Địa hình thung lũng

Dạng địa hình này khá bằng phẳng tập trung dân cư như thành phố Kon Tum và các thị trấn, thị tứ.

+ *Thung lũng sông Pô Cô*: Địa hình dạng thung lũng lòng máng thấp dần về phía Nam, lượn sóng nhẹ, bề mặt địa hình thung lũng khá bằng phẳng.

+ *Thung lũng sông Sa Thầy*: Hình thành giữa các dãy núi kéo dài về phía Đông và dãy núi chạy dọc biên giới Việt Nam – Campuchia. Nhìn chung thung lũng vùng Sa Thầy có dạng bằng thoải, lượn sóng vừa.

## 1.4. Đặc điểm khí hậu

Tỉnh Kon Tum thuộc vùng nhiệt đới gió mùa cao nguyên, mỗi năm có hai mùa: mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 10 hàng năm, và mùa khô bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau. Các đặc trưng khí hậu cơ bản của vùng như sau:

### 1.4.1. Nhiệt độ không khí

Chế độ nhiệt ở Kon Tum thể hiện khá đặc trưng của kiểu khí hậu nhiệt đới gió mùa cao nguyên, với nền nhiệt độ tương đối cao, ít có sự khác biệt nhiệt độ giữa các ngày, các tháng và các năm liên tiếp (biến đổi chậm), nhưng có sự phân hoá khá rõ giữa các vùng trong tỉnh có độ cao địa lý khác nhau. Số liệu thống kê nhiều năm cho thấy mức giảm nhiệt độ là  $0,5 \div 0,6^{\circ}\text{C}$  khi địa hình lên cao 100m. Nhiệt độ trung bình tháng nhiều năm ở các trạm Kon Tum và Đăk Tô dao động trong khoảng  $18,3^{\circ} \div 25,7^{\circ}\text{C}$ . Biên độ dao động nhiệt độ ngày đêm lớn (khoảng  $8 \div 10^{\circ}\text{C}$ ). Thông thường phía Tây, Tây - Nam của tỉnh nhiệt độ không khí nóng hơn phía Đông, Đông - Nam. Các đặc trưng nhiệt độ của tỉnh Kon Tum được cho trong Bảng 1.1.

Bảng 1.1. Số liệu nhiệt độ trung bình tháng trạm Kon Tum (2018-2021)

Năm	Giá trị nhiệt độ các tháng ( $^{\circ}\text{C}$ )												T.bình năm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2018	23,7	22,3	24,4	26,0	26,3	25,2	24,6	24,6	25,4	25,0	24,9	24,1	24,7
2019	22,4	24,5	25,9	26,7	26,9	26,6	25,4	25,0	24,8	25,1	23,0	21,4	24,8
2020	22,6	22,1	25,7	26,6	28,0	26,3	26,0	25,2	25,5	24,0	23,6	22,7	24,9
2021	20,8	22,6	25,7	26,6	27,6	26,2	25,8	25,5	24,9	24,5	24,0	22,2	24,7
<b>T.bình</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>25,4</b>	<b>26,5</b>	<b>27,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,5</b>	<b>25,1</b>	<b>25,2</b>	<b>24,7</b>	<b>23,9</b>	<b>22,6</b>	<b>24,8</b>

Nguồn: Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Tây Nguyên

### 1.4.2. Lượng mưa

Lượng mưa tại tỉnh Kon Tum phân bố không đồng đều theo không gian và thời gian. Về mặt phân bố không gian, lượng mưa cao nhất là khu vực phía Đông - Bắc, phía Bắc tỉnh với địa hình núi cao thuận lợi trong việc đón gió mùa nên lượng mưa năm cao, phổ biến đạt trên 2.000mm. Tiếp đến là khu vực phía Tây, Tây - Nam có địa hình tương đối cao thuận lợi trong việc đón gió mùa Tây - Nam, do vậy có lượng mưa năm tương đối cao, phổ biến đạt từ 1.800 ÷ 2.000mm. Khu vực có địa hình thung lũng khuất gió như thành phố Kon Tum, thị trấn Kon Rẫy, thị trấn Đăk Glei là nơi có lượng mưa thấp nhất với lượng mưa năm phổ biến đạt từ 1.600 ÷ 1.800mm. Về mặt thời gian, lượng mưa tập trung vào các tháng mùa mưa, từ tháng 5 đến tháng 10 với tổng lượng mưa của các tháng mùa mưa chiếm khoảng 70-90% tổng lượng mưa cả năm. Chi tiết lượng mưa trung bình các tháng trong năm



(số liệu trung bình nhiều năm) tại các trạm trên địa bàn tỉnh Kon Tum được cho trong Bảng 1.2.

*Bảng 1.2. Lượng mưa trung bình nhiều năm các trạm trên địa bàn tỉnh Kon Tum*

TT	Trạm	Lượng mưa trung bình các tháng (mm)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tổng
1	Đăk Glei	1,2	5,0	53,6	100,5	200,9	191,1	234,0	252,9	301,1	181,2	87,6	7,3	1.616,4
2	Măng Cành	0,8	0,9	21,7	68,9	137,1	116,0	175,4	198,2	276,0	255,3	297,3	49,3	1.596,9
3	Kon Plông	1,1	3,1	29,6	60,4	174,5	171,0	253,2	281,3	326,9	221,7	122,5	30,2	1.675,5
4	Kon Rẫy	0,1	0,8	32,7	73,9	193,7	178,1	268,8	314,1	272,4	185,4	89,1	8,5	1.617,6
5	Đăk Mót	5,0	5,8	58,3	102,0	208,7	264,4	350,5	396,9	334,6	168,3	54,1	6,3	1.954,9
6	Đăk Tô	3,0	7,2	42,2	91,5	205,6	260,9	316,1	396,9	285,0	159,2	59,9	10,7	1.838,2
7	Kon Tum	1,0	6,8	39,5	96,9	232,4	257,0	312,7	337,5	313,1	180,6	61,5	8,0	1.847,0
8	Sa Thầy	0,6	3,8	32,7	92,9	207,2	274,1	317,7	335,6	289,3	155,1	43,7	2,8	1.755,5
9	Trung Nghĩa	0,6	6,9	28,3	99,9	213,0	271,5	258,9	343,5	286,1	134,4	46,2	7,2	1.696,5
	<b>Trung bình</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>	<b>37,6</b>	<b>87,4</b>	<b>197,0</b>	<b>220,5</b>	<b>276,4</b>	<b>317,4</b>	<b>298,3</b>	<b>182,4</b>	<b>95,8</b>	<b>14,5</b>	<b>1.733,2</b>

*Nguồn: Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Tây Nguyên*

Lượng mưa các tháng trong các năm giai đoạn 2018-2021 tại trạm Kon Tum được cho trong Bảng 1.3.

*Bảng 1.3. Số liệu lượng mưa trung bình tháng trạm Kon Tum (2018-2021)*

Năm	Lượng mưa các tháng trong năm (mm)												Tổng (mm)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2018	0,8	0,0	51,6	217,0	157,8	393,6	477,1	467,1	185,7	84,6	6,6	0,2	2.042,1
2019	0,1	51,8	82,7	140,4	198,6	229,6	250,3	250,7	310,6	176,4	53,5	0,0	1.744,7
2020	0,0	0,0	22,5	56,2	100,9	274,7	187,3	374,2	293,3	540,6	37,9	0,0	1.887,6
2021	0,0	10,0	47,8	32,1	252,2	137,7	235,7	215,8	449,1	367,4	76,2	10,3	1.834,3
<b>T.bình</b>	<b>0,2</b>	<b>15,5</b>	<b>51,2</b>	<b>111,4</b>	<b>177,4</b>	<b>258,9</b>	<b>287,6</b>	<b>327,0</b>	<b>309,7</b>	<b>292,3</b>	<b>43,6</b>	<b>2,6</b>	<b>1.877,2</b>

*Nguồn: Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Tây Nguyên*

### **1.4.3. Lượng bốc hơi**

Tổng lượng bốc hơi năm thay đổi từ 801 mm (Kon Plong) đến 1.238mm (thành phố Kon Tum). Lượng bốc hơi lớn nên nhiều năm đã gây khô hạn nghiêm trọng tại nhiều nơi trên địa bàn tỉnh.

### **1.4.4. Độ ẩm**

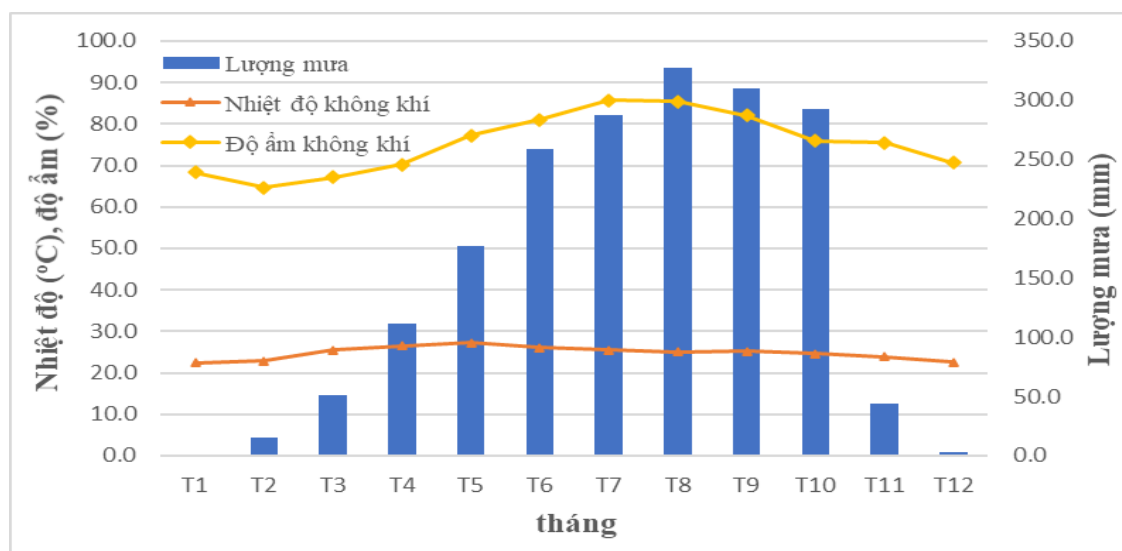
Độ ẩm trung bình hàng năm của tỉnh Kon Tum dao động trong khoảng 78÷87%. Độ ẩm không khí cao nhất là tháng 8 - 9 (khoảng 90%), thấp nhất là tháng 3 (khoảng 66%).

### **1.4.5. Chế độ gió**

Chế độ gió ở Kon Tum phản ánh rõ rệt của hoàn lưu gió mùa luân phiên tác động theo mùa khá ổn định: mùa đông gió thịnh hành hướng Đông - Bắc, hoặc

Đông Đông - Bắc, chiếm tần suất 65 - 75%. Mùa hạ chủ yếu là gió Tây, Tây - Nam chiếm tần suất 85÷90%, đôi lúc có gió hướng Đông, Đông - Nam nhưng tần xuất là không đáng kể.

Tổng hợp các yếu tố khí hậu (trung bình nhiều năm) tỉnh Kon Tum được thể hiện trong Hình 1.2.



Hình 1.2. Đồ thị diễn biến một số yếu tố khí tượng theo tháng trạm Kon Tum

## 1.5. Đặc điểm thủy văn

### 1.5.1. Sông, suối

Mạng thủy văn trên địa bàn tỉnh Kon Tum chủ yếu thuộc lưu vực sông Sê San. Trong đó, ba con sông loại trung bình là Đăk Bla, Krông Pôkô và Sa Thầy với 45 phụ lưu cấp II, 17 phụ lưu cấp III và 2 phụ lưu cấp IV. Mật độ lưới sông trung bình 0,36 km/km<sup>2</sup>. Các sông có đặc điểm chung là ngắn và dốc, xuất phát từ phía Bắc, Đông - Bắc và chảy về Nam, Tây - Nam, độ dốc trung bình các lưu vực khoảng 12,1%. Khi mưa dòng chảy tập trung nhanh với cường độ mạnh, có thể gây lũ lớn ở các khu vực có địa hình dốc và ngập lụt ở các vùng trũng, nhất là khu vực thành phố Kon Tum.

Đặc điểm của 03 sông chính trên địa bàn tỉnh như sau:

#### \* Sông Đăk Bla

- Dòng chính Đăk Bla có chiều dài 157 km tính từ nguồn sông ở núi Ngọc Krinh đến đến ngã 3 Krông Pô Kô, có diện tích lưu vực sông là 3.436 km<sup>2</sup>. Sông Đăk Bla có 18 sông, suối nhánh với chiều dài 10÷70 km. Tổng chiều dài sông nhánh khoảng 130 km. Những suối nhánh lớn nhất là Đăk A Kôi, Đăk Pone, Ia Krom, tổng diện tích lưu vực của các suối này chiếm gần 60% diện tích lưu vực sông Đăk Bla.

- Lưu vực sông Đăk Bla có địa hình thuộc dạng núi cao và trung bình, hướng

dốc chính Bắc Nam - Đông Tây. Độ cao phổ biến của lưu vực phần thượng nguồn từ 900÷200 m, phần hạ lưu 400÷600 m. Nhìn chung địa hình trong phạm vi lưu vực biến đổi khá phức tạp và bị chia cắt mạnh mẽ.

*\* Sông Pô Kô*

- Dòng chính Pô Kô dài 121 km, có diện tích lưu vực 3.530km<sup>2</sup>, bắt nguồn từ phía nam của núi Ngọc Linh, chảy theo hướng Bắc - Nam. Sông Pô Kô có 10 sông nhánh tương đối lớn, trong đó có một số sông khá lớn như sông Đắk Rơ Long (Flv = 335 km<sup>2</sup>), sông Đắk Hơ Nia (Flv = 244 km<sup>2</sup>), sông Đắk Tơ Kan (Flv = 869 km<sup>2</sup>), Sông Đắk Psi (Flv = 824 km<sup>2</sup>), sông Đắk Ui (Flv = 150 km<sup>2</sup>).

- Lưu vực sông Pô Kô có địa hình núi cao, độ dốc lớn, hướng thấp dần từ Bắc xuống Nam, và từ Đông sang Tây. Địa hình ở đây khá phức tạp và đa dạng, gò đồi, cao nguyên xen lẫn các vùng trũng. Phía bắc có đỉnh Ngọc Linh với độ cao 2.596 m. Độ cao trung bình phía Bắc lưu vực từ 800÷1.200 m, phía Nam có độ dốc 2÷5% với độ cao khoảng 500-530 m. Sự đa dạng của địa hình tạo cho khu vực nghiên cứu có những đỉnh núi cao, hệ thống những cánh rừng đan xen những dải phù sa dọc theo các sông suối lớn.

*\* Sông Sa Thầy*

- Sông Sa Thầy là phụ lưu cấp I của sông Pô Kô bắt nguồn từ đỉnh núi Ngọc Rinh Rua phía Tây tỉnh Kon Tum, chảy theo hướng Bắc – Nam, gần như song song với biên giới biên giới Việt Nam và Cam Pu Chia và nhập vào bờ phải sông Krông Pô Cô, cách cửa sông Sê San 18 km.

- Sông Sa Thầy có chiều dài sông chính khoảng 115 km, diện tích lưu vực 1.570km<sup>2</sup>, chiều rộng bình quân 14,9 km, độ dốc trung bình 2,46%. Lưu vực sông Sa Thầy có các nhánh chính là Suối Đá, Suối Cát, Ia Tri, Ia Lon, Ia Krin... Tổng chiều dài các sông nhánh chính khoảng 90 km.

Ngoài 3 con chính nêu trên, trên địa bàn tỉnh Kon Tum còn có các nhánh suối Đắk Đrinh, Đắk X'rack thuộc huyện Kon Plong chảy về phía Đông; các nhánh suối Đắk Mi, Đắk Hoi, Đắk Thiang Mak thuộc huyện Đắk Glei chảy về phía Đông - Bắc, chúng thuộc lưu vực sông Trà Khúc.

### ***1.5.2. Hồ***

Trong vùng nghiên cứu có tổng cộng 80 hồ chứa, trong đó hồ chứa lớn nhất là hồ Đắk Uy thuộc xã Đắk Ngọc, huyện Đắk Hà với diện tích lưu vực khoảng 89,7 km<sup>2</sup>, trữ lượng khoảng 29,6 triệu m<sup>3</sup>. Tổng hợp phân loại hồ chứa chi tiết xem *Bảng 1.4 (Quyết định số 420/QĐ-UBND: Ban hành danh mục đập, hồ chứa thủy lợi lớn, vừa, nhỏ trên địa bàn tỉnh Kon Tum)* (bảng trang tiếp theo)

*Bảng 1.4. Tổng hợp hồ chứa nước, đập dâng chính trong vùng điều tra*

TT	Phân loại theo Nghị định số 114/2018/NĐ-CP	
	Phân loại	Số lượng
1	Hồ chứa lớn	18
2	Hồ chứa vừa	29
3	Hồ chứa nhỏ	33
<b>Tổng</b>		<b>80</b>

### ***1.5.3. Hệ thống thủy lợi***

Tỉnh Kon Tum hiện có 492 công trình thủy lợi, trong đó 175 công trình do BQL Khai thác CTTL tỉnh quản lý và 317 công trình thủy lợi nhỏ do cấp huyện quản lý. Tổng năng lực thiết kế của các công trình là đảm bảo cấp nước tưới cho 16.654 ha đất sản xuất nông nghiệp, trong đó có 11.200 ha lúa 2 vụ và 5.454 ha cây công nghiệp và rau màu. Diện tích tưới thực tế là 13.421 ha, trong đó có 7.164 ha lúa 2 vụ và 6.257 ha cây công nghiệp và rau màu. Diện tích tưới của các công trình đạt trên 80% so với năng lực thiết kế. (Số liệu căn cứ Quyết định số 1008/QĐ-UBND ngày 06/9/2016 của UBND tỉnh Kon Tum: Về việc điều chỉnh danh mục các công trình thủy lợi trên địa bàn tỉnh Kon Tum theo tiêu chí phân cấp).

Trong thời gian gần đây các công trình thủy lợi đã được đầu tư xây đồng bộ, nhiều công trình cũ đã được đầu tư sửa chữa nâng cấp, kiên cố hóa kênh mương, công tác quản lý khai thác công trình được chú trọng do đó hiệu quả khai thác các công trình thủy lợi đã được nâng cao.

Tuy nhiên do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu làm ảnh hưởng lớn đến nguồn nước tưới, nguồn vốn đầu tư còn hạn chế, xây dựng công trình chưa đồng bộ nên một số công trình thủy lợi nhanh xuống cấp, công trình mới thì chưa đầu tư xây dựng đảm bảo theo yêu cầu quy hoạch, do đó nhìn chung là các công trình thủy lợi chưa đáp ứng nhu cầu sản xuất nông nghiệp của tỉnh, nhất là trong điều kiện khí hậu biến đổi như hiện nay.

## **1.6. Đặc điểm kinh tế - xã hội**

### ***1.6.1. Dân cư***

Tính đến năm 2021, dân số toàn tỉnh Kon Tum là 568.780 người, mật độ dân số đạt 58,8 người/km<sup>2</sup>, trong đó dân số sống tại thành thị chiếm 32,57%, nông thôn chiếm 67,43%; nam giới chiếm 50,18%, nữ giới chiếm 49,82%. Tỷ lệ tăng dân số tự nhiên là 2,36%/năm (Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Kon Tum năm 2021).

Dân số phân bố không đồng đều giữa các đơn vị hành chính cấp huyện/thành phố, tập trung ở các khu vực thành thị. Thành phố Kon Tum có đông dân nhất với

174.562 người, huyện Ia H'Drai có dân số ít nhất với chỉ 12.619 người. Chi tiết dân số và diện tích tự nhiên của các huyện và thành phố của tỉnh Kon Tum được cho trong Bảng 1.5.

*Bảng 1.5. Diện tích và dân số các thành phố và huyện của tỉnh Kon Tum*

<b>TT</b>	<b>Đơn vị hành chính</b>	<b>Dân số (người)</b>	<b>Diện tích (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Mật độ (người/km<sup>2</sup>)</b>
1	Thành phố Kon Tum	174.562	436,0	400,4
2	Huyện ĐắkGlei	50.692	1.493,6	33,9
3	Huyện Ngọc Hồi	63.414	839,4	75,5
4	Huyện Đắk Tô	50.356	508,7	99,0
5	Huyện Kon Plông	27.424	1371,3	20,0
6	Huyện Kon Rẫy	30.425	913,9	33,3
7	Huyện Đắk Hà	78.351	845,0	92,7
8	Huyện Sa Thầy	52.228	1.431,7	36,5
9	Huyện Tu Mơ Rông	28.709	857,4	33,5
10	Huyện Ia H'Drai	12.619	980,2	12,9
<b>Tổng số</b>		<b>568.780</b>	<b>9.677,3</b>	<b>58,8</b>

*Nguồn niên giám thống kê tỉnh Kon Tum năm 2021*

### **1.6.2. Kinh tế**

Tỉnh Kon Tum đã thực hiện đẩy mạnh phát triển các ngành kinh tế mũi nhọn và sản phẩm chủ lực của tỉnh như Sâm Ngọc Linh, rau hoa xứ lạnh, nuôi cá tầm, cá hồi, vv... gắn với tìm kiếm thị trường tiêu thụ.

Kon Tum có tiềm năng về thủy điện vào loại lớn nhất cả nước (2.790 MW). Ngoài các công trình thủy điện đã và đang xây dựng. Kon Tum còn có thể xây dựng các công trình thủy điện vừa và nhỏ.

Bên cạnh đó, Kon Tum có diện tích nông nghiệp và có khả năng nông - lâm nghiệp bình quân vào loại cao so với cả nước, đất đai địa hình sinh thái đa dạng, có khả năng hình thành vùng chuyên canh cây công nghiệp rộng lớn, nhất là cây nguyên liệu giấy.

Kon Tum có nhiều cảnh quan tự nhiên như hồ Ya ly, rừng thông Măng Đen, khu bãi đá thiên nhiên Km23, thác Đắk Nung, suối nước nóng Đắk Tô và các khu rừng đặc dụng, khu bảo tồn thiên nhiên, vv... có khả năng hình thành các khu du

lich cảnh quan, an dưỡng. Các cảnh quan sinh thái này có thể kết hợp với các di tích lịch sử cách mạng như: di tích cách mạng ngục Kon Tum, ngục Đăk Glei, di tích chiến thắng Đăk Tô - Tân Cảnh, chiến thắng Plei Kần, chiến thắng Măng Đen, vv... các làng văn hóa truyền thống bản địa tạo thành các cung, tuyến du lịch sinh thái - nhân văn.

### ***1.6.3. Giao thông***

Các tuyến đường nối liền tỉnh Kon Tum với các tỉnh Tây Nguyên và Duyên hải miền Trung, các nước bạn Lào, Campuchia và các tỉnh phía Đông - Bắc của Thái Lan thông suốt. Hệ thống giao thông trên địa bàn tỉnh không ngừng được đầu tư, nâng cấp và mở mới trên các tuyến thuộc Quốc lộ 24; Quốc lộ 14C; Quốc lộ 40B; tỉnh lộ 674; đường Hồ Chí Minh... và các cầu qua sông Đăk Bla. Cùng với nhiều tuyến đường đô thị, đường huyện, đường liên xã, giao thông nông thôn được đầu tư, nâng cấp tạo nên mạng lưới giao thông cơ bản hoàn chỉnh, đảm bảo thuận lợi cho sản xuất và phục vụ đời sống nhân dân.

Tính đến năm 2020, trên địa bàn tỉnh hiện có 6.081,62 km đường giao thông tăng 1.908,13 km so với giai đoạn 2011 – 2015, trong đó: Quốc lộ: 444 km; đường Trường Sơn Đông dài 52 km, đường Tuần tra Biên giới, dài 435 km, đường tỉnh: 495 km; đường huyện: 714,62 km; đường xã: 948 km; đường thôn, xóm, trục nội đồng: 2.517 km; đường đô thị: 448 km; đường chuyên dùng: 28 km; tình trạng kỹ thuật và chất lượng đường: 52% đường bê tông nhựa và bê tông xi măng; 12% đường nhựa; 36% là đường cấp phối, đất; tỷ lệ đường tốt chiếm 40%; tình trạng đường trung bình chiếm 36%. Tổng số cầu: 484 cầu/11.267,86 m tăng 186 cầu/2.092,86 m so với giai đoạn 2011 – 2015.

## **1.7. Hiện trạng và Quy hoạch khai thác, sử dụng nước dưới đất**

### ***1.7.1. Hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất***

Kết quả tổng hợp các công trình khai thác cho thấy, trên phạm vi tỉnh Kon Tum có tổng số 62.694 công trình lỗ khoan/giếng khai thác nước dưới đất (13 giếng khai thác ở quy mô tập trung, 41 giếng khai thác ở quy mô đơn lẻ và 62.640 giếng khai thác nông thôn) với mật độ công trình khai thác trung bình là 20,3giếng/km<sup>2</sup>, với tổng lưu lượng khai thác là 35.576 m<sup>3</sup>/ng. Các công trình khai thác nước dưới đất trong khu vực thuộc các quy mô khai thác (lưu lượng), phục vụ nhiều mục đích, thuộc sở hữu của nhiều chủ sử dụng, phân bố ở các địa bàn hành chính (cấp huyện/thành phố) khác nhau của khu vực. Cụ thể:

Theo công suất (tổng lưu lượng Q) khai thác, trên phạm vi tỉnh Kon Tum có 3 loại hình khai thác nước dưới đất bao gồm:

- Khai thác nước tập trung: gồm 13 giếng với tổng lưu lượng khai thác là

2.181,9 m<sup>3</sup>/ngày. Các công trình khai thác nước tập trung thuộc các cụm và nhóm công trình thuộc các trạm cấp nước, khai thác nước tập trung của Trung tâm Nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn.

- Khai thác nước đơn lẻ: gồm 41 giếng với tổng lưu lượng khai thác là 1.799,8m<sup>3</sup>/ngày. Các công trình khai thác nước đơn lẻ là một hay cụm công trình có lưu lượng khai thác > 20 m<sup>3</sup>/ngày phục vụ nhu cầu sản xuất, kinh doanh - dịch vụ, sinh hoạt của các doanh nghiệp, cơ sở sản xuất, nhà máy chế biến...

- Khai thác nước nhỏ lẻ nông thôn: gồm 62.640 giếng với tổng lưu lượng khai thác là 31.594m<sup>3</sup>/ngày. Đây là các công trình khai thác nước của người dân, cơ quan, trường học, vv... với lưu lượng khai thác < 20 m<sup>3</sup>/ngày phục vụ chủ yếu cho nhu cầu ăn uống - sinh hoạt, chăn nuôi - tưới tiêu của người dân.

- Hiện trạng khai thác NDD theo đơn vị hành chính: thành phố Kon Tum có tổng số 18.598 công trình khai thác nước dưới đất, với tổng lưu lượng khai thác 9.122 m<sup>3</sup>/ng, chiếm tỷ lệ 25.6% tổng lưu lượng khai thác; huyện Đăk Tô có tổng số 10.200 công trình khai thác nước dưới đất, với tổng lưu lượng khai thác 8.121 m<sup>3</sup>/ng, chiếm tỷ lệ 22.8% tổng lưu lượng khai thác; huyện Đăk Hà có tổng số 8.431 công trình khai thác nước dưới đất, với tổng lưu lượng khai thác 6.413 m<sup>3</sup>/ng, chiếm tỷ lệ 18.0% tổng lưu lượng khai thác, các huyện còn lại có lưu lượng khai thác nhỏ. Tầng chứa nước qp đang được khai thác nhiều nhất với tổng lưu lượng khai thác là 11.751,4 m<sup>3</sup>/ng, chiếm 33.0% tổng lượng nước dưới đất đang được khai thác. Chi tiết về số lượng công trình và lưu lượng khai thác theo quy mô tại các đơn vị hành chính khu vực nghiên cứu trong Bảng 1.6 dưới đây:

*Bảng 1.6. Tổng hợp số lượng công trình và lưu lượng khai thác*

TT	Đơn vị hành chính	Số công trình KT	Lưu lượng KT (m <sup>3</sup> /ngày)
1	TP. Kon Tum	18.589	9.121
2	Đăk Hà	8.430	6.413
3	Đăk Tô	10.200	8.120
4	Ngọc Hồi	8.853	2.814
5	Đăk Glei	3.124	880
6	Tu Mơ Rông	1.482	1.166
7	Kon Plông	258	739
8	Kon Rẫy	2.199	1.785
9	Sa Thầy	7.300	3.369
10	Ia H'Drai	2.258	1.170
<b>Tổng</b>		<b>62.694</b>	<b>35.576</b>

### *1.7.2. Quy hoạch khai thác, sử dụng nước của tỉnh Kon Tum*

Quy hoạch khai thác, sử dụng nước tỉnh Kon Tum đã được ban hành theo

văn bản số 4340/KH-UBND, ngày 6 tháng 12 năm 2021 của UBND tỉnh Kon Tum.

UBND tỉnh Kon Tum nỗ lực hoàn thành các chỉ tiêu về nước sạch nông thôn. Theo đó, địa phương này phấn đấu đến năm 2030 có 55% dân số ở nông thôn được sử dụng nước sạch đạt chất lượng theo Quy chuẩn quốc gia với số lượng tối thiểu 60 lít/ngày/người; 70% hộ gia đình nông thôn, 100% trường học; 80% người dân nông thôn thường xuyên thực hiện vệ sinh cá nhân; phấn đấu 10% điểm dân cư nông thôn tập trung có hệ thống thu gom nước thải sinh hoạt, 5% nước thải sinh hoạt được xử lý; 60% hộ chăn nuôi, trang trại được xử lý chất thải chăn nuôi.

## **CHƯƠNG 2.**



## **CHƯƠNG 2. NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP VÀ KHỐI LƯỢNG THỰC HIỆN**

### **2.1. Tổng quan về các nội dung đã thực hiện**

Nhằm thực hiện mục tiêu đặt ra của dự án là thực hiện việc khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất theo các quy định tại Nghị định số 167/2018/NĐ-CP và phù hợp với tình hình thực tế của vùng nghiên cứu, toàn bộ các nội dung công tác theo đề cương được duyệt của dự án đã được thực hiện một cách logic. Các nội dung thực hiện thuộc các nhóm chính như sau:

- Thu thập thông tin, dữ liệu: tiến hành thu thập các thông tin, dữ liệu có liên quan, cần thiết cho việc khoan định. Từ đó định hướng cho việc thực hiện các dạng công tác điều tra, đo đạc bổ sung, phục vụ việc khoan định;

- Điều tra, đo đạc bổ sung: thực hiện các dạng điều tra, đo đạc bổ sung nhằm cùng với nguồn thông tin, dữ liệu đã thu thập để có được nguồn thông tin, dữ liệu đầy đủ và chính xác phục vụ cho việc khoan định; tổng hợp, chỉnh lý nguồn thông tin dữ liệu được thu thập và điều tra bổ sung; thực hiện các phân tích, đánh giá chuyên sâu để làm rõ các nội dung về điều kiện thực tế của vùng nghiên cứu để sử dụng làm cơ sở khoan định;

- Tổng kết dự án: xây dựng bản đồ địa chất thủy văn, đánh giá mức độ tự bảo vệ các tầng chứa nước; rà soát các chỉ tiêu và tiến hành khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất trên cơ sở các quy định của Nghị định 167/2018/NĐ-CP một cách phù hợp với tình hình thực tế. Lập được bản đồ, danh mục vùng hạn chế khai thác nước dưới đất cho vùng nghiên cứu theo mục tiêu đặt ra của dự án.

### **2.2. Thu thập thông tin, dữ liệu**

#### ***2.2.1. Mục tiêu***

Khai thác sử dụng triệt để nguồn tài liệu đã có, nhằm định hướng và thiết kế khối lượng các dạng công tác điều tra, đo đạc bổ sung một cách hợp lý. Tăng hiệu quả sử dụng kinh phí của dự án.

#### ***2.2.2. Nhiệm vụ***

Rà soát thông tin, dữ liệu từ các kết quả điều tra giai đoạn trước để xác định dữ liệu thông tin có thể kế thừa, dữ liệu thông tin cần điều tra bổ sung để xác định được sự phân bố (cấu trúc) các tầng chứa nước; xác định các khu vực cần điều tra chi tiết; và phục vụ các dạng công tác tổng hợp, phân tích, đánh giá, khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất.

Việc thu thập các tài liệu đã điều tra có thể kế thừa và định hướng cho việc

điều tra bổ sung để phục vụ mục đích chính của dự án là **xác định cấu trúc/sự phân bố, số lượng và chất lượng** các tầng chứa nước và các vấn đề khác liên quan đến tài nguyên nước dưới đất vùng nghiên cứu (**hiện trạng khai thác sử dụng và các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm** các tầng chứa nước). Nhóm thông tin dữ liệu đã được tiến hành thu thập gồm:

- Nhóm tài liệu về tình hình phát triển kinh tế - xã hội: báo cáo tình hình kinh tế - xã hội, niên giám thống kê, báo cáo hiện trạng môi trường hàng năm, vv...;

- Nhóm tài liệu về địa hình, khí tượng - thủy văn: bản đồ địa hình, địa mạo, sử dụng đất; số liệu khí tượng, thủy văn và các báo cáo liên quan;

- Nhóm tài liệu về địa chất, địa chất thủy văn, tài nguyên nước (nước mặt, nước dưới đất): các tài liệu điều tra cơ bản về địa chất –ĐCTV; điều tra, đánh giá tài nguyên nước, đánh giá trữ lượng, chất lượng tài nguyên nước, tài liệu chất lượng nước, đặc điểm ô nhiễm nước dưới đất; tài liệu khảo sát địa vật lý, số liệu quan trắc tài nguyên nước từ các mạng quan trắc quốc gia, mạng quan trắc địa phương; và các nghiên cứu chuyên đề về tài nguyên nước;

- Nhóm tài liệu về các đối tượng tác động đến nước dưới đất: hiện trạng khai thác sử dụng NĐĐ, các hồ sơ xin phép khai thác; hiện trạng xả thải, danh mục các bãi rác, nghĩa trang; hồ sơ thiết kế, vận hành của các bãi rác, bãi chôn lấp chất thải...;

- Nhóm tài liệu về quy hoạch các ngành, lĩnh vực liên quan đến khai thác, sử dụng tài nguyên nước: quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch cấp thoát nước, quy hoạch hạ tầng, quy hoạch xây dựng, quy hoạch phát triển kinh tế xã hội, vv...

Các tài liệu sau khi thu thập đã được rà soát, đánh giá về các mặt: tính hợp pháp, hợp lý; phân loại và đánh giá mức độ đầy đủ, hợp lý, hợp pháp của tài liệu. Lập báo cáo đánh giá tài liệu thu thập.

### ***2.2.3. Nội dung, phương pháp thực hiện***

Công tác thu thập tài liệu được tiến hành tuần tự theo các bước/giai đoạn chính như sau:

- Bước 1: Rà soát, lập danh mục thông tin, dữ liệu cần thu thập và đơn vị lưu trữ tài liệu; lập kế hoạch tiến hành thu thập các loại tài liệu theo danh mục đã được rà soát;

- Bước 2: tiến hành thu thập tài liệu tại các đơn vị lưu trữ bằng hình thức photocopy, sao chụp, copy tùy thuộc vào định dạng của nguồn thông tin, dữ liệu quy định về quản lý tài liệu;

- Bước 3: rà soát, đánh giá mức độ đầy đủ, hợp lý, hợp pháp của tài liệu thu thập; lập danh mục tài liệu cần thu thập bổ sung (nếu có) và lên kế hoạch tiến hành thu thập bổ sung.

#### ***2.2.4. Khối lượng thực hiện***

Công tác thu thập tài liệu được tiến hành trên toàn bộ diện tích thực hiện dự án (diện tích tự nhiên của tỉnh Kon Tum), với khối lượng là **9.674 km<sup>2</sup>**.

### **2.3. Điều tra, đo đạc bổ sung tài nguyên nước dưới đất**

Trên cơ sở kết quả của công tác thu thập tài liệu và nội dung được duyệt về mục tiêu, nhiệm vụ, nguyên tắc thiết kế khối lượng của từng dạng công tác, một số dạng công tác điều tra, đo đạc bổ sung đã được triển khai thực hiện, bao gồm:

- Điều tra, đánh giá hiện trạng khai thác và sử dụng nước dưới đất;
- Điều tra chi tiết các nguồn gây ô nhiễm đến nước dưới đất;
- Bơm nước thí nghiệm giếng dân dụng;
- Lấy và phân tích mẫu nước;
- Công tác trắc địa.

#### ***2.3.1. Điều tra, đánh giá hiện trạng khai thác và sử dụng nước dưới đất***

##### ***2.3.1.1. Mục đích***

Xây dựng cơ sở dữ liệu thực tế về lượng nước dưới đất trong các tầng chứa nước hiện đang khai thác, sử dụng; hiện trạng cấp nước sinh hoạt cho cộng đồng từ các dịch vụ cấp nước trên địa bàn tỉnh. Đồng thời kết hợp điều tra thêm một số thông tin khác liên quan đến các tác động do hoạt động khai thác nước dưới đất gây ra để phục vụ cho việc khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất theo mục tiêu của dự án.

##### ***2.3.1.2. Nhiệm vụ***

- Điều tra số lượng, lưu lượng khai thác, mực nước tĩnh, mực nước động, mục đích sử dụng, vv... của các công trình khai thác nước dưới đất gồm (lỗ khoan, giếng đào, vv...) có lưu lượng khai thác  $\geq 20 \text{ m}^3/\text{ng.đ}$  (tương ứng với tỷ lệ điều tra 1/50.000; Thu thập, thống kê (theo đơn vị hành chính) công trình khai thác nước dưới đất có lưu lượng khai thác  $< 20 \text{ m}^3/\text{ng.đ}$ .

- Điều tra hiện trạng cấp nước sinh hoạt từ các dịch vụ cấp nước và nhu cầu sử dụng nước của cộng đồng;

- Điều tra, thu thập thông tin về các tác động do việc khai thác nước dưới đất gây ra: sụt giảm mực nước, ô nhiễm, sụt lún, vv...

##### ***2.3.1.3. Nội dung và phương pháp thực hiện***

Công tác điều tra được chia làm 2 giai đoạn chính, gồm giai đoạn ngoại nghiệp và nội nghiệp:

### *a. Ngoại nghiệp*

Gồm các bước: chuẩn bị, tiến hành điều tra thực địa và tổng hợp kết quả điều tra và giao nộp sản phẩm.

#### *a.1. Chuẩn bị*

Tiến hành công tác rà soát thông tin, dữ liệu và chuẩn bị điều tra thực địa, bao gồm:

- Xác định nội dung, đối tượng, phạm vi điều tra thực địa: trên cơ sở tài liệu thu thập, căn cứ vào mục yêu cầu công tác điều tra theo thuyết minh được duyệt để sơ bộ xác định được nội dung, đối tượng, phạm vi điều tra và các đối tượng cần điều tra chi tiết.

- Tiến hành một số lộ trình tổng quát để nắm được thông tin sơ bộ về địa hình, địa vật, giao thông và các thông tin liên quan khác cho việc định hướng lộ trình. Các lộ trình tổng quát được tiến hành cắt qua các khu vực khai tập trung dân cư tại các thành phố, thị trấn, nơi được dự báo sẽ có nhiều hoạt động khai thác nước dưới đất mạnh;

- Lập kế hoạch, phương án, lộ trình đi điều tra thực địa: xác định các tuyến điều tra thực địa trên bản đồ và lên kế hoạch chi tiết cho việc tiến hành lộ trình điều tra. Kế hoạch và phương án tiến hành điều tra thực địa được căn cứ vào kết quả thu thập tài liệu và lộ trình tổng quát đã tiến hành;

- Chuẩn bị biểu mẫu, vật liệu, dụng cụ và máy móc, thiết bị phục vụ điều tra:

+ Bản đồ lộ trình: là bản đồ địa hình có tỷ lệ  $\geq 1:50.000$ , đã giản lược những yếu tố không cần thiết (các điểm mốc độ cao, đường đồng mức phụ, vv...); đồng thời bổ sung một số yếu tố về tài nguyên nước phục vụ công tác lộ trình như: ranh giới các tầng chứa nước, các khu vực tập trung dân cư, khu công nghiệp, khu chế biến, khu xử lý và chôn lấp chất thải, vv...;

+ Sổ nhật ký điều tra và các biểu mẫu phiếu điều tra;

+ Máy GPS cầm tay;

+ Máy đo chất lượng nước tại hiện trường (pH, EC/TDS);

+ Các loại máy ảnh hoặc điện thoại thông minh có chức năng chụp ảnh và đếm thời gian (phục vụ đo/ước lượng lưu lượng tại các điểm khảo sát).

- Liên hệ địa phương về việc triển khai kế hoạch điều tra thực địa và các vấn đề có liên quan.

#### *a.2. Tiến hành điều tra thực địa:*

- Điều tra theo lộ trình tổng hợp trên toàn vùng nghiên cứu nhằm khoanh định phạm vi, đối tượng cần tiến hành điều tra chi tiết; Thu thập thông tin về tình hình khai thác, sử dụng tài nguyên nước dưới đất tại các cơ quan, ban ngành của địa

phương (Sở Tài nguyên và Môi trường, Phòng Tài nguyên và Môi trường các huyện/thành phố, UBND các xã, phường, thị trấn); Điều tra bằng hình thức phiếu thu thập thông tin tới từng đơn vị hành chính cấp thôn, ấp về thông tin hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên nước dưới đất (các loại hình khai thác, vị trí, đối tượng khai thác, sử dụng, vv...).

- Lập danh mục các đối tượng cần điều tra chi tiết (trên cơ sở thông tin thu thập bằng phiếu tại các cấp ở trên) và tiến hành điều tra chi tiết tại các điểm cần điều tra chi tiết theo quy định:

+ Đối tượng điều tra được xác định trong đề cương dự án gồm các công trình có lưu lượng khai thác  $\geq 20 \text{ m}^3/\text{ng.đ}$  (số lượng, lưu lượng khai thác, mực nước hạ thấp, mực nước tĩnh, phương thức khai thác, ...).

+ Tại mỗi điểm điều tra chi tiết, cần thu thập số liệu về: tên, chủ sở hữu, loại hình, quy mô, tọa độ, số lượng, lưu lượng khai thác, mực nước hạ thấp, mực nước tĩnh, phương thức khai thác, ... và các thông tin có liên quan khác.

*Kết quả điều tra tại các điểm được ghi vào sổ nhật ký và lập phiếu riêng cho từng công trình thuộc đối tượng điều tra chi tiết.*

*a.3. Tổng hợp, chỉnh lý, hoàn thiện kết quả điều tra thực địa và giao nộp sản phẩm:*

- Chỉnh lý, hoàn thiện các thông tin, dữ liệu điều tra thực địa;  
- Nhập kết quả, thông tin, dữ liệu điều tra thực hiện;  
- Xử lý, chỉnh lý tổng hợp các tài liệu, số liệu, kết quả điều tra;  
- Xây dựng báo cáo kết quả điều tra thực địa, sơ đồ, biểu bảng thống kê, tổng hợp kết quả điều tra thực địa;

- Hoàn chỉnh hồ sơ, tài liệu kết quả điều tra và bàn giao sản phẩm.

Danh mục sản phẩm giao nộp, bao gồm:

- Công tác chuẩn bị:

+ Báo cáo rà soát thông tin, dữ liệu và chuẩn bị tiến hành điều tra thực địa;

+ Bản đồ lộ trình dự kiến điều tra thực địa.

- Công tác tiến hành điều tra thực địa và tổng hợp, chỉnh lý, giao nộp sản phẩm kết quả điều tra thực địa:

+ Nhật ký điều tra;

+ Sơ đồ tài liệu thực tế hiện trạng khai thác, sử dụng NĐĐ (tỷ lệ 1:50.000);

+ Bản đồ tài liệu thực tế hiện trạng khai thác, sử dụng NĐĐ (tỷ lệ 1:50.000);

+ Báo cáo kết quả điều tra thực địa hiện trạng khai thác, sử dụng NĐĐ;

+ Các bảng tổng hợp kết quả điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng NĐĐ.

*b. Nội nghiệp*

Công tác nội nghiệp bao gồm nhiều hạng mục công việc, được tiến hành

trước, trong khi thực hiện và sau khi hoàn thành công tác ngoại nghiệp điều tra ngoài thực địa, bao gồm:

- Thu thập, rà soát thông tin, dữ liệu để chuẩn bị triển khai điều tra thực địa;
- Tổng hợp, chỉnh lý số liệu điều tra thực địa (và tài liệu thu thập);
- Phân tích, đánh giá; và:
- Chuẩn bị thông tin và biên tập bản đồ.

#### *b.1. Thu thập, rà soát thông tin, dữ liệu phục vụ chuẩn bị triển khai điều tra thực địa*

Đây là nội dung được tiến hành trước khi tiến hành công tác điều tra thực địa, nhằm thu thập các thông tin, dữ liệu có liên quan để phục vụ việc chuẩn bị triển khai các nội dung điều tra thực địa. Nội dung thực hiện bao gồm:

- Thu thập sơ bộ tài liệu có liên quan từ các nguồn khác nhau, về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội của vùng điều tra; tài liệu về quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội ở vùng; tài liệu về đặc điểm địa chất thủy văn, trữ lượng, chất lượng tài nguyên nước dưới đất; hiện trạng và quy hoạch khai thác, sử dụng các nguồn tài nguyên nước dưới đất;

- Phân tích, đánh giá thông tin, dữ liệu để làm cơ sở cho việc đánh giá chung/nhận định về tình hình khai thác, sử dụng các nguồn tài nguyên nước dưới đất, định hướng việc điều tra, thu thập số liệu;

- Lập kế hoạch tiến hành điều tra, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất về: phạm vi điều tra, nội dung và phương pháp điều tra, thời gian tiến hành điều tra, vv...

#### *b.2. Tổng hợp, chỉnh lý thông tin, dữ liệu thu thập và kết quả điều tra thực địa*

Tiến hành tổng hợp các thông tin, dữ liệu về hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên nước dưới đất đã được thu thập và kết quả của công tác điều tra để xây dựng cơ sở dữ liệu, phục vụ nội dung phân tích, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên nước dưới đất và các dạng nội nghiệp khác của dự án. Các nội dung thực hiện bao gồm:

- Rà soát, phân loại dữ liệu;
- Đánh giá độ tin cậy của các số liệu, dữ liệu;
- Kiểm tra, chỉnh lý, đồng bộ hóa dữ liệu;
- Xử lý, tổng hợp thông tin, dữ liệu, xây dựng biểu bảng, đồ thị.

#### *b.3. Phân tích, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất*

Tiến hành phân tích, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất dựa trên cơ sở dữ liệu thu thập và kết quả điều tra đã được tổng hợp, chỉnh lý để làm rõ hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất và các vấn đề có liên quan, gồm:

- Phân tích, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất: theo loại hình khai thác, theo đơn vị hành chính, theo tầng chứa nước khai thác, theo nhu cầu sử dụng nước;

- Sơ bộ đánh giá các vấn đề có liên quan đến hiện trạng và định hướng khai thác, sử dụng nước dưới đất, như: mức độ đáp ứng yêu cầu về số lượng, chất lượng nước dưới đất của các công trình khai thác tập trung; tính hợp lý của hiện trạng khai thác hiện tại; tình hình quản lý và hiệu quả khai thác sử dụng nước dưới đất;

- Tổng hợp các vấn đề về hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất, như: hạ thấp mực nước quá mức cho phép, sụt lún nền đất có liên quan đến hoạt động khai thác nước dưới đất, các dấu hiệu ô nhiễm nước dưới đất tại các công trình khai thác nước dưới đất, vv...

#### *b.4. Chuẩn bị nội dung thông tin và biên tập các bản đồ*

Chuẩn bị nội dung thông tin và biên tập các loại bản đồ, gồm:

Các lớp thông tin:

- Lớp thông tin cơ sở: thông tin địa hình, hành chính, giao thông, thủy văn, vv...;

- Lớp thông tin về hiện trạng công trình khai thác: công trình, lưu lượng khai thác, tầng chứa nước khai thác, năm tiến hành khai thác, vv...

- Lớp thông tin về hệ thống cấp nước tập trung, hệ thống đầu nối phục vụ cung cấp nước, vv...

Các bản đồ: bản đồ hiện trạng khai thác nước dưới đất; bản đồ hệ thống cấp nước tập trung.

#### *b.5. Sản phẩm công tác nội nghiệp*

Các sản phẩm của các dạng công tác nội nghiệp điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất được xây dựng phù hợp với nội dung (danh mục sản phẩm) của đề cương được duyệt của dự án, phù hợp với hướng dẫn tại thông tư số 16/2017/TT-BTNMT, cụ thể gồm:

- Các bảng tổng hợp kết quả điều tra và thu thập; bảng biểu, đồ thị phân tích, đánh giá về hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Kon Tum, kèm các thông tin cần thiết đã được điều tra, thu thập;

- Báo cáo chuyên đề hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất tỉnh Kon Tum;

Các bản đồ (tỷ lệ 1/50.000): Bản đồ hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất; Bản đồ hiện trạng cấp nước tập trung tỉnh Kon Tum.

#### *2.3.1.4. Khối lượng*

Công tác điều tra, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Kon Tum tỷ lệ 1/50.000 được thực hiện trên vùng có “hoạt động kinh tế” (khu vực tập trung dân cư, thành phố, thị trấn; khu vực sản xuất nông nghiệp,

vv...), với diện tích điều tra chi tiết được khoanh định trên phạm vi là **3.086** km<sup>2</sup> (chiếm 31,9% diện tích toàn tỉnh); không bao gồm phần diện tích đất dành cho lâm nghiệp, các khu bảo tồn, vùng núi cao, mặt nước và diện phân bố các thành tạo không chứa nước.

#### *2.3.1.5. Kết quả đạt được*

Công tác điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất được tiến hành theo đúng nội dung, khối lượng đề cương được duyệt, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và mục tiêu đặt ra của dạng công tác. Cụ thể, đã tiến hành điều tra và thu thập thông tin của tổng số 1.079 điểm công trình khai thác nước (05 trạm cấp nước tập trung, 199 giếng khoan, 855 giếng đào và 20 điểm sông, suối – khai thác nước mặt). Tiến hành khảo sát đối với toàn bộ các công trình thuộc đối tượng điều tra chi tiết theo quy định ( $Q \geq 20 \text{ m}^3/\text{ng.đ}$ ), gồm: 05 trạm cấp nước tập trung với tổng số 15 công trình và 41 công trình khai thác đơn lẻ. Đồng thời đã tiến hành thu thập đầy đủ thông tin của các công trình không thuộc đối tượng điều tra của dự án ( $Q \geq 20 \text{ m}^3/\text{ng.đ}$ ), với tổng số khoảng gần 59.000 công trình được thu thập, bao gồm 55.000 giếng đào và 4.000 giếng khoan (chủ yếu là giếng khoan nông, đường kính nhỏ), là các công trình khai thác nước nông thôn, quy mô nhỏ, sử dụng cho hộ gia đình hoặc cơ quan, công sở, trường học, xí nghiệp địa phương.

#### *2.3.2. Điều tra các nguồn gây ô nhiễm nước dưới đất*

##### *2.3.2.1. Mục đích*

Đánh giá được hiện trạng các nguồn (có nguy cơ) gây ô nhiễm đến nước dưới đất, gồm: nghĩa trang, bãi rác, bãi chôn lấp chất thải; các cơ sở sản xuất, giết mổ, kinh doanh, các khu công nghiệp, nhà máy chế biến (cao su, bột sắn/mỳ, vv...); điểm nước thải chưa qua xử lý xả trực tiếp vào tầng chứa nước dưới đất.

##### *2.3.2.2. Nhiệm vụ*

Điều tra theo đơn vị hành chính các cấp (huyện/thành phố, xã/phường/thị trấn) các nghĩa trang, bãi rác, bãi chôn lấp chất thải, xác định vật của các cơ sở sản xuất, giết mổ, kinh doanh, điểm nước thải chưa qua xử lý xả trực tiếp vào tầng chứa nước dưới đất, về: vị trí, quy mô các nguồn gây ô nhiễm, xác định tọa độ bằng thiết bị định vị GPS, xác định vị trí nguồn thải theo chủ sở hữu và đơn vị hành chính.

##### *2.3.2.3. Nội dung và phương pháp thực hiện*

Công tác điều tra được chia làm 2 giai đoạn chính, gồm giai đoạn ngoại nghiệp và nội nghiệp:



### *a. Ngoại nghiệp*

Gồm các bước: chuẩn bị, tiến hành điều tra thực địa và tổng hợp kết quả điều tra và giao nộp sản phẩm.

#### *a.1. Chuẩn bị*

Tiến hành công tác rà soát thông tin, dữ liệu và chuẩn bị điều tra thực địa, bao gồm:

- Xác định nội dung, đối tượng, phạm vi điều tra thực địa: trên cơ sở tài liệu thu thập, căn cứ vào mục yêu cầu công tác điều tra theo thuyết minh được duyệt để sơ bộ xác định được nội dung, đối tượng, phạm vi điều tra và các đối tượng cần điều tra chi tiết;

- Tiến hành một số lộ trình tổng quát để nắm được thông tin sơ bộ về địa hình, địa vật, giao thông và các thông tin liên quan khác cho việc định hướng lộ trình. Các lộ trình tổng quát cắt qua các khu vực có hoạt động kinh tế - xã hội tại các khu vực tập trung dân cư, khu vực có hoạt động sản xuất (khu công nghiệp, cụm công nghiệp, làng nghề, vv...);

- Lập kế hoạch, phương án, lộ trình đi điều tra thực địa: xác định các tuyến điều tra thực địa trên bản đồ và lên kế hoạch chi tiết cho việc tiến hành lộ trình điều tra. Kế hoạch và phương án lộ trình chi tiết được xác lập dựa trên kết quả tổng hợp thông tin dữ liệu được thu thập và lộ trình sơ bộ đã tiến hành;

- Chuẩn bị biểu mẫu, vật liệu, dụng cụ và máy móc, thiết bị phục vụ điều tra:

+ Bản đồ lộ trình: là bản đồ địa hình có tỷ lệ  $\geq 1:50.000$ , đã giản lược những yếu tố không cần thiết (ví dụ: các điểm mốc độ cao, đường đồng mức phụ, vv...); đồng thời bổ sung một số yếu tố về tài nguyên nước phục vụ công tác lộ trình như: ranh giới các tầng chứa nước, các khu vực tập trung dân cư, khu công nghiệp, khu chế biến, khu xử lý và chôn lấp chất thải, vv...;

+ Sổ nhật ký điều tra và các biểu mẫu phiếu điều tra;

+ Máy GPS cầm tay;

+ Máy đo chất lượng nước tại hiện trường (pH, EC/TDS);

+ Các loại máy ảnh hoặc điện thoại thông minh có chức năng chụp ảnh và đếm thời gian (phục vụ đo/ước lượng lưu lượng tại các điểm khảo sát).

- Liên hệ địa phương về việc triển khai kế hoạch điều tra thực địa và các vấn đề có liên quan.

#### *a.2. Tiến hành điều tra thực địa:*

- Điều tra theo lộ trình tổng hợp trên toàn vùng nghiên cứu nhằm khoanh định phạm vi, đối tượng cần tiến hành điều tra chi tiết; Điều tra bằng hình thức phiếu thu thập thông tin tới từng đơn vị hành chính cấp thôn, ấp về thông tin hiện

trạng các điểm có nguy cơ gây ô nhiễm nguồn tài nguyên nước dưới đất (nghĩa trang, bãi rác, khu chăn nuôi, vv...).

- Lập danh mục các đối tượng cần điều tra chi tiết (trên cơ sở thông tin thu thập bằng phiếu tại các cấp ở trên) và tiến hành điều tra chi tiết tại các điểm cần điều tra chi tiết theo quy định:

+ Đối tượng điều tra được xác định trong đề cương dự án gồm các đối tượng được sử dụng trong việc khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất theo quy định tại các điểm c (bãi chôn lấp rác thải), d (khu vực các giếng khai thác nước dưới đất bị ô nhiễm), và đ (nghĩa trang tập trung hoặc khu vực có nguy cơ ô nhiễm nguồn nước dưới đất – các khu vực sản xuất có hoạt động xả nước thải trực tiếp không qua xử lý vào nước dưới đất: cơ sở chăn nuôi, giết mổ gia súc tập trung, làng nghề tập trung, vv...).

+ Tại mỗi điểm điều tra chi tiết, tiến hành thu thập số liệu về: tên, chủ sở hữu, loại hình, quy mô, tọa độ (các góc giới hạn), vị trí, hiện trạng các vấn đề gây ô nhiễm và phương án xử lý hiện tại và các thông tin có liên quan khác.

*Kết quả điều tra tại các điểm được ghi vào sổ nhật ký và lập phiếu riêng cho từng loại điểm thuộc đối tượng điều tra chi tiết.*

### *a.3. Tổng hợp, chỉnh lý, hoàn thiện kết quả điều tra thực địa và giao nộp sản phẩm:*

- Chỉnh lý, hoàn thiện các thông tin, dữ liệu điều tra thực địa;  
- Nhập kết quả, thông tin, dữ liệu điều tra thực hiện;  
- Xử lý, chỉnh lý tổng hợp các tài liệu, số liệu, kết quả điều tra;  
- Xây dựng báo cáo kết quả điều tra thực địa, sơ đồ, biểu bảng thống kê, tổng hợp kết quả điều tra thực địa;

- Hoàn chỉnh hồ sơ, tài liệu kết quả điều tra và bàn giao sản phẩm.

Danh mục sản phẩm giao nộp bao gồm:

- Công tác chuẩn bị:

+ Báo cáo rà soát thông tin, dữ liệu và chuẩn bị tiến hành điều tra thực địa;

+ Bản đồ lộ trình dự kiến điều tra thực địa;

- Công tác tiến hành điều tra thực địa và tổng hợp, chỉnh lý, giao nộp sản phẩm kết quả điều tra thực địa:

- Nhật ký điều tra thực địa các nguồn nguy cơ gây ô nhiễm NĐĐ;

- Sơ đồ tài liệu thực tế các nguồn nguy cơ gây ô nhiễm NĐĐ (tỷ lệ 1:50.000);

- Bản đồ tài liệu thực tế các nguồn nguy cơ gây ô nhiễm NĐĐ (tỷ lệ 1:50.000);

- Báo cáo kết quả điều tra thực địa các nguồn nguy cơ gây ô nhiễm NĐĐ;

- Các bảng tổng hợp kết quả điều tra các nguồn nguy cơ gây ô nhiễm NĐĐ.

## *b. Nội nghiệp*

Công tác nội nghiệp bao gồm nhiều hạng mục công việc, được tiến hành trước, trong khi thực hiện và sau khi hoàn thành công tác ngoại nghiệp điều tra ngoài thực địa, bao gồm:

- Thu thập, rà soát thông tin, dữ liệu phục vụ chuẩn bị triển khai điều tra thực địa;
- Tổng hợp, chỉnh lý số liệu điều tra thực địa (và tài liệu thu thập);
- Phân tích, đánh giá; và:
- Chuẩn bị thông tin và biên tập bản đồ.

### *b.1. Thu thập, rà soát thông tin, dữ liệu phục vụ chuẩn bị triển khai điều tra thực địa*

Đây là nội dung được tiến hành trước khi tiến hành công tác điều tra thực địa, nhằm thu thập các thông tin, dữ liệu có liên quan để phục vụ việc chuẩn bị triển khai các nội dung điều tra thực địa. Nội dung thực hiện bao gồm:

- Thu thập sơ bộ tài liệu có liên quan từ các nguồn khác nhau, về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội của vùng điều tra; tài liệu về quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội ở vùng; tài liệu về đặc điểm địa chất thủy văn, trữ lượng, chất lượng tài nguyên nước dưới đất; hiện trạng và quy hoạch các nguồn có nguy cơ ô nhiễm nước dưới đất, như: nghĩa trang, bãi chôn lấp rác thải, các điểm xả nước thải vào nguồn nước dưới đất (trang trại chăn nuôi, khu giết mổ tập trung), các điểm giếng khai thác nước dưới đất có dấu hiệu ô nhiễm, vv...;

- Phân tích, đánh giá thông tin, dữ liệu để làm cơ sở cho việc đánh giá chung/nhận định về tình hình các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm tài nguyên nước dưới đất, định hướng việc điều tra, thu thập số liệu;

- Lập kế hoạch tiến hành điều tra, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất về: phạm vi điều tra, nội dung và phương pháp điều tra, thời gian tiến hành điều tra, vv...

### *b.2. Tổng hợp, chỉnh lý thông tin, dữ liệu thu thập và kết quả điều tra thực địa*

Tiến hành tổng hợp các thông tin, dữ liệu về hiện trạng các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm tài nguyên nước dưới đất đã được thu thập và kết quả của công tác điều tra để xây dựng cơ sở dữ liệu, phục vụ nội dung phân tích, đánh giá hiện trạng các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm tài nguyên nước dưới đất và các dạng nội nghiệp khác của đề án. Các nội dung thực hiện bao gồm:

- Rà soát, phân loại dữ liệu;
- Đánh giá độ tin cậy của các số liệu, dữ liệu;
- Kiểm tra, chỉnh lý, đồng bộ hóa dữ liệu;
- Xử lý, tổng hợp thông tin, dữ liệu, xây dựng biểu bảng, đồ thị.

### *b.3. Phân tích, đánh giá hiện trạng các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất*

Tiến hành phân tích, đánh giá hiện trạng các nguồn nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất dựa trên cơ sở dữ liệu thu thập và kết quả điều tra đã được tổng hợp, chỉnh lý để làm rõ hiện trạng các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất và các vấn đề có liên quan, gồm:

- Phân tích, đánh giá hiện trạng các nguồn nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất: theo loại hình nguồn gây ô nhiễm, theo đơn vị hành chính, theo tầng chứa nước, theo quy mô các nguồn gây ô nhiễm;

- Tổng hợp và sơ bộ đánh giá các vấn đề có liên quan đến hiện trạng và quy hoạch các nguồn có nguy cơ gây nước dưới đất, như: nguy cơ gây ô nhiễm của các nguồn, hiện trạng chất lượng nước, các vấn đề về ô nhiễm nước dưới đất được ghi nhận hoặc dự báo và mối liên hệ của chúng với các nguồn gây nguy cơ gây ô nhiễm, vv...

### *b.4. Chuẩn bị nội dung thông tin và biên tập các bản đồ*

Chuẩn bị nội dung thông tin và biên tập các loại bản đồ, gồm:

Các lớp thông tin:

- Lớp thông tin cơ sở: thông tin địa hình, hành chính, giao thông, thủy văn, vv...;  
- Lớp thông tin về hiện trạng các nguồn nguy cơ gây ô nhiễm: loại hình, quy mô, đặc điểm địa hình, địa mạo, lớp vật liệu bề mặt, năm đưa vào vận hành, vv...

Bản đồ: bản đồ hiện trạng các nguồn nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất.

### *b.5. Sản phẩm công tác nội nghiệp*

Các sản phẩm của các dạng công tác nội nghiệp điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất được xây dựng phù hợp với nội dung (danh mục sản phẩm) của đề cương được duyệt của dự án, phù hợp với hướng dẫn tại thông tư số 16/2017/TT-BTNMT, cụ thể gồm:

- Các bảng tổng hợp kết quả điều tra và thu thập; bảng biểu, đồ thị phân tích, đánh giá về hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Kon Tum, kèm các thông tin cần thiết đã được điều tra, thu thập;

- Báo cáo chuyên đề hiện trạng các nguồn thải tác động đến nguồn nước dưới đất tỉnh Kon Tum;

Bản đồ (tỷ lệ 1/50.000): Bản đồ hiện trạng các nguồn thải tác động đến nước dưới đất tỉnh Kon Tum.

#### *2.3.2.4. Khối lượng*

Công tác điều tra chi tiết các nguồn (có nguy cơ) gây ô nhiễm đến nước dưới

đất được thực hiện tại các khu vực “có hoạt động kinh tế”, nơi được xác định sẽ có các hoạt động có nguy cơ gây ô nhiễm các nguồn tài nguyên nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Kon Tum. Về cơ bản, tập trung vào các khu vực tập trung dân cư, khu vực có hoạt động sản xuất công nghiệp, nông nghiệp. Phạm vi này trùng với diện tích điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất (như xác định tại mục 2.3.1.4). Tuy nhiên, do công tác này được tiến hành song song với công tác điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất nói trên. Do đó, khối lượng được quy đổi bằng 60% diện tích điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất (khi tính dự toán). Cụ thể:

Khối lượng thực tế điều tra các nguồn gây ô nhiễm 3.086 km<sup>2</sup>.

Khối lượng điều tra các nguồn gây ô nhiễm (quy đổi khi tính dự toán):

$3.086 \text{ km}^2 \times 60\% = 1.852 \text{ km}^2$ .

#### *2.3.2.5. Kết quả đạt được*

Đã tiến hành thu thập, điều tra các điểm có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất của khu vực nghiên cứu. Cụ thể, có 179 điểm có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất đã được điều tra, thu thập số liệu, gồm 147 nghĩa trang, 07 bãi rác, bãi chôn lấp chất thải và 25 điểm xả nước thải vào nguồn nước (từ các trang trại, cơ sở chăn nuôi, vv...). Các thông tin điều tra, thu thập từ các điểm có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất gồm các thông tin về vị trí, quy mô và một số thông tin có liên quan khác.

### *2.3.3. Bơm nước thí nghiệm tại các giếng dân dụng*

#### *2.3.3.1. Mục đích*

Công tác bơm nước thí nghiệm tại các giếng dân dụng nhằm bổ sung số liệu về các thông số địa chất thủy văn (K,  $\mu$ ) của các tầng chứa nước chính tại những nơi còn “thiếu” số liệu trong phạm vi nghiên cứu, nhằm phục vụ cho việc tính toán tài nguyên nước (trữ lượng) và khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất.

#### *2.3.3.2. Nhiệm vụ*

- Chọn giếng vừa đảm bảo có đủ điều kiện để bơm nước thí nghiệm (theo yêu cầu kỹ thuật của chủ nhiệm dự án), vừa mang tính đại diện cho các tầng chứa nước, tại vị trí còn “thiếu” số liệu nghiên cứu;

- Tiến hành bơm nước thí nghiệm, đánh giá tính thấm và chứa nước của đất đá tầng chứa nước.

#### *2.3.3.3. Nội dung và phương pháp tiến hành*

Công tác bơm nước thí nghiệm tại các giếng dân dụng phục vụ mục đích xác định các thông số địa chất thủy văn bao gồm 2 nội dung chính là tiến hành bơm và

thu thập số liệu ngoài thực địa (ngoại nghiệp) và chỉnh lý tài liệu thí nghiệm, xác định thông số địa chất thủy văn (nội nghiệp).

*a. Tiến hành bơm và thu thập số liệu ngoài thực địa*

Tiến hành bơm nước thí nghiệm tại một số giếng đào/giếng khoan có sẵn nhằm đánh giá tính thấm (hệ số thấm K), mức độ chứa nước tại một số vùng còn ít tài liệu của các tầng chứa nước quan trọng của khu vực nghiên cứu. Các giếng/lỗ khoan được lựa chọn tại những vị trí có tính đặc trưng cho tầng chứa nước tại những vùng còn trống hoặc ít tài liệu nghiên cứu. Các giếng phải có cột nước đảm bảo đủ lớn để thiết kế hạ thấp mực nước khi bơm  $\geq 1,0\text{m}$ ; các lỗ khoan đang được khai thác, sử dụng nằm trong tầng chứa nước cần nghiên cứu. Số lượng giếng được xác định theo đề cương được duyệt (69 giếng), việc lựa chọn giếng tiến hành thí nghiệm được xác định dựa trên kết quả điều tra thực địa (điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất) đã được tiến hành trước đó của dự án.

Quá trình bơm nước được tiến hành với một cấp lưu lượng (một đợt hạ thấp mực nước), không chế lưu lượng ổn định ngay từ đầu đợt bơm. Tiến hành thu thập thông tin về địa tầng và cấu trúc giếng/lỗ khoan, cùng thông tin về diễn biến lưu lượng mực nước trong quá trình bơm. Việc đo đạc, thu thập thông tin dữ liệu trong quá trình bơm được thực hiện theo quy định tại thông tư số 08/2015/TT-BTNMT quy định kỹ thuật bơm nước thí nghiệm trong điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất. Thời gian tiến hành bơm nước thí nghiệm tại mỗi giếng/lỗ khoan là 03 ca máy; sau khi kết thúc bơm nước thí nghiệm, tiến hành đo hồi phục mực nước trong thời gian 01 ca tổ tại mỗi điểm bơm nước thí nghiệm.

*b. Nội nghiệp chỉnh lý tài liệu bơm nước thí nghiệm*

Dữ liệu đo đạc, thu thập trong quá trình bơm nước thí nghiệm được tiến hành chỉnh lý để xác định các thông số đặc trưng về mức độ thấm (K) và chứa nước của tầng chứa nước ( $\mu$ ). Cụ thể, thông số địa chất thủy văn (hệ số thấm K) đã được tính toán theo các phương pháp của Forgheimer, phương pháp của Misstear và phương pháp của Zamarin. Kết quả cuối cùng của thông số chọn là giá trị trung bình của các giá trị K được tính theo từng phương pháp đảm bảo sự phù hợp với nhau, nói cách khác các giá trị không sai lệch quá lớn so với giá trị trung bình. Cụ thể, các giá trị có độ lệch (cả lớn hơn – lệch dương và nhỏ hơn – lệch âm) lớn hơn 01 lần (100%) so với giá trị trung bình sẽ không được đưa vào tính giá trị trung bình. Hệ số nhả nước ( $\mu$ ) được xác định dựa trên công thức kinh nghiệm theo hệ số thấm K.

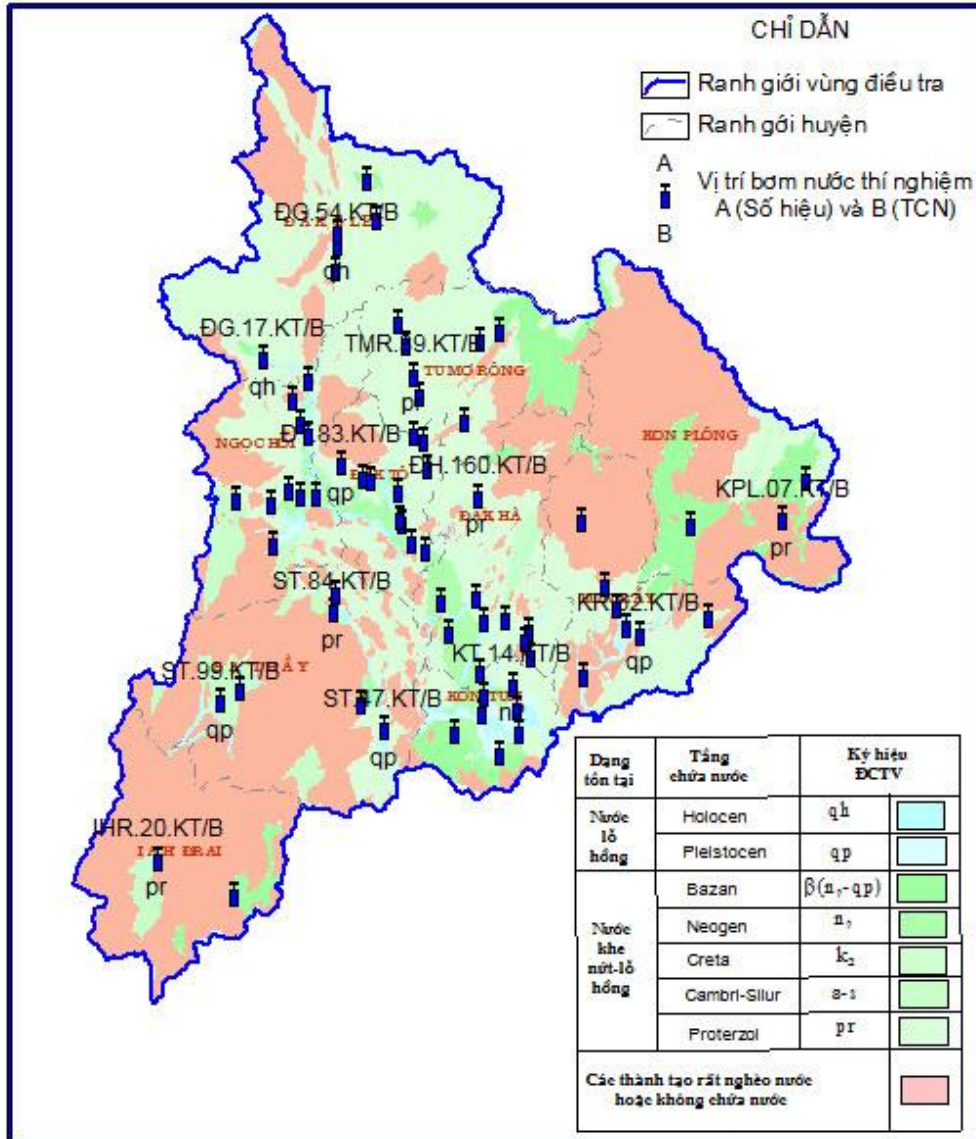
*2.3.3.4. Sản phẩm công tác bơm nước thí nghiệm giếng dân dụng*

- Ngoại nghiệp: Tập phiếu kết quả bơm nước thí nghiệm giếng dân dụng
- Nội nghiệp: Báo cáo kết quả chỉnh lý tài liệu hút nước thí nghiệm (kèm phụ

lục tập kết quả chỉnh lý tài liệu, tính thông số địa chất thủy văn tại các giếng).

### 2.3.3.5. Khối lượng thực hiện

Khối lượng thực hiện công tác hút nước thí nghiệm được thực hiện theo đề cương được duyệt. Cụ thể, công tác bơm nước thí nghiệm được thực hiện tại 69 điểm giếng dân dụng. Các điểm giếng được lựa chọn tiến hành bơm nước thí nghiệm mang tính đại diện cho các tầng chứa nước nghiên cứu, tại các khu vực còn ít tài liệu nghiên cứu. Vị trí các giếng lựa chọn bơm nước thí nghiệm được cho trong Hình 2.1.



Hình 2.1. Vị trí các điểm bơm thí nghiệm giếng dân dụng

### 2.3.3.6. Kết quả đạt được

Công tác bơm thí nghiệm giếng dân dụng được thực hiện theo nội dung và khối lượng được duyệt. Các giếng được lựa chọn đảm bảo tiêu chí kỹ thuật đã đề ra như trong đề cương nhằm đảm bảo thu được thông tin chính xác. Các điểm được

lựa chọn mang tính đại diện cho các tầng chứa nước tại các vị trí còn thiếu tài liệu nghiên cứu so với khu vực. Danh mục các giếng bơm nước thí nghiệm kèm thông tin, thông số bơm nước thí nghiệm, thông số địa chất thủy văn được tính toán của các giếng được cho trong Phụ lục 1 kèm báo cáo này.

#### ***2.3.4. Lấy và phân tích mẫu nước***

##### ***2.3.4.1. Mục tiêu***

Công tác lấy và phân tích mẫu nước (nước dưới đất và nước mặt) nhằm mục đích đánh giá chất lượng, mức độ ô nhiễm và nhiễm mặn các nguồn nước, bao gồm cả nước dưới đất và nước mặt để phục vụ công tác khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất (các tiêu chí khoan định dựa vào chất lượng nước, gồm: điểm ô nhiễm nước dưới đất – hạn chế 1, và nguồn nước mặt có khả năng cấp nước – vùng hạn chế 4).

##### ***2.3.4.2. Nhiệm vụ***

- Xác định các đối tượng, vị trí cần lấy các loại mẫu theo mục tiêu nghiên cứu đã đề ra;

- Lấy và phân tích các loại mẫu nước theo các quy định hiện hành về lấy, bảo quản, vận chuyển, lưu mẫu và phân tích mẫu (nhằm đảm bảo độ chính xác).

##### ***2.3.4.3. Nội dung và phương pháp thực hiện***

Tiến hành công tác lấy và phân tích mẫu nước nhằm đánh giá chất lượng, mức độ ô nhiễm, khả năng đáp ứng cấp nước của các nguồn nước lớn (bao gồm nước dưới đất và nước mặt) có khả năng cung cấp nước sinh hoạt, theo quy định tại nghị định 167/2018/NĐ-CP (sông suối có lưu lượng  $Q \geq 10\text{m}^3/\text{s}$ , hồ chứa có dung tích  $V \geq 10$  triệu  $\text{m}^3$ ). Vị trí lấy mẫu được thiết kế cơ bản trải đều trên diện tích phân bố của các tầng chứa nước nhằm đánh giá biến động về chất lượng các nguồn tài nguyên nước cơ bản. Tuy nhiên, mẫu được ưu tiên lấy tại các công trình có tiến hành bơm nước thí nghiệm, các khu vực tầng chứa nước có nguy cơ bị ô nhiễm, các công trình khai thác nước quy mô lớn, các đối tượng nước mặt lớn có khả năng cung cấp nước (nhằm đánh giá khả năng đáp ứng của nước mặt cho việc cung cấp nước cho ăn uống, sinh hoạt, phục vụ khoan định vùng hạn chế và khu vực phải đăng ký khai thác nước dưới đất).

- *Các loại mẫu*: tiến hành lấy 03 loại mẫu đó là mẫu toàn diện, mẫu vi lượng và mẫu nhiễm bản, với nguyên tắc thiết kế như sau:

+ Khi bơm nước thí nghiệm: mỗi giếng lấy 1 bộ mẫu (69 điểm giếng).



+ Khi điều tra hiện trạng khai thác nước dưới đất, hiện trạng nguồn thải: mẫu lấy tại công trình khai thác NĐĐ có lưu lượng khai thác  $\geq 20\text{m}^3/\text{ng.đ}$ . Số điểm lấy mẫu: 69 điểm.

+ Mẫu lấy tại nguồn nước mặt (sông, suối, hồ): tại các đối tượng nước mặt có khả năng đảm bảo về lượng cho cấp nước sinh hoạt theo quy định nghị định số 167/2018/NĐ-CP (mục a và b, khoản 1, điều 9). Số điểm lấy mẫu: 20 điểm.

Vị trí chính thức lấy mẫu được quyết định sau khi có kết quả thực hiện các dạng điều tra bổ sung tài nguyên nước (hiện trạng khai thác, sử dụng và các nguồn gây ô nhiễm nước dưới đất) theo nguyên tắc như đã nêu trên, và do Chủ nhiệm dự án quyết định trên cơ sở đề xuất của Tổ thực hiện, dựa trên các thông tin thu thập trong quá trình điều tra tại thực địa.

- *Chỉ tiêu phân tích, yêu cầu lấy và bảo quản của từng loại mẫu:*

+ Mẫu phân tích nước toàn diện: Màu sắc; mùi vị; độ đục; pH; các ion  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , ( $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$ );  $\text{SiO}_2$ ; cặn sấy khô  $105^0$ ; TDS; độ cứng tính theo  $\text{CaCO}_3$ . Dung tích mẫu 2 lít.

+ Mẫu vi lượng: As, Cd, Cr, Cu, CN, F, Pb, Mn, Hg, Zn, Phenol. Dung tích mẫu 5 lít.

+ Mẫu nhiễm bẩn:  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{PO}_4$ . Dung tích mẫu 2 lít. *Chú ý: bảo quản lạnh và gửi về phòng phân tích trong vòng 24h kể từ khi lấy mẫu.*

#### *2.3.4.4. Sản phẩm giao nộp*

Sổ lấy mẫu, phiếu gửi mẫu phân tích, kết quả phân tích mẫu các loại.

#### *2.3.4.5. Khối lượng*

Khối lượng thực hiện theo đề cương được duyệt của dự án, bao gồm 158 bộ mẫu (toàn diện + vi lượng + nhiễm bẩn).

#### *2.3.4.6. Kết quả đạt được*

Khối lượng, loại mẫu và chỉ tiêu phân tích theo đúng đề cương được duyệt. Các điểm lấy mẫu được lựa chọn kỹ, đảm bảo nguyên tắc thiết kế. Công tác lấy, bảo quản và phân tích mẫu được thực hiện theo đúng quy định. Danh mục các điểm lấy mẫu nước (ứng với từng loại mẫu) của dự án được cho trong phụ lục số 2; kết quả phân tích mẫu nước các loại được cho trong phụ lục số 3 kèm theo báo cáo này.

### *2.3.5. Công tác trắc địa*

#### *2.3.5.1. Mục đích*

Xác định tọa độ của các công trình bơm nước thí nghiệm và các điểm lấy mẫu ngoài thực địa để thể hiện trên bản đồ.

#### 2.3.5.2. *Nhiệm vụ*

- Đo tọa độ phẳng X, Y các điểm giếng bơm nước thí nghiệm;
- Xác định tọa độ bằng GPS cầm tay các điểm lấy mẫu;
- Đưa các điểm đã xác định tọa độ bản đồ

#### 2.3.5.3. *Nội dung, phương pháp thực hiện*

Sử dụng GPS cầm tay, cài đặt hệ tọa độ VN.2000.

Thể hiện các điểm giếng trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000 vùng điều tra.

#### 2.3.5.4. *Khối lượng*

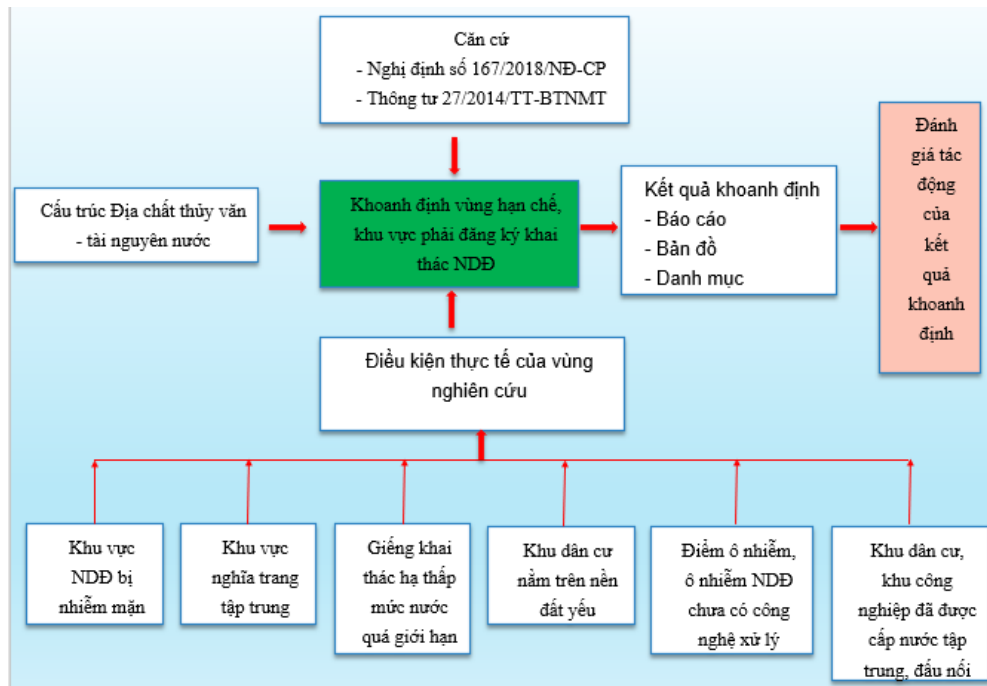
- Đo tọa độ phẳng X, Y (điểm giếng bơm nước thí nghiệm): 69 điểm;
- Xác định tọa độ bằng GPS cầm tay (điểm lấy mẫu): 89 điểm.

### **2.4. Tổng kết dự án**

Công tác tổng kết dự án gồm các dạng công tác được tiến hành dựa trên nguồn thông tin, dữ liệu đã được thu thập và kết quả của các dạng công tác điều tra, đo đạc bổ sung đã tiến hành nhằm đạt được mục tiêu đề ra của dự án. Cụ thể, với mục tiêu đề ra của dự án là tiến hành khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất, công tác tổng kết dự án được xác định là làm rõ các vấn đề có liên quan và tiến hành khoan định, lập bản đồ và danh mục vùng hạn chế khai thác nước dưới đất.

Hạn chế khai thác nước dưới đất được quy định tại Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13 [5]. Việc tiến hành khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất thuộc phạm vi điều chỉnh bởi văn bản pháp lý dưới luật, cụ thể là nghị định số 167/2018/NĐ-CP. Tuy nhiên, những quy định tại nghị định này thường mang tính chất “quy định khung”, thể hiện dưới dạng các “giới hạn” mà việc khoan định phải tuân thủ.

Đòi hỏi thực tế của việc thực hiện khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất đảm bảo tính hiệu quả, cụ thể là vừa đảm bảo tuân thủ các quy định khung tại các văn bản pháp luật, vừa phù hợp với tình hình thực tế, không gây cản trở cho các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Do đó, quá trình thực hiện khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất phải được thực hiện thông qua các bước theo một trình tự logic, bao gồm: phân tích điều kiện địa chất thủy văn – cấu trúc chứa nước của khu vực; rà soát các căn cứ của việc khoan định và tiến hành khoan định. Sơ đồ nguyên lý thực hiện việc khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất được mô phỏng trong Hình 2.2.



Hình 2.2. Sơ đồ nguyên lý quá trình tiến hành khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất

- Xác định đặc điểm địa chất – địa chất thủy văn: đối tượng hay chủ thể của việc khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất là các tầng chứa nước. Nói cách khác, việc khoanh định vùng hạn chế được áp dụng cho các tầng chứa nước. Do đó, yếu tố đầu tiên cần làm rõ là đặc điểm địa chất thủy văn vùng nghiên cứu, về cấu trúc, đặc điểm thấm, chứa nước, đặc điểm chất lượng, mức độ ô nhiễm, nhiễm bản của các tầng chứa nước;

- Rà soát các tiêu chí của việc khoanh định: việc khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất được tiến hành theo các quy định tại nghị định một cách rõ ràng, dựa trên các tiêu chí được sử dụng để khoanh định. Do đó, cần rà soát các tiêu chí cần sử dụng cho việc khoanh định trong thực tế của vùng nghiên cứu, như: mức độ ô nhiễm, nhiễm bản; hạ thấp mức nước quá giới hạn cho phép, sụt lún nền đất liên quan đến hoạt động khai thác nước; các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm cho nước dưới đất; hiện trạng mạng lưới cấp nước tập trung, vv...;

- Khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất: tiến hành việc khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất theo các quy định, dựa trên các tiêu chí của việc khoanh định đã được rà soát. Việc khoanh định vùng hạn chế cần được thực hiện đảm bảo tính hiệu quả, cụ thể là việc áp dụng các quy định (nghị định) một cách phù hợp với tình hình thực tế của địa phương.

#### 2.4.1. Xác định đặc điểm địa chất thủy văn

Việc xác định đặc điểm địa chất thủy văn – sự tồn tại, đặc điểm phân bố và đặc tính thủy lực của các tầng chứa nước là một trong những yếu tố quan trọng cần

được làm rõ trước khi tiến hành khoan định vùng hạn chế, khu vực phải đăng ký khai thác nước dưới đất. Vì các tầng chứa nước chính là “chủ thể” của việc khoan định, và các thông tin về loại hình/dạng tồn tại (lỗ hổng, khe nứt), đặc điểm của tầng chứa nước, đặc biệt là đặc tính thủy lực (có áp/không áp) có tính quyết định trong quá trình khoan định đối với một số yếu tố khoan định.

Vùng nghiên cứu (tỉnh Kon Tum) chưa được thành lập bản đồ địa chất thủy văn, bản đồ tài nguyên nước ở tỷ lệ nghiên cứu 1/50.000. Dự án cũng không tiến hành thiết kế khối lượng công tác điều tra phục vụ thành lập bản đồ địa chất thủy văn theo quy chuẩn tại các thông tư. Tuy nhiên, vùng nghiên cứu đã được thành lập bản đồ tài nguyên nước tỷ lệ 1/200.000 của dự án “Biên hội, thành lập bản đồ tài nguyên nước tỷ lệ 1/200.000 cho các tỉnh trên toàn quốc”. Bản đồ địa chất tỷ lệ 1/50.000 cũng đã được thành lập cho tỉnh Kon Tum. Đồng thời, kết quả thi công của dự án cũng tiến hành nhiều dạng công tác điều tra địa chất thủy văn – tài nguyên nước có liên quan, như công tác điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên nước dưới đất; điều tra hiện trạng các nguồn gây ô nhiễm nước dưới đất; bơm thí nghiệm giếng dân dụng; lấy và phân tích mẫu nước (nước dưới đất và nước mặt). Tất cả những điều này cho phép xác định đặc điểm và thành lập bản đồ địa chất thủy văn – tài nguyên nước tỷ lệ 1/50.000 cho toàn bộ khu vực nghiên cứu dưới dạng “biên hội” dựa trên tất cả nguồn thông tin, dữ liệu nêu trên. Một số nguyên tắc thành lập cũng như thông tin, dữ liệu sử dụng trong quá trình thành lập bản đồ địa chất thủy văn tỷ lệ 1:50.000 tỉnh Kon Tum như sau:

- Bản đồ địa hình – hành chính: được tổng hợp từ các bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000 và lớn hơn đã được thành lập cho khu vực nghiên cứu;

- Phân tầng địa chất thủy văn: được lập theo nguyên tắc “dạng tồn tại” của nước dưới đất. Theo đó, các thành tạo địa chất được phân chia thành các tầng chứa nước và thành tạo địa chất rất nghèo nước hoặc không chứa nước. Đối với các tầng chứa nước được phân chia theo dạng tồn tại của nước trong đất đá, gồm: các tầng chứa nước lỗ hổng và các tầng chứa nước khe nứt;

- Cấu trúc địa chất: sử dụng bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000 do Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam (nay là Cục Địa chất) xuất bản (nhóm tờ Kon Tum);

- Cấu trúc địa chất thủy văn: được xác định dựa trên cơ sở “đồng hóa” địa tầng giữa bản đồ tài nguyên nước dưới đất tỷ lệ 1/200.000 và bản đồ địa chất tỷ lệ 1/50.000. Cụ thể, các tầng chứa nước, thành tạo địa chất rất nghèo nước hoặc không chứa nước được xác định từ bản đồ tài nguyên nước dưới đất tỷ lệ 1/200.000; đặc điểm cấu trúc (diện phân bố, bề dày) của chúng được chính xác hóa theo bản đồ địa chất tỷ lệ 1/50.000 trên cơ sở cấu trúc địa chất của các thành tạo địa chất hình thành lên các tầng chứa nước, thành tạo địa chất rất nghèo nước hoặc không chứa nước tương ứng;

- Mức độ thấm và chứa nước, đặc điểm chất lượng nước: được hiệu chỉnh trên cơ sở kết hợp bản đồ tài nguyên nước tỷ lệ 1/200.000 (sau khi được hiệu chỉnh về cấu trúc địa chất thủy văn như trình bày ở bước trên) với sự bổ sung từ kết quả của các dạng công tác điều tra và kết quả thu thập của dự án.

Từ các nguyên tắc này cho phép xác định được đặc điểm và thành lập được bản đồ địa chất thủy văn với mức độ tương đương tỷ lệ nghiên cứu 1/50.000 cần thành lập, làm cơ sở cho việc xây dựng bản đồ phân vùng hạn chế khai thác nước dưới đất của dự án.

#### ***2.4.2. Xác định mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước***

Việc xác định nội mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước nhằm mục đích đánh giá nguy cơ tác động của các nguồn có khả năng gây ô nhiễm nước dưới đất (nghĩa trang, bãi chôn lấp chất thải, vv...), cung cấp cơ sở cho việc khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất một cách khoa học và phù hợp với điều kiện thực tế.

Điều kiện thực tế của vùng nghiên cứu chủ yếu là sự có mặt của các tầng chứa nước lỗ hổng và khe nứt thuộc loại nước ngầm, có mặt thoáng tự do. Nước thấm cung cấp cho tầng chứa nước thông qua đới thông khí lộ trên mặt đất. Do đó phương pháp đánh giá mức độ tự bảo vệ của tầng chứa nước được lựa chọn là phương pháp DRASTIC cho các tầng chứa nước trầm tích lỗ hổng (TCN qh, TCN qp) và phương pháp DRASTIC - Fm cho các tầng chứa nước khe nứt (TCN n<sub>2</sub>, TCN β/n<sub>2</sub>-qp, TCN k, TCN ε-s và TCN pr). Theo đó, mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước được đánh giá dựa vào các yếu tố đặc điểm của tầng chứa nước và các yếu tố có liên quan. Cụ thể:

##### ***\* Phương pháp DRASTIC:***

Phương pháp DRASTIC được chọn để đánh giá khả năng dễ bị tổn thương bởi ô nhiễm của các tầng chứa nước lỗ hổng thứ nhất tính từ mặt đất, từ đó có thể phân ra các vùng có khả năng tự bảo vệ khác nhau. Hệ thống DRASTIC giả sử rằng: 1) Các chất nhiễm bẩn xuất phát từ trên mặt đất; 2) Các chất nhiễm bẩn đi vào nước dưới đất theo nước mưa hoặc các nguồn khác từ mặt đất thấm theo chiều thẳng đứng qua đới không bão hòa nước cung cấp cho nước dưới đất; 3) Các chất nhiễm bẩn có vận tốc di chuyển bằng vận tốc của nước dưới đất; và 4) diện tích vùng đánh giá phải lớn hơn 0,4 km<sup>2</sup>. Hệ thống DRASTIC bao gồm 7 thông số ảnh hưởng tới chuyển động của các chất nhiễm bẩn từ mặt đất vào các tầng chứa nước, bao gồm:

D - Depth to water: Chiều sâu tới mực nước ngầm.

R - Net Recharge: Lượng bổ cập thực.

A - Aquifer media: Môi trường chứa nước.

S - Soil media: Môi trường đất phủ.

T - Topography: Địa hình.

I - Impact of the vadose zone material: Ảnh hưởng của vật liệu trong đới thông khí.

C - Hydraulic conductivity: Hệ số thấm.

Các đặc trưng quan trọng của hệ thống DRASTIC/ DRASTIC-Fm là: Trọng số, khoảng giá trị và điểm số (chi tiết xem trong Bảng 2.1 và Bảng 2.2):

+ Trọng số là một hằng số được gán cho từng yếu tố tùy theo tầm quan trọng tương đối của yếu tố đó. Khoảng giá trị của trọng số thay đổi từ 5 (quan trọng nhất) đến 1 (ít quan trọng).

+ Khoảng giá trị chia mỗi yếu tố ra thành một vài loại có ảnh hưởng đến tiềm năng nhiễm bẩn NĐĐ.

+ Điểm số cho mỗi loại một giá trị dựa trên thang điểm 1 (tiềm năng nhiễm bẩn thấp nhất) đến 10 (tiềm năng nhiễm bẩn cao nhất).

Chỉ số DRASTIC (DI) được đánh giá theo công thức sau:

$$DI = D_W \cdot D_R + R_W \cdot R_R + A_W \cdot A_R + S_W \cdot S_R + T_W \cdot T_R + I_W \cdot I_R + C_W \cdot C_R \quad (1)$$

Trong đó:

- Chỉ số dưới W là trọng số;

- Chỉ số dưới R là điểm số từng yếu tố

sau:

- D = Chiều sâu tới mực nước ngầm;

- R = Lượng bổ cập;

- A = Môi trường chứa nước;

- S = Môi trường đất;

- T = Địa hình;

- I = Ảnh hưởng của đới thông khí;

- C = Hệ số thấm.

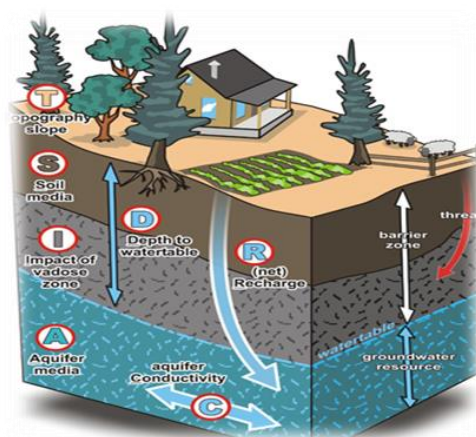
\* Phương pháp DRASTIC-Fm:

Áp dụng cho tầng chứa nước khe nứt, các chỉ tiêu đánh giá tương tự như DRASTIC (7 thông số) nhưng có tính thêm thông số môi trường đá gốc nứt nẻ (Fm), phương pháp này được dùng để tính toán khả năng tự bảo vệ của TCN khe nứt đã nêu trên.

Chỉ số DRASTIC-Fm của TCN khe nứt được tính theo công thức sau:

$$DI(Fm) = 5D+4R+2A+2S+1T+5I+3C+3Fm \quad (2)$$

Trong đó: Fm là chỉ số ảnh hưởng của môi trường nứt nẻ



Bảng 2.1. Chỉ tiêu đánh giá và khoảng giá trị yếu tố trong phương pháp  
DRASTIC/DRASTIC- Fm

Yếu tố	Trọng số (w)	Khoảng điểm số
Chiều sâu tới mực nước ngầm	5	1-10
Lượng bổ cập	4	1, 2, 4 và 5
Môi trường chứa nước	3	3-9
Môi trường đất	2	4-10
Địa hình	1	1-5
Ảnh hưởng của đới thông khí	5	1-5
Hệ số thấm của tầng chứa nước	3	4-8
Ảnh hưởng môi trường nứt nẻ đá gốc	3	2-10

Bảng 2.2. Khoảng giá trị và điểm số từng yếu tố trong phương pháp  
DRASTIC/DRASTIC-Fm

	Khoảng giá trị (m)	Điểm
1- Chiều sâu mực nước ngầm (D)	0-1,5	10
	1,5-3	9
	3-9	7
	9-15	5
	15-22	3
	22-30	2
	>30	1
2- Lượng bổ cập (R)	Khoảng giá trị (mm/năm)	Điểm
	0-50	1
	51-100	3
	101-180	6
	181-255	8
	>255	9
3- Môi trường chứa nước (A)	Khoảng điểm	Điểm
- Đá phiến sét rắn chắc	1-3	2
- Đá biến chất/núi lửa	2-5	3
- Đá biến chất/núi lửa bị phong hóa	3-5	4
- Đá phiến sét, đá vôi, cát kết phân lớp mỏng	5-9	6
- Cát kết rắn chắc	4-9	4
- Đá vôi rắn chắc	4-9	6
- Cát và sỏi	6-9	7
- Bazan	2-10	9

- Đá vôi karst.	9-10	10
4- Môi trường đất phủ		Điểm
- Mỏng hoặc không có mặt		10
- Sỏi		10
- Cát		9
- Sét co ngót hoặc sét tạt		7
- Bột lẫn cát		6
- Bột lẫn sét		5
- Bột		4
- Sét		3
- Bùn		2
- Sét không co ngót hoặc sét		1
5- Độ dốc địa hình	Độ dốc (%)	Điểm
	0-2	10
	2-6	9
	6-12	5
	12-18	3
	>18	1
6- Môi trường đới thông khí	Khoảng điểm	Điểm
- Bột/sét	1-2	2
- Phiến sét	2-5	3
- Đá vôi	2-7	4
- Cát kết	4-8	6
- Đá phiến sét, đá vôi, cát kết phân lớp	4-8	6
- Cát, sỏi lẫn bột và sét	4-8	6
- Đá biến chất/núi lửa	2-8	6
- Cát và sỏi	6-9	8
- Bazan	2-10	9
- Đá vôi karst.	8-10	10
7- Hệ số thấm của tầng chứa nước	Khoảng giá trị (m/ng)	Điểm
	1-5	1
	5-10	2
	10-30	4
	30-40	6
	40-80	8
	>80	10
8- Môi trường đá gốc nứt nẻ = TB (hướng + chiều dài + mật độ)		
❖ 8.1 - Hướng của các đứt gãy, đới khe nứt	Phương vị hướng dốc	Điểm



	(độ)	
+ Co ép (kín)	285 ÷ 315	7
	315 ÷ 345	10
	345 ÷ 5	7
	105 ÷ 135	7
	135 ÷ 165	10
	135 ÷ 195	7
+ Tách (mở)	195 ÷ 225	4
	195 ÷ 255	2
	255 ÷ 285	4
	15 ÷ 45	4
	45 ÷ 75	2
	75 ÷ 105	4
❖ 8.2 – Chiều dài đới khe nứt (m)	Khoảng giá trị (m)	Điểm
	20.000 ÷ 25.000	10
	15.000 ÷ 20.000	8
	10.000 ÷ 15.000	6
	5.000 ÷ 10.000	4
	0 ÷ 5.000	2
❖ 8.3 - Mật độ nứt nẻ (%)	Khoảng giá trị (%)	Điểm
	0 ÷ 2	2
	2 ÷ 5	4
	5 ÷ 10	6
	10 ÷ 20	8
	>20	10

Các yếu tố đầu vào để đánh giá mức độ bảo vệ của các tầng chứa nước theo phương pháp DRASTIC/DRASTIC-Fm như mô tả trên đây được xây dựng bằng các phương pháp khác nhau (nội suy, phân vùng, phân tích thống kê toán học, vv...) dựa trên kết quả số liệu thu thập và điều tra của dự án, cụ thể:

- **Yếu tố chiều sâu đến mực nước ngầm (Depth to Water Level – D):** Độ sâu đến mực NĐĐ sẽ quyết định quãng đường di chuyển của các chất bẩn vào trong TCN, mực nước dưới đất càng nông (chiều sâu tới mực nước dưới đất nhỏ) thì quãng đường và thời gian chất bẩn di chuyển vào TCN sẽ ngắn làm cho TCN dễ bị

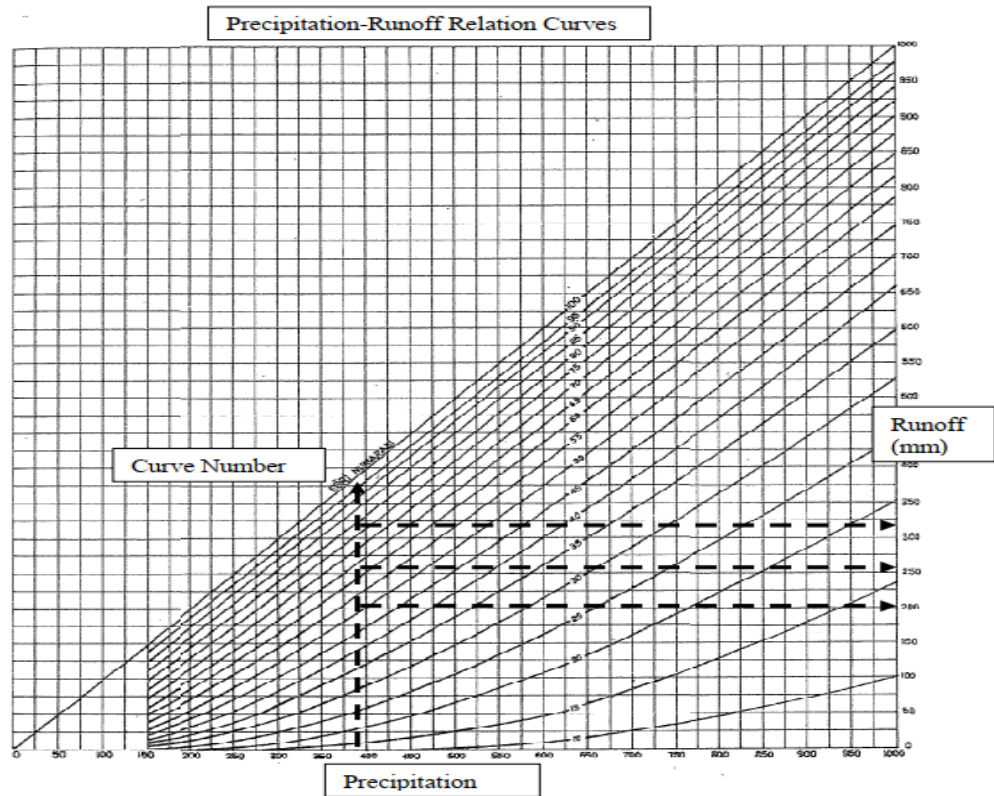
tổn thương với nhiễm bẩn và ngược lại. Chiều dày đới chưa bão hòa có tác dụng như một lớp màng lọc nếu chiều dày của lớp lọc này càng lớn thì sẽ cản trở tốt quá trình di chuyển của các chất bẩn vào TCN. Đây là nhân tố rất quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến mức độ tổn thương bởi nhiễm bẩn của các TCN nên được cho trọng số lớn nhất là 5.

Số liệu chiều sâu tới mực nước dưới đất vùng dự án được tổng hợp từ cột địa tầng của các lỗ khoan ĐCTV trong vùng nghiên cứu và mực nước tại các giếng đào, lỗ khoan trong quá trình điều tra thực địa đã được tổng hợp chỉnh lý. Từ số liệu tổng hợp chiều sâu đến mực nước ngầm tiến hành nội suy và thành lập bản đồ yếu tố thành phần chiều sâu tới mực nước dưới đất – (D). Căn cứ vào khoảng giá trị phân được 7 vùng chỉ số chiều sâu tới mực NĐĐ khác nhau nhằm đánh giá mức độ tổn thương nhiễm bẩn nước dưới đất. Khoảng giá trị mực nước và điểm số của các vùng như được trình bày trong Bảng 2.2 (phần trên của báo cáo này).

- **Yếu tố lượng bổ cập (Recharge – R):** Lượng bổ cập ở đây được hiểu là lượng nước thấm qua các lớp đất đá trong đới chưa bão hòa di chuyển tới mực nước dưới đất. Trong quá trình thấm sẽ di chuyển các chất bẩn vào trong tầng chứa nước, tạo ra nguy cơ nhiễm bẩn cho tầng chứa nước. Lượng bổ cập càng lớn thì nguy cơ gây nhiễm bẩn NĐĐ càng lớn. Đây là một yếu tố khá quan trọng trong đánh giá mức độ dễ bị tổn thương nhiễm bẩn nước dưới đất nên được cho trọng số là 4.

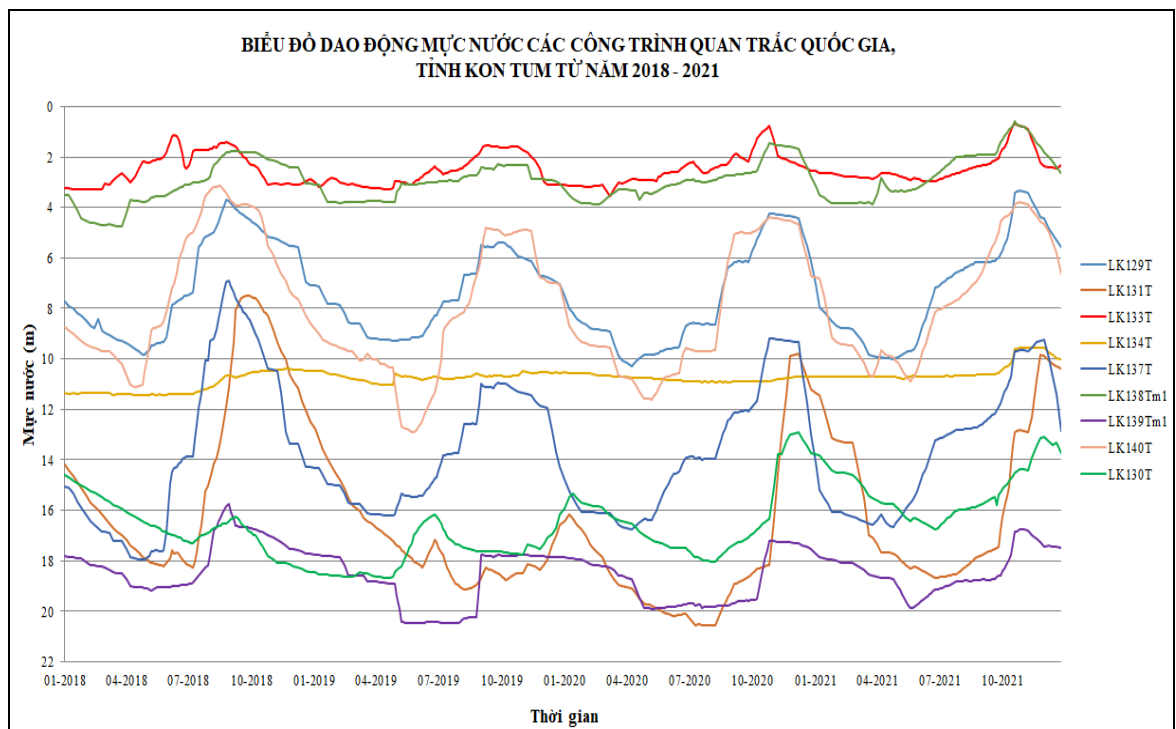
Lượng bổ cập được thường được tính bằng các phương pháp như: mô hình bổ cập Wetpass, phương pháp N.N Bindeman (dựa vào các công trình quan trắc động thái nước dưới đất với chu kỳ tối thiểu 1 năm), tính theo tỷ lệ của lượng mưa trung bình nhiều năm (vv...). Trong dự án này nhóm tác giả sử dụng 2 phương pháp: phương pháp N.N Bindeman (dựa vào các công trình quan trắc động thái nước dưới đất quốc gia) để tính lượng bổ cập cho TCN ( $\beta/n_2-q_p, n_2$ ) và theo tỷ lệ lượng mưa trung bình nhiều năm (cho các vùng không có công trình quan trắc động thái nước dưới đất) để tính lượng bổ cập cho nước dưới đất.

Theo phương pháp lượng mưa trung bình nhiều năm: Lượng bổ cập = lượng mưa trung bình năm x hệ số bổ cập). Trong đó, hệ số bổ cập được xác định theo phương pháp SCS của Chow (1988) dựa theo quan hệ giữa đường cong dòng chảy (CN) của Kızılkaya (1988) và phân loại nhóm đất của Usul (2009) và có điều chỉnh theo các dự án đã nghiên cứu trước đây cho phù hợp với vùng nghiên cứu: theo đó vùng đô thị có hệ số bổ cập: 3%; vùng rừng núi: 7%; vùng nông thôn: 12%.



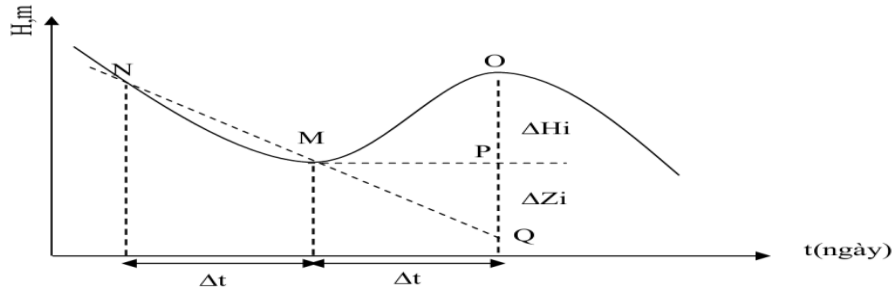
Hình 2.3. Biểu đồ tương quan giữa lượng mưa và dòng chảy (Kizilkaya, 1988)

Theo phương pháp N.N Bindeman: Điều kiện áp dụng là những vùng, khu vực đánh giá có lưu lượng dòng chảy đến bằng dòng chảy đi, hay là miền phân thủy của nước dưới đất tại những vùng cách xa sông. Phương pháp đòi hỏi cần có tài liệu quan trắc mực nước của một lỗ khoan trong vòng tối thiểu một năm (năm thủy văn).



Hình 2.4. Biểu đồ dao động mực nước các công trình quan quốc gia tỉnh Kon Tum

Từ số liệu quan trắc động thái mực nước ở các lỗ khoan quan trắc (LK130T thuộc TCN  $\beta/n_2$ -qp); LK129T, LK131T, LK133T, LK134T, LK137T, LK138Tm1, LK139Tm1, LK140T thuộc TCN  $n_2$ ), lập đồ thị dao động mực nước theo thời gian quan trắc, xác định đại lượng cung cấp thấm theo sơ đồ và công thức dưới đây:



Trên biểu đồ dao động mực nước theo thời gian, xác định giá trị cực tiểu, cực đại của mực nước trong 1 chu kỳ (thời gian cực tiểu đến cực đại: tại điểm O và điểm M trên đồ thị). Giá trị chênh lệch mực nước giữa cực tiểu và cực đại trong thời đoạn đó là  $\Delta H_i = OP$  và khoảng thời gian giữa điểm cực đại và điểm cực tiểu là  $\Delta t$ . Lấy đối xứng về phía trái theo trục thời gian khoảng thời gian  $\Delta t$  và dóng ngược lên cắt đồ thị dao động mực nước tại điểm N. Nối điểm N và M cắt đường OP kéo dài tại Q. Đoạn  $PQ = \Delta Z_i$  chính là giá trị đặc trưng cho giá trị cung cấp bù lại sự hạ thấp mực nước do thoát tự nhiên. Xác định các giá trị  $\Delta H_i$ ,  $\Delta Z_i$  cho tất cả các chu kỳ mực nước dâng và hạ thấp trong cả một năm chúng ta có thể xác định được gần đúng giá trị cung cấp cho nước ngầm trong vòng một năm theo công thức sau:

$$W_n = \mu \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta H_i + \Delta Z_i)}{365}$$

Trong đó,

$W_n$  - Giá trị cung cấp cho nước dưới đất trong vòng một năm, mm/ngày;

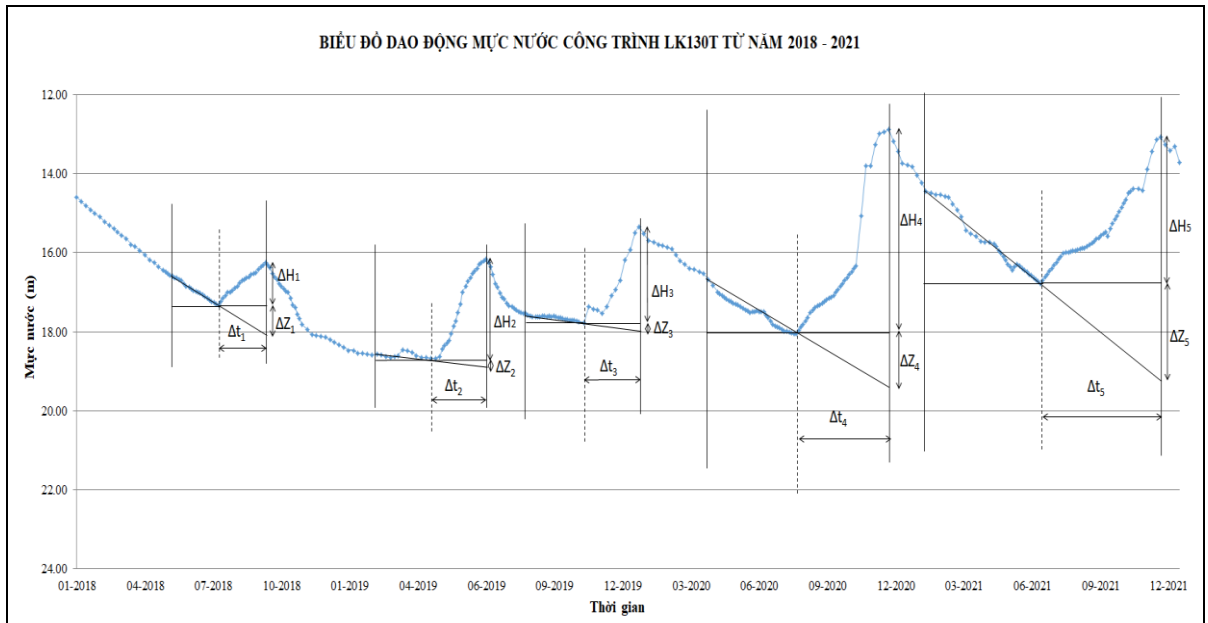
$\mu$  - Hệ số nhà nước (hệ số thiếu hụt bão hòa);

$n$  - Số lượng chu kỳ mực nước dâng và hạ trong vòng một năm;

$\Delta H_i$ ,  $\Delta Z_i$  - Đoạn mực nước dâng, hạ trong một chu kỳ, mm.

Kết quả phân vùng theo phương pháp N.N Bindeman đã phân được 2 vùng bổ cập. Cụ thể:

- Quan trắc TCN  $\beta(n_2$ -qp) có 1 lỗ khoan, lỗ khoan LK130T được lựa chọn để tính toán cho TCN bazan.



Hình 2.5. Biểu đồ dao động mực nước dưới đất tại công trình quan trắc quốc gia LK130T

Như thấy trên biểu đồ dao động mực nước tại công trình LK130T giai đoạn từ năm 2018 - 2021, các giá trị đặc trưng dao động mực nước như sau:

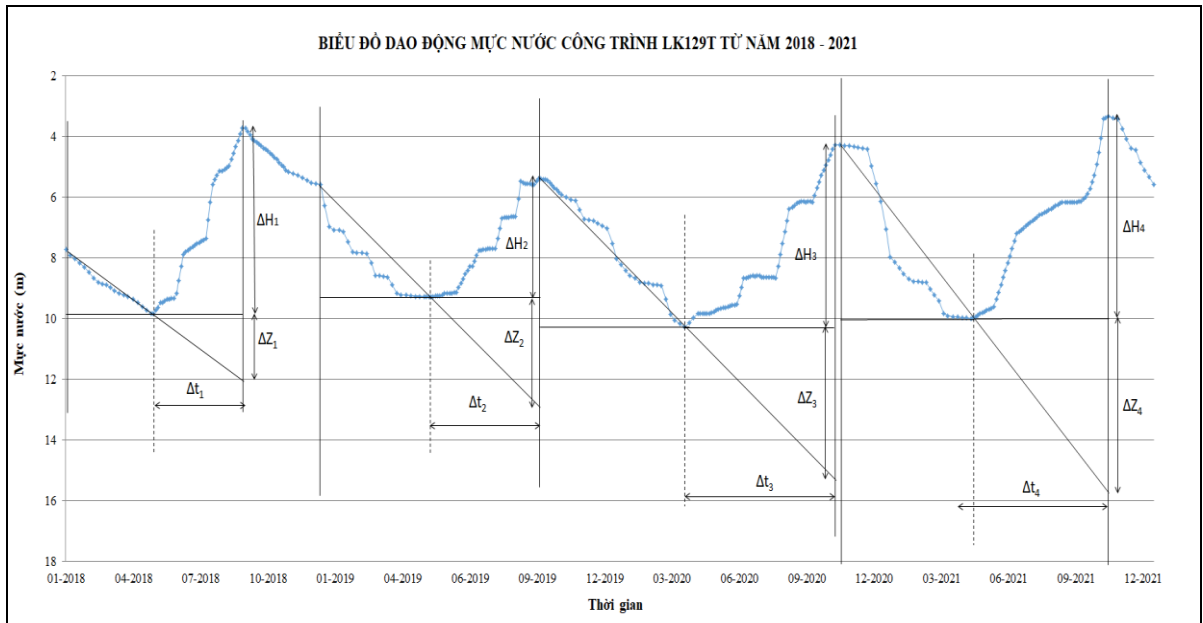
$$\sum \Delta H_i = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 = 14.920 \text{ (mm)};$$

$$\sum \Delta Z_i = \Delta Z_1 + \Delta Z_2 + \Delta Z_3 + \Delta Z_4 + \Delta Z_5 = 5.630 \text{ (mm)};$$

Với  $n = 5$ ,  $\mu = 0,08$ :

Như vậy, lượng bổ cập từ nước mưa cho nước dưới đất tại khu vực lỗ khoan LK130T cho TCN  $\beta(n_2-qp)$  là 0,8839 mm/ngày tương ứng khoảng 322,6 mm/năm. Điểm số với tổn thương nhiễm bẩn nước dưới đất của TCN  $\beta(n_2-qp)$  là 9. Lượng bổ cập này đặc trưng cho một phần diện tích TCN  $\beta(n_2-qp)$  trong khu vực nghiên cứu với diện tích bổ cập cho nước dưới đất là 61,27 km<sup>2</sup> phần còn lại của TCN được tính toán theo trung bình lượng mưa.

- Quan trắc TCN trầm tích Pliocen ( $n_2$ ) có 8 lỗ khoan quan trắc, loại bỏ các lỗ khoan ảnh hưởng bởi nước mặt và lựa chọn các lỗ khoan phân bố đều trên diện tích TCN  $n_2$  để tính toán lượng bổ cập. Các lỗ khoan LK129T, LK137T, LK140T được lựa chọn để tính toán.



Hình 2.6. Biểu đồ dao động mực nước dưới đất tại công trình quan trắc quốc gia LK129T

Như thấy trên biểu đồ dao động mực nước tại công trình LK129T giai đoạn từ năm 2018 - 2021, các giá trị đặc trưng dao động mực nước như sau:

$$\sum \Delta H_i = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 = 22.670 \text{ (mm)};$$

$$\sum \Delta Z_i = \Delta Z_1 + \Delta Z_2 + \Delta Z_3 + \Delta Z_4 = 19.850 \text{ (mm)};$$

Với  $n = 4$ ,  $\mu = 0,07$ :

Như vậy, lượng bổ cập từ nước mưa cho nước dưới đất tại khu vực lỗ khoan LK129T cho TCN  $n_2$  là 1,487 mm/ngày tương ứng khoảng 542,9 mm/năm. Kết quả tính toán đối với hai lỗ khoan LK137T và LK140T tương ứng là 618,4 mm/năm và 644,5 mm/năm, trung bình lượng bổ cập cho TCN  $n_2$  602 mm/năm. Điểm số với tổn thương nhiễm bẩn nước dưới đất của TCN  $n_2$  là 9. Lượng bổ cập này đặt trưng cho toàn bộ TCN  $n_2$  khu vực nghiên cứu với diện tích bổ cập cho nước dưới đất là 358,10 km<sup>2</sup>.

Dựa trên nguồn tài liệu là niên giám thống kê tỉnh Kon Tum năm 2021 và số liệu thủy văn của các trạm quan trắc trên địa bàn tỉnh đã phân vùng lượng bổ cập lượng mưa trung bình gồm 4 vùng có lượng bổ cập lượng mưa khác nhau gồm: vùng thành thị nơi mà mật độ xây dựng dày (vùng bê tông hóa) làm hạn chế khả năng tiếp nhận của nước ngầm từ nước mưa tương ứng với hệ số bổ cập 3% có lượng bổ cập tính toán được từ 52 ÷ 61 mm/năm; vùng rừng núi tương ứng hệ số bổ cập là 7% có lượng bổ cập từ 122 ÷ 143 mm/năm; vùng nông thôn tương ứng hệ số bổ cập là 12% có lượng bổ cập từ 209 ÷ 245 mm/năm; vùng sông suối, ao hồ được xem như khu vực có lượng bổ cập lớn nhất (lớn hơn 300 mm/năm). Chúng là phương tiện chính mang các chất nhiễm bẩn vào NĐĐ. Lượng bổ cập càng lớn, cơ

hội di chuyển các chất nhiễm bẩn vào NĐĐ càng lớn. Đây là một yếu tố khá quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến mức độ tổn thương nhiễm bẩn nước dưới đất nên được cho trọng số là 4.

*Bảng 2.3. Thống kê lượng mưa trung bình năm (2018 - 2021)*

<b>Thống kê lượng mưa trung bình năm (2018 - 2021), mm</b>				
<b>Tháng</b>	<b>Năm</b>			
	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
1	0,8	0,1	-	-
2	-	51,8	-	10
3	51,6	82,7	22,5	47,8
4	217,0	140,4	56,2	32,1
5	157,8	198,6	100,9	252,2
6	393,6	229,6	274,7	137,7
7	477,1	250,3	187,3	235,7
8	467,1	250,7	374,2	215,8
9	185,7	310,6	293,3	449,1
10	84,6	176,4	540,6	367,4
11	6,6	53,5	37,9	76,2
12	0,2	-	-	10,3
<b>Tổng</b>	<b>2.042,1</b>	<b>1.744,7</b>	<b>1.887,6</b>	<b>1.834,3</b>
Max	<b>2.042,1</b>			
Min	<b>1.744,7</b>			
TB	<b>1.877,2</b>			

Tổng hợp hai phương pháp trên đã thành lập bản đồ yếu tố lượng bổ cập - (R) gồm 4 vùng có lượng bổ cập khác nhau gồm: vùng có lượng bổ cập từ 52 ÷ 61 mm/năm; vùng có lượng bổ cập 122 ÷ 143 mm/năm; vùng có lượng bổ cập 209 ÷ 245 mm/năm và vùng có lượng bổ cập >300 mm/năm.

- **Yếu tố môi trường chứa nước (Aquifer media – A):** Môi trường chứa nước đại diện cho thành phần đất đá của vật liệu trong đới bão hòa nước, nó kiểm soát quá trình suy giảm của chất bẩn. Khi đánh giá ảnh hưởng của thành phần đất đá TCN đối với mức độ dễ bị tổn thương nhiễm bẩn thì cần phải phân loại các thành phần đất đá khác nhau và xếp theo khả năng cản trở chất bẩn của chúng. Đây là yếu tố ảnh hưởng trung bình đến mức độ tổn thương các TCN nên được cho trọng số là 3.

Yếu tố môi trường chứa nước được tổng hợp dựa trên kết quả thông tin thu thập về đặc điểm cấu trúc địa chất thủy văn của các tầng chứa nước từ “Báo cáo đặc điểm địa chất thủy văn các tầng chứa nước tỉnh Kon Tum” và “Bản đồ địa chất thủy văn 1/50.000” đã được biên tập của vùng dự án.

Kết quả tổng hợp cho thấy thành phần đất đá trong tầng chứa nước có 4 nhóm chính, nhóm thứ nhất là trong các thành tạo đá Bazan nứt nẻ (TCN  $\beta/n_2$ -qp); nhóm thứ hai là trong các thành tạo trầm tích Đệ tứ với thành phần chính là cát, bột,

sét lẫn cuội sỏi, sạn (TCN qh,qp); nhóm thứ ba là trong thành tạo đá trầm tích Pliocen có thành phần chủ yếu là cát kết, bột kết, cuội kết, san kết (TCN n<sub>2</sub>) và nhóm thứ tư là trong các thành tạo đá trầm tích Creta trên, đá trầm biến chất Cambri – Silua, đá trầm biến chất Proterozoi có thành phần chủ yếu là đá phiến sét, đá phiến thạch anh, đá phiến amphibolite... (TCN k, e-s, pr). Từ kết quả phân chia đã lập bản đồ yếu tố thành phần môi trường chứa nước (A).

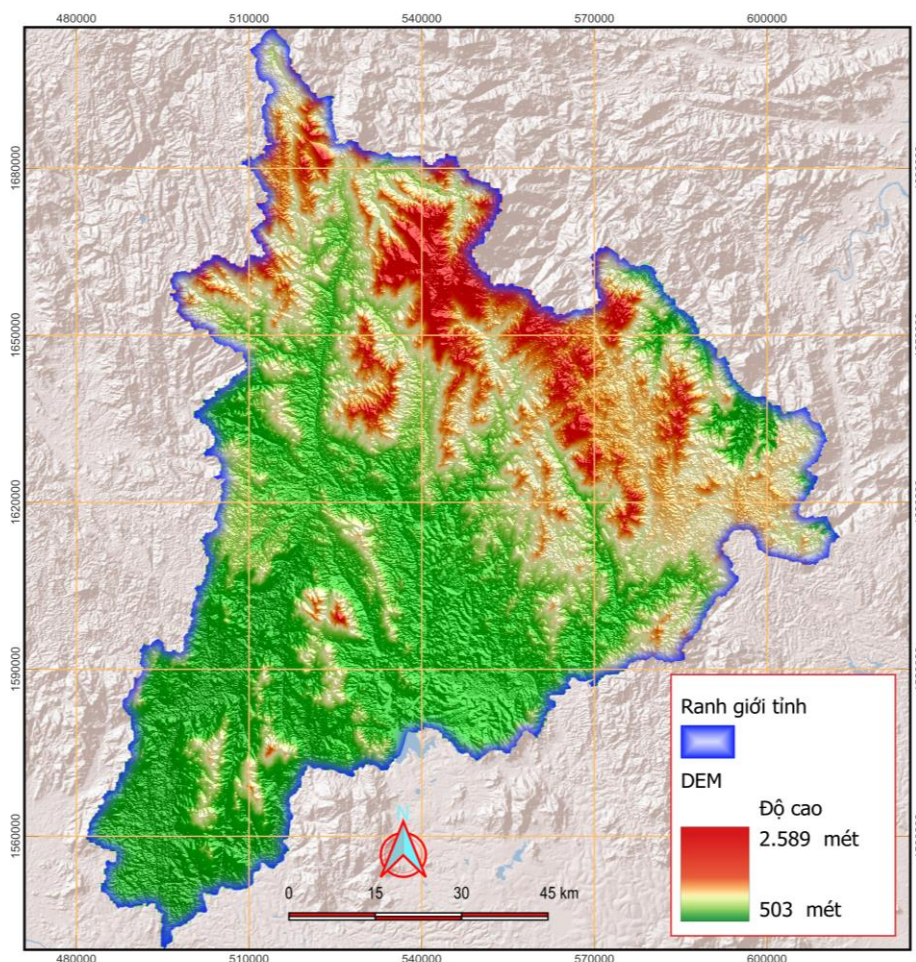
**-Yếu tố môi trường đất phủ (Soil media – S):** là lớp trầm tích (không gắn kết) nằm ở phần trên cùng, là thành phần phủ trên bề mặt đất tính đến độ sâu khoảng 1,5 mét. Đây là yếu tố ảnh hưởng thấp đến mức độ tổn thương với nhiễm bẩn của các TCN nên được cho trọng số là 2.

Để phân chia môi trường đất phủ vùng dự án dựa trên “Bản đồ phân loại đất”, “Bản đồ quy hoạch sử dụng đất toàn tỉnh”,... tiến hành thành lập bản đồ phân bố môi trường đất phủ - (S). Kết quả cho thấy môi trường đất phủ trên phạm vi địa bàn tỉnh Kon Tum có 4 nhóm chính tương ứng với 4 vùng để đánh giá mức độ tổn thương nhiễm bẩn nước dưới đất (các vùng này đã trừ đi phần diện tích được bê tông hóa).

**-Yếu tố địa hình (Topography - T):** Độ dốc địa hình là độ dốc của bề mặt đất, nó xác định hướng và vận tốc cho dòng chảy mặt và gián tiếp cho phép chất bẩn có được đi vào đới bão hòa hay không. Độ dốc địa hình trong một mức độ nào đó có thể làm tăng hoặc hạn chế quá trình thấm của nước mặt xuống TCN. Những vùng có độ dốc lớn sẽ có lượng dòng mặt lớn hơn và lượng nước thấm xuống ít hơn nên mức độ tổn thương do nhiễm bẩn cho các tầng chứa nước sẽ nhỏ hơn. Độ dốc địa hình được đánh giá là yếu tố ảnh hưởng thấp nhất đến mức độ tổn thương nhiễm bẩn TCN nên được cho trọng số là 1.

Để phân vùng độ dốc địa hình nhóm tác giả đã sử dụng mô hình số độ cao DEM có độ phân giải cao 10x10 mét (được tạo ra từ ảnh vệ tinh Sentinel-1A bằng phần mềm SNAP của cơ quan vũ trụ châu Âu-ESA), sau đó sử dụng mô hình DEM đã được xử lý để nội suy độ dốc địa hình (%) bằng bằng công cụ slope trong phần mềm ArcMap Desktop. Kết quả đã phân được 5 vùng có độ dốc (%) khác nhau, vùng có độ dốc 0÷2%, vùng có độ dốc từ 2÷6%, vùng có độ dốc từ 6÷12%, vùng có độ dốc 12÷18% và vùng có độ dốc >18%. Tiến hành lập bản đồ yếu tố độ dốc địa hình. – (T).





Hình 2.7. Mô hình độ cao số DEM sau khi xử lý

- **Yếu tố ảnh hưởng của vật liệu trong đới thông khí (Impact of the vadose zone material – I):** Đới thông khí là lớp đất đá vùng không bão hòa nước, được giới hạn từ mặt đất đến bề mặt nước dưới đất, nó kiểm soát đường đi và sự suy giảm của các chất đi vào TCN. Đới thông khí rất quan trọng về mặt bảo vệ NĐĐ, đặc biệt ở vùng đồi núi, vùng lớp phủ kém phát triển. Nếu đới này cấu thành bởi các lớp đá thấm yếu thì nó trở thành lớp cách nước cho TCN nằm dưới và làm cho mức độ tổn thương đới với nhiễm bẩn giảm mạnh. Vì vậy đới thông khí rất quan trọng về mặt bảo vệ nước dưới đất trước các tác động xấu của chất bẩn, do đó được cho trọng số là 5.

Để phân vùng môi trường đới thông khí nhóm tác giả dựa trên các tài liệu địa chất thu thập toàn tỉnh, bản đồ ĐCTV tỷ lệ 1/50.000, mặt cắt ĐC-ĐCTV, bảng tổng hợp cột địa tầng các lỗ khoan ĐCCT- ĐCTV. Từ đó tiến hành tổng hợp, phân vùng cho môi trường đới thông khí, dựa trên thang chia đã phân được 5 vùng chỉ số môi trường đới thông khí, gồm: vùng có điểm số 9, vùng có điểm số 8, vùng có điểm số 7, vùng có điểm số 6 và vùng có điểm số 4. Sau đó tiến hành thành lập bản đồ yếu tố thành phần môi trường đới thông khí – (I).

- **Yếu tố hệ số thấm (Hydraulic conductivity - C):** Hệ số thấm của tầng chứa nước là khả năng di chuyển nước qua các thành tạo đất đá bên trong TCN. Vì vậy, nó quyết định tốc độ dòng chảy của vật liệu nhiễm bẩn đi vào TCN. Nếu hệ số thấm của tầng chứa nước lớn thì quá trình di chuyển, phân tán của các chất bẩn trong TCN sẽ nhanh do đó tầng chứa nước sẽ bị tổn thương bởi chất bẩn và ngược lại. Hệ số thấm của TCN được đánh giá có ảnh hưởng đến tổn thương nhiễm bẩn ở mức trung bình và có trọng số là 3.

Việc xây dựng bản đồ phân bố hệ số thấm của các tầng chứa nước (C) trên cơ sở các giếng bơm nước thí nghiệm của Dự án và các giếng thu thập có bơm nước thí nghiệm. Kết quả khoan được 3 vùng có hệ số thấm khác nhau, gồm: Vùng có hệ số thấm từ 1÷5 m/ngày, có hệ số thấm rất nhỏ, được đánh giá có điểm số tổn thương nhiễm bẩn NĐĐ là 1, tương ứng chỉ số tổn thương nhiễm bẩn  $C_i$  là 3; vùng có hệ số thấm từ 5÷10 m/ngày, có hệ số thấm tương đối nhỏ, do đó được đánh giá điểm số là 2 đối với tổn thương nhiễm bẩn nước dưới đất, tương ứng với chỉ số tổn thương nhiễm bẩn  $C_i$  là 6; vùng có hệ số thấm từ 10÷30 m/ngày, có hệ số thấm trung bình, do đó được đánh giá điểm số là 4 đối với tổn thương nhiễm bẩn nước dưới đất, tương ứng với chỉ số tổn thương nhiễm bẩn  $C_i$  là 1.

- **Yếu tố ảnh hưởng môi trường nứt nẻ ( Fractured media - Fm):** là thông số được bổ sung để tạo thành hệ phương pháp cải biên DRASTIC-Fm. Chi tiết:

Môi trường đá gốc nứt nẻ (Fm) bao gồm ba đặc trưng chính yếu không chế ảnh hưởng của hệ thống khe nứt: hướng, chiều dài và mật độ khe nứt. Ba đặc trưng này được kết hợp thành thông số DRASTIC thứ tám và được ấn định cùng một trọng số như môi trường TCN. Hệ phương pháp cải biên này được đặc thành thuật ngữ DRASTIC-Fm. Yếu tố ảnh hưởng của môi trường nứt nẻ của TCN được đánh giá có ảnh hưởng đến tổn thương nhiễm bẩn ở mức trung bình và có trọng số là 3.

+ *Hướng của đới khe nứt:* Hướng của các đứt gãy và khe nứt đóng vai trò chủ chốt trong việc xác định sự tồn tại đứt gãy hoạt động như một kênh dẫn thủy lực hay là đã cản trở sự nhiễm bẩn NĐĐ.

+ *Chiều dài đới khe nứt:* xác định cấu trúc là cấu trúc khu vực hay cấu trúc riêng (tách rời nhau). Cấu trúc khu vực thường chứa một số giao lộ của đứt gãy, có thể làm tăng đáng kể giá trị hệ số thấm của đứt gãy. Trong GIS, chiều dài các đứt gãy được tính và từ đó ấn định mức DRASTIC – Fm. Việc phân loại chiều dài đới nứt nẻ được quyết định dựa trên khoảng độ dài đã được tính trong tập dữ liệu cấu trúc.

+ *Mật độ nứt nẻ:* Dựa vào  $K_{k.n}$ , L.I.Neystadt (1957) đưa ra cách phân loại đá theo mật độ nứt nẻ như sau:

Đá ít nứt nẻ,  $K_{k.n} < 2\%$  . Có những khe nứt dạng sợi tóc, bề rộng <1 mm. Gặp cá biệt các khe nứt rộng đến 2mm, không có những khe nứt rộng hơn;

Đá nứt nẻ vừa,  $K_{k.n} = 2\div 5\%$  . Cùng với những khe nứt rộng đến 1 mm còn có

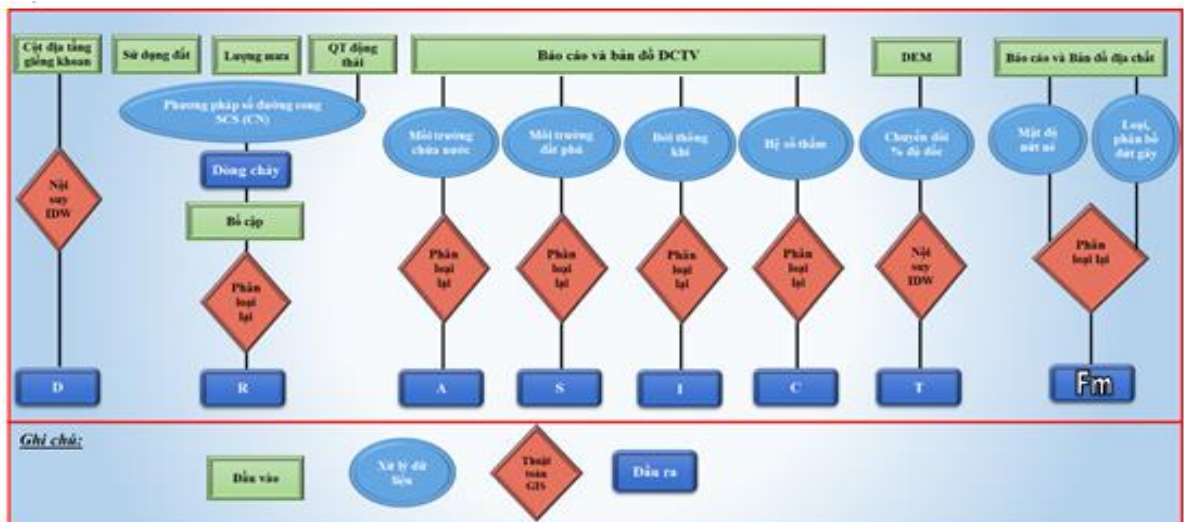
những khe nứt rộng từ 2-5 mm và những khe nứt cá biệt rộng từ 5-20 mm.

Đá nứt nẻ mạnh,  $K_{k,n} = 5 \div 10 \%$ . Cùng với những khe nứt rộng đến 5mm còn những khe nứt rộng từ 20-100mm;

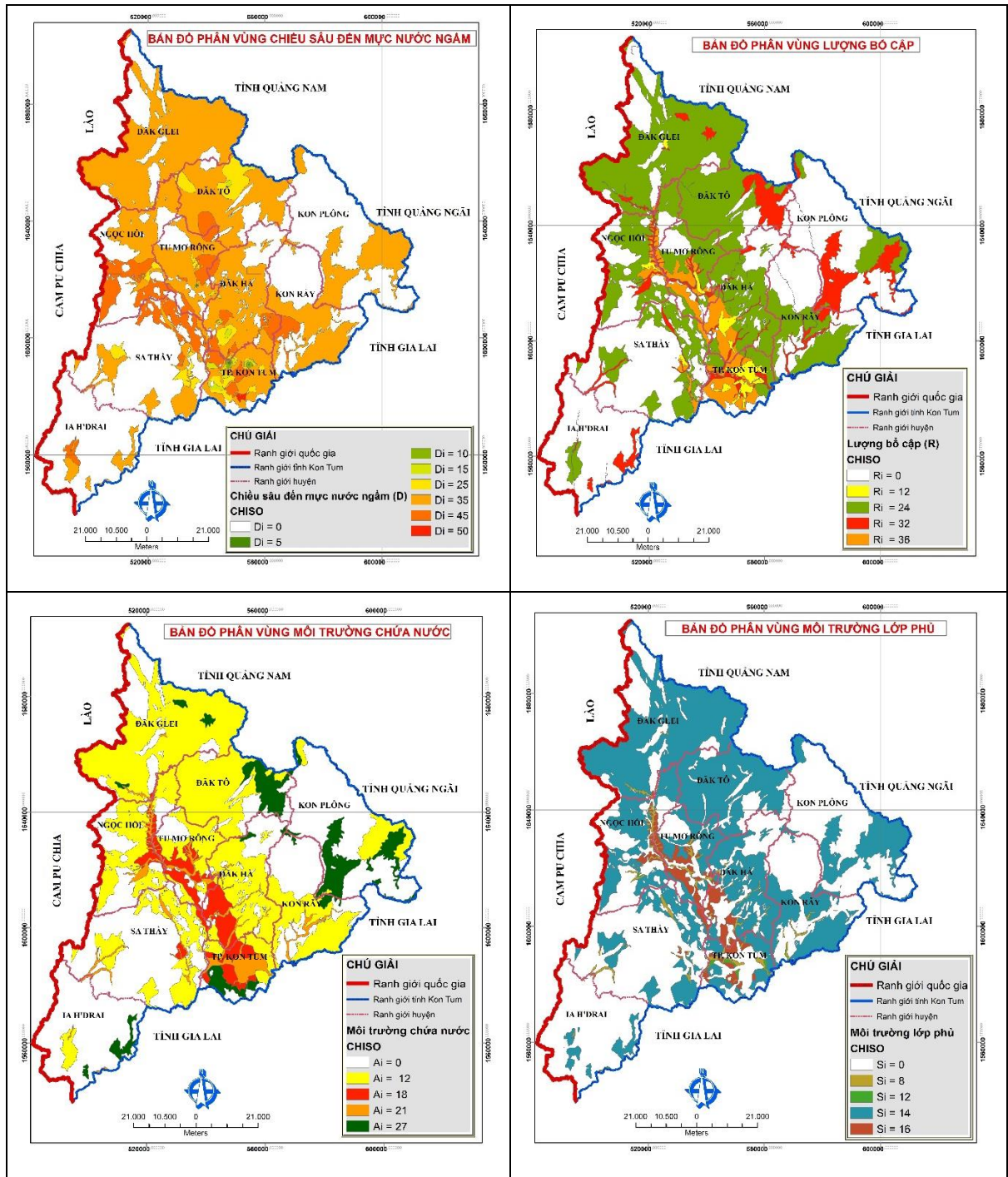
Đá nứt nẻ rất mạnh,  $K_{k,n} = 10 \div 20 \%$  và nứt nẻ hết sức mạnh khi  $K_{k,n} > 20\%$ . Cùng với những khe nứt rộng đến 5 mm còn có những khe nứt rộng từ 20-100 mm và lớn hơn.

Mức điểm đánh giá chung cho thông số  $F_m$  lấy bằng trung bình của các mức tính cho từng nhân tố nêu trên.

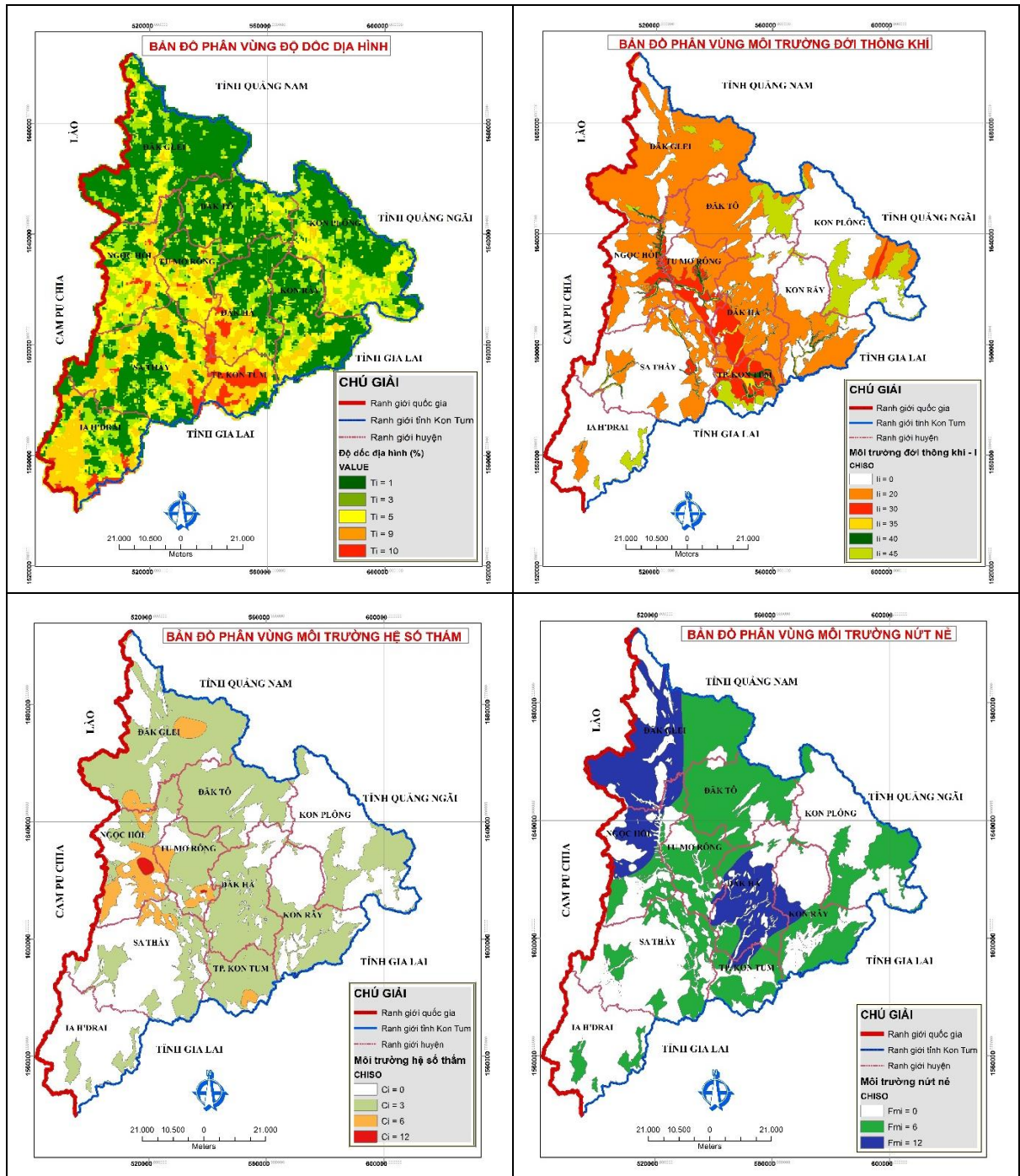
Trong Dự án, yếu tố ảnh hưởng môi trường nứt nẻ xác định dựa trên 2 yếu tố thành phần là chiều dài của các đứt gãy (thu thập từ bản đồ địa chất thủy văn 1:50.000 tỉnh Kon Tum) và mật độ nứt nẻ của đá gốc (thu thập từ báo cáo “Điều tra địa chất đô thị Kon Tum” và báo cáo “Tìm kiếm nước dưới đất Kon Tum”); Chiều dài các đứt gãy trong khoảng từ 5.000m ÷ 5.000m và mật độ nứt nẻ của đá gốc vùng nghiên cứu <2%. Hợp hai yếu tố thành phần trên đã thành lập được bản đồ phân vùng môi trường nứt nẻ của đá gốc và điểm số cho môi trường nứt nẻ gồm: vùng có môi trường nứt nẻ từ 0 ÷ 2 % và vùng có môi trường nứt nẻ từ 2 ÷ 5 %.



Hình 2.8. Lược đồ các bước tiến hành xử lý dữ liệu không gian thành lập bản đồ DRASTIC/DRASTIC\_Fm



Hình 2.9. Bản đồ phân vùng các yếu tố thành phần: D – R – A – S



Hình 2.10. Bản đồ phân vùng các yếu tố thành phần: T – I – C - Fm

Dựa trên các yếu tố đầu vào được xử lý như trên đây, mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước được xác định trên cơ sở chồng chập bản đồ các yếu tố đầu vào và đánh giá dựa trên chỉ số DRASTIC/ DRASTIC-Fm (DI), theo đó, mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước được đánh giá theo các mức sau (theo Gogu et al., 2003):

Bảng 2.4. Khoảng giá trị và điểm số phương pháp DRASTIC.

Phân vùng khả năng tự bảo vệ (theo Gogu et al., 2003)	Rất tốt	Tốt	Trung bình	kém	Rất kém
Giá trị của chỉ số DRASTIC/ DRASTIC -Fm (DI)	<79	80-119	120-159	160-199	>199

Kết quả phân vùng mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước được trình bày trong mục 3.4 (CHƯƠNG 3) của báo cáo này.

### 2.4.3. Rà soát các tiêu chí của việc khoan định

Các tiêu chí của việc khoan định vùng hạn chế khai thác nước đã được quy định cụ thể trong các văn bản pháp luật tương ứng, cụ thể nhất là Nghị định số 167/2017/NĐ-CP. Theo đó, việc khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất căn cứ vào các tiêu chí được phân thành các nhóm chính sau:

- Đặc điểm chất lượng của nước dưới đất, bao gồm đặc điểm mặn/nhạt (áp dụng đối với các khu vực nước dưới đất có hiện tượng nhiễm mặn, thường là các tầng chứa nước ngầm ven biển), hiện trạng ô nhiễm, nhiễm bẩn trong các tầng chứa nước (được ghi nhận tại các lỗ khoan);

- Hiện trạng các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất, gồm: nghĩa trang, bãi rác, bãi chôn lấp rác thải;

- Những ảnh hưởng quan trọng của việc khai thác nước dưới đất, gồm: hạ thấp mực nước vượt quá mực nước hạ thấp cho phép; sụt lún nền đất liên quan đến hoạt động khai thác, sử dụng; sự phân bố của các lớp (nền) đất yếu;

- Hiện trạng mạng lưới cấp nước tập trung (phạm vi các khu vực đã được đầu nối và được quy hoạch đầu nối với hệ thống cấp nước tập trung);

- Đặc điểm phân bố một số nguồn nước mặt có khả năng đáp ứng nhu cầu cấp nước sinh hoạt.

Các tiêu chí này được rà soát cho vùng nghiên cứu bằng một số phương pháp tổng hợp, phân tích, đánh giá và tính toán khác nhau, tùy thuộc vào từng yếu tố, dựa trên nguồn tài liệu hiện có, bao gồm tài liệu thu thập và kết quả điều tra bổ sung của dự án.

#### 2.4.3.1. Đặc điểm chất lượng nước dưới đất

Đặc điểm chất lượng nước dưới đất được tổng hợp dựa trên kết quả thông tin thu thập về đặc điểm chất lượng nước dưới đất từ các công trình nghiên cứu trước đây và kết quả phân tích mẫu nước thực hiện của dự án. Các chỉ tiêu phân tích chất lượng nước được so sánh với nồng độ giới hạn của từng chỉ tiêu tương ứng được quy định tại QCVN 09-MT/2015/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất. Từ đó đánh giá mức độ ô nhiễm, nhiễm bẩn của nước dưới đất đối với từng chỉ tiêu ô nhiễm cụ thể. Đồng thời tiến hành xem xét khả năng xử lý

của từng chỉ tiêu ô nhiễm đã được xác định này trong điều kiện kỹ thuật hiện tại nhằm làm cơ sở cho việc khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất (hạn chế 1) theo quy định tại nghị định.

#### *2.4.3.2. Hiện trạng các nguồn thải có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất*

Hiện trạng các nguồn thải có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất bao gồm: bãi rác, nghĩa trang, bãi chôn lấp rác thải được tổng hợp dựa trên tài liệu điều tra chi tiết các nguồn gây ô nhiễm nước dưới đất của dự án (được nêu trong mục 2.3.2). Các nguồn thải được tổng hợp các thông tin về vị trí (các điểm giới hạn các góc), loại hình, quy mô và các thông tin có liên quan khác.

#### *2.4.3.3. Những ảnh hưởng quan trọng của việc khai thác nước dưới đất*

Những ảnh hưởng quan trọng của việc khai thác nước dưới đất được xác định bao gồm: hạ thấp mực nước vượt quá mực nước hạ thấp cho phép; sụt lún nền đất liên quan đến hoạt động khai thác, sử dụng; sự phân bố của các lớp (nền) đất yếu. Trong đó, vấn đề sụt lún nền đất và sự phân bố các lớp (nền đất yếu) được xác định chủ yếu dựa vào việc tổng hợp tài liệu thu thập và điều tra. Vấn đề suy giảm mực nước dưới đất do khai thác vượt quá mực nước động cho phép bao gồm việc xác định mực nước hạ thấp cho phép của mỗi điểm/khu vực; và đánh giá diễn biến mực nước tại các lỗ khoan khai thác (quy mô lớn thuộc diện phải cấp giấy phép khai thác, dựa vào tài liệu điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất – được nêu trong mục 2.3.1) và so sánh với mực nước hạ thấp cho phép được xác định như trình bày trong mục a (bên dưới), căn cứ vào cột địa tầng thực tế lỗ khoan.

##### *a. Xác định mực nước hạ thấp cho phép*

Việc xác định mực nước hạ thấp cho phép về cơ bản thực hiện theo hướng dẫn Nghị định số 167/2018/NĐ-CP. Theo đó, mực nước hạ thấp cho phép được xác định trên cơ sở thông số hình học - bề dày tầng chứa nước, đặc điểm của tầng chứa nước – có áp hay không áp, kiểu tầng chứa nước – lỗ hổng hay khe nứt, và danh mục một số tầng chứa nước có chiều sâu mực nước hạ thấp cho phép đã được quy định giá trị cụ thể trong nghị định (ví dụ các tầng chứa nước trong bazan khu vực Tây Nguyên). Trị số hạ thấp mực nước cho phép được tính cho từng vị trí cụ thể, với các thông số phục vụ xác định bề dày tầng chứa nước (chiều sâu mực nước, chiều sâu đáy cách nước) được xác định dựa trên địa tầng thực tế từng lỗ khoan.

Ghi chú: đối với các tầng chứa nước khe nứt của khu vực không có quy định giới hạn trị số tối đa của mực nước hạ thấp cho phép, do đó lấy theo tầng chứa nước khe nứt bazan khu vực Tây Nguyên.

### *b. Xác định diễn biến mực nước tại các giếng*

Đối với các lỗ khoan khai thác có tài liệu quan trắc mực nước (thu thập số liệu do chủ công trình tiến hành), diễn biến mực nước được đánh giá dựa trên tài liệu thực tế quan trắc. Đối với các lỗ khoan không tiến hành quan trắc, mực nước đo đạc được trong quá trình điều tra (thời điểm gần nhất, vào mùa kiệt nhất) được xem như mực nước động lớn nhất để so sánh với trị số hạ thấp mực nước cho phép.

#### ***2.4.4. Khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất***

Trên cơ sở các căn cứ rà soát đã được tiến hành cho vùng nghiên cứu, tiến hành khoanh định theo các quy định (tại nghị định số 167/2018/NĐ-CP). Theo đó, Phạm vi khoanh định thường bao gồm phạm vi phân bố của “chủ thể” khoanh định (yếu tố sử dụng làm căn cứ khoanh định), hay vùng “lõi”; và vùng liền kề (phạm vi mở rộng thêm cho vùng lõi, mang tính chất “phòng ngừa”). Đối với một số yếu tố không có quy định vùng lõi/vùng liền kề, có thể xem như diện tích vùng lõi/vùng liền kề bằng 0. Thực tế, có nhiều quy định tại các văn bản này mang tính “khung giới hạn” (khoảng cách lớn nhất, thiên về an toàn). Do đó, việc khoanh định cho khu vực này đã được xem xét cho phù hợp với tình hình thực tế. Cụ thể là điều chỉnh giảm khoảng cách của vùng liền kề cho phù hợp với tình hình thực tế nhu cầu sử dụng nước dưới đất cao như tại tỉnh Kon Tum. Mức độ điều chỉnh (khoảng cách đề nghị áp dụng) căn cứ vào 3 yếu tố chính quyết định mức độ ảnh hưởng/nguy cơ tác động của chủ thể khoanh định đến tầng chứa nước, gồm:

- Quy mô của chủ thể khoanh định: gồm quy mô các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất (nghĩa trang, bãi chôn lấp rác thải, vv...) hoặc lưu lượng khai thác của các lỗ khoan đã ghi nhận chỉ tiêu ô nhiễm. Nguyên tắc chung là quy mô chủ thể khoanh định càng lớn thì khoảng cách khoanh định vùng liền kề càng lớn và ngược lại;

- Mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước: đối với các tầng chứa nước có mức độ bảo vệ cao (tốt) khoảng cách vùng đệm nhỏ và ngược lại;

- Hướng vận động của nước dưới đất: nguyên tắc chung khoảng cách vùng đệm về phía “hạ lưu” (xuôi theo chiều dòng chảy của nước dưới đất) so với vùng lõi sẽ lớn hơn khoảng cách vùng đệm về phía “thượng lưu” so với vùng lõi.

Khoảng cách đề xuất cụ thể cho vùng nghiên cứu theo “tổ hợp” nhóm 3 yếu tố nêu trên được đưa vào trong Bảng 2.5.



Bảng 2.5. Tổng hợp khoảng cách khoanh định vùng liền kề để xuất áp dụng

TT	Tiêu trí	Phạm vi vùng liền kề (Dmax) (167/2018/NĐ-CP)	Các yếu tố			Phạm vi vùng liền kề thực tế khoanh định (m)
			Quy mô (ha)	Mức độ TBV	Hướng dòng chảy NĐĐ	
1	Khu vực bãi rác, bãi chôn lấp	Không quá 3.000m kể từ đường biên của bãi chôn lấp chất thải rắn tập trung hoặc xác định trên cơ sở kết quả dự báo lan chuyền chất ô nhiễm (nếu đủ cơ sở dự báo)		Tốt	Thượng nguồn	1.000
					Hạ nguồn	2.000
				Trung bình	Thượng nguồn	1.500
					Hạ nguồn	2.500
				Kém	Thượng nguồn	2.000
					Hạ nguồn	3.000
2	Khu vực nghĩa trang tập trung	Không quá 3.000m kể từ đường biên của bãi chôn lấp chất thải rắn tập trung hoặc xác định trên cơ sở kết quả dự báo lan chuyền chất ô nhiễm (nếu đủ cơ sở dự báo)	0 - 2	Tốt	Thượng nguồn	50
					Hạ nguồn	100
				Trung bình	Thượng nguồn	100
					Hạ nguồn	200
				Kém	Thượng nguồn	150
					Hạ nguồn	300
			2-5	Tốt	Thượng nguồn	200
					Hạ nguồn	400
				Trung bình	Thượng nguồn	250
					Hạ nguồn	500
				Kém	Thượng nguồn	300
					Hạ nguồn	600
			5-10	Tốt	Thượng nguồn	350
					Hạ nguồn	500
				Trung bình	Thượng nguồn	400
					Hạ nguồn	600
				Kém	Thượng nguồn	450
					Hạ nguồn	700
			10-15	Tốt	Thượng nguồn	500
					Hạ nguồn	800
				Trung bình	Thượng nguồn	550
					Hạ nguồn	900
				Kém	Thượng nguồn	650
					Hạ nguồn	1.000
15-20	Tốt	Thượng nguồn	700			
		Hạ nguồn	1100			
	Trung bình	Thượng nguồn	750			
		Hạ nguồn	1.200			
	Kém	Thượng nguồn	800			
		Hạ nguồn	1.300			
> 20	Tốt	Thượng nguồn	850			
		Hạ nguồn	1.400			
	Trung	Thượng nguồn	900			

TT	Tiêu trí	Phạm vi vùng liên kê (Dmax) (167/2018/NĐ-CP)	Các yếu tố			Phạm vi vùng liên kê thực tế khoanh định (m)
			Quy mô (ha)	Mức độ TBV	Hướng dòng chảy NĐĐ	
				bình	Hạ nguồn	1.500
				Kém	Thượng nguồn	950
					Hạ nguồn	1.600
3	Khu vực các giếng khai thác bị ô nhiễm Crom	- Không vượt quá 200m đối với giếng khoan thuộc công trình khai thác nước dưới đất có lưu lượng từ 10m <sup>3</sup> /ngày đêm đến dưới 200m <sup>3</sup> /ngày đêm;	Tốt	Thượng nguồn	50	
				Hạ nguồn	100	
			Trung bình	Thượng nguồn	75	
				Hạ nguồn	150	
		Kém	Thượng nguồn	100		
			Hạ nguồn	200		
		Tốt	Thượng nguồn	300		
			Hạ nguồn	400		
		Trung bình	Thượng nguồn	350		
			Hạ nguồn	450		
Kém	Thượng nguồn	400				
	Hạ nguồn	500				
4	Các khu dân cư, khu công nghiệp tập trung đã được đấu nối với hệ thống cấp nước tập trung, bảo đảm nhu cầu sử dụng nước cả về thời gian, lưu lượng và chất lượng nước phù hợp với mục đích sử dụng nước	Tổng diện tích của khu dân cư, khu công nghiệp tập trung đã được đấu nối với hệ thống cấp nước tập trung hiện có				Tổng diện tích của khu dân cư, khu công nghiệp tập trung đã được đấu nối với hệ thống cấp nước tập trung hiện có
5	Trường hợp khu dân cư, khu công nghiệp tập trung không thuộc Vùng hạn chế 3 mà cách sông, suối, kênh, rạch, hồ chứa (gọi tắt là nguồn nước mặt) không vượt quá 1.000m	Tổng diện tích dân cư, khu công nghiệp tập trung hiện có hoặc đã được phê duyet quy hoạch				Tổng diện tích dân cư, khu công nghiệp tập trung hiện có hoặc đã được phê duyệt quy hoạch

Tổng hợp nội dung, khối lượng thực hiện của toàn dự án được cho trong Bảng 2.6.

*Bảng 2.6. Tổng hợp khối lượng các dạng công tác toàn dự án*

<b>TT</b>	<b>Hạng mục công việc</b>	<b>Đơn vị tính</b>	<b>Khối lượng</b>
<b>1</b>	<b>Lập đề cương nhiệm vụ</b>	Đề cương	1
<b>2</b>	<b>Thu thập tài liệu</b>	Km <sup>2</sup>	9.674
<b>3</b>	<b>Điều tra, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng NDD tỷ lệ 1/50.000</b>		
<i>3.1</i>	<i>Ngoại nghiệp</i>		
	Chuẩn bị	Km <sup>2</sup>	3.086
	Tiến hành điều tra thực địa	Km <sup>2</sup>	3.086
	Tổng hợp, chỉnh lý, hoàn thiện kết quả điều tra thực địa và giao nộp sản phẩm	Km <sup>2</sup>	3.086
<i>3.2</i>	<i>Nội nghiệp</i>		
	Thu thập, rà soát dữ liệu thông tin và chuẩn bị triển khai công tác điều tra, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất	Km <sup>2</sup>	3.086
	Tổng hợp, chỉnh lý, xử lý dữ liệu thông tin thu thập và kết quả điều tra thực địa điều tra, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng NDD.	Km <sup>2</sup>	3.086
	Phân tích, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên nước dưới đất	Km <sup>2</sup>	3.086
	Chuẩn bị nội dung thông tin và biên tập các bản đồ hiện trạng khai thác, sử dụng NDD	Km <sup>2</sup>	3.086
	Tổng hợp, xây dựng các báo cáo kết quả điều tra, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên nước dưới đất.	Km <sup>2</sup>	3.086
<b>4</b>	<b>Điều tra chi tiết các nguồn gây ô nhiễm đến NDD (nghĩa trang, bãi rác, bãi chôn lấp chất thải, ...) tỷ lệ 1/50.000</b>		
<i>4.1</i>	<i>Ngoại nghiệp</i>		
	Chuẩn bị	Km <sup>2</sup>	1.852
	Tiến hành điều tra thực địa	Km <sup>2</sup>	1.852
	Tổng hợp, chỉnh lý, hoàn thiện kết quả điều tra thực địa và giao nộp sản phẩm	Km <sup>2</sup>	1.852
<i>4.2</i>	<i>Công tác nội nghiệp</i>		
	Thu thập, rà soát dữ liệu thông tin và chuẩn bị triển khai công tác điều tra, đánh giá nguồn ô nhiễm đến NDD	Km <sup>2</sup>	1.852
	Tổng hợp, chỉnh lý, xử lý dữ liệu thông tin thu thập và kết quả điều tra thực địa các nguồn gây ô nhiễm đến NDD	Km <sup>2</sup>	1.852
	Phân tích, đánh giá hiện trạng các nguồn gây ô nhiễm đến NDD	Km <sup>2</sup>	1.852

<b>TT</b>	<b>Hạng mục công việc</b>	<b>Đơn vị tính</b>	<b>Khối lượng</b>
	Chuẩn bị nội dung thông tin và biên tập các bản đồ nguồn gây ô nhiễm NĐĐ	Km <sup>2</sup>	1.852
	Tổng hợp, xây dựng các báo cáo kết quả điều tra, đánh giá hiện trạng các nguồn gây ô nhiễm NĐĐ	Km <sup>2</sup>	1.852
<b>5</b>	<b>Bơm nước thí nghiệm giếng đào</b>		
-	Chuẩn bị và kết thúc	Điểm	69
-	Tiến hành bơm	Ca máy	207
-	Đo hồi thủy	Ca tổ	69
-	Chỉnh lý tài liệu hút nước	Điểm	69
<b>6</b>	<b>Trắc địa</b>		
	Đo tọa độ các điểm giếng bơm, lấy mẫu nước bằng GPS cầm tay	Điểm	69
<b>7</b>	<b>Phân tích mẫu</b>		
-	Phân tích mẫu toàn diện	Mẫu	158
-	Phân tích mẫu vi lượng	Mẫu	158
-	Phân tích mẫu nhiễm bản	Mẫu	158
<b>8</b>	<b>Lập báo cáo tổng kết nhiệm vụ</b>	Báo cáo	1

## CHƯƠNG 3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT, ĐỊA CHẤT THỦY VĂN

### 3.1. Đặc điểm địa chất

#### 3.1.1. Địa tầng

##### 3.1.1.1. Giới ARKEI (AR)

Hệ tầng Xa Lam Cô (AR<sub>xl</sub>c): Các đá trầm tích biến chất Arkei lộ ra ở phần đông nam của tỉnh Kon Tum với diện tích lộ khoảng 150 km<sup>2</sup>. Thành phần gồm đá plagiogneis 2 pyroxen, đá phiến plagiogneis 2 pyroxen, ngoài ra ở phần trên có xen ít đá phiến thạch anh - biotit - silimanit - granat, gneis cordierit granat. Bề dày khoảng 2000 m.

##### 3.1.1.2. Giới PROTEROZOI (PR)

Hệ tầng Sông Re (PP<sub>sr</sub>): Các đá hệ tầng Sông Re lộ ra ở 3 nơi: ở Đăk Xo Rack, xã Hiếu diện lộ khoảng 120km<sup>2</sup>, ở nếp lồi Đăk Xao khoảng 10 km<sup>2</sup> và ở Đăk Chong 50 km<sup>2</sup>. Thành phần gồm đá phiến thạch anh - mica, gneis biotit, đá phiến thạch anh - mica silimanit, đá phiến thạch anh - biotit có amphibolit, thấu kính amphibolit, gneis biotit - graphit xen quartzit. Dày 2.500 – 4.600 m. Các đá bị biến chất tương amphibolit và bị biến chất lùi tương epidot - amphibolit, migmatit hóa, granit hóa.

Hệ tầng Tắc Pỏ (PP<sub>tp</sub>): Các đá của hệ tầng Tắc Pỏ lộ ra ở Đăk Chong 200 km<sup>2</sup>, ở Ngọc Lei - Đăk Xao 350 km<sup>2</sup>, TuMôRông 350 km<sup>2</sup>, Đăk H'Ring 70 km<sup>2</sup>, ĐăkT'Ve 60 km<sup>2</sup>, vùng núi Ngọc Linh 250 km<sup>2</sup>, ĐăkT'Kan và ĐăkPsi 370 km<sup>2</sup>, như vậy tổng diện lộ của các đá hệ tầng Tắc Pỏ là 1.650 km<sup>2</sup>. Mặt cắt của hệ tầng gồm gneibiotit, đá phiến thạch anh biotit - silimanit - granat - cordierit, xen lớp mỏng amphibolit, đá hoa olivin. Bề dày khoảng 3000m. Các đá của hệ tầng này bị biến chất tương epidot - amphibolit.

Hệ tầng Khâm Đức (MP-NP<sub>kđ</sub>): Các đá hệ tầng Khâm Đức lộ ra dọc theo thung lũng sông Pô Cô từ Đăk Blo, Đăk Pet tới thác Yaly và lộ ra ở phía Tây tỉnh thuộc khu ngã ba Đông Dương, chiếm diện tích khoảng 1200 km<sup>2</sup>. Mặt cắt của hệ tầng gồm amphibolit phân lớp dày xen đá phiến amphibol và ít đá phiến kết tinh; chuyển lên là đá phiến thạch anh - mica, gneis 2 mica bị migmatit hóa, đá phiến thạch anh - sericit xen lớp màu quartzit sercit. Bề dày khoảng 2.400 m.

##### 3.1.1.3. Giới PALEOZOI

###### ➤ HỆ CAMBRI - SILUR:

Hệ tầng Đăk Long ( $\epsilon$ -S<sub>đlg</sub>): lộ ra ở Tây Pô cô, Đăk Ui, Đăk Long, Tây Ngọc Hồi, MoRay, Đăk Pn, với diện lộ 252 km<sup>2</sup>. Thành phần là quartzit, đá phiến thạch

anh sericit, đá hoa dolomit, đá phiến sericit, đá phiến thạch anh-felspat, đá phiến actinolit-epidot-zoizit. Dày 1300m. Chúng bị biến chất đến tương phiến lục.

#### ➤ PERMI THƯỢNG - TRIAS HẠ

Hệ tầng Chư PRông ( $P_2-T_{1cp}$ ): Dọc theo đứt gãy hướng kinh tuyến, ở bờ trái Đăk Si, đông nam thị trấn Sa Thầy lộ ra dải nhỏ khoảng 4 km<sup>2</sup>, các đá phun trào được xếp vào hệ tầng ChưPrông. Thành phần của chúng từ dưới lên bao gồm: andezitodacit, chuyển lên là dacit ryolit và tuf, trong đó andezitodacit chiếm chủ yếu. Bề dày 150 - 200 m.

#### ➤ TRIAS TRUNG

Hệ tầng Mang Yang ( $T_{2my}$ ): Các đá của hệ tầng phân bố thành dải lớn ở MoRay - Sa Thầy và một vài chỏm nhỏ ở rìa đông nam tỉnh Kon Tum, với diện tích khoảng 730 km<sup>2</sup>.

Mặt cắt của hệ tầng dày 650 - 800 m, gồm 3 tập từ dưới lên như sau :

- Tập 1: cuội tầng kết tuf, cuội sạn kết tuf, cát kết tuf xen các tập mỏng ryodacit, đá phiến sét. Dày 250 - 300 m.

- Tập 2: cát kết arkos xen kẽ các lớp felsit, dung nham ryolit. Dày 300 - 400m.

- Tập 3: ryolit porphy, felsit porphur, và tuf dung nham của chúng xen các trầm tích tương biến là bột kết, đá phiến sét, cát kết đa khoáng. Dày 200 - 300 m.

Các đá của hệ tầng thường phủ lên các thành tạo Arkei, paleozoi và bị xâm nhập phức hệ Vân Canh xuyên cắt.

#### ➤ KRETA THƯỢNG

Hệ tầng Đăk Rium ( $K_2đr$ ): Các thành tạo trầm tích màu đỏ phân bố dạng tuyến ở Ngọc Pơ Kiêng (đông vùng nghiên cứu) với diện tích khoảng 40 km<sup>2</sup>. Mặt cắt từ dưới lên gồm 3 tập:

- Tập 1: sạn kết, sạn kết chứa cuội màu đỏ

- Tập 2: cát kết, bột kết màu đỏ gụ và những thấu kính cuội kết cũng màu đỏ gụ, phân lớp 10 - 30 cm

- Tập 3: Cát kết thạch anh. Bề dày của hệ tầng 500 m.

#### 3.1.1.4. Giới KAINOZOI

#### ➤ HỆ PLIOCEN

Hệ tầng Kon Tum ( $N_{2kt}$ ): Trong phạm vi tỉnh Kon Tum, các trầm tích hệ tầng Kon Tum phân bố thành dải từ thành phố Kon Tum tới Ngọc Hồi (dọc quốc lộ 14), với tổng diện tích khoảng 350 km<sup>2</sup>. Mặt cắt của hệ tầng gồm 3 tập:

- Tập 1: cát kết hạt thô đến mịn, bột kết phốt lục, sét kết màu xám loang lổ,

diatomit với lượng diatomea tới 85- 90%.

- Tập 2: bột kết, sét kết màu xám, diatomit xen ít lớp kẹp cát kết hạt mịn ở phần thấp.

- Tập 3: cát bột kết, sét bột kết xen kẽ nhau màu xám nâu, màu xám, trong các lớp đá chứa nhiều diatomea nhưng không thấy diatomit giống các tập dưới.

Các trầm tích của hệ tầng Kon Tum phủ bất chỉnh hợp lên các thành tạo cổ hơn chúng và bị phủ bởi phun trào bazan thuộc hệ tầng Túc Trung tuổi Pliocen - Pleistocen. Bề dày của hệ tầng khoảng 40 - 200 m.

*Hệ tầng Đại Nga ( $\beta N_2 đn$ ):* Trên địa bàn tỉnh Kon Tum phun trào bazan hệ tầng Đại Nga phân bố ở thượng nguồn Đăk Long, Hơ mơ Rô, Ngọc Cơ Ring, Kon Plong, Măng Đen, với diện tích khoảng 500 km<sup>2</sup>. Mặt cắt hệ tầng gồm các tập bazan xen kẽ các lớp bazan phong hóa giữa tầng và vài lớp kẹp trầm tích hồ là sét kết, bột kết gắn kết yếu. Các tập bazan chủ yếu là bazan 2 pyroxen, bazan olivin - augit - plagioclas, plagiobazan, bazan augit - plagioclas. Trên mặt phát triển vỏ phong hóa đất đỏ, tạo thành bauxit laterit công nghiệp có giá trị; chuyển xuống bazan phong hóa dở dang vỡ vụn. Bề dày của hệ tầng 30 -180 m.

#### ➤ *PLIOCEN - PLEISTOCEN HẠ*

*Hệ tầng Túc Trung ( $\beta N_2 - Q_1 tt$ ):* Trên địa bàn tỉnh Kon Tum phun trào bazan của hệ tầng Túc Trung phân bố ở phía Nam Kon Tum chiếm diện tích khoảng 100 km<sup>2</sup>. Mặt cắt của hệ tầng gồm các tập bazan đặc sít, bazan lỗ hổng màu xám tro, xám đen, nứt nẻ không đều xen kẹp các tập tuf bazan, dăm kết núi lửa và các lớp bazan phong hóa thành đất đỏ giữa tầng. Rải rác một vài chỗ gặp các tập trầm tích đầm hồ dày 5 - 30m xen kẹp gồm cát kết, sét kết gắn kết yếu. Lớp vỏ phong hóa trên cùng dày trung bình 15 - 20 m là bột sét màu nâu đỏ lẫn sạn vón laterit chuyển xuống bazan phong hóa dở dang dạng mảnh cục lẫn ít sét. Bề dày chung của hệ tầng 50 - 180 m.

Các đá của hệ tầng phủ trực tiếp lên bề mặt phong hóa bóc mòn của các thành tạo trước Kainozoi và trầm tích hệ tầng Kon Tum ( $N_2 kt$ ).

#### ➤ *ĐỆ TỨ*

Trong phạm vi tỉnh Kon Tum, các trầm tích Đệ tứ nguồn gốc aluvi phát triển rất hạn chế chủ yếu tập trung dọc thung lũng sông Pô Cô và các phụ lưu của chúng, tạo nên các bậc thềm và bãi bồi.

*PLEISTOCEN hạ:* Các thành tạo trầm tích sông Pleistocen hạ gồm các thềm bậc IV có độ cao tương đối 40 - 45 m, phát triển dọc thung lũng sông Đăk Bla thuộc phạm vi thành phố Kon Tum, bề rộng thay đổi từ vài trăm mét đến 2 km. Mặt cắt từ dưới lên gồm 2 tập:

- Tập 1: cuội, sỏi, sạn với thành phần chủ yếu là cuội thạch anh, ít cuội granit, mài tròn trung bình đến kém, nằm phủ trực tiếp lên sét bột hệ tầng Kon Tum. Bề dày 0,5 - 2 m

- Tập 2: cát, bột màu xám trắng, bề dày 1- 4,0 m.

*PLEISTOCEN trung - thượng*: Trầm tích sông Pleistocen trung - thượng tạo thành thềm bậc III phát triển dọc thung lũng sông Pô Cô, sông ĐăkBlá, có độ cao tương là 20 - 25 m. Mặt cắt từ dưới lên gồm 2 tập:

- Tập 1: cuội sỏi thạch anh độ mài tròn trung bình đến kém lẫn cát bột, bề dày 1,0 - 2,0 m

- Tập 2 : sạn, cát, sét màu xám trắng, bề dày 1,0 m.

Bề dày chung của thành tạo Pleistocen trung thượng khoảng 2 -7 m, chúng phủ không chỉnh hợp lên trầm tích hệ tầng Kon Tum.

*PLEISTOCEN thượng*: Trầm tích sông Pleistocen thượng tạo thành thềm bậc II chạy dọc theo thung lũng sông Pô Cô. Mặt cắt trầm tích gồm 3 tập từ dưới lên:

- Tập 1: cuội, sỏi, sạn, cát (đôi chỗ có thấu kính cát bột) bề dày 4 m

- Tập 2: cát, bột, sét lẫn ít sạn màu xám xanh dày khoảng 1,0m

- Tập 3: cát, bột, sét màu nâu vàng, nâu đỏ dày khoảng 9 m.

Các trầm tích này cắt trầm tích thềm bậc III, bề dày chung khoảng 5 -15 m.

*HOLOCEN hạ - trung*: Trầm tích Holocen hạ - trung tạo thành thềm bậc I của sông Pô Cô, sông Ba và các suối khác, có độ cao tương đối 6 - 9 m. Mặt cắt từ dưới lên gồm 3 tập:

- Tập 1: cuội, sỏi, ít cát màu xám trắng, xám vàng trong đó cuội, sỏi, chiếm 70 -80%, bề dày 0,2 - 1,0 m

- Tập 2: cát, sét, bột ở dưới, chuyển lên là sét cát và sét bột màu xám dày 3 m

- Tập 3: sét, bột, cát màu xám nâu. Bề dày khoảng 3 m.

Bề dày chung cả 3 tập trên khoảng 5 -7 m.

*HOLOCEN thượng*: Chúng phân bố ở các sông suối thuộc Sa Thầy, Đăk Tô, Ngọc Hồi,.. Thành phần gồm cát, sét, bột lẫn cuội sỏi. Dày từ 3 - 5 m.

#### 3.1.1.5. Các thành tạo magma xâm nhập

- Đá xâm nhập Arkei

Các đá xâm nhập Arkei phân bố ở Xã Hiếu, Kon Buling, với diện tích khoảng 150 km<sup>2</sup>. Thành phần là gabro, gabro amphibolit, gabrodiabas có màu sẫm, cấu tạo khối, kiến trúc tấm, hạt biến tinh.

- Đá xâm nhập Proterozoi



Các đá xâm nhập Proterozoi phân bố thành các chỏm rải rác ở phía bắc Kon Tum. Thành phần là plagiogranitogneis amphibol sẫm màu, granitogneis sáng màu, cấu tạo dạng gneis, kiến trúc nửa tự hình.

- Xâm nhập Paleozoi - Kainozoi

+ *Xâm nhập Paleozoi sớm* ( $\gamma\mu\nu\text{PZ}_1$ ): phân bố rải rác thành các khối nhỏ ven các đứt gãy kiến tạo. Thành phần là plagiogranit, tomalit, gabro, peridotit.

+ *Phức hệ Diên Bình* ( $\gamma\delta\text{Sdb}$ ): phân bố theo dải Đăk Tô - Kon Tum, thành phần chủ yếu là granit biotit, grano diorit, tolanit, diorite.

+ *Phức hệ Bến Giàng - Quế Sơn* ( $\delta\text{-}\gamma\delta\text{-}\gamma\text{PZ}_3\text{bg-qs}$ ): Phân bố ở tây Sa Thầy, phía bắc, đông bắc của tỉnh Kon Tum, gồm 3 pha xâm nhập và pha đá mạch:

- Pha 1 ( $\delta\text{PZ}_3\text{bg-qs}_1$ ): thành phần là diorit, diorit thạch anh, gabro diorit màu xám, xanh đen.

- Pha 2 ( $\gamma\delta\text{PZ}_3\text{bg-qs}_2$ ): thành phần gồm granodiorit biotit horblen, tonalit màu xám đen, đốm trắng, cấu tạo định hướng, kiến trúc hạt trung.

- Pha 3 ( $\gamma\delta\text{PZ}_3\text{bg-qs}_3$ ): thành phần gồm granit biotit horblen, hạt nhỏ, màu xám trắng.

+ *Phức hệ Vân Canh* ( $\gamma\xi\text{T}_2\text{vc}$ ): gồm 3 pha xâm nhập và đá mạch sau:

- Pha 1 ( $\gamma\delta\text{T}_2\text{vc}_1$ ): gồm granodionit biotit, granomonzonit màu xám hồng nâu, kiến trúc nửa tự hình hạt vừa đến thô

- Pha 2 ( $\gamma\xi\text{T}_2\text{vc}_2$ ): gồm granitbiotit, granosyenit màu hồng nâu đốm đen, cấu tạo khối, kiến trúc nửa tự hình hạt vừa đến thô

- Pha 3 ( $\gamma\text{T}_2\text{vc}_3$ ): là granit, granosyenit màu hồng nâu hạt nhỏ

+ *Phức hệ Đèo Cả* ( $\gamma\xi\text{-}\gamma\text{-Kđc}$ ): lộ ra một số chỏm nhỏ rải rác ở Đăk Hà, có mặt 2 pha xâm nhập và pha đá mạch sau:

- Pha 2 ( $\gamma\xi\text{Kđc}_2$ ): là thành phần chính của phức hệ gồm granosyenit biotit, granit biotit horblend màu hồng xám, kiến trúc nửa tự hình hạt thô

- Pha 3 ( $\gamma\text{Kđc}_3$ ): gồm granitbiotit, granosyenit hạt nhỏ màu hồng xám.

- Pha đá mạch: gồm các mạch granit aplit, pegmatoid.

### ***3.1.2. Kiến tạo***

#### ***3.1.2.1. Đặc điểm cấu trúc - kiến tạo***

Địa khối Kon Tum là một mảnh vỡ được tách ra từ một lục địa cổ Tiền Cambri vào khoảng trước Paleozoi muộn và nằm giữa các nhánh của đại dương Paleotethys. Vào Paleozoi muộn - Trias, thông qua các quá trình tạo núi hút chìm và va chạm, các nhánh đại dương này khép lại và hình thành lục địa Đông Nam á vào

Trias. Trong quá trình đó đã sản sinh ra các phức hệ xâm nhập Quế Sơn và Hải Vân. Vào Mesozoi muộn, vùng Quảng Ngãi ở vị trí rìa phía ngoài của cung magma rìa lục địa tích cực Đông á hoặc sau cung này. Trong Kainozoi vùng này nằm trong trường tạo núi căng giãn và chịu ảnh hưởng của các quá trình rift Biển Đông, bị nâng vòm khối tăng ở điều kiện rìa lục địa thụ động.

Vùng nghiên cứu có thể chia làm 4 đơn vị địa chất: Ngọc Linh, Kon Tum, Đăk Đơ Rây và Ngọc En Đơ Rông.

- Khối Ngọc Linh: phân bố ở nửa phía Bắc tỉnh Kon Tum được cấu tạo chủ yếu bởi vỏ lục địa Paleoproterozoi. Phần phía nam bị phá hủy bởi thể nền granit tuổi Neoproterozoi và Trias muộn. Được tạo chủ yếu bởi tập hợp thạch – kiến tạo Paleoproterozoi là một phần móng nhô Kon Tum thuộc địa khối Indosinia (Nguyễn Xuân Bao, Trần Quốc Hải, 1991)

- Trũng Kon Tum: là địa hào kéo dài theo phương Tây Bắc – đông nam từ Đăk Tô đến Kon Tum trên 40km, rộng trên 6km, lấp đầy bởi các thành tạo trầm tích – phun trào tuổi pliocen (hệ tầng Kon Tum).

- Khối Đăk Đơ Rây: Tạo nên bởi tạo thạch – kiến tạo Meso – Neoproterozoi. Khối kéo dài trên 50km theo phương Tây bắc – Đông nam, từ Sa Thầy đến Pleiku, hơi uốn cong và nhô về đông bắc với chiều rộng trên 15km. Phần phía đông nam khối bị phá hủy bởi granit Mesozoi hoặc bị phá hủy bởi phun trào Kainozoi.

- Khối Ngọc En Đơ Rông: cấu tạo bởi tập hợp thạch – kiến tạo Cambri – Silur. Phần lớn diện tích khối bị phủ bởi phun trào Mesozoi.

### 3.1.2.2. Đứt gãy kiến tạo:

Đứt gãy trong vùng phát triển với 3 phương chính: kinh tuyến, tây bắc - đông nam và đông bắc - tây nam.

Đứt gãy phương kinh tuyến phát triển ở phía tây Kon Tum và là phần kéo dài của đứt gãy Sông Pô Cô tạo nên một đới bao gồm nhiều đứt gãy nhỏ, rộng trên 10km, còn gọi là đới khâu Pô Cô (Trần Văn Trị và nnk, 1985). Các đứt gãy đều có mặt trượt thẳng đứng với sự dịch ngang phải và hơi tách.

Đứt gãy phương tây bắc - đông nam thể hiện bằng 2 đứt gãy vòng cung, đóng vai trò ranh giới của khối Đăk Đơ Rây. Các đứt gãy có hướng đổ về phía TN với cánh ĐB sụt và cánh TN chồm phủ lên. Các đứt gãy này phát sinh và phát triển trong giai đoạn Meso-Neoproterozoi.

Thuộc nhóm đứt gãy tây bắc-đông nam còn có đới đứt gãy Sông Ba là các đứt gãy thuận tạo nên địa hào lấp đầy các thành tạo tuổi Neogen muộn.

Các đứt gãy đông bắc - tây nam cũng khá phát triển và là những đứt gãy nhỏ, trung bình với bề mặt trượt đứng và có xu thế dịch chuyển ngang phải.

Hoạt động đứt gãy kiến tạo một mặt làm phức tạp hóa bình đồ cấu trúc hiện đại, mặt khác đã tạo thành các đới dập vỡ, cà nát, phá hủy ven đứt gãy, trở thành các đới chứa nước dưới đất rất có ý nghĩa. Đặc biệt ở những vùng phân bố đá góc cứng chắc, tiền đề chứa nước kém thì các đới dập vỡ kiến tạo là tiền đề tốt để điều tra, đánh giá, cung cấp nước cục bộ cho khu vực.

### 3.2. Đặc điểm địa chất thủy văn

#### 3.2.1. Tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích Holocen (qh)

Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Holocen được tạo nên bởi các trầm tích nguồn gốc sông ( $aQ_2^3$ ,  $aQ_2^{1-2}$ ) là thềm bậc I và bãi bồi của sông Pô Cô, sông Đắk Bal, Đắk Takan và các suối khác, với diện tích khoảng 261,6 km<sup>2</sup>. Thành phần gồm cát, sét, bột lẫn cuội sỏi. Bề dày từ 3 - 5 - 10 m.

Nước trong chúng thuộc loại không áp, độ sâu mực nước tĩnh dao động từ 0,9 - 9,6 m, thường gặp 2 - 3 m.

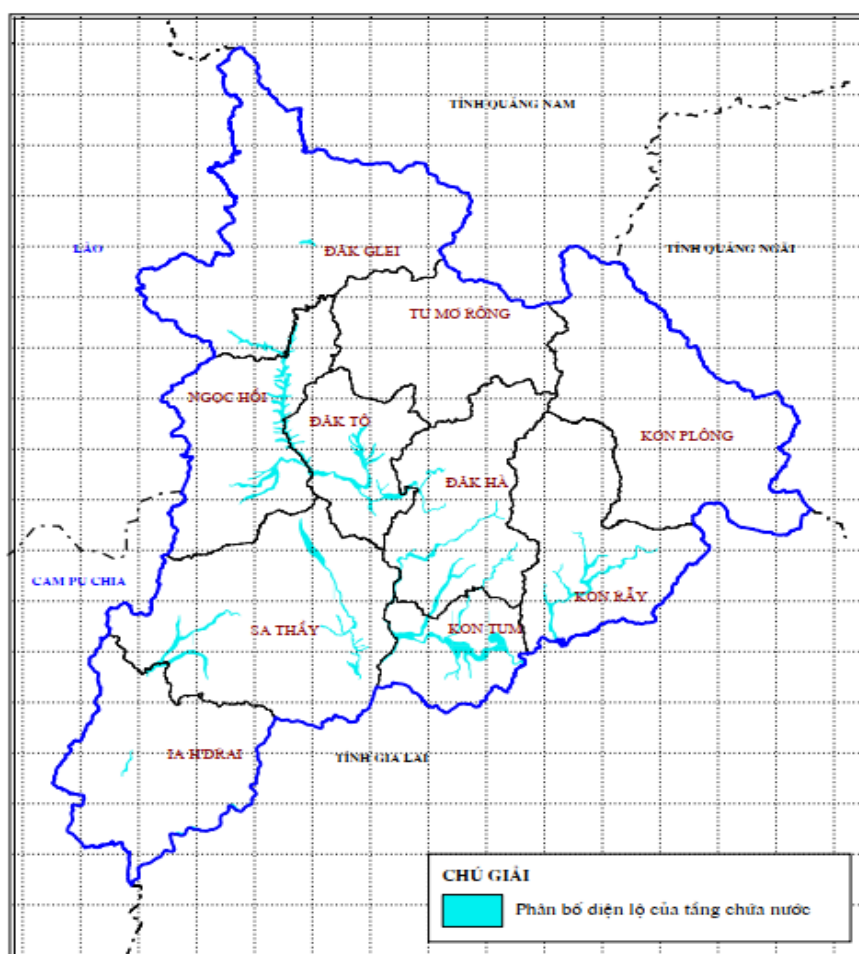
Kết quả thí nghiệm tại các lỗ khoan và giếng dân dụng cho lưu lượng thay đổi từ 0,4 đến 1,2 l/s, trung bình 0,72 l/s (tỷ lưu lượng từ  $0,27 \div 0,52$  l/s.m). Hệ số thấm thay đổi từ 3,92 đến 8,09 m/ng, trung bình khoảng 5,13 m/ng. Nhìn chung, tầng chứa nước Holocen thuộc loại nghèo nước. Một số nơi dọc sông Đắk Bla thuộc thành phố Kon Tum có mức độ chứa nước khá hơn, thuộc loại trung bình.

Độ khoáng hóa của nước trong tầng Holocen thay đổi từ 0,039 g/l đến 0,272 g/l, thường gặp từ 0,15 g/l đến 0,2 g/l, thuộc loại nước nhạt. Loại hình hóa học của nước chủ yếu là bicarbonat - natri, bicarbonat - clorua natri.

Nguồn cung cấp chủ yếu cho tầng chứa nước Holocen là nước mưa và nước sông, suối ngầm xuống; miền thoát theo mạng xâm thực địa phương.

Bảng 3.1. Kết quả bơm nước thí nghiệm các giếng thuộc tầng chứa nước qh

Số TT	Số hiệu	Tầng chứa nước	Chiều sâu (m)	Mực nước tĩnh (m)	Lưu lượng (l/s)	Trị số hạ thấp (m)	Lưu lượng đơn vị (l/sm)	Hệ số thấm	Ghi chú
1	ĐH.74.KT	qh	8,80	1,50	1,05	3,40	0,31	5,03	Các giếng bơm thí nghiệm của dự án
2	ĐT.02.KT	qh	15,00	7,20	0,60	1,16	0,52	8,09	
3	NH.56.KT	qh	8,70	2,23	1,10	2,63	0,42	6,27	
4	ĐG.54.KT	qh	11,90	5,60	0,60	2,06	0,29	4,17	
5	KR.24.KT	qh	5,00	1,51	0,55	1,46	0,38	4,40	
6	KR.51.KT	qh	12,30	9,10	0,40	1,25	0,32	3,92	
7	KT.52.KT	qh	12,10	4,00	1,20	4,50	0,27		
<b>Max</b>			<b>15,00</b>	<b>9,10</b>	<b>1,20</b>	<b>4,50</b>	<b>0,52</b>	<b>8,09</b>	
<b>Min</b>			<b>5,00</b>	<b>1,51</b>	<b>0,40</b>	<b>1,16</b>	<b>0,27</b>	<b>3,92</b>	
<b>Trung bình</b>			<b>10,00</b>	<b>4,72</b>	<b>0,78</b>	<b>2,51</b>	<b>0,35</b>	<b>5,13</b>	



Hình 3.1. Sơ đồ phân bố tầng chứa nước qh

Nhìn chung, tầng chứa nước Holocen có diện tích phân bố hẹp, bề dày nhỏ, thuộc loại nghèo nước, chỉ có khả năng cấp nước nhỏ, đơn lẻ.

### 3.2.2. Tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích Pleistocen (qp)

Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pleistocen được tạo thành từ các trầm tích sông ( $aQ_1^{2-3}$ ,  $aQ_1^3$ ) là thềm sông phát triển dọc thung lũng sông Pô Cô, sông ĐăkBlá, có độ cao tương là 20 - 25 m. Diện tích phân bố tầng chứa nước khoảng 79,4 km<sup>2</sup>. Thành phần gồm cát, bột, sét, cuội sỏi thạch anh độ mài tròn trung bình đến kém. Bề dày từ 4 m đến 39,3 m, trung bình khoảng 20 m.

Nước trong tầng Pleistocen thuộc loại không áp, độ sâu mực nước thay đổi từ 0,5 m đến 14,7 m, thường gặp trong khoảng 2- 3 m.

Kết quả thí nghiệm tại các lỗ khoan và giếng dân dụng cho lưu lượng thay đổi từ 0,18 l/s đến 5,37 l/s, giá trị trung bình 1,35 l/s (tỷ lưu lượng từ 0,04÷1,93l/s.m). Hệ số thấm của đất đá thay đổi từ 0,05 m/ng đến 22,86 m/ng, trung bình 5,51 m/ng. Như vậy, tầng chứa nước Pleistocen có mức độ chứa nước từ nghèo

đến giàu (thành phố Kon Tum).

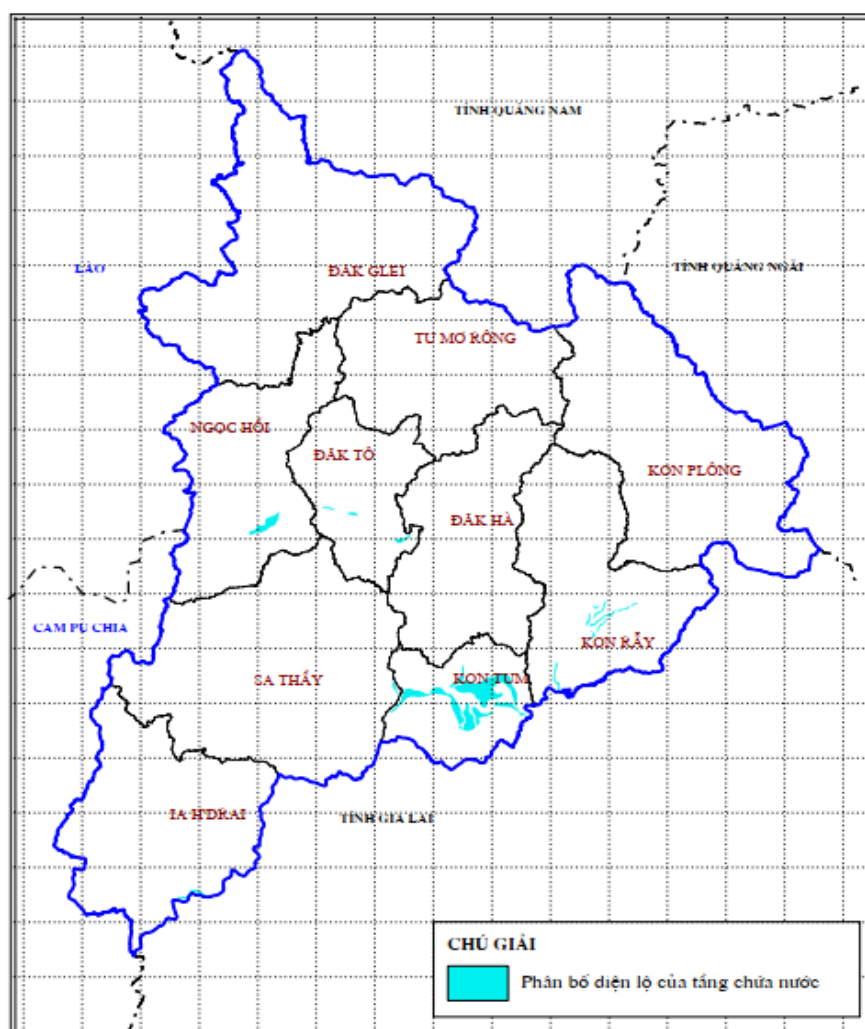
Nước dưới đất chủ yếu thuộc loại bicarbonat natri, bicarbonat - clorur natri. Độ khoáng hóa của nước trong tầng qp thay đổi từ 0,068 g/l đến 0,38 g/l, giá trị trung bình 0,267 g/l, thuộc loại nước nhạt.

Nguồn cung cấp cho tầng chứa nước Pleistocen là nước mưa rơi trực tiếp ở phần lộ, thấm từ tầng chứa nước Holocen và nước mặt. Động thái của nước biến đổi rõ theo mùa với biên độ dao động mực nước trong khoảng 1,5 đến 3,0 m.

*Bảng 3.2. Kết quả bơm nước thí nghiệm tại các giếng thuộc tầng chứa nước qp*

Số TT	Số hiệu	Tầng chứa nước	Chiều sâu (m)	Mực nước tĩnh (m)	Lưu lượng (l/s)	Trị số hạ thấp (m)	Lưu lượng đơn vị (l/sm)	Hệ số thấm	Ghi chú
1	LK157	qp	50,00	4,60	1,11	11,41	0,10	0,27	Tài liệu thu thập
2	LK164	qp	70,00	2,85	3,25	7,39	0,19	0,41	
3	LK165	qp	46,00	0,80	5,37	15,70	0,34	2,56	
4	LK166	qp	64,90	3,50	4,74	17,53	0,27	0,58	
5	DN3	qp	75,00	4,60	1,20	27,60	0,04	0,05	
6	KN2981	qp	7,40	3,10	0,18	1,85	0,09		
7	KN3390	qp	5,10	2,20	0,70	1,20	0,58		
8	KT.69.KT	qp	12,21	9,00	1,05	2,06	0,51	6,01	Các giếng bơm thí nghiệm của dự án
9	KT.84.KT	qp	12,00	3,25	1,35	3,84	0,35	4,77	
10	ĐH.01.KT	qp	7,60	2,60	0,95	2,42	0,39	5,08	
11	ĐH.95.KT	qp	10,10	3,60	1,11	3,12	0,36	4,44	
12	ĐT.01.KT	qp	12,00	4,20	0,70	1,04	0,67	7,79	
13	ĐT.05.KT	qp	21,00	14,00	0,60	1,58	0,38	5,60	
14	ĐT.19.KT	qp	6,70	2,30	0,80	1,17	0,68	7,17	
15	ĐT.33.KT	qp	10,00	0,50	1,00	1,91	0,52	6,13	
16	ĐT.75.KT	qp	7,00	1,30	0,50	1,15	0,43	6,68	
17	ĐT.83.KT	qp	10,00	0,70	1,00	1,75	0,57	6,46	
18	NH.7.KT	qp	4,60	2,00	1,15	1,29	0,89	11,96	
19	NH.40.KT	qp	7,50	5,20	1,75	1,13	1,55	22,86	
20	NH.50.KT	qp	22,90	14,70	1,00	2,58	0,39	5,08	
21	NH.69.KT	qp	7,30	2,50	1,15	1,42	0,81	12,67	
22	NH.99.KT	qp	16,50	8,40	0,85	2,90	0,29	3,68	
23	ĐG.1.KT	qp	8,90	3,00	0,70	1,86	0,38	6,86	
24	KR.62.KT	qp	9,70	6,80	0,50	1,27	0,39	4,48	
25	ST.47.KT	qp	13,30	9,98	0,25	1,46	0,17	2,22	
26	ST.57.KT	qp	23,10	6,80	1,40	4,05	0,35	3,12	
27	ST.93.KT	qp	8,00	4,62	0,42	1,44	0,29	3,31	
28	ST.99.KT	qp	8,50	3,85	0,55	2,05	0,27	3,15	
29	KT.77.KT	qp	9,00	1,63	2,50	1,37	1,82		

Số TT	Số hiệu	Tầng chứa nước	Chiều sâu (m)	Mức nước tĩnh (m)	Lưu lượng (l/s)	Trị số hạ thấp (m)	Lưu lượng đơn vị (l/sm)	Hệ số thấm	Ghi chú
30	KT.77/1.KT	qp	9,50	1,65	2,60	1,35	1,93		
31	KT.77/2.KT	qp	8,20	1,60	2,30	1,40	1,64		
32	KT.150.KT	qp	50,00	20,30	1,60	4,30	0,37		
33	KT.150/1.KT	qp	50,00	22,10	0,70	5,60	0,13		
34	KT.151.KT	qp	12,00	6,50	1,10	2,40	0,46		
35	KT.151/1.KT	qp	50,00	15,60	1,10	6,90	0,16		
36	KT.151/2.KT	qp	12,50	6,20	1,20	2,50	0,48		
37	NH.39.KT	qp	90,00	29,82	1,50	3,96	0,38		
<b>Max</b>			<b>90,00</b>	<b>29,82</b>	<b>5,37</b>	<b>27,60</b>	<b>1,93</b>	<b>22,86</b>	
<b>min</b>			<b>4,60</b>	<b>0,50</b>	<b>0,18</b>	<b>1,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,05</b>	
<b>Trung bình</b>			<b>22,93</b>	<b>6,39</b>	<b>1,35</b>	<b>4,16</b>	<b>0,53</b>	<b>5,51</b>	



Hình 3.2. Sơ đồ phân bố tầng chứa nước qp

Tóm lại, tầng chứa nước các trầm tích Pleistocen có diện phân bố hạn chế, bề dày không lớn, mức độ chứa nước từ nghèo đến giàu, khu vực thành phố Kon Tum

có thể khai thác kết hợp với các tầng chứa nước khác (Holocen, Pliocen) để cung cấp nước tập trung quy mô vừa.

### *3.2.3. Tầng chứa nước khe nứt- lỗ hổng trong đá phun trào bazan Pliocen-Pleistocen $\beta(n_2-qp)$ .*

Tầng chứa nước này được tạo thành từ đất đá của hệ tầng Túc Trung ( $\beta/N_2-Q_{1tt}$ ) và hệ tầng Đại Nga ( $\beta/N_2đn$ ), phân bố ở thượng nguồn sông Đak Psi (Tu Mrông), Kon Plong, Măng Đen và phía nam của tỉnh, với diện tích khoảng 609,1 km<sup>2</sup>. Thành phần gồm bazan 2 pyrocen, bazan olivin - augit - plagioclas, plagiobazan, bazan augit- plagioclas. Cấu tạo đặc sít xen lỗ hổng, phần trên bị phong hóa thành sét màu nâu đỏ, dày 5-10 m. Bề dày chung của hệ tầng từ 35-180 m.

Nước dưới đất thuộc loại nước không áp, đôi nơi có áp lực yếu, độ sâu mực nước thay đổi từ 0,6 m đến 14,9 m, giá trị thường gặp từ 5 - 10 m.

Kết quả thí nghiệm tại các lỗ khoan cho lưu lượng từ 0,13 l/s đến 2,80 l/s, trung bình khoảng 0,95 l/s (tỷ lưu lượng từ 0,02 – 1,66l/ms). Hệ số thấm thay đổi từ 0,07 m/ng đến 11,69 m/ng, trung bình 2,91 m/ng. Nhìn chung, mức độ chứa nước của bazan thay đổi từ nghèo đến giàu.

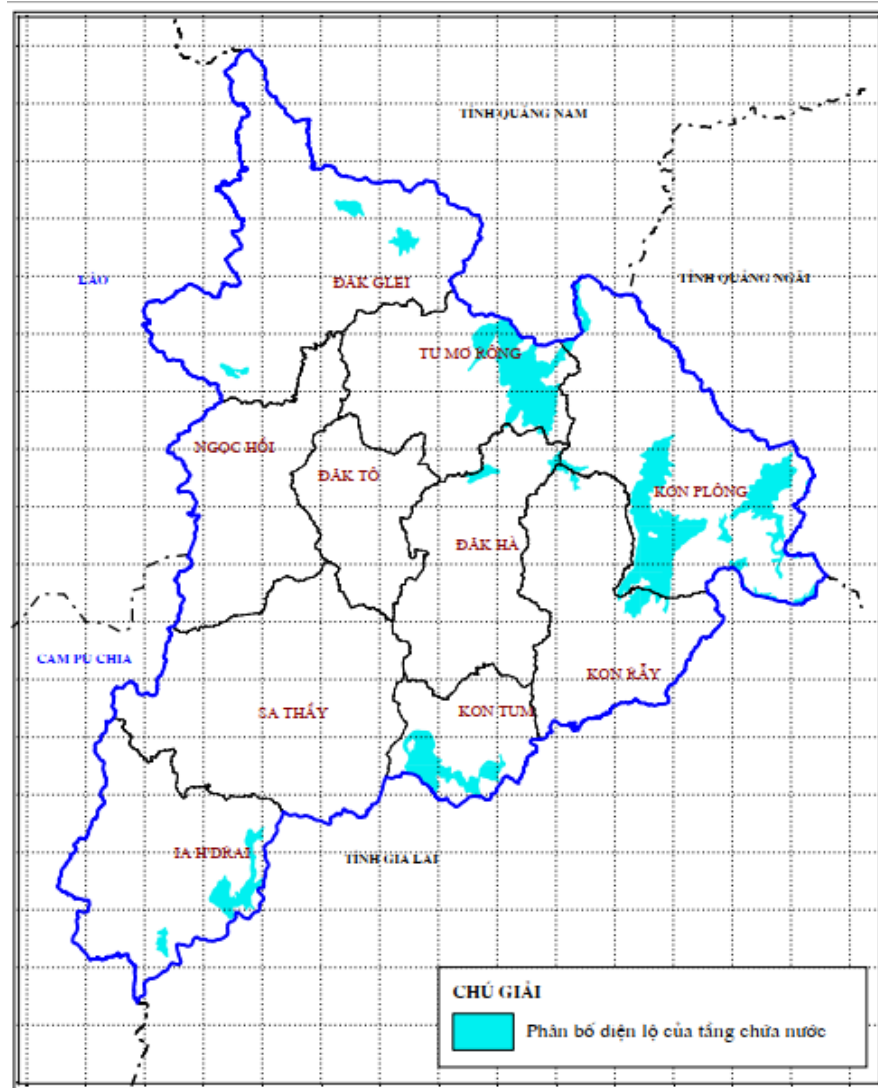
Nước trong phun trào bazan Pliocen - Pleistocen có độ khoáng hóa thay đổi từ 0,021 g/l đến 0,37 g/l, thường gặp từ 0,2 đến 0,3 g/l, thuộc loại nước nhạt. Nước chủ yếu thuộc kiểu bicarbonat natri, bicarbonat natri - calci, clorua - bicarbonat - natri.

Nguồn cung cấp cho tầng chứa nước phun trào bazan  $\beta(n_2-qp)$  chủ yếu là nước mưa rơi trực tiếp ở phần lộ và nước mặt.

*Bảng 3.3. Kết quả bơm nước thí nghiệm các lỗ khoan thuộc tầng chứa nước  $\beta(n_2-qp)$*

Số TT	Số hiệu	Tầng chứa nước	Chiều sâu (m)	Mức nước tĩnh (m)	Lưu lượng (l/s)	Trị số hạ thấp (m)	Tỷ lưu lượng (l/sm)	Hệ số thấm	Ghi chú
1	LK153	B( $n_2-qp$ )	100,00	0,60	1,39	22,95	0,06	0,19	Tài liệu thu thập
2	LK151	B( $n_2-qp$ )	122,20	12,50	0,19	12,58	0,02	0,07	
3	LK162	B( $n_2-qp$ )	93,20	1,45	1,93	1,16	1,66	0,53	
4	LK130T	B( $n_2-qp$ )	30,00	14,93	0,13	1,62	0,08	0,22	
5	KT.115.KT	B( $n_2-qp$ )	17,70	3,75	2,80	2,25	1,24	11,69	Các giếng bơm thí nghiệm của dự án
6	ĐG.96.KT	B( $n_2-qp$ )	5,20	2,10	0,65	1,66	0,39	4,92	
7	TMR.79.KT	B( $n_2-qp$ )	29,50	12,00	0,67	3,25	0,21	2,66	
8	KPL.16.KT	B( $n_2-qp$ )	7,41	2,20	0,50	1,49	0,34	3,89	
9	IHR.50.KT	B( $n_2-qp$ )	13,80	9,30	0,33	1,96	0,17	1,98	
<b>Max</b>			<b>122,20</b>	<b>14,93</b>	<b>2,80</b>	<b>22,95</b>	<b>1,66</b>	<b>11,69</b>	

Số TT	Số hiệu	Tầng chứa nước	Chiều sâu (m)	Mức nước tĩnh (m)	Lưu lượng (l/s)	Trị số hạ thấp (m)	Tỷ lưu lượng (l/sm)	Hệ số thấm	Ghi chú
	Min		5,20	0,60	0,13	1,16	0,02	0,07	
	Trung bình		46,56	6,54	0,95	5,44	0,46	2,91	



Hình 3.3. Sơ đồ phân bố diện lộ tầng chứa nước  $\beta(n_2-qp)$

- Đặc điểm động thái:

Trong khu vực điều tra, có 1 lỗ khoan quan trắc (LK130T) thuộc mạng quan trắc “Quan trắc tài nguyên nước quốc gia” với chuỗi số liệu 5 năm từ năm 2019 – 2023 cho thấy: mức nước dao động lệch pha với nước mặt từ 1-2 tháng, hạ dần vào mùa khô (thấp nhất tháng 6) và tăng dần vào mùa mưa (cao nhất tháng 10-11), mức nước dâng cao nhất 12,37 m, mức nước hạ thấp nhất 18,68 m, biên độ dao động mức nước 6,31 m. Mức nước tầng chứa nước bazan qua các năm có xu hướng dâng nhanh, trung bình từ 17,68 (năm 2019) đến 14,20 (năm 2022).





Hình 3.4. Đồ thị dao động mực nước lỗ khoan LK130T

Tóm lại, tầng chứa nước phun trào bazan  $\beta(n_2-qp)$  có diện phân bố rộng, bề dày chứa nước lớn, nước có chất lượng tốt, tuy nhiên mức độ chứa nước không đồng đều (từ nghèo đến giàu), có khả năng đáp ứng yêu cầu cung cấp nước quy mô nhỏ.

#### 3.2.4. Tầng chứa nước khe nứt trong đá trầm tích Pliocen ( $n_2$ ).

Tầng chứa nước trong các trầm tích Pliocen được tạo thành từ các trầm tích hệ tầng Kon Tum ( $N_{2kt}$ ), phân bố thành dải từ thành phố Kon Tum tới huyện Ngọc Hồi (đọc quốc lộ 14), với tổng diện tích phân bố là 420,5 km<sup>2</sup>. Thành phần gồm cát kết hạt thô đến mịn, bột kết, sét kết, diatomit. Bề dày của hệ tầng khoảng 40 - 60 m.

Nước trong tầng chứa nước Pliocen thuộc nước không áp, đôi nơi có áp, mực nước thay đổi từ 0,20m đến 38,7 m, giá trị trung bình 10,07 m.

Kết quả bơm nước thí nghiệm của 40 lỗ khoan trong tầng chứa nước này cho thấy: lưu lượng thay đổi từ 0,05 l/s đến 4,57 l/s, giá trị trung bình 1,26 l/s (tỷ lưu lượng từ 0,02 – 1,03l/ms). Hệ số thấm thay đổi từ 0,01 m/ng đến 22,14 m/ng, trung bình gần 2,20 m/ng. Các lỗ khoan nghèo nước thường gặp các lớp trầm tích hạt mịn (sét kết, bột kết). Như vậy, tầng chứa nước Pliocen vùng nghiên cứu có mức độ chứa nước trung bình.

Loại hình hóa học của nước chủ yếu thuộc loại bicarbonat - magne, bicarbonat natri - magne, ít gặp bicarbonat - clorua calci. Độ tổng khoáng hóa của nước thay đổi từ 0,02 g/l đến 0,98 g/l, thường gặp < 0,2 g/l, thuộc loại nước siêu nhạt đến nhạt.

Nước dưới đất của tầng này được cung cấp trực tiếp là nguồn nước mưa ở phần lộ, nước sông và nước thấm từ các tầng chứa nước phía trên (Holocen và Pleistocen).

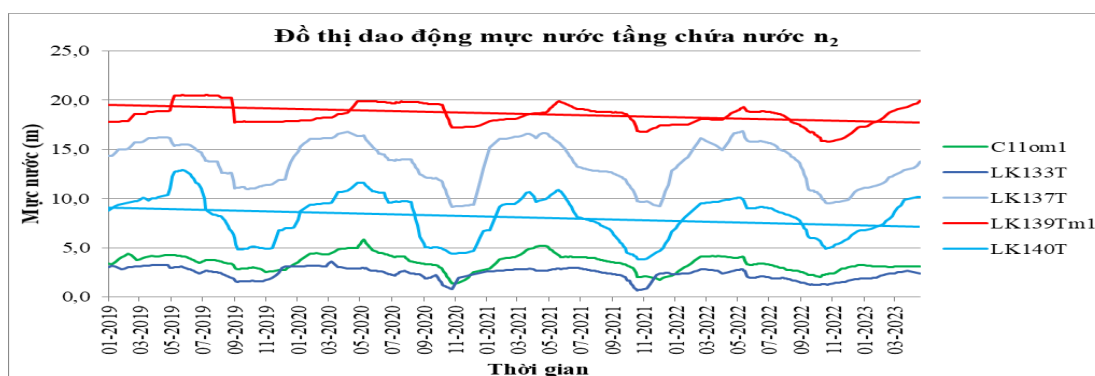
Bảng 3.4. Kết quả bơm nước thí nghiệm các lỗ khoan thuộc tầng chứa nước n<sub>2</sub>

Số TT	Số hiệu	Tầng chứa nước	Chiều sâu (m)	Mức nước tĩnh (m)	Lưu lượng (l/s)	Trị số hạ thấp (m)	Tỷ lưu lượng (l/sm)	Hệ số thấm	Ghi chú
1	LK154	n <sub>2</sub>	53,00	3,80	4,57	12,34	0,37	3,09	Tài liệu thu thập
2	LK155	n <sub>2</sub>	133,00	1,89	0,93	28,48	0,03	0,01	
3	LK156	n <sub>2</sub>	88,00	1,60	1,21	27,43	0,04	1,16	
4	LK158	n <sub>2</sub>	42,00	0,91	3,05	10,79	0,28	0,86	
5	LK160	n <sub>2</sub>	65,10	7,00	4,21	4,07	1,03	4,29	
6	LK703	n <sub>2</sub>	27,50	1,60	1,61	9,78	0,16	0,82	
7	LK704-tt	n <sub>2</sub>	75,00	0,86	0,72	14,44	0,03	0,33	
8	LK705	n <sub>2</sub>	36,60	0,20	0,93	11,29	0,08	0,27	
9	LK706	n <sub>2</sub>	65,80	7,05	3,45	20,30	0,17	8,54	
10	LK707	n <sub>2</sub>	24,00	5,20	0,49	6,62	0,07	0,44	
11	LK708	n <sub>2</sub>	47,30	5,40	2,27	13,42	0,17	0,54	
12	LK710	n <sub>2</sub>	66,50	2,10	2,50	22,15	0,11	1,29	
13	KR1	n <sub>2</sub>	70,00	20,30	0,35	28,40	0,01	0,11	
14	KR2	n <sub>2</sub>	101,00	19,20	1,20	7,80	0,15	0,19	
15	KR3	n <sub>2</sub>	65,00	21,90	0,40	11,24	0,01	0,06	
16	NB1	n <sub>2</sub>	115,00	22,30	0,80	8,65	0,09	0,03	
17	NB2	n <sub>2</sub>	103,00	12,90	1,00	31,85	0,03	0,03	
18	NB3	n <sub>2</sub>	101,50	26,35	3,00	5,02	0,60	1,08	
19	NB4	n <sub>2</sub>	85,00	38,70	0,70	16,30	0,02	0,03	
20	ĐT1	n <sub>2</sub>	26,00	5,20	0,86	5,26	0,16	1,00	
21	ĐT3	n <sub>2</sub>	21,00	0,50	2,00	4,68	0,43	1,80	
22	ĐT4	n <sub>2</sub>	47,00	6,50	0,80	9,84	0,08	0,98	
23	ĐC1	n <sub>2</sub>	105,00	32,00	1,00	0,00	0,07	0,09	
24	ĐC4	n <sub>2</sub>	81,50	21,90	1,60	11,24	0,14	0,21	
25	ĐC5	n <sub>2</sub>	114,50	24,50	1,50	16,00	0,09	0,13	
26	LK129T	n <sub>2</sub>	21,00	7,11	0,70	4,29	0,16	0,33	
27	KN12	n <sub>2</sub>	38,00	3,50	1,20	5,30	0,22	0,82	
28	LK137T	n <sub>2</sub>	24,00	12,90	0,12	3,48	0,03	0,12	
29	LK138Tm1	n <sub>2</sub>	21,00	2,61	0,35	9,75	0,04	22,14	
30	LK140T	n <sub>2</sub>	24,00	9,85	0,31	7,11	0,04	0,10	
31	LK128T	n <sub>2</sub>	18,00	8,11	0,61	2,08	0,29	2,39	
32	ĐL3	n <sub>2</sub>	21,00	7,74	0,70	4,29	0,16	0,33	



- *Đặc điểm động thái:*

Trong khu vực điều tra, có 10 lỗ khoan quan trắc thuộc mạng quan trắc “Quan trắc tài nguyên nước quốc gia” với chuỗi số liệu 5 năm từ năm 2019 – 2023 cho thấy: mực nước dao động cùng pha với nước mặt, hạ dần vào mùa khô (thấp nhất tháng 4-5) và tăng dần vào mùa mưa (cao nhất tháng 10-11), mực nước dâng cao nhất 0,65 m (LK133T), mực nước hạ thấp nhất 20,49 m (LK139Tm1), biên độ dao động mực nước 19,84 m. Mực nước tầng chứa nước  $n_2$  qua các năm có xu hướng dâng nhẹ.



Hình 3.6. Đồ thị dao động mực nước lỗ khoan trong tầng  $n_2$

Nhìn chung, tầng chứa nước Pliocen có diện phân bố khá lớn, chiều dày đáng kể, mức độ chứa nước trung bình, có khả năng cấp nước quy mô nhỏ đến vừa.

### 3.2.5. Tầng chứa nước khe nứt trong đá trầm tích Creta trên ( $k_2$ )

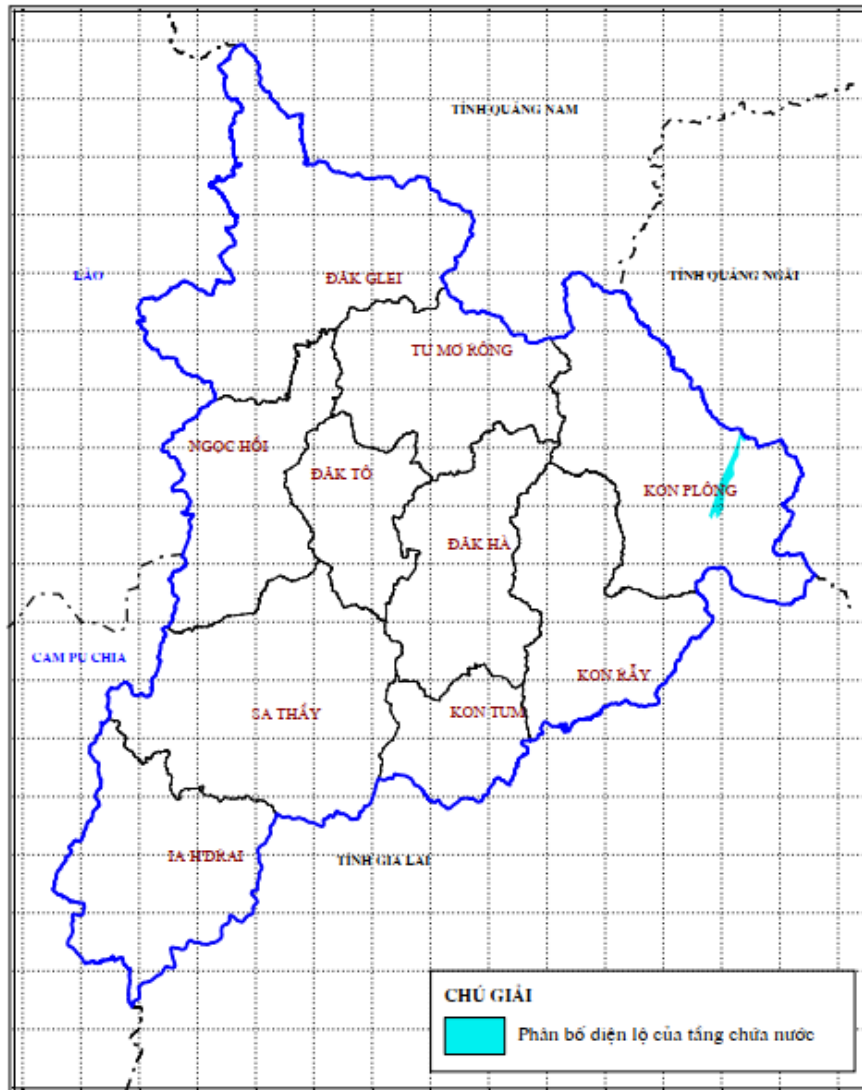
Tầng chứa nước Creta trên được tạo thành từ đất đá của hệ tầng Đăk Rium ( $K_2đr$ ), phân bố dạng tuyến ở Ngọc Pơ Kiêng (đông vùng nghiên cứu) với diện phân bố khoảng 19,5 km<sup>2</sup>. Thành phần bao gồm sạn kết, sạn kết chứa cuội màu đỏ, cát kết thạch anh, bột kết và những thấu kính cuội kết. Bề dày của hệ tầng khoảng 500 m.

Nước trong tầng thuộc loại không áp, với chiều sâu mực nước thay đổi từ 1,0 m đến 3,1 m, giá trị trung bình 2,5 m.

Kết quả lập bản đồ ĐCTV tỷ lệ 1:200.000 vùng Bình Sơn - Hải Vân cho thấy lưu lượng các điểm lộ thường < 0,3 l/s. Các lỗ khoan và giếng thí nghiệm có lưu lượng thường gặp < 1,0 l/s. Hệ số thấm của tầng trung bình là 0,4 m/ng. Như vậy, tầng chứa nước trầm tích Creta trên ( $k_2$ ) thuộc loại nghèo nước.

Nguồn cung cấp cho tầng chứa nước này chủ yếu là nước mưa và các tầng chứa nước cận kề và thoát theo mạng xâm thực địa phương.

Tóm lại, tầng chứa nước Creta trên có mức độ chứa nước nghèo, diện tích phân bố hẹp, lại ở nơi địa hình cao, hẻo lánh nên không có ý nghĩa trong cung cấp nước.



Hình 3.7. Sơ đồ phân bố tầng chứa nước  $k_2$

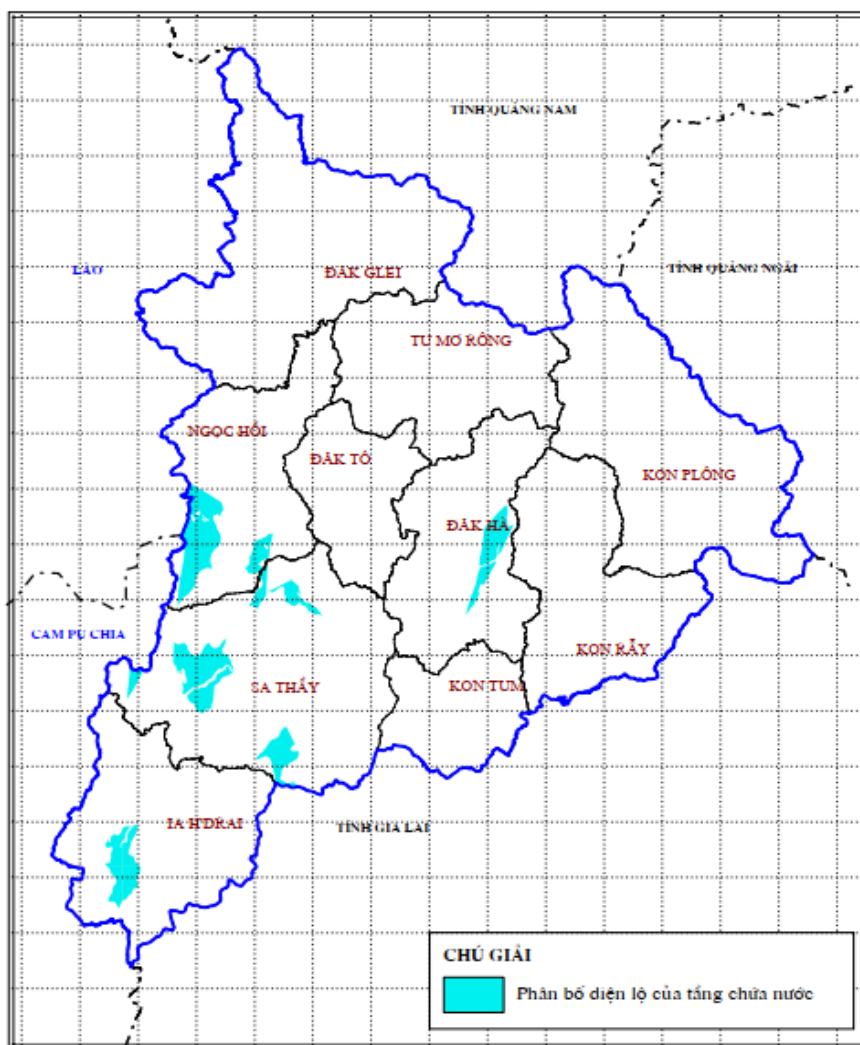
### 3.2.6. Tầng chứa nước khe nứt trong đá trầm biến chất Cambri - Silua ( $\epsilon-s$ )

Thành tạo nên tầng chứa nước này là hệ tầng Đăk Long ( $\epsilon-s_{dlg}$ ), lộ ra ở Tây Pô cô, Đăk Ui, Đăk Long, Tây Ngọc Hồi, MoRay, Đăk Pnê,... với diện tích khoảng 331,7 km<sup>2</sup>. Thành phần gồm các đá phiến, sét silic, đá phiến thạch anh hai mica, quazit và các lớp đá hoa đolomit. Bề dày của hệ tầng >150 m.

Kết quả điều tra, khảo sát cho thấy nước ít xuất lộ và lưu lượng thường nhỏ, dao động từ thấm rỉ đến 0,2 - 0,3 l/s. Kết quả thí nghiệm tại lỗ khoan KN10 (xã Đăk Long- Đăk Gle) cho lưu lượng 2,2 l/s, ứng với trị số hạ thấp 19,1 m; hệ số thấm 0,11 m/ng, tỷ lưu lượng từ 0,09 – 1,12l/ms. Nhìn chung, tầng chứa nước có mức độ chứa nước từ nghèo đến tương đối giàu (nơi có các đới đập vỡ kiến tạo), chủ yếu là nghèo nước, cung cấp nước quy mô nhỏ.

Bảng 3.5. Kết quả bơm nước thí nghiệm các giếng thuộc tầng chứa nước  $\epsilon$ -s

Số TT	Số hiệu	Tầng chứa nước	Chiều sâu (m)	Mức nước tĩnh (m)	Lưu lượng (l/s)	Trị số hạ thấp (m)	Tỷ lưu lượng (l/sm)	Hệ số thấm	Ghi chú
1	KN10	$\epsilon$ -s	120,00	1,40	2,20	19,10	1,12	0,11	
2	KN13	$\epsilon$ -s	100,00	3,70	2,17	24,99	0,09	0,08	
3	KR.81.KT	$\epsilon$ -s	13,86	6,50	0,35	2,22	0,16	2,74	Các giếng bơm thí nghiệm của dự án
<b>Max</b>			<b>120,00</b>	<b>6,50</b>	<b>2,20</b>	<b>24,99</b>	<b>1,12</b>	<b>2,74</b>	
<b>Min</b>			<b>13,86</b>	<b>1,40</b>	<b>0,35</b>	<b>2,22</b>	<b>0,09</b>	<b>0,08</b>	
<b>Trung bình</b>			<b>77,95</b>	<b>3,87</b>	<b>1,57</b>	<b>15,44</b>	<b>0,45</b>	<b>0,98</b>	



Hình 3.8. Sơ đồ phân bố tầng chứa nước  $\epsilon$ -s

### 3.2.7. Tầng chứa nước khe nứt trong đá trầm biến chất Proterozoi (pr)

Tạo nên tầng chứa nước Proterozoi bao gồm các trầm tích biến chất các hệ tầng Sông Re (PP<sub>sr</sub>), hệ tầng Tắc Pồ (PP<sub>tp</sub>) và hệ tầng Khâm Đức (MP-NP<sub>kđ</sub>), chúng phân bố khá rộng rãi dọc theo thung lũng sông Pô Cô từ Đăk Blo, Đăk Pet tới thác Yaly và lộ ra ở phía Tây tỉnh, diện tích khoảng 3.492,3 km<sup>2</sup>. Thành phần gồm amphibolit phân lớp dày, đá phiến thạch anh - mica, đá phiến thạch anh - mica silimanit, xen đá phiến amphibol và ít đá phiến kết tinh, đá phiến thạch anh biotit - silimanit - granat - cordierit, xen lớp mỏng ampibolit, đá hoa olivine. Bề dày chung của các hệ tầng khoảng >130 m.

Nước trong tầng thuộc loại không áp, độ sâu mực nước dao động từ 0,80 m đến 21,9 m, trung bình khoảng 7 - 9 m.

Kết quả thí nghiệm tại các lỗ khoan cho lưu lượng từ 0,27 l/s đến 4,05 l/s, trung bình 0,89 l/s (tỷ lưu lượng từ 0,01 – 2,03l/ms). Có một số ít lỗ khoan gặp đới đập vỡ kiến tạo có lưu lượng lớn hơn, đạt từ trên 2,0 l/s. Hệ số thấm của tầng thay đổi từ 0,03 m/ng đến 7,04 m/ng, trung bình khoảng 2,32 m/ng. Như vậy, tầng chứa nước Proterozoi thuộc loại nghèo nước.

Tổng độ khoáng hóa của nước trong tầng dao động từ 0,028 g/l đến 0,82 g/l, trung bình 0,179 g/l, thuộc loại nước siêu nhạt đến nhạt. Loại hình hóa học chủ yếu là bicarbonat natri - calci, bicarbonat - clorua natri - calci,...

Nguồn cung cấp nước cho tầng Proterozoi là nước mưa ở phần lộ và nước từ các tầng phủ phía trên ngấm xuống.

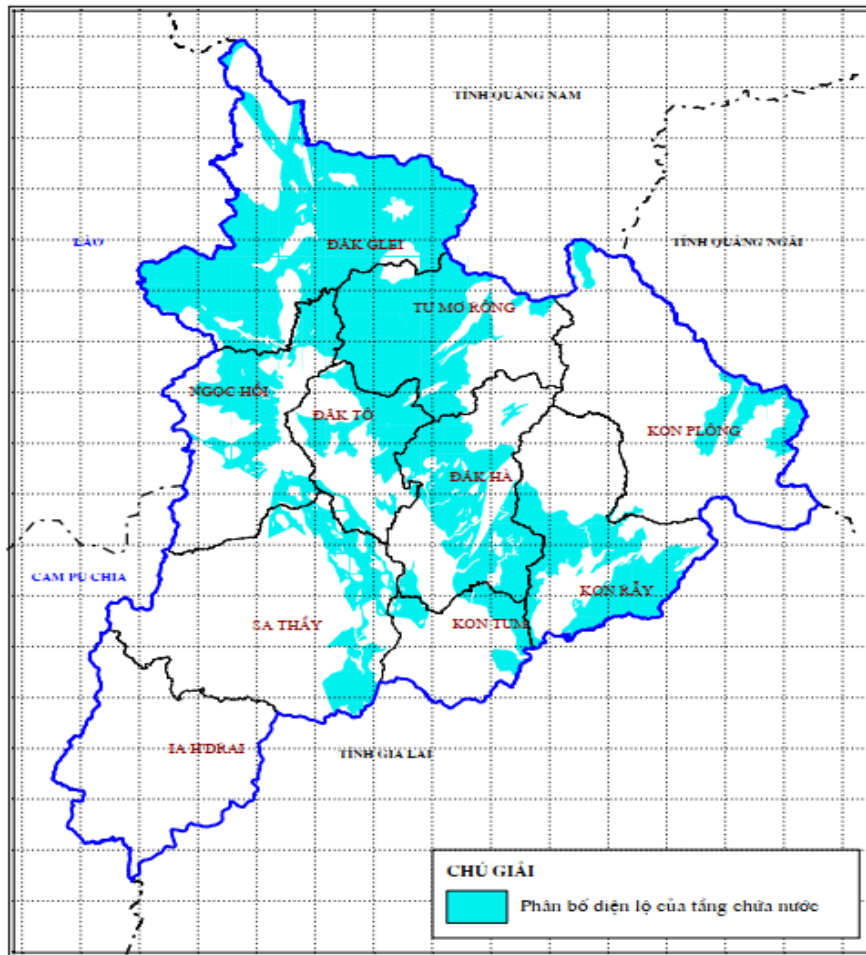
Bảng 3.6. Kết quả bơm nước thí nghiệm tại các giếng thuộc tầng chứa nước pr

Số TT	Số hiệu	Tầng chứa nước	Chiều sâu (m)	Mức nước tĩnh (m)	Lưu lượng (l/s)	Trị số hạ thấp (m)	Tỷ lưu lượng (l/sm)	Hệ số thấm	Ghi chú
1	LK701	pr	31,70	2,00	1,25	10,10	0,11	0,97	Tài liệu thu thập
2	LK152-th	pr	80,00	3,00	4,05	2,00	2,03	7,04	
3	LK701	pr	31,70	2,00	1,25	10,10	0,11	0,96	
4	LK711	pr	24,30	7,10	1,09	7,18	0,15	1,43	
5	KĐ1	pr	63,70	13,20	0,80	28,30	0,01	0,12	
6	KĐ2	pr	70,00	11,00	0,30	22,00	0,01	0,04	
7	KĐ3	pr	60,00	11,00	0,40	28,30	0,01	0,07	
8	KĐ4	pr	70,00	21,90	0,80	11,24	0,14	0,66	
9	DN2	pr	110,10	5,15	0,50	28,05	0,02	0,06	
10	KN9	pr	100,00	6,40	1,20	27,60	0,04	0,03	
11	KN11	pr	100,00	0,80	1,33	33,70	0,04	0,05	
12	VCKT.37	pr	120,00	14,81	1,30	22,22	0,06	0,11	
13	VCKT.39	pr	120,00	3,54	1,30	36,50	0,04	0,15	

Số TT	Số hiệu	Tầng chứa nước	Chiều sâu (m)	Mức nước tĩnh (m)	Lưu lượng (l/s)	Trị số hạ thấp (m)	Tỷ lưu lượng (l/sm)	Hệ số thấm	Ghi chú
14	VCKT.40	pr	130,00	8,53	1,20	32,12	0,04	0,23	
15	VCKT.41	pr	130,00	7,35	1,60	31,02	0,05	0,14	
16	VCKT.42	pr	130,00	8,18	2,20	32,98	0,07	0,21	
17	VCKT.46	pr	120,00	13,98	1,20	25,87	0,05	0,30	
18	VCKT.47	pr	120,00	11,85	2,20	17,95	0,12	0,29	
19	VCKT.48	pr	120,00	20,60	1,20	27,00	0,04	0,22	
20	KT.14.KT	pr	12,40	7,50	0,65	2,17	0,30	3,13	
21	ĐH.53.KT	pr	14,60	9,20	0,48	2,43	0,20	3,47	
22	ĐH.62.KT	pr	13,50	6,50	0,63	3,07	0,21	3,08	
23	ĐH.68.KT	pr	15,30	10,60	0,53	2,10	0,25	4,32	
24	ĐH.75.KT	pr	7,20	4,00	0,29	1,48	0,20	2,78	
25	ĐH.160.KT	pr	9,70	6,30	0,36	1,55	0,23	3,25	
26	ĐT.06.KT	pr	14,00	7,40	0,80	1,59	0,50	6,15	
27	ĐT.08.KT	pr	17,00	4,00	1,00	1,90	0,53	5,40	
28	ĐT.67.KT	pr	5,00	1,00	0,70	1,65	0,42	5,19	
29	TMR.02.KT	pr	9,80	5,20	0,45	1,62	0,28	3,75	
30	TMR.26.KT	pr	8,40	3,55	0,35	1,80	0,28	3,51	
31	TMR.39.KT	pr	10,30	4,85	0,45	1,68	0,27	3,50	
32	TMR.41.KT	pr	7,30	2,60	0,40	1,70	0,24	3,05	
33	TMR.55.KT	pr	10,50	6,60	0,35	1,45	0,24	3,64	
34	TMR.66.KT	pr	5,82	1,30	0,54	2,10	0,26	3,26	
35	TMR.80.KT	pr	13,40	10,50	0,30	1,52	0,20	3,51	
36	KPL.10.KT	pr	5,10	3,10	0,35	1,08	0,32	3,70	
37	KR.97.KT	pr	8,30	6,45	0,45	1,39	0,32	3,91	
38	ST.84.KT	pr	6,20	2,80	0,65	1,57	0,41	6,49	
39	ST.87.KT	pr	14,00	9,80	0,35	1,82	0,19	2,45	
40	IHR.20.KT	pr	5,40	2,54	0,27	1,40	0,19	2,35	
<b>Max</b>			<b>130,00</b>	<b>21,90</b>	<b>4,05</b>	<b>36,50</b>	<b>2,03</b>	<b>7,04</b>	
<b>Min</b>			<b>5,00</b>	<b>0,80</b>	<b>0,27</b>	<b>1,08</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	
<b>Trung bình</b>			<b>48,62</b>	<b>7,20</b>	<b>0,89</b>	<b>11,78</b>	<b>0,23</b>	<b>2,32</b>	

Các giếng bơm thí nghiệm của dự án





Hình 3.9. Sơ đồ phân bố tầng chứa nước pr

Tóm lại, tầng chứa nước khe nứt trầm tích biến chất Proterozoi có diện phân bố rộng, bề dày lớn, song thuộc loại chứa nước nghèo, chỉ có khả năng cung cấp quy mô nhỏ. Tuy nhiên, ở các đới đập vỡ kiến tạo có mức độ chứa nước từ trung bình đến giàu, có khả năng cấp nước lớn hơn.

### 3.2.8. Các thành tạo địa chất rất nghèo nước và không chứa nước

#### 3.2.8.1. Các thành tạo địa chất rất nghèo nước

- Hệ tầng Chư Prông ( $P_2-T_{1cp}$ ): phân bố rất hạn chế ở đông nam thị trấn Sa Thầy lộ ra dải nhỏ khoảng 10 km<sup>2</sup>. Thành phần của chúng từ dưới lên bao gồm: andezitodacit, chuyển lên là dacit ryolit và tuf, trong đó andezitodacit chiếm chủ yếu.

- Hệ tầng Mang Yang ( $T_{2my}$ ): phân bố thành dải lớn ở MoRay - Sa Thầy và một vài chỏm nhỏ ở rìa đông nam tỉnh Kon Tum, với diện tích khoảng 280 km<sup>2</sup>. Thành phần là cuội tầng kết tuf, cuội sạn kết tuf, ryolit porphyr, felsit porphur và tuf dung nham của chúng, xen bột kết, đá phiến sét.

- Hệ tầng Xa Lam Cô ( $AR_{xlco}$ ): phân bố ở phần đông nam của tỉnh (xã Hiếu, Kon Buling), với diện tích lộ khoảng 152 km<sup>2</sup>. Thành phần gồm đá plagiogneis 2 pyrocen, đá phiến plagiogneis 2 pyrocen, ngoài ra ở phần trên có xen ít đá phiến

thạch anh - biotit - silimanit - granat, gneis cordierit granat.

Các thành tạo địa chất nêu trên có cấu tạo khối, ít nứt nẻ, khả năng chứa nước kém. Phần trên đá bị phong hóa thành lớp đất mềm bở, với chiều dày thay đổi từ 0,3 đến 2,0 m. Các điểm lộ thường gặp có dạng thấm ri đến 0,10 l/s.

#### 3.2.8.2. Các thành tạo địa chất không chứa nước

Các thành tạo địa chất không chứa nước là các phức hệ xâm nhập hệ tầng Hải Vân, Bến Giằng - Quế Sơn, Vân Canh, Đèo Cả, Diên Bình,.... phân bố chủ yếu ở đông bắc và tây nam tỉnh Kon Tum, chúng tạo nên những khối và dãy núi cao. Thành phần gồm granit biotit, granosyenit, grano diorit, tolanit, diorit thạch anh,... Đá có cấu tạo khối, rất ít nứt nẻ, không có khả năng chứa nước và có thể coi là cách nước.

### 3.3. Cấu trúc địa chất thủy văn – tài nguyên nước dưới đất

Vùng nghiên cứu bao gồm 7 tầng chứa nước như đã được mô tả ở trên. Căn cứ vào đặc điểm phân bố không gian (số lượng tầng chứa nước có trên mặt cắt, mức độ liên hệ thủy lực – thủy địa hóa của các tầng chứa nước), cấu trúc địa chất thủy văn – tài nguyên nước vùng nghiên cứu được chia thành các “kiểu cấu trúc” địa chất thủy văn sau:

- Khu vực cấu trúc địa chất thủy văn phân lớp: gồm diện tích phân bố của các tầng chứa nước qh và qp, trong đó phần lớn diện tích phân bố của các tầng chứa nước này có sự phân bố của hai tầng chứa nước này trên mặt cắt, trong đó tầng chứa nước phía trên (qh) và tầng chứa nước phía dưới (qp) hầu như không có liên hệ thủy lực trực tiếp, giữa chúng hầu như không phát hiện lớp cách nước thực sự. Do đó có thể coi chúng có các đặc điểm thủy lực và thủy địa hóa (các yếu tố căn cứ khoanh định) như nhau, và vì vậy khi khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất, các tầng chứa nước này (qh và qp) được gộp thành phức hệ chứa nước (qh+qp);

- Khu vực cấu trúc địa chất thủy văn đơn: bao gồm diện tích phân bố của các tầng chứa nước trước đệ tứ (các tầng chứa nước khe nứt). Trên mặt cắt chỉ có duy nhất một tầng chứa nước.

Việc tiến hành khoanh định/xác định số lượng tầng/phức hệ chứa nước được thực hiện dựa trên cơ sở cấu trúc địa chất thủy văn như đã nêu trên đây.

### 3.4. Mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước

Mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước được thành lập chung cho toàn bộ các tầng chứa nước trên địa bàn tỉnh Kon Tum. Kết quả chấp bản đồ của các yếu tố thành phần DRASTIC/DRASTIC-Fm cho thấy điểm số tổn thương (DI) từ 89 -:- 189 điểm, tương ứng với 03 mức độ tự bảo vệ là: kém, trung bình và tốt (theo thang chia mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước). Cụ thể:

+ Vùng có khả năng tự bảo vệ tốt (DI= 89 ÷ 119): có diện phân bố rộng, tập trung ở phía Bắc và phía Nam của tỉnh thuộc các huyện (Đăk Glei, Đăk Tô, Kon Rẫy, Sa Thầy, thành phố Kon Tum,...), vùng có khả năng tự bảo vệ tốt bắt gặp chủ yếu trong TCN pr. Tổng diện tích phân bố là 1.903,1 km<sup>2</sup>, chiếm 36,5 % tổng diện tích các tầng chứa nước trong tỉnh.

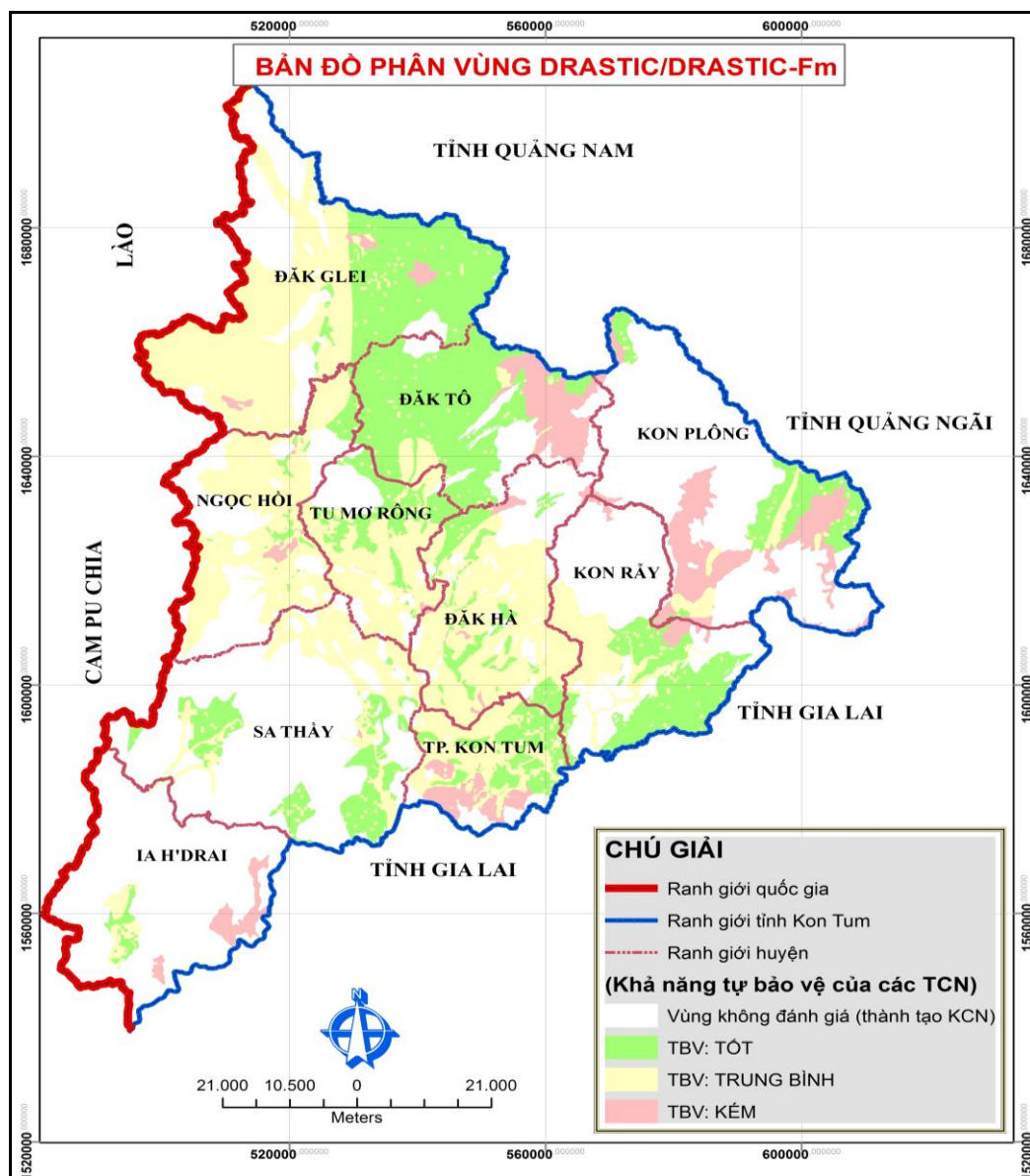
+ Vùng có khả năng tự bảo vệ trung bình (DI = 120 :- 159): có diện phân bố rộng, tập trung ở phần trung tâm và phía Tây Bắc của tỉnh (Đăk Hà, Tu Mơ Rông, Ngọc Hồi, Đăk Glei,...), vùng có khả năng tự bảo vệ trung bình bắt gặp hầu hết trong các TCN pr, ε-s, n<sub>2</sub>, k<sub>2</sub>, qh, qp. Tổng diện tích phân bố là 2.712,9 km<sup>2</sup>, chiếm 52,0 % tổng diện tích các tầng chứa nước trong tỉnh.

+ Vùng có khả năng tự bảo vệ kém (DI= 160 :- 189): có diện phân bố hẹp, chủ yếu trên các thành tạo chứa nước bazan (βn<sub>2</sub>-qp), phân bố tập trung khu vực huyện KonPlông, phía Đông huyện Đăk Tô và phía Nam thành phố Kon Tum. Tổng diện tích phân bố là 598,1 km<sup>2</sup>, chiếm 11,5% tổng diện tích phân bố của các tầng chứa nước trong tỉnh.

Kết quả phân vùng khả năng tự bảo vệ của các TCN trên địa bàn tỉnh Kon Tum bước đầu đã chỉ ra những vùng có khả năng tự bảo vệ khác nhau với nguồn chất bản trên mặt đất, làm cơ sở cho việc đánh giá nguy cơ gây ô nhiễm của các nguồn thải và đã được tổng hợp trong Bảng 3.7 và Hình 2.10.

*Bảng 3.7. Kết quả phân vùng khả năng tự bảo vệ của các tầng chứa nước trên địa bàn tỉnh Kon Tum*

TT	Tầng chứa nước	Diện tích các vùng ứng với các mức độ tự bảo vệ (km <sup>2</sup> )			Tổng diện tích TCN (km <sup>2</sup> )	Tỷ lệ theo diện tích (%)	Tỷ lệ khả năng tự bảo vệ theo từng TCN (%)		
		Tốt	Trung bình	Kém			Tốt	Trung bình	Kém
1	qh	14,2	247,4	-	261,6	5,0	5	95	-
2	qp	19,7	59,7	-	79,4	1,5	25	75	-
3	β(n-qp)	2,2	52,7	554,2	609,1	11,7	0	9	91
4	n <sub>2</sub>	48,2	328,4	43,9	420,5	8,1	11	78	10
5	k <sub>2</sub>	-	19,5	-	19,5	0,4	-	100	-
6	(ε-s)	107,1	224,6	-	331,7	6,4	32	68	-
7	pr	1711,7	1780,6	-	3492,3	67,0	49	51	-
<b>TỔNG</b>		<b>1.903,1</b>	<b>2.712,9</b>	<b>598,1</b>	<b>5.214,1</b>	<b>100%</b>			



Hình 3.10. Bản đồ phân vùng khả năng tự bảo vệ của các tầng chứa nước trên địa bàn tỉnh Kon Tum

### 3.5. Chất lượng nước dưới đất

Chất lượng nước dưới đất của các tầng chứa nước vùng nghiên cứu được đánh giá trên cơ sở tài liệu tổng hợp của 414 mẫu thuộc Đề tài; và 207 mẫu nước thu thập (Trong đó, 89 mẫu của Dự án “*Biên hội thành lập bản đồ tài nguyên nước dưới đất tỷ lệ 1/200.000 cho các tỉnh trên toàn quốc*”, thuộc tỉnh Kon Tum; 21 mẫu của Dự án “*Quan trắc quốc gia động thái nước dưới đất khu vực Tây Nguyên*”, thuộc tỉnh Kon Tum); 52 mẫu của Dự án “*Điều tra, tìm kiếm nguồn nước dưới đất tại các vùng núi cao, vùng khan hiếm nước*”, thuộc tỉnh Kon Tum; 24 mẫu của Dự án “*Quy hoạch TNN trên địa bàn tỉnh Kon Tum đến năm 2025, định hướng đến năm 2035*”).

Kết quả phân tích mẫu nước của Đề tài, thu thập đã cho thấy chất lượng nước

của các mẫu thuộc các tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích (qh, qp), các tầng chứa nước khe nứt ( $\beta$ (n<sub>2</sub>-qp), n<sub>2</sub>, k<sub>2</sub>, ( $\epsilon$ -s), pr) có đặc điểm tương đồng nhau. Diễn biến chất lượng nước dưới đất được gộp chung các tầng trên và đánh giá cho 02 tầng chứa nước. Hiện trạng chất lượng nước dưới đất được đánh giá theo QCVN09-MT:2023/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất, cụ thể như sau.

### 3.5.1. Tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích

Để đánh giá đặc điểm chất lượng nước dưới đất các tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích, các kết quả chất lượng nước được đánh giá so sánh với QCVN 09-MT:2023/BTNMT như sau:

Tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích có Độ cứng thay đổi từ 5,0 mg/l (NH.7.KT) đến 228 mg/l (ĐG.51.KT), trung bình 35,12 mg/l; pH thay đổi từ 4,03 (ST.99.KT) đến 7,80 (KT.82.KT), trung bình 6,46; độ tổng khoáng hóa thay đổi từ 22 mg/l (ĐT.01.KT) đến 386 mg/l (ĐG.51.KT), trung bình 89,103 mg/l. Kết quả phân tích mẫu nước trong tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích như sau:

Bảng 3.8. Kết quả so sánh chất lượng nước các tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích với QCVN 09-MT:2023/BTNMT

TT	Thông số	Đơn vị tính	Giá trị giới hạn	Số mẫu sử dụng, mẫu	Tổng hợp kết quả phân tích			Số mẫu vượt QCVN 09-MT/2023	
					Min	Max	Trung bình	Số mẫu vượt	Giá trị Max vượt (lần)
1	pH	-	5,5 - 8,5	63	4,03	7,30	6,46	5	
2	Tổng chất rắn hòa tan (TDS)	mg/l	1500	63	22	386	89,103	0	
3	Độ cứng tổng số (tính theo CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	500	63	5,0	228,0	35,127	0	
4	Amôni (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> tính theo N)	mg/l	1	63	0,011	2,466	0,147	1	2,46
5	Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> tính theo N)	mg/l	1	63	0,001	0,009	0,001	0	

TT	Thông số	Đơn vị tính	Giá trị giới hạn	Số mẫu sử dụng, mẫu	Tổng hợp kết quả phân tích			Số mẫu vượt QCVN 09-MT/2023	
					Min	Max	Trung	Số	Giá trị
6	Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> tính theo N)	mg/l	15	63	0,015	5,346	0,932	0	
7	Clorur (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	250	63	0	75,16	14,491	0	
8	Sunfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	400	63	0,168	40,94	2,495	0	
9	Xyanua (CN <sup>-</sup> )	mg/l	0,01	63	<0,0015	<0,0015	<0,0015	0	
10	Asen (As)	mg/l	0,05	63	<0,0005	0,001	<0,0005	0	
11	Cadimi (Cd)	mg/l	0,005	63	<0,0002	0,001	<0,0002	0	
12	Chì (Pb)	mg/l	0,01	63	<0,001	0,001	<0,001	0	
13	Đồng (Cu)	mg/l	1	63	0,001	0,51	0,154	0	
14	Kẽm (Zn)	mg/l	3	63	0,002	0,73	0,21	0	
15	Mangan (Mn)	mg/l	0,5	63	0,03	0,41	0,114	0	
16	Thủy ngân (Hg)	mg/l	0,001	63	0	<0,0003	<0,0003	0	
17	Sắt (Fe)	mg/l	5	63	0	0,771	0,069	0	
18	Tổng Phenol	mg/l	0,001	63	0	<0,0006	<0,0006	0	
19	Coliform	MPN hoặc CFU/100 ml	3	0					
20	E.Coli	MPN hoặc CFU/100 ml	KPH	0					

Tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích có 63 điểm lấy mẫu phân tích chất lượng nước (63 mẫu phân tích vi lượng), kết quả phân tích cho thấy các chỉ tiêu không đạt so với QCVN 09 là: pH, 5 mẫu 7,93%, NH<sub>4</sub><sup>-</sup> (tính theo N) 1 mẫu 1,58%.

### 3.5.2. Tầng chứa nước khe nứt

Để đánh giá đặc điểm chất lượng nước dưới đất các tầng chứa nước khe nứt, các kết quả chất lượng nước được đánh giá so sánh với QCVN 09-MT:2023/BTNMT như sau:

Tầng chứa nước lỗ hồng khe nứt có Độ cứng thay đổi từ 0,2 mg/l (ĐH1) đến 354,24 mg/l (QKT.77), trung bình 44,827 mg/l; pH thay đổi từ 4,22 (KN2882) đến 8,90 (ĐL2), trung bình 6,69; độ tổng khoáng hóa thay đổi từ 12 mg/l (ĐC5) đến 1.030 mg/l (LK160), trung bình 133,568 mg/l. Kết quả phân tích mẫu nước trong tầng chứa nước lỗ hồng khe nứt như sau:

*Bảng 3.9. Kết quả so sánh chất lượng nước các tầng chứa nước lỗ hồng trầm tích với QCVN 09-MT:2023/BTNMT*

TT	Thông số	Đơn vị tính	Giá trị giới hạn	Số mẫu sử dụng, mẫu	Tổng hợp kết quả phân tích			Số mẫu vượt QCVN 09-MT/2023	
					Min	Max	Trung bình	Số mẫu vượt	Giá trị Max vượt (lần)
1	pH	-	5,5 - 8,5	232	4,22	8,9	6,69	15	1,04
2	Tổng chất rắn hòa tan (TDS)	mg/l	1500	232	12	1030	133,568	0	
3	Độ cứng tổng số (tính theo CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	500	232	0,2	354,24	44,827	0	
4	Amôni (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> tính theo N)	mg/l	1	232	0	1,499	0,057	1	1,49
5	Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> tính theo N)	mg/l	1	232	0	0,457	0,007	0	
6	Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> tính theo N)	mg/l	15	232	0	14,848	0,915	0	
7	Clorur (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	250	232	0,02	189,16	9,14	0	
8	Sunfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	400	208	0	600	12,682	2	1,5
9	Xyanua (CN <sup>-</sup> )	mg/l	0,01	60	0	0,009	0,002	0	
10	Asen (As)	mg/l	0,05	160	0	0,01	0,001	0	
11	Cadimi (Cd)	mg/l	0,005	52	0	0,002	0,001	0	
12	Chì (Pb)	mg/l	0,01	52	0	0,005	0,001	0	

TT	Thông số	Đơn vị tính	Giá trị giới hạn	Số mẫu sử dụng, mẫu	Tổng hợp kết quả phân tích			Số mẫu vượt QCVN 09-MT/2023	
					Min	Max	Trung	Số	Giá trị
13	Đồng (Cu)	mg/l	1	124	0	0,53	0,081	0	
14	Kẽm (Zn)	mg/l	3	135	0	0,77	0,121	0	
15	Mangan (Mn)	mg/l	0,5	160	0,003	1,436	0,124	8	2,87
16	Thủy ngân (Hg)	mg/l	0,001	160	0	0,003	0,0003	5	3
17	Sắt (Fe)	mg/l	5	207	0,005	9,0	0,451	3	1,8
18	Tổng Phenol	mg/l	0,001	153	0	0,005	0,0006	7	5
19	Coliform	MPN hoặc CFU/100 ml	3	12	0	460	64	7	153
20	E.Coli	MPN hoặc CFU/100 ml	KPH	11	0	240	25	3	

Tầng chứa nước khe nứt có 232 điểm lấy mẫu phân tích chất lượng nước (160 mẫu phân tích vi lượng, 12 mẫu vi sinh), kết quả phân tích cho thấy các chỉ tiêu không đạt so với QCVN 09 là: pH, 15 mẫu 7,93%,  $\text{NH}_4^-$  (tính theo N) 1 mẫu 1,58%,  $\text{SO}_4^{2-}$  2 mẫu 0,96%, Mn 8 mẫu 5%, Hg 5 mẫu 3,12%, Fe 3 mẫu 1,45%, Phenol 7 mẫu 4,58%, Coliform 7 mẫu 58,33%, E.Coli 3 mẫu 27,27%.



## CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ KHOANH ĐỊNH VÙNG HẠN CHẾ KHAİ THÁC NƯỚC DƯỚI ĐẤT

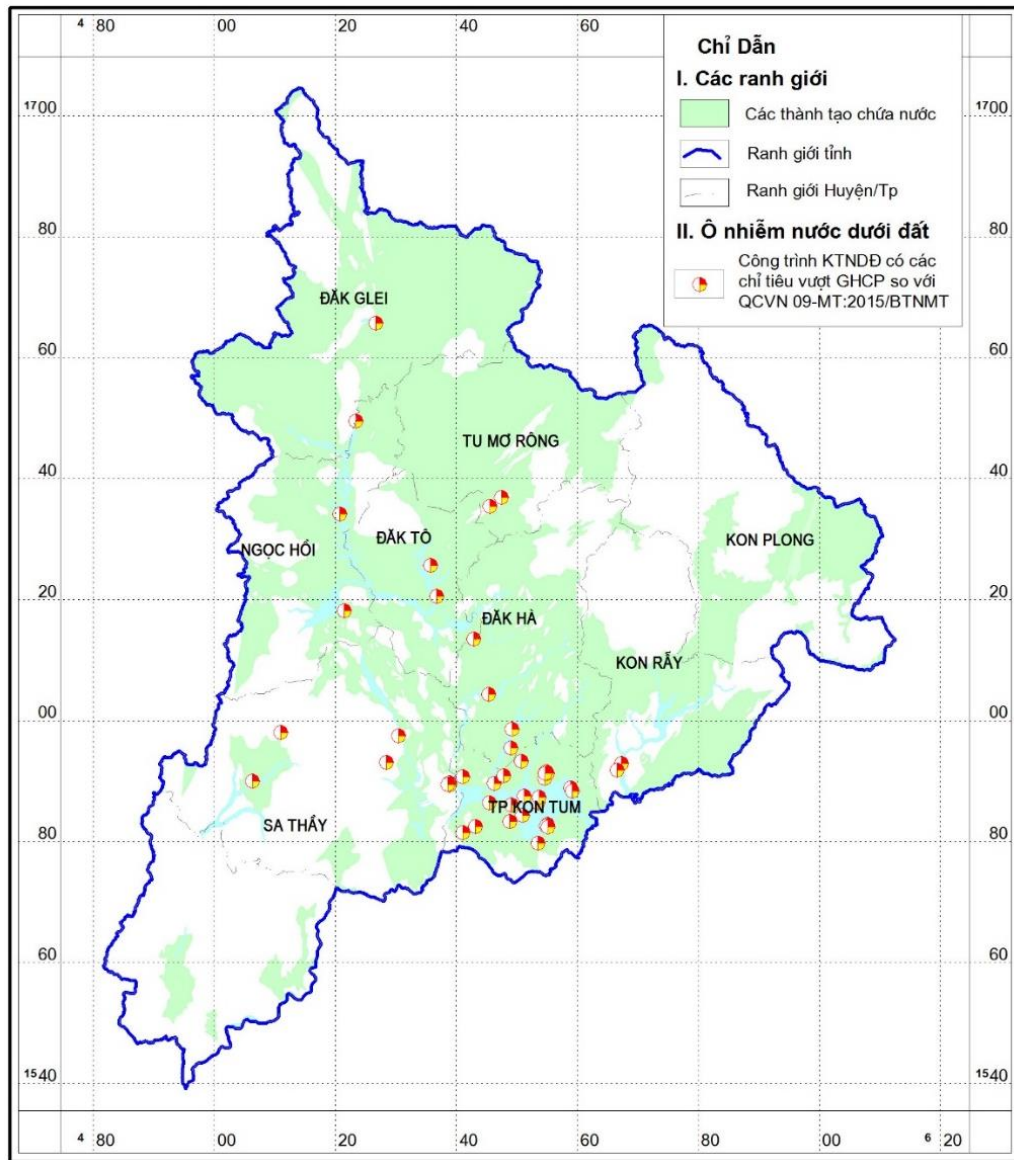
### 4.1. Các tiêu chí khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất

Các tiêu chí của việc khoanh định vùng hạn chế, khu vực phải đăng ký khai thác nước dưới đất và phương pháp rà soát (tổng hợp, phân tích, đánh giá, vv...) của từng phương pháp đã được trình bày trong mục 2.4.3 (CHƯƠNG 2) của báo cáo này. Kết quả rà soát từng tiêu chí đã nêu như sau:

#### *4.1.1. Đặc điểm chất lượng nước dưới đất*

Bao gồm đặc điểm mặn/nhạt, hiện trạng ô nhiễm, nhiễm bẩn trong các tầng chứa nước. Các đặc điểm này đã được trình bày cụ thể trong mục 3.2.3 ở phần trên của báo cáo này. Riêng đối với các chỉ tiêu ô nhiễm tại các vị trí. Chỉ tiến hành khoanh định đối với các chỉ tiêu ô nhiễm nước dưới đất hiện chưa có biện pháp xử lý triệt để, các chỉ tiêu ô nhiễm khác có thể xử lý hoặc không mang tính thường xuyên, phản ánh bản chất của tầng chứa nước không đưa vào khoanh định.

Qua kết quả phân tích thành phần hóa học nước dưới đất của 414 mẫu thuộc Đề tài; và 207 mẫu nước thu thập (Trong đó, 89 mẫu của Dự án “*Biên hội thành lập bản đồ tài nguyên nước dưới đất tỷ lệ 1/200.000 cho các tỉnh trên toàn quốc*”, thuộc tỉnh Kon Tum; 21 mẫu của Dự án “*Quan trắc quốc gia tài nguyên nước khu vực Tây Nguyên*”, thuộc tỉnh Kon Tum); 52 mẫu của Dự án “*Điều tra, tìm kiếm nguồn nước dưới đất tại các vùng núi cao, vùng khan hiếm nước*”, thuộc tỉnh Kon Tum; 24 mẫu của Dự án “*Quy hoạch TNN trên địa bàn tỉnh Kon Tum đến năm 2025, định hướng đến năm 2035*”). Đã chỉ ra có tổng số 38 điểm giếng ghi nhận các chỉ tiêu ô nhiễm. Trong đó, có 08 vị trí thuộc mẫu của Dự án, Đề án đã thực hiện trên vùng nghiên cứu. Các điểm ô nhiễm phổ biến là thông số pH, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>... Các thông số này đều có giải pháp công nghệ để xử lý để bảo đảm đạt quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ăn uống, sinh hoạt (tầng chứa nước phức hệ qh+qp: 05 điểm, tầng chứa nước n2: 23 điểm, tầng chứa nước ε-s: 03 điểm, tầng chứa nước pr: 07 điểm), *chi tiết xem hình dưới.*



Hình 4.1. Sơ đồ vị trí các lỗ khoan bị ô nhiễm nước dưới đất

Căn cứ theo quy định tại khoản 4 Điều 7 của Nghị định 167/2018/NĐ-CP, tiến hành khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất cho các giếng khai thác có lưu lượng khai thác  $> 10\text{m}^3/\text{ngày}$ . Kết quả đã xác định được phạm vi vùng nghiên cứu các giếng khai thác bị ô nhiễm đều có giải pháp công nghệ để xử lý để bảo đảm đạt quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ăn uống, sinh hoạt. Cho nên, sẽ không thực hiện khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất đối với tiêu trí đã nêu trên.

#### 4.1.2. Hiện trạng các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất.

Các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất cần rà soát phục vụ khoan định gồm: nghĩa trang, bãi rác, bãi chôn lấp rác thải. Căn cứ trên tài liệu thu thập về quy hoạch sử dụng đất và kết quả điều tra, khu vực nghiên cứu cho thấy:

- Đối với nghĩa trang có tổng số 166 nghĩa trang, với quy mô diện tích trung

bình khoảng từ 4 - 6 ha với hình thức an táng chủ yếu là chôn một lần, tỷ lệ lấp đầy khoảng trên 75%. Căn cứ theo quy mô nghĩa trang, vị trí nghĩa trang, diện phân bố của tầng chứa nước xác định khối lượng nghĩa trang tiến hành khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất là 137 nghĩa trang; khối lượng nghĩa trang không tiến hành khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất là 29 nghĩa trang (trong đó: 11 nghĩa trang có quy mô nhỏ hơn 0,5 (ha), tỷ lệ lấp đầy khoảng 65% nguy cơ gây ảnh hưởng xấu đến tầng chứa nước là rất thấp và 18 nghĩa trang phân bố trên các thành tạo không chứa nước, nghèo nước không có nguy cơ gây ảnh hưởng xấu đến các tầng chứa nước).

- Đối với các bãi rác trên vùng nghiên cứu có tổng số 05 bãi rác, 01 điểm trung chuyển rác với loại hình rác thải chính là sinh hoạt, hình thức xử lý đốt thủ công hoặc tự phân hủy. Đặc điểm chung của các nguồn thải là không có hệ thống thu gom, xử lý nước rác, nước mưa đều phân bố trên các tầng chứa nước. Cho nên, nguy cơ tiềm ẩn gây tác động xấu đến tầng chứa nước và không đáp ứng các yêu cầu về bảo vệ môi trường. Đây là các đối tượng cần khoan định vùng hạn chế khai thác đối với các tầng chứa nước.

#### ***4.1.3. Ảnh hưởng của khai thác nước dưới đất***

Một số ảnh hưởng quan trọng của việc khai thác nước dưới đất, gồm: hạ thấp mực nước vượt quá mực nước hạ thấp cho phép; sụt lún nền đất liên quan đến hoạt động khai thác, sử dụng; sự phân bố của các lớp (nền) đất yếu.

##### ***4.1.3.1. Hạ thấp mực nước do khai thác so với hạ thấp mực nước cho phép***

*a. Khu vực có mực nước động trong giếng khai thác vượt quá mực nước động quy định trong giấy phép liên tục từ 03 tháng trở lên, đối với trường hợp giếng khoan khai thác thuộc công trình có giấy phép và có quy định về mực nước động cho phép của từng giếng, trừ trường hợp giếng khoan khai thác bị suy thoái nghiêm trọng dẫn đến mực nước động bị hạ thấp quá mức.*

Theo kết quả điều tra mực nước tại các giếng khai thác nước dưới đất kết hợp với số liệu về tình hình thực hiện giấy phép khai thác, sử dụng nước dưới đất do Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Kon Tum cung cấp. Mực nước động trong các giếng khai thác không vượt quá mực nước động quy định trong giấy phép của từng giếng được cấp phép. Do đó, không tiến hành khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất đối với các giếng đã được cấp phép.

*b. Khu vực có mực nước động trong giếng khai thác vượt quá mực nước động cho phép đối với trường hợp giếng khoan khai thác thuộc công trình không có giấy phép hoặc giấy phép không quy định mực nước động cho phép của từng giếng.*

Mực nước động trong các giếng khai thác được xác định từ kết quả điều tra

thực địa kết hợp với tài liệu quan trắc mực nước của các lỗ khoan thuộc Dự án “*Quan trắc quốc gia động thái nước dưới đất khu vực Tây Nguyên*” nằm trên địa bàn tỉnh Kon Tum. Để xác định khu vực mực nước động trong giếng khai thác vượt quá mực nước động cho phép tiến hành so sánh với kết quả mực nước giới hạn cho phép. Mực nước cho phép đối với các tầng chứa nước thuộc vùng nghiên cứu không vượt quá  $\frac{1}{2}$  bề dày tầng chứa nước và không vượt quá 30 m (đối với phức hệ chứa nước qh +qp); không vượt quá 50 m (đối với tầng chứa nước  $\beta(n_2-qp)$ ,  $n_2$ ,  $k_2$ ,  $\varepsilon-s$ , pr).

Kết quả đối với các giếng khai thác không có giấy phép và có giấy phép không quy định mực nước động cho phép của từng giếng không có công trình có mực nước động vượt quá mực nước động cho phép và vì vậy không cần phải xem xét yếu tố này trong việc khoanh định vùng hạn chế (hạn chế 2), khu vực phải đăng ký khai thác nước dưới đất.

#### *4.1.3.2. Sụt lún nền đất liên quan đến hoạt động khai thác nước*

Trong phạm vi nghiên cứu chưa ghi nhận hiện tượng sụt lún nền đất liên quan đến hoạt động khai thác nước dưới đất.

#### *4.1.3.3. Sự phân bố của các lớp đất yếu*

Các “lớp đất yếu” được xác định dựa trên báo cáo *Điều tra địa chất đô thị tỷ lệ 25.000 vùng đô thị Kon Tum*”, do Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Trung thành lập 1998 [2]. Tuy nhiên, trong phạm vi nghiên cứu không có mặt sự phân bố của các lớp đất yếu này.

Tóm lại, trong khu vực nghiên cứu, chưa ghi nhận các ảnh hưởng nghiêm trọng liên quan đến hoạt động khai thác nước dưới đất cần tiến hành xem xét khoanh định vùng hạn chế, khu vực phải đăng ký khai thác nước dưới đất theo quy định tại luật định.

#### *4.1.4. Hiện trạng mạng lưới cấp nước tập trung*

Hiện trạng mạng lưới cấp nước tập trung (các điểm đầu nối đã có và được quy hoạch) được xác định dựa trên tài liệu thu thập từ Quyết định số 1250/QĐ-UBND về việc Phê duyệt rà soát, điều chỉnh, cập nhật, bổ sung quy hoạch cấp nước sạch nông thôn tỉnh Kon Tum đến năm 2020 và định hướng đến năm 2025; Dự án “*Rà soát, điều chỉnh, cập nhật, bổ sung quy hoạch cấp nước sạch nông thôn tỉnh Kon Tum*” [13], (do đơn vị Sở NN&PTNT thực hiện). Theo đó, mạng lưới cấp nước tập trung đã cơ bản được quy hoạch/xây dựng tại các khu dân cư tập trung của 01 thành phố và 07 huyện (thành phố Kon Tum, huyện Trấn Đăk Tô, huyện Ngọc Hồi, huyện Đăk Hà, huyện Kon Rẫy, huyện Kon Plông, huyện Đăk Glei, huyện Sa Thầy).

Phạm vi cấp nước mạng lưới cấp nước tập trung đã đảm bảo nhu cầu sử dụng nước về thời gian, lưu lượng và chất lượng nước phù hợp cho mục đích sử dụng. Vì

vây, toàn bộ phạm vi cấp nước nêu trên được khoanh định vào vùng hạn chế 3 cho các tầng chứa nước.

#### ***4.1.5. Đặc điểm phân bố một số nguồn nước mặt có khả năng đáp ứng nhu cầu cấp nước sinh hoạt***

Theo nguồn tài liệu thu thập Dự án “*Quy hoạch thủy lợi tỉnh Kon Tum giai đoạn 2011 – 2020 và định hướng đến năm 2025*”. Kết hợp kết quả khảo sát cho thấy, trong khu vực có mặt một số nguồn nước mặt có khả năng đáp ứng nhu cầu cấp nước sinh hoạt (sông, suối có dòng chảy  $v > 10 \text{ m}^3/\text{s}$ ; hồ có thể tích  $V > 10 \text{ tr.m}^3$ ). Trên phạm vi Dự án có 05 nguồn nước mặt có chức năng cấp nước sinh hoạt hoặc được quy hoạch để cấp nước sinh hoạt bao gồm (sông Sê San, sông Sa Thầy, sông Đăk Pô Kô, sông Đăk Bla và hồ Đăk Uy); phân bố ở chủ yếu ở khu vực ở khu vực phía nam và rìa phía tây nam của vùng nghiên cứu.

Hiện trạng toàn bộ khu dân cư, khu công nghiệp trong vòng bán kính 1 km so với 05 nguồn nước mặt (nêu trên) đều không thuộc vùng hạn chế 3. Cho nên, toàn bộ diện tích khu dân cư, khu công nghiệp thuộc vùng hạn chế 4.

**Tóm lại**, các tiêu chí này được rà soát cho vùng nghiên cứu một cách đầy đủ. Kết quả cho thấy, khu vực nghiên cứu có mặt các yếu tố căn cứ khoanh định gồm: các điểm ô nhiễm, nghĩa trang, bãi rác (hạn chế 1); mạng lưới cấp nước tập trung (hạn chế 3); nguồn nước mặt có chức năng cấp nước sinh hoạt hoặc được quy hoạch để cấp nước sinh hoạt (hạn chế 4). Các yếu tố còn lại không có (hạn chế 2).

#### **4.2. Khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất**

Từ kết quả rà soát các yếu tố khoanh định như được trình bày trong mục ở trên, áp dụng các biện pháp khoanh định theo quy định được đề xuất tỉnh Kon Tum như trình bày trong phần phương pháp khoanh định vùng hạn chế, khu vực phải đăng ký khai thác nước dưới đất (mục 2.4.4 - CHƯƠNG 2) sẽ cho phép xác định được các vùng hạn chế khai thác nước dưới đất cho vùng nghiên cứu.

Kết quả khoanh định được xây dựng cho từng tầng/phức hệ chứa nước tại từng khu vực cấu trúc chứa nước, bao gồm:

- Khu vực chứa tầng chứa nước phân lớp: là khu vực gồm 02 tầng chứa nước (qh, qp) phủ trực tiếp lên nhau, giữa chúng không có lớp sét ngăn cách và có quan hệ thủy lực trực tiếp tạo thành kiểu “phức hệ chứa nước”.

- Khu vực chứa nước đơn chỉ có một tầng chứa nước: “Tầng chứa nước khe nứt”: là khu vực tầng chứa nước có đặc điểm là đất đá phần phía trên bị nứt nẻ (đối đá trầm tích n2, pr, ε-s); đất đá phần phía trên là lỗ hổng (đối với đá phun trào B(n2-qp)) đến độ sâu vào chục mét.

Kết quả khoanh định cho từng tầng chứa nước, tại từng khu vực cấu trúc chứa nước như sau:

#### 4.2.1. Vùng hạn chế 1

Khu vực hạn chế 1 gồm diện tích của các bãi rác, bãi chôn lấp, nghĩa trang tập trung và phạm vi khu vực liền kề của chúng. Diện tích này phân bố chủ yếu ở khu vực trung tâm của cùng nghiên cứu và tạo thành dải kéo dài từ huyện Đăk Glei trải dài xuống thành phố Kon Tum với tổng diện tích 81,31 km<sup>2</sup>. Trong đó, diện tích vùng phân bố của vùng HC1 là 3,41 km<sup>2</sup> và vùng liền kề là 77,90 km<sup>2</sup>. Như vậy, tổng diện tích phân bố vùng hạn chế chiếm 1,56% so với tổng diện tích lộ của các tầng chứa nước (5.208,5 km<sup>2</sup>). Cụ thể như sau:

##### *\*Phức hệ chứa nước (qh+qp)*

Diện tích vùng hạn chế phân bố chủ yếu ở khu vực phía nam, phía tây của tầng chứa nước thuộc TT. Đăk Glei (H. Đăk Glei); xã Đăk Ang, xã Sa Loong, TT. Plei Kần (H. Ngọc Hồi); xã Diên Bình (H. Đăk Tô); xã Đăk Hring, xã Ngọc Réo (H. Đăk Hà); xã Đăk Tơ Lung, Tân Lập, TT. Đăk Rve (H. Con Rẫy); xã Mô Rai, xã Rơ Koi, xã Ya Ly, xã Ya Tăng, TT. Sa Thầy (H. Sa Thầy); xã Đoàn Kết, xã Hòa Bình, phường Trần Hưng Đạo, xã Đăk Rơ Wa, xã Đăk Blà (Tp. Kon Tum) với tổng diện tích 10,20 km<sup>2</sup>. Trong đó, diện tích vùng phân bố của vùng HC1 là 0,41 km<sup>2</sup> và vùng liền kề là 9,79 km<sup>2</sup>.

##### *\* Tầng chứa nước khe nứt*

Diện tích vùng hạn chế phân bố chủ yếu ở khu vực trung tâm, phía bắc, phía tây của tầng chứa nước thuộc huyện Đăk Glei, huyện Tu Mơ Rông, huyện Đăk Hà, Tp. Kon Tum với tổng diện tích 71,11 km<sup>2</sup>. Trong đó, diện tích vùng phân bố của vùng HC1 là 3,01 km<sup>2</sup> và vùng liền kề là 68,10 km<sup>2</sup>.

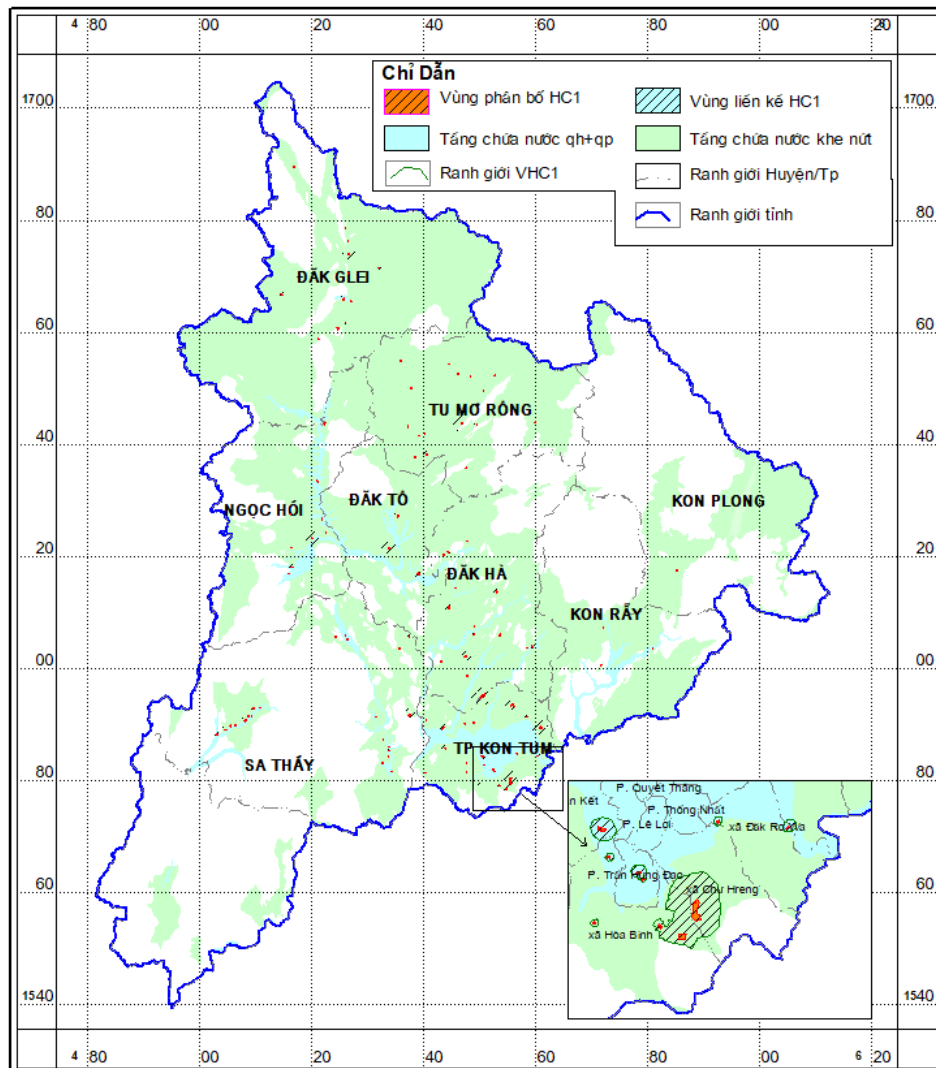
*Tầng chứa nước Bazan Pliocen Pleistocen B(n<sub>2</sub>-qp):* Diện tích vùng hạn chế phân bố thành 03 khu vực ở phía nam, phía bắc, phía tây của tầng chứa nước thuộc xã Chư Hreng, xã Đăk Năng, xã Hòa Bình, xã Đoàn Kết (Tp. Kon Tum); xã Măng Càng, Pờ Ê (H. Kon Plông); xã Ngọc Yêu (H. Tu Mơ Rông) với tổng diện tích 6,70 km<sup>2</sup>. Trong đó, diện tích vùng phân bố của vùng HC1 là 0,55 km<sup>2</sup> và vùng liền kề là 6,15 km<sup>2</sup>.

*Tầng chứa nước Pliocen (n<sub>2</sub>):* Diện tích vùng hạn chế phân bố chủ yếu ở khu vực phía bắc, phía đông của tầng chứa nước thuộc xã Kon Đào, xã Ngọc Tự, xã Tân Cảnh, TT. Đăk Tô (H. Đăk Tô); xã Đăk Hring, xã Đăk La, xã Đăk Mar (H. Đăk Hà); xã Ia Chim, xã Kroong, xã Ngọc Bay, xã Vinh Quang (Tp. Kon Tum); xã Đăk Kan, xã Đăk Nông, xã Đăk Xú (H. Ngọc Hồi); xã Sa Sơn, TT. Sa Thầy (H. Sa Thầy) với tổng diện tích 20,73 km<sup>2</sup>. Trong đó, diện tích vùng phân bố của vùng HC1 là 0,33 km<sup>2</sup> và vùng liền kề là 20,40 km<sup>2</sup>.

*Tầng chứa nước Cambri - Silua (ε-s):* Diện tích vùng hạn chế phân bố chủ yếu ở khu vực trung tâm của tầng chứa nước thuộc xã Mô Rai, xã Rơ Khơi (H. Sa Thầy); xã Ngọc Wang (H. Đăk Hà) với tổng diện tích 2,89 km<sup>2</sup>. Trong đó, diện tích

vùng phân bố của vùng HC1 là 0,22 km<sup>2</sup> và vùng liền kề là 2,67 km<sup>2</sup>.

*Tầng chứa nước Proterozoi (pr):* Diện tích vùng hạn chế phân bố chủ yếu ở khu vực trung tâm và phần phía nam của tầng chứa nước thuộc xã Đăk La, xã Đăk Long, xã Đăk Mar, xã Đăk Hring (H. Đăk Hà); xã Đăk Pék, xã Đăk Plô, xã Đăk Nhoong (H. Đăk Glei); xã Đăk Rơ Ông, xã Đăk Tờ Kan, xã Măng Ri (H. Tu Mơ Rông); xã Ya Ly, xã Ya Tăng, xã Sa Bình (H. Sa Thầy); xã Đăk Kan, xã Đăk Xú (H. Ngọc Hồi); xã Đăk Blà, xã Đăk Cấm (Tp. Kon Tum) với tổng diện tích 40,79 km<sup>2</sup>. Trong đó, diện tích vùng phân bố của vùng HC1 là 1,90 km<sup>2</sup> và vùng liền kề là 38,89 km<sup>2</sup>.



Hình 4.2. Sơ đồ khoanh định vùng hạn chế 1 của vùng nghiên cứu

*Vùng không bị hạn chế bởi vùng hạn chế 1:* là phần diện tích còn lại của tầng chứa nước phân bố thành các dải kéo dài dọc theo khu vực phía tây, phía đông và đông của các tầng chứa nước thuộc xã Đăk Long, Đăk Môn, Đăk Kroong, Đăk Man, Mường Hoang (H. Đăk Glei); xã Đăk Na, Măng Ri, Ngọc Lậy, Văn Xuôi, Ngọc Yên (H. Tu Mơ Rông); xã Đăk Dục, Đăk Nông, Pờ Y, Đăk Kan, TT. Plei Cầm (H. Ngọc Hồi); xã Ngọc Tụ, Đăk Trăm, Văn Lem, Pô Kô, Tân Cảnh (H. Đăk Tô);

xã Đăk Pxi, Đăk Uy, Đăk Ma, TT. Đăk Hà (H. Đăk Hà); xã Đăk Tơ Lung, Tân Lập, Đăk Ruông, Đăk Tơ Re, TT. Đăk Rve (H. Kon Rẫy); xã Ngọc Tem, Pờ Ê, Đăk Long, Đăk Tăng (H. Kon Plong); xã Tân Lập, Đăk Ruông, Đăk Tơ Re, Đăk Kôi (H. Kon Rẫy); xã Hòa Bình, Ia Chim, Kroong, Ngọc Bay, P. Quang Trung, P. Quyết Thắng (Tp. Kon Tum); xã Sa Nhơn, Sa Nghĩa, Ya Xiêr, Ya Ly, Sa Sơn (H. Sa Thầy) với tổng diện tích 5.127,4 km<sup>2</sup>. Như vậy, tổng diện tích vùng không bị hạn chế của vùng hạn chế 1 chiếm 98,44% so với tổng diện tích lộ của các tầng chứa nước, chi tiết xem Hình 4.2.

#### 4.2.2. Vùng hạn chế 3

Khu vực hạn chế 3 gồm diện tích khu dân cư/khu công nghiệp (đã được cấp nước hoặc có điểm đầu nối liền kề) đã được cấp nước tập trung đảm bảo nhu cầu sử dụng nước về thời gian; và các khu vực chưa được đầu nối nhưng đã có điểm đầu nối liền kề với hệ thống cấp nước tập trung. Diện tích vùng hạn chế 3 phân bố chủ yếu ở khu vực phía nam, trung tâm của vùng nghiên cứu chủ yếu phân bố ở thành phố Kon Tum, huyện Đăk Hà, huyện Đăk Tô, huyện Ngọc Hồi với tổng diện tích 114,46 km<sup>2</sup>. Tổng diện tích phân bố vùng hạn chế chiếm 2,20% so với tổng diện tích lộ của các tầng chứa nước (5.208,5 km<sup>2</sup>). Cụ thể như sau:

##### \*Phức hệ chứa nước (qh+qp)

Diện tích vùng hạn chế phân bố thành các khu vực nhỏ ở khu vực phía nam và phần trung tâm của tầng chứa nước và nơi chiếm diện tích lớn nhất là ở thành phố Kon Tum. Cụ thể, vùng hạn chế phân bố ở TT. Plei Cản (H. Ngọc Hồi); xã Sa Nhơn, Sa Nghĩa, TT. Sa Thầy (H. Sa Thầy); xã Đăk La, TT. Đăk Hà (H. Đăk Hà); P. Ngô Mây, P. Duy Tân, P. Trường Chinh, P. Thắng Lợi, P. Thống Nhất, P. Quyết Thắng, P. Nguyễn Trãi (Tp. Kon Tum); xã Đăk Ruông, TT. Đăk Rve (H. Kon Rẫy) với tổng diện tích 34,75 m<sup>2</sup>.

##### \* Tầng chứa nước khe nứt

Diện tích vùng hạn chế phân bố chủ yếu ở khu vực trung tâm, phía nam của tầng chứa nước thuộc huyện Ngọc Hồi, Đăk Hà, Tp. Kon Tum với tổng diện tích 79,71 km<sup>2</sup>. Cụ thể như sau:

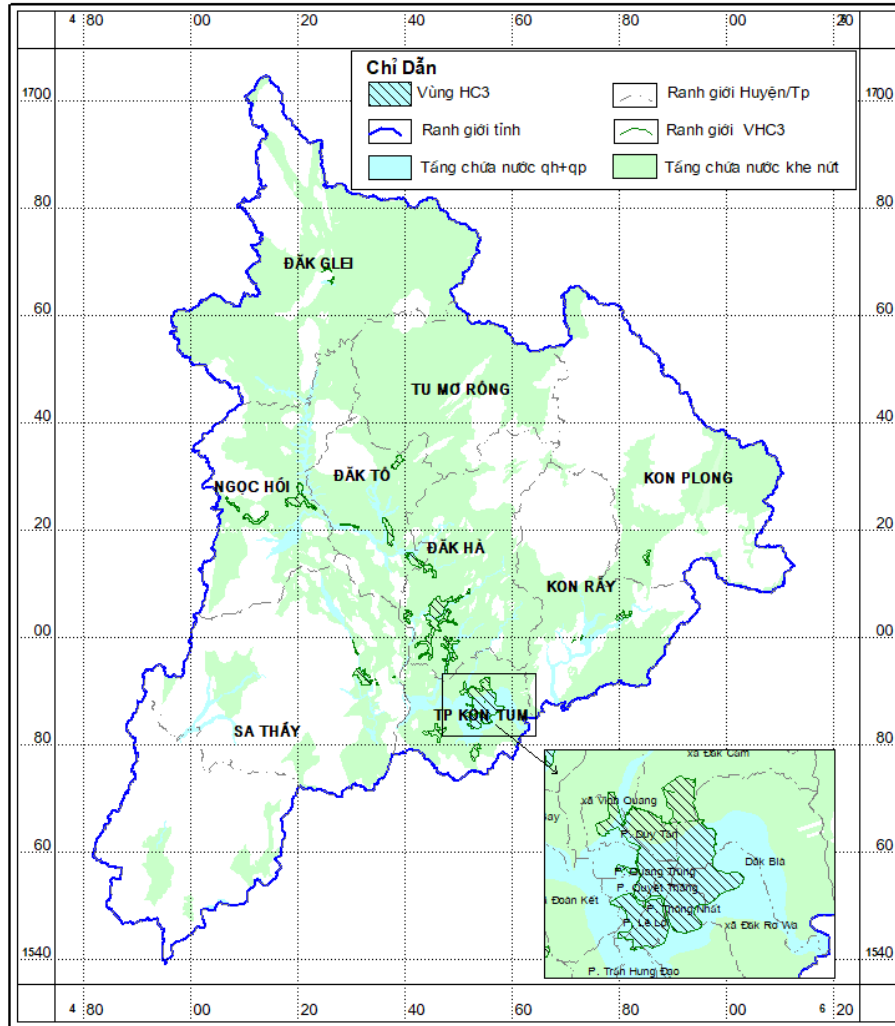
*Tầng chứa nước Bazan Pliocen Pleistocen B(n<sub>2</sub>-qp):* Diện tích vùng hạn chế phân bố thành các khoảnh ở khu vực phía nam, phía đông của tầng chứa nước thuộc xã Hòa Bình, xã Ia Chim (Tp. Kon Tum); TT. Măng Đen (H. Kon Plông) với tổng diện tích 6,24 km<sup>2</sup>.

*Tầng chứa nước Pliocen (n<sub>2</sub>):* Diện tích vùng hạn chế phân bố chủ yếu ở khu vực phía đông của tầng chứa nước thuộc xã Đăk Ngọc, xã Đăk Hring, xã Đăk La, Đăk Ma, TT. Đăk Hà (H. Đăk Hà); xã Tân Cảnh, TT. Đăk Tô (H. Đăk Tô); TT. Sa Thầy (H. Sa Thầy); xã Hòa Bình, xã Vinh Quang, xã Đăk Blà, xã Đăk Cấm, P. Duy



Tân, P. Ngô Mây, P. Trường Chinh (Tp. Kon Tum) với tổng diện tích 39,26 km<sup>2</sup>.

*Tầng chứa nước Proterozoi (pr):* Diện tích vùng hạn chế phân bố thành các chỏm ở khu vực phía tây và phía nam của tầng chứa nước thuộc xã Đăk Pék, TT. Đăk Glei (H. Đăk Glei); xã Đăk Xú (H. Ngọc Hồi); xã Đăk Man, xã Đăk Ngok, xã Hà Mòn (H. Đăk Hà); xã Đăk Cầm (Tp. Kon Tum); xã Sa Bình, xã Sa Nghĩa (H. Sa Thầy) với tổng diện tích 34,21 km<sup>2</sup>.



Hình 4.3. Sơ đồ khoanh định vùng hạn chế 3 của vùng nghiên cứu

- *Vùng không bị hạn chế khai thác nước dưới đất:* là phần lớn diện tích còn lại của tầng chứa nước phân bố chủ yếu ở khu vực phía đông, phía bắc của tầng chứa nước thuộc xã Đăk Long, Đăk Nhoong, Đăk Man, Đăk Plo (H. Đăk Glei); xã Đăk Dục, xã Đăk Nông, Đăk Kan, Sa Loong (H. Ngọc Hồi); xã Đăk Na, Đăk Sao, Măng Ri, Ngọc Lây (H. Tu Mơ Rông); xã Ngọc Tụ, Kon Đào, Văn Lem (H. Đăk Tô); xã Đăk Uy. Đăk Pxi, Ngọc Wang (H. Đăk Hà); xã Đăk Tơ Lung, Đăk Kôi, Tân Lập, Đăk Pnê (H. Kon Rẫy); xã Ngọc Tem, Đăk Tăng, Măng Cành (H. Kon Plong); xã Mô Rai, Ya Tăng, Ya Ly (H. Sa Thầy); xã Đăk Năng, Đoàn Kết, Chư Hreng, Đăk Rơ Wa (Tp. Kon Tum) với tổng diện tích 5.094,2 km<sup>2</sup>, chiếm 97,80% so với

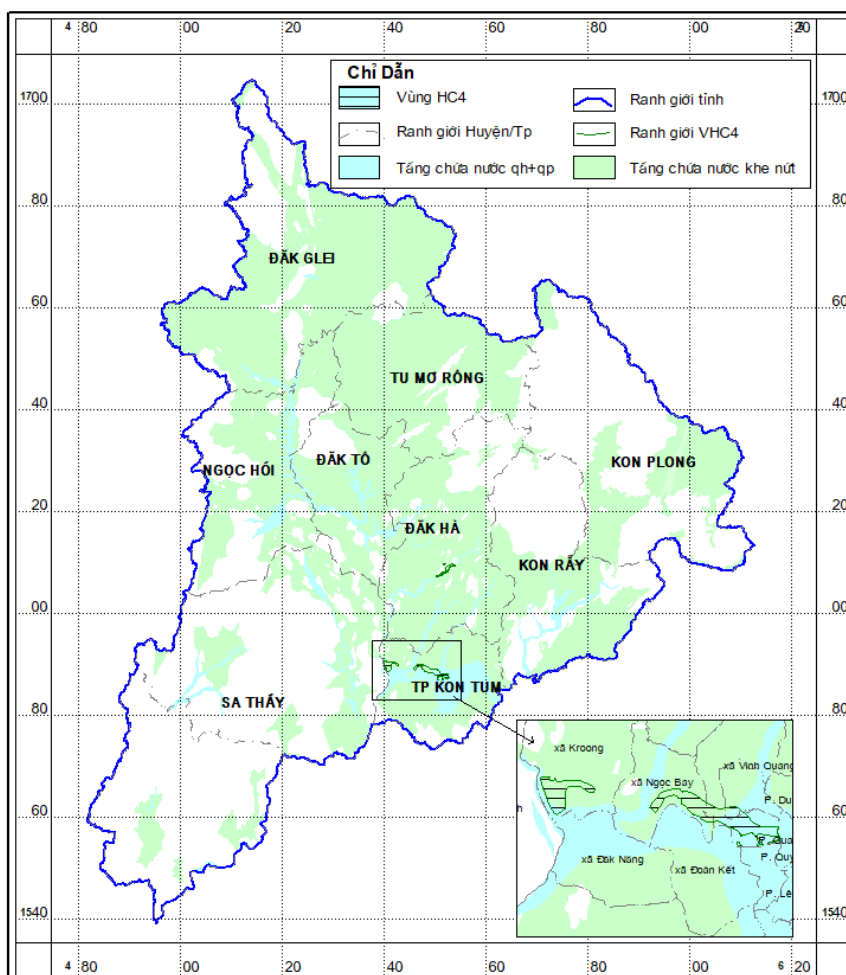
tổng diện tích lộ của tầng chứa nước. Chi tiết xem Hình 4.3.

#### 4.2.3. Vùng hạn chế 4

Khu vực hạn chế 4 gồm diện tích khu dân cư/khu công nghiệp các khu dân cư, khu công nghiệp không thuộc vùng hạn chế 3 cách nguồn nước mặt không vượt quá 1.000m và nguồn nước mặt có chức năng cấp nước sinh hoạt hoặc được quy hoạch để cấp nước sinh hoạt. Diện tích vùng hạn chế 4 phân bố chủ yếu ở khu vực phía nam của cùng nghiên cứu thuộc chủ yếu thuộc huyện Đăk Hà, thành phố Kon Tum với tổng diện tích 9,06 km<sup>2</sup>. Tổng diện tích phân bố vùng hạn chế chiếm 0,17% so với tổng diện tích lộ của các tầng chứa nước (5.208,5 km<sup>2</sup>). Cụ thể như sau:

*\*Phức hệ chứa nước (qh+qp)*

Diện tích vùng hạn chế phân bố thành các khoảnh ở khu vực phía nam, phía đông của tầng chứa nước thuộc xã Vinh Quang, phường Ngô Mây (Tp. Kon Tum); xã Đăk Ngọc, xã Đăk Uy (H. Đăk Hà) với tổng diện tích 2,64 km<sup>2</sup>.



Hình 4.4. Sơ đồ khoanh định vùng hạn chế 4 của vùng nghiên cứu

*\* Tầng chứa nước khe nứt*

Diện tích vùng hạn chế phân bố chủ yếu ở khu vực trung tâm, phía nam của

tầng chứa nước thuộc huyện Ngọc Hồi, Đắk Hà, Tp. Kon Tum với tổng diện tích 6,42 km<sup>2</sup>. Cụ thể như sau:

*Tầng chứa nước Pliocen (n<sub>2</sub>):* Diện tích vùng hạn chế phân bố thành 02 khoảng ở khu vực phía nam của tầng chứa nước thuộc xã Kroong, xã Ngọc Bay, xã Vinh Quang và phường Ngô Mây (Tp. Kon Tum) với tổng diện tích 5,16 km<sup>2</sup>.

*Tầng chứa nước Proterozoi (pr):* Diện tích vùng hạn chế phân bố phân bố thành khu vực ở xung quanh hồ Đắk Uy nằm ở khu vực trung tâm của tầng chứa nước thuộc xã Đắk Ngok, xã Đắk Uy huyện Đắk Hà với tổng diện tích 1,26 km<sup>2</sup>.

- *Vùng không bị hạn chế khai thác nước dưới đất:* là phần lớn diện tích còn lại của tầng chứa nước không bao gồm các xã Đắk Ngok, Đắk Uy (H. Đắk Hà); xã Vinh Quang, Ngọc Bay, P. Ngô Mây (Tp. Kon Tum) với tổng diện tích 5.199,6 km<sup>2</sup>, chiếm 99,83% so với tổng diện tích lộ của tầng chứa nước. Chi tiết xem Hình 4.4.

#### **4.2.4. Vùng hạn chế hỗn hợp (1-3)**

Khu vực hạn chế hỗn hợp (1-3) gồm diện tích chồng lấn của vùng hạn chế 1 và vùng hạn chế 3. Diện tích vùng HCHH (1-3) phân bố rải rác ở phần trung tâm, phía nam của vùng nghiên cứu thuộc thành phố Kon Tum, huyện Đắk Hà, huyện Ngọc Hồi với tổng diện tích 2,37 km<sup>2</sup>. Trong đó, vùng phân bố của vùng HC.HH (1-3) có diện tích 0,24 km<sup>2</sup> và vùng liền kề có diện tích 2,13 km<sup>2</sup>. Tổng diện tích phân bố vùng hạn chế chiếm 0,05% so với tổng diện tích lộ của các tầng chứa nước (5.208,5 km<sup>2</sup>). Cụ thể như sau:

##### **\*Phức hệ chứa nước (qh+qp)**

Diện tích vùng hạn chế phân bố trên 03 khoảng ở khu vực rìa phía tây, phía đông, phía nam của tầng chứa nước. Diện tích vùng hạn chế này thuộc khu vực TT. Đắk Glei (H. Đắk Glei); xã Diên Bình (H. Đắk Tô); xã Vinh Quang (Tp. Kon Tum) với tổng diện tích 0,55 km<sup>2</sup>; Trong đó, diện tích vùng phân bố của vùng HC.HH (1-3) là 0,03 km<sup>2</sup> và vùng liền kề là 0,52 km<sup>2</sup>.

##### **\* Tầng chứa nước khe nứt**

Diện tích vùng hạn chế phân bố chủ yếu ở khu vực phía nam của tầng chứa nước thuộc chủ yếu ở Tp. Kon Tum với tổng diện tích 1,82 km<sup>2</sup>.

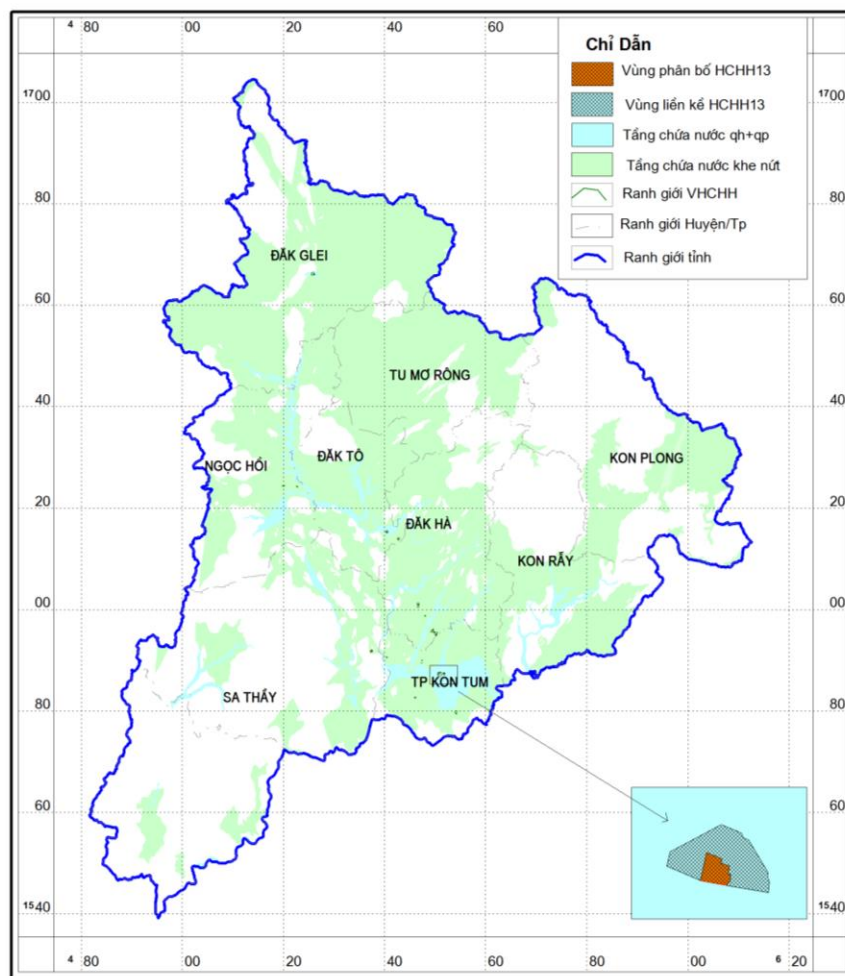
*Tầng chứa nước Bazan Pliocen Pleistocen B(n<sub>2</sub>-qp):* Diện tích vùng hạn chế phân bố thành 02 khoảng đều nằm ở khu vực phía đông của tầng chứa nước thuộc xã Hòa Bình, Ia Chim (Tp. Kon Tum) với tổng diện tích 0,27 km<sup>2</sup>. Trong đó, vùng phân bố của vùng HC.HH (1-3) có diện tích 0,02 km<sup>2</sup> và vùng liền kề có diện tích 0,25 km<sup>2</sup>.

*Tầng chứa nước Pliocen (n<sub>2</sub>):* Diện tích vùng hạn chế phân bố thành các khoảng nhỏ nằm ở khu vực phía bắc và đông của tầng chứa nước thuộc TT. Plei Kần (H. Ngọc Hồi); xã Đắk La, xã Hà Mòn (H. Đắk Hà); xã Diên Bình (H. Đắk Tô)

với tổng diện tích 1,34 km<sup>2</sup>. Trong đó, diện tích vùng phân bố của vùng HC.HH (1-3) là 0,10 km<sup>2</sup> và vùng liền kề là 1,24 km<sup>2</sup>.

*Tầng chứa nước Proterozoi (pr)*: Diện tích vùng hạn chế phân bố thành 01 khoảng ở khu vực phía tây nam của tầng chứa nước thuộc xã Sa Bình (H. Sa Thầy) với tổng diện tích 0,21 km<sup>2</sup>. Trong đó, diện tích vùng phân bố của vùng HC.HH (1-3) là 0,10 km<sup>2</sup> và vùng liền kề là 0,11 km<sup>2</sup>.

- *Vùng không bị hạn chế khai thác nước dưới đất*: là phần lớn diện tích còn lại của tầng chứa nước không bao gồm các khu vực TT. Đăk Glei (H. Đăk Glei); TT. Plei Kản (H. Ngọc Hồi); xã Đăk La, xã Hà Mòn (H. Đăk Hà); xã Diên Bình (H. Đăk Tô); xã Vinh Quang (Tp. Kon Tum) với tổng diện tích 5.206,3 km<sup>2</sup>, chiếm 99,95% so với tổng diện tích lộ của tầng chứa nước. Chi tiết xem *Hình 4.5*.



*Hình 4.5. Sơ đồ khoanh định vùng hạn chế hỗn hợp (1-3) của vùng nghiên cứu*

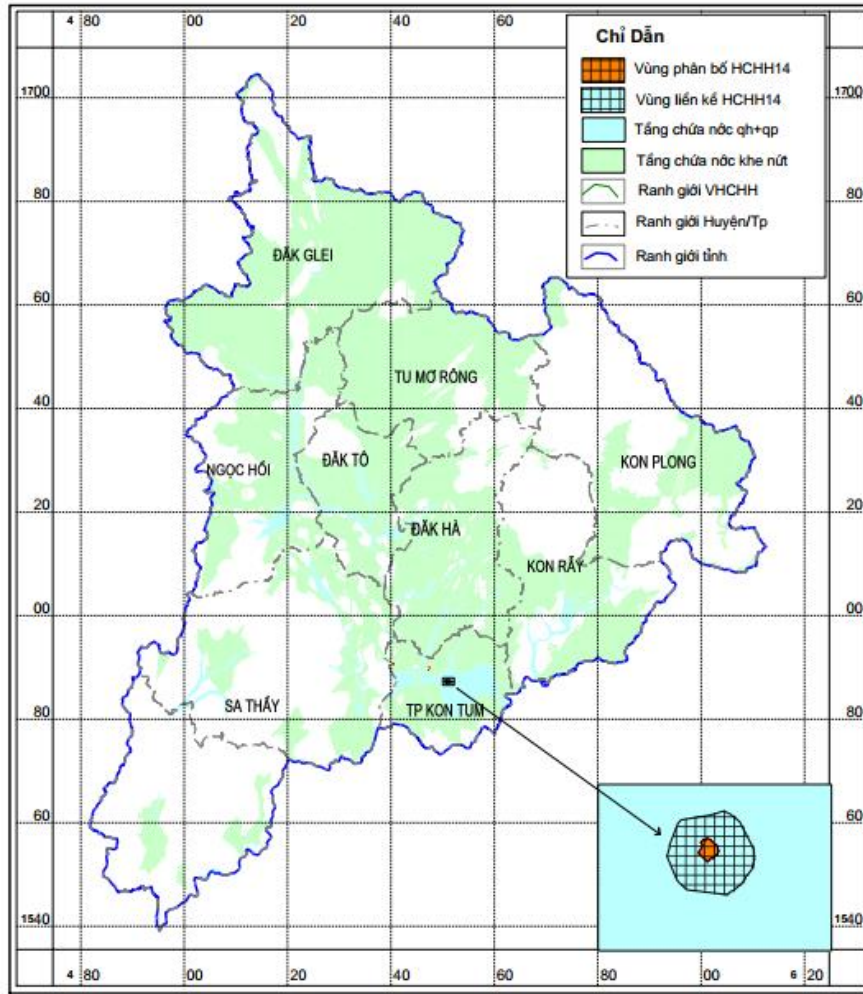
#### **4.2.5. Vùng hạn chế hỗn hợp (1-4)**

Khu vực hạn chế hỗn hợp (1-4) gồm diện tích chồng lấn của vùng hạn chế 1 và vùng hạn chế 4. Diện tích vùng HCHH (1-4) phân bố rải rác thành các chỏm nhỏ ở khu vực phía nam của vùng nghiên cứu thuộc thành phố Kon Tum với tổng diện tích 0,85 km<sup>2</sup>. Trong đó, vùng phân bố của vùng HC.HH (1-4) có diện tích 0,06 km<sup>2</sup>

và vùng liền kề có diện tích 0,79 km<sup>2</sup>. Tổng diện tích phân bố vùng hạn chế chiếm 0,02% so với tổng diện tích lộ của các tầng chứa nước (5.208,5 km<sup>2</sup>). Cụ thể như sau:

*\*Phức hệ chứa nước (qh+qp)*

Diện tích vùng hạn chế phân bố trên 02 khoảnh ở khu vực phía nam của tầng chứa nước thuộc xã Vinh Quang và phường Nguyễn Trãi (Tp. Kon Tum) với tổng diện tích 0,77 km<sup>2</sup>; Trong đó, diện tích vùng phân bố của vùng HC.HH (1-4) là 0,04 km<sup>2</sup> và vùng liền kề là 0,73 km<sup>2</sup>.



Hình 4.6. Sơ đồ khoanh định vùng hạn chế hỗ hợp (1-4) của vùng nghiên cứu

*\* Tầng chứa nước khe nứt*

Diện tích vùng hạn chế phân bố thành 03 khoảnh nhỏ nằm ở khu vực phía nam của tầng chứa nước Pliocen (n<sub>2</sub>) thuộc xã Kroong, xã Ngọc Bay (Tp. Kon Tum) với tổng diện tích 0,08 km<sup>2</sup>. Trong đó, diện tích vùng phân bố của vùng HC.HH (1-4) là 0,01 km<sup>2</sup> và vùng liền kề là 0,07 km<sup>2</sup>

- *Vùng không bị hạn chế khai thác nước dưới đất*: là phần lớn diện tích còn lại của tầng chứa nước không bao gồm các khu vực xã Kroong, xã Ngọc Bay, xã Vinh Quang và phường Nguyễn Trãi (Tp. Kon Tum) với tổng diện tích 5.207,9 km<sup>2</sup>,

chiếm 99,98% so với tổng diện tích lộ của tầng chứa nước. Chi tiết xem hình *Hình 4.6*.

Kết quả khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất sau đó được phân vùng theo đơn vị hành chính cấp xã/phường. Mỗi đơn vị phân vùng sẽ thuộc một đơn vị hành chính cấp xã/phường riêng biệt, có kiểu vùng hạn chế riêng biệt và có tầng/phức hệ chứa nước bị hạn chế riêng biệt. Kết quả phân vùng này được lập danh mục vùng hạn chế khai thác nước dưới đất thể hiện các thông tin liên quan của vùng hạn chế (tên, tọa độ, vị trí hành chính, kiểu hạn chế, đối tượng hạn chế, chiều sâu hạn chế, diện tích vùng lõi, vùng liền kề, vv...). Đây là sản phẩm kèm theo bản đồ phân vùng hạn chế khai thác nước dưới đất trình phê duyệt, phục vụ công tác quản lý.

### 4.3. Các biện pháp hạn chế khai thác nước dưới đất

Các quy định về việc áp dụng các biện pháp hạn chế nước dưới đất được quy định tại Nghị định số 167/2018/NĐ-CP ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Chính phủ quy định việc hạn chế khai thác nước dưới đất. Các đối tượng chịu ảnh hưởng của việc khai thác nước dưới đất bao gồm các tổ chức, cá nhân là chủ sở hữu của các công trình đang khai thác nước dưới đất cũng như dự định thực hiện việc khai thác nước dưới đất có quy mô lưu lượng thuộc diện phải cấp phép khai thác nước dưới đất theo quy định hiện hành ( $Q \geq 10 \text{ m}^3/\text{ng.đ}$ ). Việc áp dụng các biện pháp hạn chế khai thác nước dưới đất tùy thuộc vào kiểu vùng hạn chế và tình trạng giấy phép khai thác nước dưới đất (có hay không có giấy phép và thời hạn hiệu lực của giấy phép) của các tổ chức, cá nhân đang khai thác nước dưới đất cũng như dự định xin phép khai thác nước dưới đất tại các vùng hạn chế. Cụ thể bao gồm: dừng khai thác (thu hồi giấy phép), không xem xét cấp giấy phép khai thác, hoặc xem xét theo quy định khi cấp giấy phép (gia hạn hoặc cấp mới) đối với các công trình có giấy phép hoặc xin phép mới; xử phạt theo quy định đối với các công trình khai thác không có giấy phép theo quy định. Các quy định cụ thể của áp dụng các biện pháp khai thác nước dưới đất được quy định chi tiết tại các điều từ điều 6, điều 8, điều 10 của Nghị định số 167/2018/NĐ-CP. Cụ thể được nêu tóm tắt trong Bảng 4.1.

*Bảng 4.1. Các biện pháp hạn chế khai thác nước dưới đất*

TT	Vùng HC	Khu vực/ mục đích	Biện pháp hạn chế áp dụng	Ghi chú
<b>I</b>	<b>Các công trình có giấy phép</b>			
1	HC1	Lõi	Dừng <b>NGAY</b> hoạt động khai thác; xem xét xử lý trám lấp lỗ khoan khai thác	
		Liên kề	Không xem xét cấp phép, gia hạn giấy phép	
2	HC3	-	Được xem xét gia hạn, điều chỉnh giấy phép. Không cấp phép thăm dò khai thác đối với công trình bổ sung mới.	

<b>TT</b>	<b>Vùng HC</b>	<b>Khu vực/ mục đích</b>	<b>Biện pháp hạn chế áp dụng</b>	<b>Ghi chú</b>
3	HCHH1-3	-	Xử lý theo từng kiểu vùng theo thứ tự ưu tiên từ HC1 đến HC3.	Cơ bản giống HC1
<b>II Các công trình KHÔNG có giấy phép</b>				
1	Các loại HC	SH và phòng chống thiên tai (PCTT)	Xử phạt vi phạm hành chính và áp dụng các biện pháp hạn chế theo kiểu vùng tương ứng. <i>(giống như công trình có phép sau khi xử phạt)</i>	
2		Khác	Xử phạt vi phạm; xử lý trám lấp lỗ khoan	

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### Kết luận

Nhìn chung, dự án đã thực hiện đầy đủ các dạng công tác theo đề cương được duyệt, dựa trên các căn cứ, quy định tại các văn bản quy phạm có liên quan để thu được kết quả theo đúng mục tiêu, nhiệm vụ đề ra của từng dạng công tác. Qua đó hoàn thành mục tiêu đặt ra của đề án. Một số kết quả cụ thể như sau:

1. Đã tiến hành thu thập đầy đủ các thông tin, dữ liệu có liên quan theo đề cương được duyệt, như: dữ liệu về đặc điểm địa chất, địa chất thủy văn, tài nguyên nước; dữ liệu về hiện trạng khai thác tài nguyên nước dưới đất; dữ liệu về các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm tài nguyên nước dưới đất; thông tin, dữ liệu về quy hoạch tài nguyên nước, hiện trạng và quy hoạch cấp nước và các dữ liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của dự án. Phục vụ cho công tác định hướng điều tra bổ sung cũng như các dạng công tác phân tích, đánh giá của dự án.

2. Đã tiến hành các dạng công tác điều tra, đánh giá tài nguyên nước bổ sung tại thực địa, gồm: điều tra hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên nước dưới đất; điều tra chi tiết các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm tài nguyên nước dưới đất (nghĩa trang, bãi rác, bãi chôn lấp rác thải); bơm nước thí nghiệm giếng đào; lấy và phân tích mẫu nước; đo đạc trắc địa nhằm thu thập thông tin bổ sung có liên quan phục vụ cho việc phân tích, đánh giá và tiến hành khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất theo mục tiêu đề ra của dự án.

3. Đã tiến hành tổng hợp các nguồn tài liệu điều tra và thu thập, từ đó xác định đặc điểm địa chất, địa chất thủy văn, cấu trúc địa chất thủy văn. Theo đó, đặc điểm của 7 tầng chứa nước có mặt trong khu vực, về: đặc điểm phân bố, mức độ thấm và chứa nước, đặc điểm động thái, đặc điểm chất lượng, hiện trạng khai thác, sử dụng và mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước. Đồng thời, làm rõ cấu trúc không gian của các tầng chứa nước, phân ra các khu vực chứa nước phân lớp và không phân lớp, mức độ liên hệ thủy lực (và thủy địa hóa) của các tầng chứa nước tại các khu vực có cấu trúc chứa nước phân lớp. Đây là nguồn thông tin cơ bản phục vụ việc khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất.

4. Đã tiến hành rà soát, đánh giá đầy đủ các yếu tố làm căn cứ cho việc khoanh định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất theo quy định tại nghị định số 167/2018/NĐ-CP, gồm: đặc điểm chất lượng nước và hiện trạng ô nhiễm nước dưới đất; hiện trạng các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm nước dưới đất; các ảnh hưởng quan trọng của việc khai thác nước dưới đất (nếu có, như: hạ thấp mức nước quá mức cho phép, sụt lún mặt đất liên quan đến hoạt động khai thác nước dưới đất); hiện trạng mạng lưới cấp nước tập trung; và đặc điểm phân bố, số lượng và chất



lượng các nguồn nước mặt có khả năng hoặc được quy hoạch cấp nước. Làm cơ sở cho việc khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất;

5. Trên cơ sở các yếu tố làm căn cứ cho việc khoan định đã được làm rõ, tiến hành khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất vùng nghiên cứu theo mục tiêu đề ra. Việc khoan định được căn cứ theo các quy định tại nghị định số 167/2018/NĐ-CP, đồng thời có xem xét đến đặc điểm, tình hình thực tế của đối tượng khoan định, gồm: quy mô “chủ thể khoan định”, mức độ tự bảo vệ của các tầng chứa nước, và hướng dòng chảy của nước dưới đất, qua đó đề xuất phạm vi (khoảng cách) khoan định cụ thể, dựa trên cơ sở khoa học về địa chất thủy văn và phù hợp với điều kiện thực tế. Đồng thời, các biện pháp hạn chế khai thác nước dưới đất đối với các kiểu vùng hạn chế khác nhau cũng đã được tổng hợp theo các quy định tại nghị định số 167/2018/NĐ-CP.

### **Kiến nghị**

Việc khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Kon Tum đã được thực hiện dựa trên các cơ sở khoa học chắc chắn, đầy đủ, đồng thời có xem xét đến điều kiện thực tế của địa phương vùng nghiên cứu. Tuy nhiên, các đề xuất khi thực hiện việc khoan định ít nhiều mang tính chủ quan của đơn vị tư vấn, có thể chưa toàn diện. Đồng thời, thông tin sử dụng khi khoan định có thể còn có thể chưa thực sự chuẩn xác. Do đó, kết quả khoan định cần được tiến hành lấy ý kiến các sở/ban/ngành, các địa phương của tỉnh Kon Tum. Từ đó, giúp đơn vị tư vấn thực hiện điều chỉnh (nếu cần), làm tăng tính chính xác và phù hợp của kết quả khoan định. Đây cũng là quy định về trình tự, thủ tục tiến hành, phê duyệt và công bố kết quả khoan định vùng hạn chế khai thác nước dưới đất theo quy định tại số 167/2018/NĐ-CP.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nghị định 167/2018/NĐ-CP ngày 26 tháng 12 năm 2018 Quy định việc hạn chế khai thác nước dưới đất.
- [2] Lê Ngọc Đình và nnk, 1998. *Báo cáo Điều tra Địa chất đô thị vùng Kon Tum*. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Trung.
- [3] Nguyễn Trường Điêu và nnk, 1995. *Lập bản đồ ĐCTV, ĐCCT tỷ lệ 1:200.00 vùng Bình Sơn - Hải Vân*. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Trung.
- [4] Nguyễn Văn Đức và nnk, 1995. *Lập bản đồ ĐCTV, ĐCCT tỷ lệ 1:200.000 vùng Quảng Ngãi - Bồng Sơn*. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Trung.
- [5] Đỗ Văn Hải, Đặng Đức Long và nnk, 2008. *Điều tra nguồn nước dưới đất vùng núi Trung bộ và Tây Nguyên (pha 1, pha 2 và pha 3)*. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Trung.
- [6] Lê Văn Quang và nnk, 1987. *Tìm kiếm nước dưới đất vùng Đăk Tô*. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Trung.
- [7] Phạm Đức Thuật và nnk, 1983. *Tìm kiếm nước dưới đất vùng thị xã Kon Tum*. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Trung.
- [8] Ngô Tuấn Tú và nnk, 1999. *Chuyên khảo: Nước dưới đất khu vực Tây Nguyên*. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Trung.
- [9] Ngô Tuấn Tú, Đàm Ngọc Quang và nnk, 2007. *Điều tra, đánh giá nước dưới đất thuộc 5 vùng trọng điểm tỉnh Kon Tum (dự án: Điều tra, đánh giá nước dưới đất ở một số vùng trọng điểm thuộc 5 tỉnh Tây Nguyên)*. Liên đoàn Địa chất Trung Trung bộ.
- [10] Ngô Tuấn Tú và nnk, 2018. *Báo cáo lập bản đồ tài nguyên NĐĐ tỷ lệ 1:200.000 vùng Kon Tum - Nam Đông*. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Trung.
- [11] Ngô Tuấn Tú và nnk, 2018. *Biên hội thành bản đồ tài nguyên NĐĐ tỷ lệ 1:200.000 tỉnh Kon Tum*. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Trung.
- [12] Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Trung, Trung tâm Chất lượng và Bảo vệ tài nguyên nước 2016, 2017, 2021. *Báo cáo Điều tra, tìm kiếm nguồn nước dưới đất tại các vùng núi cao, vùng khan hiếm nước, tỉnh Kon Tum*. Trung tâm Quy hoạch và Điều tra TNN quốc gia.

[13] Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Bắc, 2018. *Quy hoạch Tài nguyên nước trên địa bàn tỉnh Kon Tum đến năm 2025, định hướng đến năm 2035.*

[14] Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Trung, 1993-nay: Các báo cáo *Kết quả quan trắc quốc gia động thái NDD/quan trắc quốc gia TNN khu vực Tây Nguyên.*

[15] *Các tài liệu về khí tượng thủy văn, điều kiện tự nhiên, quy hoạch và phát triển kinh tế- xã hội, ... tỉnh Kon Tum.*

## PHỤ LỤC

### **Danh mục phụ lục kèm theo báo cáo**

- Phụ lục 1: Tập kết quả bơm nước thí nghiệm và tính toán thông số;
- Phụ lục 2: Danh mục vị trí các điểm lấy mẫu nước;
- Phụ lục 3: Kết quả phân tích mẫu nước:
  - + Phụ lục 3.1: Kết quả phân tích mẫu toàn diện;
  - + Phụ lục 3.2: Kết quả phân tích mẫu vi lượng;
  - + Phụ lục 3.3: Kết quả phân tích mẫu sắt;

**Phụ lục 1. Tập kết quả bơm nước thí nghiệm và tính toán thông số**

TT	Số hiệu giếng bơm	Tọa độ		Xã (phường, thị trấn)	Huyện/Thành phố	Chiều sâu (m)	Thông số thí nghiệm			Tầng chứa nước	Hệ số thẩm k tính toán theo các phương pháp (m/ng.đ)			
		X	Y				Ht (m)	S (m)	Q (l/s)		Forgeimer	Misstear	Zamarin	T.bình
1	KT.14.KT/B	1593223	555470	Đắk Cấm	TP. Kon Tum	12,4	7,50	2,17	0,65	n <sub>2</sub>	4,14	2,91	2,34	3,13
2	KT.25.KT/B	1589222	556337	P. Trường Chinh	TP. Kon Tum	6,20	3,50	1,49	1,00	n <sub>2</sub>	9,28	13,41	3,77	8,82
3	KT.59.KT/B	1581474	553388	P. Trần Hưng Đạo	TP. Kon Tum	15,0	7,26	2,13	1,00	n <sub>2</sub>	8,11	9,23	2,36	6,57
4	KT.69.KT/B	1585298	556705	Đắk RơWa	TP. Kon Tum	12,21	9,00	2,06	1,05	qp	7,05	4,97	2,34	4,79
5	KT.84.KT/B	1588501	550353	Vinh Quang	TP Kon Tum	12,0	3,25	3,84	1,35	qp	4,86	5,40	4,04	4,77
6	KT.87.KT/B	1591384	550829	P. Ngô Mây	TP. Kon Tum	13,0	3,65	2,04	1,33	n <sub>2</sub>	7,51	8,22	4,84	6,86
7	KT.115.KT/B	1585129	545612	Đắk Năng	TP. Kon Tum	17,7	3,75	2,25	2,80	B(n <sub>2</sub> -qp)	13,23	10,15	4,90	9,43
8	ĐH.01.KT/B	1595543	550041	Đắk La	Đắk Hà	7,60	2,60	2,42	0,95	qp	4,93	6,55	3,77	5,08
9	ĐH.30.KT/B	1601910	544781	Hà Môn	Đắk Hà	21,1	12,5	3,63	0,83	n <sub>2</sub>	2,87	2,48	4,14	3,17
10	ĐH.53.KT/B	1604001	550782	Ngok Wang	Đắk Hà	14,6	9,20	2,43	0,48	pr	3,41	4,24	2,74	3,47
11	ĐH.62.KT/B	1604389	554335	Ngok Wang	Đắk Hà	13,5	6,50	3,07	0,63	pr	3,55	2,97	2,74	3,08
12	ĐH.68.KT/B	1602455	558324	Ngok Réo	Đắk Hà	15,3	10,6	2,10	0,53	pr	2,91	5,95	4,11	4,32
13	ĐH.74.KT/B	1600651	557481	Ngok Réo	Đắk Hà	8,80	1,50	3,40	1,05	qh	5,34	6,75	3,01	5,03
14	ĐH.75.KT/B	1598046	558470	Ngok Réo	Đắk Hà	7,20	4,00	1,48	0,29	pr	3,01	1,95	3,39	2,78
15	ĐH.95.KT/B	1607787	549252	Đắk Ngok	Đắk Hà	10,1	3,60	3,12	1,11	qp	4,47	4,70	4,14	4,44
16	ĐH.118.KT/B	1607315	543559	Đắk Mar	Đắk Hà	13,6	8,20	2,60	0,87	n <sub>2</sub>	5,14	3,03	3,08	3,75
17	ĐH.160.KT/B	1624720	549736	Đắk Pxi	Đắk Hà	9,70	6,30	1,55	0,36	pr	2,68	2,96	4,11	3,25
18	ĐT.01.KT/B	1615941	540733	Diên Bình	Đắk Tô	12,0	4,20	1,04	0,70	qp	9,30	9,71	4,35	7,79
19	ĐT.02.KT/B	1620519	536741	Đắk Tô	Đắk Tô	15,0	7,20	1,16	0,60	qh	9,53	10,03	4,71	8,09

TT	Số hiệu giếng bơm	Tọa độ		Xã (phường, thị trấn)	Huyện/Thành phố	Chiều sâu (m)	Thông số thí nghiệm			Tầng chứa nước	Hệ số thẩm k tính toán theo các phương pháp (m/ng.đ)			
		X	Y				Ht (m)	S (m)	Q (l/s)		Forgeimer	Misstear	Zamarin	T.bình
20	ĐT.05.KT/B	1625598	536164	Kon Đào	Đăk Tô	21,0	14,0	1,58	0,60	qp	5,25	6,42	5,14	5,60
21	ĐT.06.KT/B	1629760	541041	Văn Lem	Đăk Tô	14,0	7,40	1,59	0,80	pr	6,96	5,83	5,65	6,15
22	ĐT.08.KT/B	1627629	531550	Ngok Tụ	Đăk Tô	17,0	4,00	1,90	1,00	pr	7,28	4,59	4,35	5,40
23	ĐT.19.KT/B	1616995	538664	Diên Bình	Đăk Tô	6,70	2,30	1,17	0,80	qp	9,45	7,35	4,71	7,17
24	ĐT.33.KT/B	1621050	536541	Đăk Tô	Đăk Tô	10,0	0,50	1,91	1,00	qp	7,24	6,43	4,71	6,13
25	ĐT.67.KT/B	1634303	540628	Đăk Trăm	Đăk Tô	5,00	1,00	1,65	0,70	pr	5,86	5,35	4,35	5,19
26	ĐT.75.KT/B	1627983	530383	Ngok Tụ	Đăk Tô	7,00	1,30	1,15	0,50	qp	6,01	8,91	5,14	6,68
27	ĐT.83.KT/B	1630171	526531	Đăk Rơ Nga	Đăk Tô	10,0	0,70	1,75	1,00	qp	7,90	7,12	4,35	6,46
28	NH.7.KT/B	1616661	515010	Sa Loong	Ngọc Hồi	4,60	2,00	1,29	1,15	qp	10,27	13,65	4,11*	11,96
29	NH.40.KT/B	1625019	519738	Plei Kần	Ngọc Hồi	7,50	5,20	1,13	1,75	qp	21,41	24,32	5,14*	22,87
30	NH.50.KT/B	1625071	522275	Plei Kần	Ngọc Hồi	22,9	14,7	2,58	1,00	qp	5,95	5,89	3,39	5,08
31	NH.56.KT/B	1626129	517841	Đăk Xú	Ngọc Hồi	8,70	2,23	2,63	1,10	qh	12,44	12,90	2,26*	12,67
32	NH.69.KT/B	1623567	514873	Bờ Y	Ngọc Hồi	7,30	2,50	1,42	1,15	qp	2,65	5,48	3,08	3,74
33	NH.82.KT/B	1624373	508799	Bờ Y	Ngọc Hồi	5,50	0,80	2,17	0,50	e-s	6,42	6,11	3,77	5,43
34	NH.99.KT/B	1635299	521125	Đăk Nông	Ngọc Hồi	16,5	8,40	2,90	0,85	qp	4,05	4,63	2,36	3,68
35	NH.103.KT/B	1637350	519708	Đăk Nông	Ngọc Hồi	5,20	1,45	1,52	0,90	pr	9,09	5,29	2,42*	7,19
36	NH.110.KT/B	1641106	518432	Đăk Dục	Ngọc Hồi	15,2	10,5	1,72	0,26	pr	1,90	1,36	2,44	1,90
37	ĐG.1.KT/B	1644328	521187	Đăk Môn	Đăk Glei	8,90	3,00	1,86	0,70	qp	5,78	7,95	2,42*	6,87
38	ĐG.17.KT/B	1648055	513452	Đăk Long	Đăk Glei	11,5	6,90	2,01	0,95	pr	7,26	8,87	2,61*	8,07
39	ĐG.46.KT/B	1662810	525781	Đăk Glei	Đăk Glei	9,40	7,20	1,20	0,35	pr	4,48	5,57	2,61	4,22
40	ĐG.54.KT/B	1667275	525886	Đăk Glei	Đăk Glei	11,9	5,60	2,06	0,60	qh	4,03	5,80	2,69	4,17
41	ĐG.79.KT/B	1669211	525951	Đăk Pék	Đăk Glei	12,0	3,60	2,33	0,86	pr	5,67	5,36	2,61	4,54
42	ĐG.84.KT/B	1671565	532631	Xốp	Đăk Glei	9,30	6,60	1,71	0,80	pr	7,19	8,70	2,26*	7,95

TT	Số hiệu giếng bơm	Tọa độ		Xã (phường, thị trấn)	Huyện/Thành phố	Chiều sâu (m)	Thông số thí nghiệm			Tầng chứa nước	Hệ số thẩm k tính toán theo các phương pháp (m/ng.đ)			
		X	Y				Ht (m)	S (m)	Q (l/s)		Forgeimer	Misstear	Zamarin	T.bình
43	ĐG.96.KT/B	1678143	531101	Đắk Choong	Đắk Glei	5,20	2,10	1,66	0,65	B(n <sub>2</sub> -qp)	5,41	6,66	2,69	4,92
44	TMR.02.KT/B	1635216	538829	Đắk Tơ Kan	Tu Mơ Rông	9,80	5,20	1,62	0,45	pr	3,20	3,95	4,11	3,75
45	TMR.26.KT/B	1641898	539835	Đắk Rơ Ông	Tu Mơ Rông	8,40	3,55	1,80	0,35	pr	3,84	3,26	3,43	3,51
46	TMR.39.KT/B	1645110	538890	Đắk Rơ Ông	Tu Mơ Rông	10,3	4,85	1,68	0,45	pr	3,70	3,65	3,14	3,50
47	TMR.41.KT/B	1650353	537582	Đắk Sao	Tu Mơ Rông	7,30	2,60	1,70	0,40	pr	3,25	2,48	3,43	3,34
48	TMR.55.KT/B	1654036	536140	Đắk Na	Tu Mơ Rông	10,5	6,60	1,45	0,35	pr	3,34	4,17	3,43	3,64
49	TMR.66.KT/B	1637396	547492	Đắk Hà	Tu Mơ Rông	5,82	1,30	2,10	0,54	pr	3,55	2,44	3,77	3,26
50	TMR.79.KT/B	1652747	553360	Ngọc Lây	Tu Mơ Rông	29,5	12,0	3,25	0,67	B(n <sub>2</sub> -qp)	2,85	1,36	3,77	2,66
51	TMR.80.KT/B	1650997	549876	Tê Xăng	Tu Mơ Rông	13,4	10,5	1,52	0,30	pr	2,73	4,37	3,43	3,51
52	KPL.07.KT/B	1621032	601133	Hiếu	Kon Plong	8,00	3,40	1,46	0,44	pr	5,21	3,41	3,01	3,88
53	KPL.10.KT/B	1627538	605018	Pờ Ê	Kon Plong	5,10	3,10	1,08	0,35	pr	4,48	3,49	3,14	3,70
54	KPL.16.KT/B	1620247	585650	Măng Cành	Kon Plong	7,41	2,20	1,49	0,50	B(n <sub>2</sub> -qp)	4,64	1,60	3,14	3,13
55	KR.24.KT/B	1594812	567474	Đắk Tờ Re	Kon Rẫy	5,00	1,51	1,46	0,55	qh	4,73	5,27	3,19	4,40
56	KR.51.KT/B	1602942	574708	Tân Lập	Kon Rẫy	12,3	9,10	1,25	0,40	qh	4,92	4,23	2,61	3,92
57	KR.62.KT/B	1601782	576852	Tân Lập	Kon Rẫy	9,70	6,80	1,27	0,50	qp	5,44	4,87	3,14	4,48
58	KR.81.KT/B	1604697	588358	Đắk Pnê	Kon Rẫy	13,86	6,50	2,22	0,35	ε-s	1,82	2,65	3,77	2,75
59	KR.97.KT/B	1606162	572971	Đắk Tơ Lung	Kon Rẫy	8,30	6,45	1,39	0,45	pr	3,73	4,51	3,48	3,91
60	KR.110.KT/B	1609844	570951	Đắk Tơ Lung	Kon Rẫy	8,40	6,10	1,52	0,40	pr	3,64	2,91	3,14	3,23
61	KR.121.KT/B	1620909	567127	Đắk Kôi	Kon Rẫy	6,80	1,10	2,24	0,70	T <sub>3</sub> nhv <sub>1</sub>	3,87	4,28	2,90	3,68
62	ST.47.KT/B	1585851	533804	Ya Tiên	Sa Thầy	13,3	9,98	1,46	0,25	qp	1,97	2,11	2,57	2,22
63	ST.57.KT/B	1590145	530008	Sa Sơn	Sa Thầy	23,1	6,80	4,05	1,40	qp	3,98	2,54	2,83	3,12
64	ST.84.KT/B	1605616	525343	Rờ Koi	Sa Thầy	6,20	2,80	1,57	0,65	pr	7,15	5,83	1,88*	6,49
65	ST.87.KT/B	1608754	525693	Rờ Koi	Sa Thầy	14,0	9,80	1,82	0,35	pr	2,95	2,39	2,01	2,45

TT	Số hiệu giếng bơm	Tọa độ		Xã (phường, thị trấn)	Huyện/Thành phố	Chiều sâu (m)	Thông số thí nghiệm			Tầng chứa nước	Hệ số thấm k tính toán theo các phương pháp (m/ng.đ)			
		X	Y				Ht (m)	S (m)	Q (l/s)		Forgeimer	Misstear	Zamarin	T.bình
66	ST.93.KT/B	1592595	509591	Mô Rai	Sa Thầy	8,00	4,62	1,44	0,42	qp	4,03	3,89	2,01	3,31
67	ST.99.KT/B	1590480	506302	Mô Rai	Sa Thầy	8,50	3,85	2,05	0,55	qp	3,71	3,47	2,26	3,15
68	IHR.20.KT/B	1564032	495761	Ia Dom	IA H'DRAI	5,40	2,54	1,40	0,27	pr	2,96	2,15	1,95	2,35
69	IHR.50.KT/B	1558114	508510	Ia Toi	IA H'DRAI	13,8	9,30	1,96	0,33	B(n <sub>2</sub> -qp)	2,33	1,41	2,19	1,98

*Ghi chú: \* là ký hiệu thông số hệ số thấm k đưa vào tính kết quả trung bình, khi có sự khác biệt lớn với kết quả tính theo các phương pháp khác.*



**Phụ lục 2: Danh mục vị trí các điểm lấy mẫu nước**

TT	Ký hiệu điểm lấy mẫu	Loại công trình	Chủ sở hữu	Tọa độ		Xã/ Phường/TT	Huyện/ TP	Mức nước tĩnh (m)	Nhiệt độ nước (°C)	Chiều sâu lấy mẫu	Thông số			Loại mẫu		
				X (m)	Y (m)						pH	TDS (mg/l)	EC	NB	TD	VL
1	KT.04.KT	Giếng đào	A Nhen	1589163	560037	Đắk Blà	TP. Kon Tum	8,5	27,0	9,5	6,6	189	305	X	X	X
2	KT.10.KT	Giếng đào	Nguyễn Văn Hội	1590535	557474	Đắk Blà	TP. Kon Tum	8,7	26,0	9,5	6,2	132	267	X	X	X
3	KT.39.KT	Giếng đào	Y Lan	1586874	553508	P. Quyết Thắng	TP. Kon Tum	4,8	26,0	9	5,3	437	671	X	X	X
4	KT.52.KT	Giếng đào	Cty Nhà may bè	1584449	552587	P.Lê Lợi	TP. Kon Tum	4,0	27,0	11,5	7,2	215	365	X	X	X
5	KT.77.KT	Giếng đào	Bệnh viện đa khoa tỉnh Kon Tum	1587805	553681	P. Quang Trung	TP. Kon Tum	1,6	27,0	8,5	4,6	66	95	X	X	X
6	KT.81.KT	Giếng đào	A Mak	1587817	551715	Vinh Quang	TP. Kon Tum	7,8	27,0	9,5	6,8	190	291	X	X	X
7	KT.82.KT	Giếng đào	Nguyễn Văn Thái	1587921	550709	Vinh Quang	TP. Kon Tum	5,0	27,0	9	7,3	153	235	X	X	X
8	KT.93.KT	Giếng đào	Lê Văn Quý	1595149	550360	Vinh Quang	TP. Kon Tum	6,0	26,0	10,8	6,4	85	136	X	X	X
9	KT.101.KT	Giếng đào	Nguyễn Văn Hòa	1589962	549092	Vinh Quang	TP. Kon Tum	2,4	27,0	8	7,1	75	131	X	X	X
10	KT.103.KT	Giếng khoan	A Lăk	1590299	547526	Ngọc Bay	TP. Kon Tum	10,0	26,0	80	6,0	46	73	X	X	X
11	ĐH.07.KT	Giếng khoan	Trại heo	1597494	549727	Đăk La	Đăk Hà	15,2	25,0	75	7,3	27	50	X	X	X
12	ĐH.13.KT	Giếng đào	Đoàn Quang Hòa	1595876	547659	Đăk La	Đăk Hà	3,7	26,0	9	7,0	50	110	X	X	X
13	ĐH.19.KT	Giếng khoan	Trạm cấp nước Đăk La	1598898	548284	Đăk La	Đăk Hà	15,0	25,0	60	6,8	83	150	X	X	X
14	ĐH.49.KT	Giếng đào	Bùi Xuân Thế	1603981	547486	Hà Môn	Đăk Hà	9,4	25,0	13	7,0	50	90	X	X	X

TT	Ký hiệu điểm lấy mẫu	Loại công trình	Chủ sở hữu	Tọa độ		Xã/ Phường/TT	Huyện/ TP	Mức nước tĩnh (m)	Nhiệt độ nước (°C)	Chiều sâu lấy mẫu	Thông số			Loại mẫu		
				X (m)	Y (m)						pH	TDS (mg/l)	EC	NB	TD	VL
15	ĐH.50.KT	Giếng khoan	Nhà máy xử lý chất thải rắn Đăk Hà	1602566	547455	Hà Môn	Đăk Hà	16,3	25,5	65	7,1	69	125	X	X	X
16	ĐH.55.KT	Giếng đào	Y Hằng	1606726	553848	Ngok Wang	Đăk Hà	1,7	25,5	4	6,8	83	150	X	X	X
17	ĐH.111.KT	Giếng khoan	TT Y tế huyện Đăk Hà	1605557	544743	TT. Đăk Hà	Đăk Hà	14,7	25,0	60	7,2	66	120	X	X	X
18	ĐH.122.KT	Giếng khoan	BQL Dự án đầu tư xây dựng huyện Đăk Hà	1605324	540123	Đăk Mar	Đăk Hà	15,8	25,0	90	6,8	83	150	X	X	X
19	KPL.14.KT	Giếng khoan	UBND Xã Pờ Ê	1630839	604183	Pờ Ê	Kon Plong	18,2	26,0	60	6,9	262	357	X	X	X
20	KPL.21.KT	Giếng khoan	UBND Xã Măng Cành	1623127	586511	Xã Măng Cành	Kon Plong	9,6	26,0	50	6,6	257	349	X	X	X
21	KR.58.KT	Giếng khoan	UBND Xã Tân Lập	1601254	576241	Tân Lập	Kon Rẫy	7,3	27,0	60	6,8	224	407	X	X	X
22	KR.65.KT	Giếng đào	Nguyễn Hữu Út	1602711	578790	Tân Lập	Kon Rẫy	5,4	26,0	8	7,0	258	389	X	X	X
23	ST.103.KT	Giếng đào	A Giáo	1588776	503459	Mô Rai	Sa Thầy	6,1	26,5	7,5	6,8	130	195	X	X	X
24	KT.01.NM	Hồ	Hồ Thu Quán	1594063	554978	Đăk Cấm	TP. Kon Tum		26	0,5	6,6	169	305	X	X	X
25	KT.02.NM	Sông	Sông Đăk Cấm	1594289	552559	Vinh Quang	TP. Kon Tum		26	0,5	6,8	167	301	X	X	X
26	KT.04.NM	Sông	Sông Đăk Bla	1.589.33 6	547.569	Ngọc Bay	TP. Kon Tum		27	0,5	6,8	194	350	X	X	X
27	ĐH.02.NM	Hồ	hồ Plei Krông	1604181	539181	Đăk Mar	Đăk Hà		26	0,5	6,8	222	400	X	X	X
28	KR.01.NM	Sông	Sông Đăk Bla	1598801	574072	Đăk Ruông	Kon Rẫy		27	0,5	7,6	194	350	X	X	X
29	IHR.01.NM	Sông	Sông Sa Thầy	1567286	495171	Ia Dom	Ia H'Drai		27	0,5	6,4	173	312	X	X	X

TT	Ký hiệu điểm lấy mẫu	Loại công trình	Chủ sở hữu	Tọa độ		Xã/ Phường/TT	Huyện/ TP	Mức nước tĩnh (m)	Nhiệt độ nước (°C)	Chiều sâu lấy mẫu	Thông số			Loại mẫu		
				X (m)	Y (m)						pH	TDS (mg/l)	EC	NB	TD	VL
30	KPL.01.NM	Sông	Sông Đăk Ke	1612311	582569	Đăk Long	Kon Plông		26	0,5	6,8	194	350	X	X	X
31	KT.48.KT	Giếng khoan	BV Y học cổ truyền	1584318	553712	Chư H'Reng	TP. Kon Tum	15,4	27,0	35	7,0	213	354	X	X	X
32	KT.55.KT	Giếng đào	Đình Thành Hùng	1582543	552729	P.Trần Hưng Đạo	TP. Kon Tum	6,0	28,0	11,0	6,5	55	83	X	X	X
33	KT.60.KT	Giếng khoan	Nghĩa trang	1580986	555727	Chư H'Reng	TP. Kon Tum	9,9	27,0	35,0	6,8	123	265	X	X	X
34	KT.74.KT	Giếng đào	Y Link	1585797	559597	Đăk RơWa	TP. Kon Tum	7,3	27,0	9,5	6,0	305	245	X	X	X
35	KT.75.KT	Giếng khoan	UBND xã	1584827	560632	Đăk RơWa	TP. Kon Tum	6,0	27,0	40,0	6,2	305	219	X	X	X
36	KT.108.KT	Giếng đào	Y Kan	1590746	540535	Kroong	TP. Kon Tum	12,1	19,0	14,5	6,8	53	80	X	X	X
37	KT.117.KT	Giếng đào	Y Yen	1583120	546207	Ia Chim	TP. Kon Tum	7,8	29,0	11,5	6,5	39	60	X	X	X
38	KT.118/2.K T	Giếng khoan	Trạm cấp nước xã Ia Chim	1582856	544916	Ia Chim	TP. Kon Tum	17,6	27,0	70,0	6,8	90	138	X	X	X
39	KT.134.KT	Giếng đào	Đặng Thị Thu Hà	1585241	551700	P. Nguyễn Trãi	TP. Kon Tum	1,5	26,0	6,5	5,6	80	123	X	X	X
40	KT.136.KT	Giếng đào	Phạm Tiến Phi	1584766	550989	P. Nguyễn Trãi	TP. Kon Tum	2,9	27,0	4,5	5,8	30	47	X	X	X
41	KT.142.KT	Giếng đào	Nguyễn Văn Sờ	1580204	553481	Hòa Bình	TP. Kon Tum	9,5	26,0	11,0	6,1	45	72	X	X	X
42	KT.145.KT	Giếng khoan	Trạm cấp nước Hòa Bình	1579266	552557	Hòa Bình	TP. Kon Tum	0,2	27,0	50,0	6,3	580	870	X	X	X
43	KT.155/3.K T	Giếng khoan	Nhà máy chế biến mủ cao su Ia Chim	1580588	544729	Ia Chim	TP. Kon Tum	8,5	27,0	40,0	6,8	55	83	X	X	X
44	ĐH.90.KT	Giếng đào	Hoàng Văn Bàn	1606597	548999	Đăk Ngok	Đăk Hà	6,0	26,0	11,5	7,3	111	200	X	X	X

TT	Ký hiệu điểm lấy mẫu	Loại công trình	Chủ sở hữu	Tọa độ		Xã/ Phường/TT	Huyện/ TP	Mức nước tĩnh (m)	Nhiệt độ nước (°C)	Chiều sâu lấy mẫu	Thông số			Loại mẫu		
				X (m)	Y (m)						pH	TDS (mg/l)	EC	NB	TD	VL
45	ĐH.98.KT	Giếng đào	Nguyễn Thị Bình	1609665	551582	Đăk Ngok	Đăk Hà	4,1	26,0	6,0	6,8	50	90	X	X	X
46	ĐH.104.KT	Giếng đào	A Lít	1611042	554034	Đăk Ui	Đăk Hà	11,7	25,5	16,0	6,5	89	160	X	X	X
47	ĐH.108.KT	Giếng đào	Y Thom	1612724	555112	Đăk Ui	Đăk Hà	1,3	24,5	3,5	7,0	38	68	X	X	X
48	ĐH.127.KT	Giếng đào	Y Hương	1611881	544833	Đăk Hring	Đăk Hà	11,3	25,5	19,0	5,7	30	60	X	X	X
49	ĐH.156.KT	Giếng đào	Nguyễn Văn Thương	1623076	548261	Đăk Pxi	Đăk Hà	5,7	26,0	10,0	7,1	28	50	X	X	X
50	KR.09.KT	Giếng đào	A Srêh	1592343	566612	Đăk Tờ Re	Kon Rẫy	8,7	26,0	10,0	4,5	215	325	X	X	X
51	ST.44.KT	Giếng đào	Y Biệt	1583452	532246	Ia Tăng	Sa Thầy	7,1	26,0	8,0	6,9	110	165	X	X	X
52	ST.49.KT	Giếng đào	A Sút	1587686	532935	Ya Xiên	Sa Thầy	15,1	26,0	18,0	7,0	105	158	X	X	X
53	ST.63.KT	Giếng đào	Trịnh Thu Hà	1594975	525544	Sa Sơn	Sa Thầy	3,6	26,0	4,0	6,5	77	116	X	X	X
54	ST.68.KT	Giếng đào	Nguyễn Xuân Hinh	1598538	530015	Sa Nhơn	Sa Thầy	2,3	26,0	5,0	7,0	28	44	X	X	X
55	ST.70.KT	Giếng đào	Trịnh Thị Loan	1600860	529383	Sa Nhơn	Sa Thầy	2,6	26,0	3,6	6,1	105	158	X	X	X
56	ST.76.KT	Giếng đào	A Khia	1603967	535613	Hơ Moong	Sa Thầy	7,5	26,5	10,0	7,0	50	90	X	X	X
57	KT.148.NM	Hồ	Hồ Đăk Yên	1580254	551337	Hòa Bình	TP. Kon Tum		26	0,5	6,8	172	309	X	X	X
58	ST.03.NM	Hồ	Hồ Ya Ly	1580732	535769	YaLy	Sa Thầy		26	0,5	6,8	171	307	X	X	X
59	ĐH.01.NM	Hồ	Hồ Đăk Uy	1608260	550740	Đăk Ngok	Đăk Hà		26	0,5	6,8	167	300	X	X	X
60	ĐH.03.NM	Sông	Sông Đăk Psi	1618082	544753	Đăk Long	Đăk Hà		25	0,5	6,8	171	307	X	X	X
61	KT.14.KT	Giếng	Anh Quý	1593223	555470	Đăk Cầm	Kon	8,5	27,0	11,5	6,5	351	500	X	X	X

TT	Ký hiệu điểm lấy mẫu	Loại công trình	Chủ sở hữu	Tọa độ		Xã/ Phường/TT	Huyện/ TP	Mức nước tĩnh (m)	Nhiệt độ nước (°C)	Chiều sâu lấy mẫu	Thông số			Loại mẫu		
				X (m)	Y (m)						pH	TDS (mg/l)	EC	NB	TD	VL
		đào					Tum									
62	KT.25.KT	Giếng đào	Y Kian	1589222	556337	P. Trường Chinh	Kon Tum	1,5	27,0	5,5	5,7	190	295	X	X	X
63	KT.84.KT	Giếng đào	Trần Thị Mùi	1588501	550353	Vinh Quang	TP Kon Tum	3,3	26,0	10,0	7,1	280	332	X	X	X
64	KT.87.KT	Giếng đào	Lê Văn Thôn	1591384	550829	P. Ngô Mây	TP. Kon Tum	2,4	27,5	11,0	6,0	30	68	X	X	X
65	ĐH.30.KT	Giếng đào	Đặng Anh Đào	1601910	544781	Hà Mòn	Đăk Hà	12,3	25,0	19,5	6,7	67	120	X	X	X
66	ĐH.53.KT	Giếng đào	A Tâm	1604001	550782	Ngok Wang	Đăk Hà	9,0	25,0	14,0	7,0	50	90	X	X	X
67	ĐH.62.KT	Giếng đào	Hoàng Ngọc Bình	1604389	554335	Ngok Wang	Đăk Hà	6,5	25,0	13,0	6,5	44	80	X	X	X
68	ĐH.68.KT	Giếng đào	Bùi Văn Dung	1602455	558324	Ngok Réo	Đăk Hà	10,6	25,5	14,0	7,0	28	50	X	X	X
69	ĐH.75.KT	Giếng đào	Đỗ Văn Hùng	1598046	558470	Ngok Réo	Đăk Hà	4,0	24,5	6,5	6,5	133	240	X	X	X
70	ĐH.118.KT	Giếng đào	Nguyễn Hữu Tiến	1607315	543559	Đăk Mar	Đăk Hà	8,0	24,5	13,0	7,0	44	80	X	X	X
71	KPL.07.KT	Giếng đào	A Hung	1621032	601133	Hiếu	Kon Plong	3,1	26,0	7,0	7,0	268	401	X	X	X
72	KPL.10.KT	Giếng đào	A Lý	1627538	605018	Pờ Ê	Kon Plong	3,0	27,0	4,5	7,2	221	387	X	X	X
73	IHR.20.KT	Giếng đào	Hứa Thị Oanh	1564032	495761	Ia Dom	IA H'DRAI	2,4	26,5	5,0	7,3	195	293	X	X	X
74	IHR.50.KT	Giếng đào		1558114	508510	Ia Toi	IA H'DRAI	8,7	26,0	13,0	7,0	130	260	X	X	X
75	ĐT.13.KT	Giếng khoan	Trạm cấp nước Diên Bình	1613980	542867	Diên Bình	Đăk Tô	46,0	25,0	70,0	4,5	191	401	X	X	X
76	ĐT.20.KT	Giếng khoan	Điểm giết mô gia súc tập trung	1619157	538040	Đăk Tô	Đăk Tô	20,0	28,0	40,0	6,1	158	332	X	X	X

TT	Ký hiệu điểm lấy mẫu	Loại công trình	Chủ sở hữu	Tọa độ		Xã/ Phường/TT	Huyện/ TP	Mức nước tĩnh (m)	Nhiệt độ nước (°C)	Chiều sâu lấy mẫu	Thông số			Loại mẫu		
				X (m)	Y (m)						pH	TDS (mg/l)	EC	NB	TD	VL
77	ĐT.22.KT	Giếng khoan	Trần Văn Mười	1617767	536344	Đăk Tô	Đăk Tô	12,0	27,0	50,0	6,2	140	294	X	X	X
78	ĐT.54.KT	Giếng đào	A Minh Hdong	1627434	535347	Kon Đào	Đăk Tô	6,5	27,0	9,0	7,0	137	288	X	X	X
79	ĐT.56.KT	Giếng đào	A Cu	1626750	540856	Văn Lem	Đăk Tô	2,1	27,0	3,5	5,6	161	338	X	X	X
80	NH.9.KT	Giếng đào	A Thom	1617065	516170	Sa Loong	Ngọc Hồi	1,3	24,0	2,2	5,6	35	69	X	X	X
81	NH.23.KT	Giếng đào	Phạm Nhật Tiến	1618476	517030	Sa Loong	Ngọc Hồi	1,0	25,0	8,5	6,6	66	102	X	X	X
82	NH.35.KT	Giếng đào	Trạm quang EVN	1623760	520044	Đăk Kan	Ngọc Hồi	3,0	26,0	6,5	6,8	39	104	X	X	X
83	NH.46.KT	Giếng đào	Nguyễn Văn Hải	1626961	522124	Plei Kân	Ngọc Hồi	1,1	23,0	4,0	5,8	55	111	X	X	X
84	NH.61.KT	Giếng đào	Nguyễn Hữu Đợi	1627922	515815	Đăk Xú	Ngọc Hồi	6,0	26,0	7,5	6,0	125	251	X	X	X
85	TMR.63.KT	Giếng khoan	Trung tâm Y tế Huyện	1636107	547567	Đăk Hà	Tu Mơ Rông	16,2	26,0	60,0	7,1	236	357	X	X	X
86	TMR.73.KT	Giếng đào	Hoàng	1641613	548235	Đăk Hà	Tu Mơ Rông	4,8	28,0	8,5	6,9	247	379	X	X	X
87	ST.08.KT	Giếng đào	Lê Thị Tươi	1591878	537046	Sa Bình	Sa Thầy	6,4	26,0	8,0	7,0	67	101	X	X	X
88	ST.15.KT	Giếng đào	Nguyễn Văn Dũng	1592036	534249	Sa Nghĩa	Sa Thầy	9,5	27,0	15,0	6,8	177	272	X	X	X
89	ST.31.KT	Giếng đào	Chu Hữu Dũng	1591988	531649	TT SaThầy	Sa Thầy	8,0	27,0	15,0	7,2	53	82	X	X	X
90	ST.01.NM	Hồ	Hồ Plei Krông	1595739	539101	Sa Nghĩa	Sa Thầy		25	0,5	6,8	171	307	X	X	X
91	ST.02.NM	Sông	Sông Đăk Sia	1591839	533443	TT. Sa Thầy	Sa Thầy		26	0,5	6,8	171	307	X	X	X
92	ĐT.31.NM	Sông	Sông Đăk Tơ Kan	1620228	536421	TT.Đăk Tô	Đăk Tô		28	0,5	6,0	278	500	X	X	X
93	ĐT.39.NM	Sông	Sông Đăk Pô Kô	1619807	532827	Tân Cảnh	Đăk Tô		26	0,5	6,9	167	300	X	X	X

TT	Ký hiệu điểm lấy mẫu	Loại công trình	Chủ sở hữu	Tọa độ		Xã/ Phường/TT	Huyện/ TP	Mức nước tĩnh (m)	Nhiệt độ nước (°C)	Chiều sâu lấy mẫu	Thông số			Loại mẫu		
				X (m)	Y (m)						pH	TDS (mg/l)	EC	NB	TD	VL
94	NH.01.NM	Hồ	Hồ Đăk Cal	1618612	516266	Sà loong	Ngọc Hội		27	0,5	7,3	169	305	X	X	X
95	NH.02.NM	Sông	Sông Pô Kô	1633878	521138	Đăk Nông	Ngọc Hội		26	0,5	5,7	228	410	X	X	X
96	TMR.01.N M	Sông	Sông Đăk Ter	1636488	547643	Đăk Hà	Tu Mơ Rông		26	0,5	6,8	200	360	X	X	X
97	KT.59.KT	Giếng đào	Đào Thị Tiệm	1581474	553388	P.Trần Hưng Đạo	Kon Tum	6,0	27,0	13,5	6,7	165	221	X	X	X
98	KT.69.KT	Giếng đào	Y Đan	1585298	556705	Đăk RôWa	Kon Tum	6,8	27,0	11,5	6,5	97	107	X	X	X
99	KT.115.KT	Giếng đào	Nguyễn Thị Huệ	1585129	545612	Đăk Năng	TP. Kon Tum	3,2	26,0	17,0	6,8	59	90	X	X	X
100	ĐH.01.KT	Giếng đào	Hà Văn Hiến	1595543	550041	Đăk La	Đăk Hà	2,3	25,0	7,0	7,0	70	120	X	X	X
101	ĐH.74.KT	Giếng đào	A. Anh	1600651	557481	Ngok Réo	Đăk Hà	1,5	26,0	8,0	6,8	84	150	X	X	X
102	ĐH.95.KT	Giếng đào	Vy Thê Năm	1607787	549252	Đăk Ngok	Đăk Hà	3,3	25,0	9,0	6,8	167	300	X	X	X
103	ĐH.160.KT	Giếng đào	Y Nan	1624720	549736	Đăk Pxi	Đăk Hà	6,3	26,0	9,0	7,2	33	60	X	X	X
104	KPL.16.KT	Giếng đào	Trương TH Xã Măng Cành	1620247	585650	Xã Măng Cành	Kon Plong	1,8	27,0	5,5	6,7	239	347	X	X	X
105	KR.24.KT	Giếng đào	A Đek	1594812	567474	Đăk Tờ Re	Kon Rẫy	1,2	26,0	4,5	6,5	275	415	X	X	X
106	KR.51.KT	Giếng đào	Phạm Văn Ngọc	1602942	574708	Tân Lập	Kon Rẫy	8,8	26,0	11,0	6,0	243	367	X	X	X
107	ST.47.KT	Giếng đào	A Như	1585851	533804	Ya Xiên	Sa Thầy	10,1	26,0	12,5	6,9	89	134	X	X	X
108	ST.57.KT	Giếng đào	Trường mầm non thôn Sơn An	1590145	530008	Sa Sơn	Sa Thầy	4,4	26,0	20,0	7,3	135	221	X	X	X
109	ST.93.KT	Giếng	A. Lữ	1592595	509591	Mô Rai	Sa Thầy	2,6	27,0	7,8	7,0	145	290	X	X	X

TT	Ký hiệu điểm lấy mẫu	Loại công trình	Chủ sở hữu	Tọa độ		Xã/ Phường/TT	Huyện/ TP	Mức nước tĩnh (m)	Nhiệt độ nước (°C)	Chiều sâu lấy mẫu	Thông số			Loại mẫu		
				X (m)	Y (m)						pH	TDS (mg/l)	EC	NB	TD	VL
		đào														
110	ST.99.KT	Giếng đào	Y My	1590480	506302	Mô Rai	Sa Thầy	3,7	26,5	8,0	4,0	175	265	X	X	X
111	ĐT.36.KT	Giếng khoan	Dương Văn Ngọc	1621331	534775	Tân Cảnh	Đăk Tô	20,0	25,0	50,0	6,7	121	254	X	X	X
112	ĐT.38.KT	Giếng đào	Công ty còn và tinh bột sắn	1620496	533028	Tân Cảnh	Đăk Tô	3,9	29,0	13,0	7,0	198	416	X	X	X
113	ĐT.01.KT	Giếng đào	UBND xã	1615941	540733	Diên Bình	Đăk Tô	3,1	27,0	10,0	7,3	171	359	X	X	X
114	ĐT.02.KT	Giếng đào	Phòng NN	1620519	536741	Đăk Tô	Đăk Tô	6,4	25,0	13,0	6,3	110	231	X	X	X
115	ĐT.19.KT	Giếng đào	Nguyễn Trọng Hùng	1616995	538664	Diên Bình	Đăk Tô	1,4	29,0	6,0	6,7	112	235	X	X	X
116	ĐT.33.KT	Giếng đào	Khách sạn Ngọc Linh	1621050	536541	Đăk Tô	Đăk Tô	0,5	26,0	9,0	6,1	147	309	X	X	X
117	NH.7.KT	Giếng đào	Khiêu Văn Trúc	1616661	515010	Sa Loong	Ngọc Hồi	1,6	25,0	4,3	6,9	70	141	X	X	X
118	NH.56.KT	Giếng đào	Lê Xuân Khanh	1626129	517841	Đăk Xú	Ngọc Hồi	1,5	26,0	7,5	5,8	118	225	X	X	X
119	KR.62.KT	Giếng đào	Phạm Thị Hoa	1601782	576852	Tân Lập	Kon Rẫy	6,5	26,0	8,5	7,0	385	580	X	X	X
120	KR.81.KT	Giếng đào	Nguyễn Văn Hoàng	1604697	588358	Đăk Pnê	Kon Rẫy	5,8	26,0	11,5	6,0	36	64	X	X	X
121	KR.97.KT	Giếng đào	Trương Như Trai	1606162	572971	Đăk Tô Lung	Kon Rẫy	6,3	26,0	7,5	6,9	345	520	X	X	X
122	KR.110.KT	Giếng đào	Nguyễn Văn Biên	1609844	570951	Đăk Tô Lung	Kon Rẫy	5,8	26,0	8,0	6,0	254	383	X	X	X
123	KR.121.KT	Giếng đào	BQL bảo vệ rừng Đăk Kôi	1620909	567127	Đăk Kôi	Kon Rẫy	0,8	26,0	6,0	6,8	190	270	X	X	X
124	ST.84.KT	Giếng đào	A plôm	1605616	525343	Rờ Koi	Sa Thầy	2,7	25,0	5,5	6,9	50	90	X	X	X



TT	Ký hiệu điểm lấy mẫu	Loại công trình	Chủ sở hữu	Tọa độ		Xã/ Phường/TT	Huyện/ TP	Mức nước tĩnh (m)	Nhiệt độ nước (°C)	Chiều sâu lấy mẫu	Thông số			Loại mẫu		
				X (m)	Y (m)						pH	TDS (mg/l)	EC	NB	TD	VL
125	ST.87.KT	Giếng đào	A Nguồn	1608754	525693	Rờ Koi	Sa Thầy	8,8	25,0	13,5	7,0	65	110	X	X	X
126	ĐG.32.KT	Giếng đào	A Lên	1650448	523307	Đắk Kroong	Đắk Glei	3,1	23,0	6,5	6,2	130	262	X	X	X
127	ĐG.51.KT	Giếng đào	Ngô Minh Hậu	1666653	525996	Đắk Glei	Đắk Glei	2,5	23,0	10	6,8	305	620	X	X	X
128	ĐG.02.NM	Sông	Sông Pô Kô	1668268	525412	TT. Đắk Glei	Đắk Glei		26	0,5	6,8	181	325	X	X	X
129	ĐG.01.NM	Sông	Sông Pô Kô	1652841	523288	Đắk Kroong	Đắk Glei		27	0,5	6,2	182	325	X	X	X
130	ĐT.05.KT	Giếng đào	UBND xã	1625598	536164	Kon Đào	Đắk Tô	14,0	28,0	19,0	6,2	128	269	X	X	X
131	ĐT.06.KT	Giếng đào	UBND xã	1629760	541041	Văn Lem	Đắk Tô	7,4	26,0	13,0	6,5	129	271	X	X	X
132	ĐT.08.KT	Giếng đào	UBND	1627629	531550	Ngok Tụ	Đắk Tô	4,0	28,0	15,0	6,5	190	399	X	X	X
133	ĐT.75.KT	Giếng đào	Y Thom	1627983	530383	Ngok Tụ	Đắk Tô	0,6	25,0	6,5	6,2	182	382	X	X	X
134	NH.40.KT	Giếng đào	Nguyễn Thị Liêm	1625019	519738	Plei Kân	Ngọc Hồi	3,0	23,0	7,0	6,9	90	180	X	X	X
135	NH.50.KT	Giếng đào	Trần Như Hùng	1625071	522275	Plei Kân	Ngọc Hồi	14,4	24,0	20,0	6,1	95	189	X	X	X
136	ĐG.1.KT	Giếng đào	Y Thuông	1644328	521187	Đắk Môn	Đắk Glei	2,2	23,0	7,0	6,6	201	410	X	X	X
137	ĐG.17.KT	Giếng đào	A Nếp	1648055	513452	Đắk Long	Đắk Glei	6,7	24,0	10,0	6,5	67	132	X	X	X
138	ĐG.46.KT	Giếng đào	Trần Văn Tuấn	1662810	525781	Đắk Glei	Đắk Glei	6,6	23,0	9,0	6,6	220	449	X	X	X
139	ĐG.54.KT	Giếng đào	UBND thị trấn Đắk Glei	1667275	525886	Đắk Glei	Đắk Glei	5,5	24,0	10,0	6,5	130	263	X	X	X
140	TMR.02.KT	Giếng	A Hiệp	1635216	538829	Đắk Tơ Kan	Tu Mơ	4,8	26,0	9,0	6,9	248	367	X	X	X

TT	Ký hiệu điểm lấy mẫu	Loại công trình	Chủ sở hữu	Tọa độ		Xã/ Phường/TT	Huyện/ TP	Mức nước tĩnh (m)	Nhiệt độ nước (°C)	Chiều sâu lấy mẫu	Thông số			Loại mẫu		
				X (m)	Y (m)						pH	TDS (mg/l)	EC	NB	TD	VL
		đào					Rông									
141	TMR.26.KT	Giếng đào	UBND Xã Đăk Rơ Ông	1641898	539835	Đăk Rơ Ông	Tu Mơ Rông	3,3	27,0	8,0	6,8	296	423	X	X	X
142	NH.116.KT	Giếng đào	Nguyễn Quang Tuần	1640934	519636	Đăk Dục	Ngọc Hội	4,7	25,0	8,5	6,6	75	145	X	X	X
143	ĐT.67.KT	Giếng đào	A Thôn	1634303	540628	Đăk Trăm	Đăk Tô	1,0	29,0	4,5	7,0	125	263	X	X	X
144	ĐT.83.KT	Giếng đào	Nguyễn Thị Thanh	1630171	526531	Đăk Rơ Nga	Đăk Tô	0,7	25,0	9,0	6,5	119	250	X	X	X
145	NH.99.KT	Giếng đào	GĐ UBND xã Đăk Nông	1635299	521125	Đăk Nông	Ngọc Hội	8,0	24,0	15,0	6,2	98	201	X	X	X
146	NH.103.KT	Giếng đào	Siêng Lăng Lam	1637350	519708	Đăk Nông	Ngọc Hội	1,2	25,0	5,0	6,1	45	91	X	X	X
147	NH.110.KT	Giếng đào	A Bơ	1641106	518432	Đăk Dục	Ngọc Hội	10,1	25,0	14,0	6,1	72	145	X	X	X
148	ĐG.79.KT	Giếng đào	Lê Thị Kon	1669211	525951	Đăk Pék	Đăk Glei	3,4	23,0	10,0	6,1	175	351	X	X	X
149	ĐG.84.KT	Giếng đào	UBND xã Xốp	1671565	532631	Xốp	Đăk Glei	3,3	24,0	8,5	6,7	92	182	X	X	X
150	ĐG.96.KT	Giếng đào	Nguyễn Tuấn Hải	1678143	531101	Đăk Choong	Đăk Glei	1,8	24,0	5,0	6,5	78	156	X	X	X
151	TMR.39.KT	Giếng đào	A Yun	1645110	538890	Đăk Rơ Ông	Tu Mơ Rông	4,5	27,0	9,0	7,1	207	337	X	X	X
152	TMR.41.KT	Giếng đào	A Khuê	1650353	537582	Đăk Sao	Tu Mơ Rông	2,3	26,0	6,5	7,0	214	307	X	X	X
153	TMR.55.KT	Giếng đào	A Văn	1654036	536140	Đăk Na	Tu Mơ Rông	6,4	23,0	10,0	6,9	227	358	X	X	X
154	TMR.66.KT	Giếng đào	UBND Xã Đăk Hà	1637396	547492	Đăk Hà	Tu Mơ Rông	0,8	26,0	5,0	6,9	241	369	X	X	X
155	NH.69.KT	Giếng đào	Bùi Duy Khánh	1623567	514873	Bờ Y	Ngọc Hội	2,5	25,0	7,0	6,9	65	131	X	X	X

TT	Ký hiệu điểm lấy mẫu	Loại công trình	Chủ sở hữu	Tọa độ		Xã/ Phường/TT	Huyện/ TP	Mực nước tĩnh (m)	Nhiệt độ nước (°C)	Chiều sâu lấy mẫu	Thông số			Loại mẫu		
				X (m)	Y (m)						pH	TDS (mg/l)	EC	NB	TD	VL
156	NH.82.KT	Giếng đào	Không Minh Hoàng	1624373	508799	Bờ Y	Ngọc Hội	0,8	24,0	5,0	6,9	35	72	X	X	X
157	TMR.79.KT	Giếng đào	Anh Bảo	1652747	553360	Ngọc Lây	Tu Mơ Rông	10,4	26,0	25,0	7,0	285	388	X	X	X
158	TMR.80.KT	Giếng đào	UBND Xã Tê Xăng	1650997	549876	Tê Xăng	Tu Mơ Rông	10,2	27,0	13,0	7,0	217	358	X	X	X

**Phụ lục 3.1: Kết quả phân tích mẫu nước Toàn diện (TD)**

Số TT	Số hiệu mẫu	Các chỉ tiêu khác				Anion chủ yếu							Cation chủ yếu						
		Tổng khoáng hóa	Độ pH	SiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
		mg/l	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
<b>I. Mẫu nước mặt</b>																			
1	KT.01.NM/TD	52,00	6,60	20,49	12,00	30,51	0,00	1,42	0,16	0,00	0,97	0,00	3,21	0,97	0,20	0,46	0,15	2,62	4,85
2	KT.02.NM/TD	62,00	6,80	21,63	18,50	30,51	0,00	2,84	0,05	0,01	0,67	0,06	6,01	0,85	0,16	0,44	0,09	2,42	4,05
3	KT.04.NM/TD	67,00	6,80	19,44	15,00	30,51	0,00	2,84	0,17	0,00	0,98	0,00	4,01	1,22	0,15	0,29	0,10	1,62	5,16
4	ĐH.02.NM/TD	52,00	6,80	13,80	16,00	24,41	0,00	2,84	2,13	0,02	1,21	0,00	4,21	1,34	0,04	0,29	0,11	1,82	3,05
5	KR.01.NM/TD	58,00	7,60	19,43	11,50	30,51	0,00	2,13	0,12	0,00	0,39	0,09	3,21	0,85	0,13	0,65	0,16	1,92	5,16
6	IHR.01.NM/TD	56,00	6,40	18,00	17,50	24,41	0,00	3,19	2,48	0,01	0,37	0,07	4,41	1,58	0,09	0,57	0,07	1,82	3,45
7	KPL.01.NM/TD	39,00	6,80	11,14	7,00	18,31	0,00	2,84	2,87	0,01	0,60	0,01	1,40	0,85	0,08	0,50	0,10	1,32	5,49
8	KT.148.NM/TD	68,00	7,00	16,19	21,00	24,41	0,00	2,84	8,55	0,01	4,45	0,01	5,61	1,70	0,24	0,67	0,55	4,13	4,35
9	ST.03.NM/TD	53,00	7,20	16,67	14,00	24,41	0,00	2,84	0,94	0,00	1,69	0,00	3,61	1,22	0,20	0,65	0,60	3,93	2,74
10	ĐH.01.NM/TD	56,00	7,30	11,34	29,00	39,66	0,00	0,71	1,91	0,00	0,48	0,02	7,82	2,31	0,00	0,10	0,40	3,53	2,04
11	ĐH.03.NM/TD	69,00	7,00	24,54	22,00	36,61	0,00	2,13	0,41	0,00	0,43	0,00	6,01	1,70	0,17	0,42	0,38	3,23	3,65
12	ST.01.NM/TD	39,00	6,70	11,36	12,00	18,31	0,00	2,84	1,52	0,01	1,19	0,00	2,81	1,22	0,07	0,08	0,17	2,12	2,44
13	ST.02.NM/TD	67,00	6,50	22,46	22,00	39,66	0,00	2,84	0,00	0,11	2,30	0,27	5,61	1,95	0,11	0,18	0,28	4,13	4,35
14	ĐT.31.NM/TD	43,00	6,00	11,18	14,00	27,46	0,00	4,25	0,00	0,01	0,81	0,04	3,41	1,34	0,01	0,60	0,33	2,12	4,55
15	ĐT.39.NM/TD	40,00	6,90	14,86	11,50	21,36	0,00	1,42	0,09	0,02	1,43	0,06	3,01	0,97	0,09	0,31	0,27	0,41	2,54
16	NH.01.NM/TD	44,00	7,30	13,96	7,00	21,36	0,00	1,42	0,06	0,00	1,41	0,01	1,40	0,85	0,04	0,61	0,24	2,82	3,35

Số TT	Số hiệu mẫu	Các chỉ tiêu khác				Anion chủ yếu							Cation chủ yếu						
		Tổng khoáng hóa	Độ pH	SiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
		mg/l	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
17	NH.02.NM/TD	53,00	5,70	21,70	22,00	30,51	0,00	2,13	0,01	0,01	0,68	0,06	5,61	1,95	0,04	0,56	0,17	1,52	2,44
18	TMR.01.NM/TD	43,00	7,00	15,46	16,00	27,46	0,00	1,77	0,07	0,00	0,68	0,02	3,61	1,70	0,05	0,58	0,28	0,92	2,34
19	ĐG.02.NM/TD	76,00	6,90	20,52	28,00	51,86	0,00	2,13	0,00	0,01	0,69	0,00	5,61	3,40	0,18	0,59	0,20	1,12	4,65
20	ĐG.01.NM/TD	33,00	6,80	15,08	6,50	9,15	0,00	3,55	0,00	0,00	0,63	0,10	2,20	0,24	0,15	0,84	0,17	1,12	1,44
<b>II. Mẫu nước dưới đất</b>																			
21	KT.04.KT/TD	115,00	6,60	14,77	73,50	48,81	0,00	15,60	0,64	0,00	51,78	0,01	23,85	3,40	0,01	0,05	0,06	9,47	13,13
22	KT.10.KT/TD	78,00	6,20	22,32	19,50	36,61	0,00	4,96	0,49	0,00	1,31	0,01	5,01	1,70	0,00	0,05	0,07	6,74	3,35
23	KT.39.KT/TD	384,00	5,32	11,45	94,50	76,27	0,00	75,16	40,94	0,04	76,73	0,00	27,05	6,56	0,00	0,03	3,85	27,69	65,14
24	KT.52.KT/TD	53,00	7,20	15,18	13,50	12,20	0,00	9,22	0,48	0,00	9,06	0,00	3,21	1,34	0,00	0,02	0,03	3,63	4,45
25	KT.77.KT/TD	76,00	4,55	7,10	16,00	12,20	0,00	25,53	0,30	0,01	29,00	0,00	3,61	1,70	0,00	0,00	0,12	3,43	19,82
26	KT.81.KT/TD	115,00	6,80	4,13	16,00	9,15	0,00	39,00	2,70	0,01	33,45	0,00	3,61	1,70	0,06	0,07	0,03	14,09	30,33
27	KT.82.KT/TD	110,00	7,30	7,45	29,50	15,25	0,00	33,33	0,43	0,01	36,37	0,00	8,42	2,07	0,00	0,07	0,07	21,14	17,88
28	KT.93.KT/TD	87,00	6,40	15,25	37,50	27,46	0,00	19,15	0,60	0,00	19,98	0,00	7,42	4,62	0,00	0,04	0,05	4,94	13,13
29	KT.101.KT/TD	34,00	7,10	7,89	12,00	18,31	0,00	2,84	0,36	0,00	0,08	0,00	2,61	1,34	0,00	0,05	0,05	1,92	1,44
30	KT.103.KT/TD	36,00	6,00	9,38	5,00	12,20	0,00	4,96	0,29	0,00	0,48	0,00	0,40	0,97	0,00	0,04	0,13	4,03	3,45
31	ĐH.07.KT/TD	194,00	7,30	36,82	94,50	143,39	0,00	9,22	3,17	0,04	1,18	0,09	25,85	7,29	0,09	0,11	0,12	4,43	14,73
32	ĐH.13.KT/TD	44,00	7,00	9,41	16,00	9,15	0,00	7,80	0,30	0,00	9,99	0,00	2,81	2,19	0,00	0,03	0,16	4,33	3,05
33	ĐH.19.KT/TD	157,00	6,80	31,36	50,00	122,03	0,00	7,80	3,66	0,02	8,19	0,18	15,23	2,92	0,65	0,09	0,55	5,84	27,79

Số TT	Số hiệu mẫu	Các chỉ tiêu khác				Anion chủ yếu							Cation chủ yếu						
		Tổng khoáng hóa	Độ pH	SiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
		mg/l	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
34	ĐH.49.KT/TD	29,00	7,00	3,96	13,00	6,10	0,00	3,55	0,36	0,01	29,71	0,00	2,81	1,46	0,00	0,04	0,08	1,32	10,11
35	ĐH.50.KT/TD	33,00	7,10	14,49	6,50	6,10	0,00	2,84	2,97	0,01	1,23	0,02	1,00	0,97	0,15	0,17	0,13	1,12	1,64
36	ĐH.55.KT/TD	32,00	6,80	7,65	11,50	12,20	0,00	6,38	0,17	0,09	7,95	0,00	3,41	0,73	0,00	0,02	0,08	1,52	4,45
37	ĐH.111.KT/TD	51,00	7,20	3,77	15,00	6,10	0,00	16,31	0,14	0,02	29,97	0,00	3,81	1,34	0,00	0,02	0,52	4,94	11,32
38	ĐH.122.KT/TD	116,00	6,80	26,43	55,00	73,22	0,00	8,51	0,58	0,00	1,09	0,18	19,64	1,46	0,00	0,04	0,07	2,32	7,17
39	KPL.14.KT/TD	186,00	6,90	24,29	117,00	170,85	0,00	7,80	0,55	0,01	0,04	0,00	40,88	3,65	0,00	0,03	0,15	0,11	11,52
40	KPL.21.KT/TD	26,00	6,60	5,94	11,50	12,20	0,00	2,84	0,23	0,00	2,12	0,00	3,21	0,85	0,00	0,02	0,09	0,01	1,74
41	KR.58.KT/TD	237,00	6,80	51,62	109,00	131,19	0,00	21,27	6,03	0,00	0,63	0,03	36,87	4,13	0,00	0,02	0,10	1,32	13,93
42	KR.65.KT/TD	77,00	7,00	15,84	38,00	24,41	0,00	17,02	0,24	0,01	35,33	0,00	12,22	1,82	0,00	0,03	0,10	7,75	9,51
43	ST.103.KT/TD	83,00	6,80	22,60	28,00	21,36	0,00	12,05	0,50	0,01	40,89	0,00	9,22	1,22	0,00	0,06	0,10	6,64	13,73
44	KT.14.KT/TD	67,00	7,00	6,23	18,50	12,20	0,00	20,56	0,27	0,01	22,40	0,02	5,61	1,09	0,00	0,08	0,14	1,12	17,88
45	KT.25.KT/TD	115,00	6,50	11,14	38,50	12,20	0,00	34,74	0,32	0,00	68,07	0,01	11,82	2,19	0,00	0,04	0,19	11,68	28,29
46	KT.84.KT/TD	188,00	6,75	19,49	99,00	54,92	0,00	56,73	0,29	0,00	49,56	0,00	27,25	7,54	0,00	0,04	0,17	10,07	23,27
47	KT.87.KT/TD	29,00	6,00	7,98	8,00	9,15	0,00	2,84	0,43	0,00	15,32	0,00	1,80	0,85	0,00	0,03	0,19	2,32	4,85
48	ĐH.30.KT/TD	45,00	6,20	1,64	28,50	39,66	0,00	2,84	1,04	0,00	2,95	0,00	8,62	1,70	0,00	0,03	0,11	2,42	3,35
49	ĐH.53.KT/TD	65,00	6,80	8,93	32,50	27,46	0,00	4,96	0,35	0,01	22,56	0,00	11,42	0,97	0,00	0,01	0,18	3,83	4,45
50	ĐH.62.KT/TD	47,00	6,50	3,98	26,50	36,61	0,00	2,13	0,52	0,00	0,67	0,01	7,21	2,07	0,00	0,07	0,26	2,02	0,94
51	ĐH.68.KT/TD	38,00	6,80	6,52	19,00	30,51	0,00	2,84	0,49	0,00	0,55	0,00	4,21	2,07	0,00	0,06	0,12	1,02	2,95

Số TT	Số hiệu mẫu	Các chỉ tiêu khác				Anion chủ yếu							Cation chủ yếu						
		Tổng khoáng hóa	Độ pH	SiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
		mg/l	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
52	ĐH.75.KT/TD	62,00	7,00	15,39	35,00	9,15	0,00	11,35	0,28	0,01	45,72	0,00	9,62	2,67	0,00	0,06	0,21	6,95	6,26
53	ĐH.118.KT/TD	34,00	5,80	3,03	13,00	15,25	0,00	4,96	0,31	0,00	16,69	0,00	2,00	1,95	0,00	0,02	0,18	0,92	7,37
54	KPL.07.KT/TD	39,00	7,00	3,50	19,00	21,36	0,00	7,09	0,36	0,00	3,47	0,00	3,61	2,43	0,00	0,10	0,20	2,42	2,44
55	KPL.10.KT/TD	50,00	7,50	5,28	23,00	18,31	0,00	8,86	1,26	0,00	6,34	0,00	7,21	1,22	0,00	0,02	0,18	0,81	5,76
56	IHR.20.KT/TD	53,00	6,83	15,56	17,00	15,25	0,00	8,51	0,43	0,02	10,57	0,01	4,21	1,58	0,00	0,02	0,16	2,82	5,46
57	IHR.50.KT/TD	92,00	7,30	24,68	41,00	51,86	0,00	5,67	0,36	0,00	11,74	0,01	13,03	2,07	0,00	0,02	0,18	5,94	4,96
58	KT.48.KT/TD	148,00	6,80	41,74	56,00	82,37	0,00	10,64	1,68	0,00	0,07	0,29	15,83	4,01	0,00	0,07	0,13	4,63	10,11
59	KT.55.KT/TD	194,00	6,50	33,63	77,50	73,22	0,00	30,49	31,91	0,03	5,58	0,16	25,85	3,16	0,00	0,05	0,24	4,43	20,62
60	KT.60.KT/TD	113,00	7,00	21,25	63,50	103,73	0,00	0,00	0,67	0,02	2,66	0,00	16,23	5,59	0,00	0,07	0,20	6,95	7,57
61	KT.74.KT/TD	135,00	6,50	7,10	61,00	9,15	0,00	44,67	0,28	0,03	77,70	0,07	18,64	3,53	0,00	0,03	0,90	11,48	27,29
62	KT.75.KT/TD	104,00	6,50	27,57	42,00	39,66	0,00	7,80	0,00	0,00	42,90	0,06	11,42	3,28	0,03	0,47	0,16	7,75	14,13
63	KT.108.KT/TD	88,00	6,50	16,48	57,00	73,22	0,00	2,84	0,67	0,01	2,47	0,01	19,84	1,82	0,03	0,12	0,10	3,33	2,54
64	KT.117.KT/TD	38,00	6,90	8,28	15,50	12,20	0,00	8,51	0,26	0,00	7,71	0,00	3,41	1,70	0,00	0,06	0,14	3,63	3,45
65	KT.118/2.KT/TD	123,00	5,80	32,47	60,50	100,68	0,00	2,13	1,18	0,00	0,41	0,11	15,43	5,35	0,17	0,17	0,15	5,64	6,56
66	KT.134.KT/TD	67,00	5,60	13,45	18,50	18,31	0,00	9,93	0,19	0,00	8,32	0,00	5,01	1,46	0,00	0,08	0,15	7,05	4,05
67	KT.136.KT/TD	42,00	4,10	9,54	10,00	15,25	0,00	5,67	0,17	0,00	4,53	0,00	2,20	1,09	0,05	0,07	0,12	2,12	4,15
68	KT.142.KT/TD	318,00	6,10	28,86	87,00	128,14	0,00	81,54	9,84	0,00	0,48	0,08	23,65	6,81	0,22	0,37	2,34	28,18	56,58
69	KT.145.KT/TD	189,00	6,30	42,06	62,50	155,59	0,00	4,96	0,43	0,01	0,85	0,47	20,84	2,55	0,00	0,16	0,38	6,04	27,79

Số TT	Số hiệu mẫu	Các chỉ tiêu khác				Anion chủ yếu							Cation chủ yếu						
		Tổng khoáng hóa	Độ pH	SiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
		mg/l	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
70	KT.155/3.KT/TD	58,00	6,80	9,35	9,00	18,31	0,00	9,93	0,21	0,00	16,76	0,00	1,80	1,09	0,00	0,06	0,16	3,73	13,93
71	ĐH.90.KT/TD	45,00	6,80	3,53	39,50	15,25	0,00	2,84	0,22	0,01	57,95	0,00	8,62	4,38	0,00	0,10	0,12	7,05	4,35
72	ĐH.98.KT/TD	37,00	6,80	6,65	15,00	6,10	0,00	5,67	0,24	0,01	25,82	0,01	3,41	1,58	0,03	0,13	0,15	7,95	2,74
73	ĐH.104.KT/TD	94,00	6,80	12,71	74,00	85,42	0,00	2,48	0,37	0,00	2,06	0,13	23,65	3,65	0,04	0,10	0,23	4,53	1,14
74	ĐH.108.KT/TD	115,00	6,50	24,33	30,50	42,71	0,00	16,31	8,47	0,04	19,64	0,08	9,02	1,95	0,00	0,07	0,23	15,41	16,07
75	ĐH.127.KT/TD	38,00	5,70	3,23	18,00	9,15	0,00	10,64	0,66	0,01	23,90	0,00	4,21	1,82	0,00	0,06	0,18	2,82	8,53
76	ĐH.156.KT/TD	34,00	7,10	9,67	7,50	9,15	0,00	2,84	0,27	0,00	13,97	0,00	0,80	1,34	0,00	0,03	0,18	3,13	5,06
77	KR.09.KT/TD	47,00	4,50	17,94	9,00	15,25	0,00	4,96	1,81	0,01	11,86	0,02	2,00	0,97	0,00	0,10	0,15	2,82	7,47
78	ST.44.KT/TD	40,00	6,70	9,30	11,00	15,25	0,00	5,67	0,28	0,00	13,14	0,00	2,20	1,34	0,00	0,03	0,12	0,92	7,37
79	ST.49.KT/TD	102,00	7,00	24,96	45,00	30,51	0,00	8,51	1,15	0,02	64,62	0,03	11,62	3,89	0,03	0,08	0,18	7,75	19,82
80	ST.63.KT/TD	58,00	6,50	20,05	10,00	24,41	0,00	2,84	0,80	0,00	1,57	0,00	1,80	1,34	0,00	0,03	0,25	2,12	4,75
81	ST.68.KT/TD	46,00	7,00	12,70	16,00	21,36	0,00	5,67	0,17	0,01	4,27	0,00	4,21	1,34	0,00	0,02	0,26	2,32	3,15
82	ST.70.KT/TD	43,00	6,50	12,74	13,00	18,31	0,00	5,67	0,34	0,00	2,38	0,04	2,81	1,46	0,00	0,02	0,30	2,62	2,95
83	ST.76.KT/TD	203,00	7,00	12,06	53,00	45,76	0,00	53,89	6,48	0,01	111,70	0,00	18,64	1,58	0,00	0,02	0,27	11,68	65,63
84	KT.59.KT/TD	93,00	6,72	8,92	18,50	12,20	0,00	31,20	0,30	0,00	33,96	0,03	4,21	1,95	0,00	0,03	0,29	7,35	22,10
85	KT.69.KT/TD	92,00	6,14	30,53	32,50	45,76	0,00	3,55	0,82	0,01	3,82	0,06	11,42	0,97	0,00	0,05	0,27	1,52	4,45
86	KT.115.KT/TD	39,00	6,20	6,28	6,00	9,15	0,00	7,09	0,54	0,00	21,93	0,12	0,80	0,97	0,00	0,03	0,25	2,32	10,51
87	ĐH.01.KT/TD	62,00	7,05	21,24	14,00	12,20	0,00	11,35	0,40	0,00	21,58	0,09	2,41	1,95	0,00	0,03	0,30	3,73	9,31



Số TT	Số hiệu mẫu	Các chỉ tiêu khác				Anion chủ yếu							Cation chủ yếu						
		Tổng khoáng hóa	Độ pH	SiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
		mg/l	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
88	ĐH.74.KT/TD	55,00	7,05	8,71	13,50	15,25	0,00	12,05	1,42	0,03	16,48	0,00	2,61	1,70	0,00	0,04	0,21	7,75	9,51
89	ĐH.95.KT/TD	95,00	6,80	12,19	81,00	12,20	0,00	15,60	0,45	0,01	104,84	0,10	16,23	9,85	0,00	0,02	0,19	13,69	8,50
90	ĐH.160.KT/TD	54,00	6,60	11,72	10,50	21,36	0,00	12,05	0,44	0,01	4,19	0,04	2,20	1,22	0,00	0,04	0,24	3,03	9,71
91	KPL.16.KT/TD	56,00	6,00	9,44	22,50	15,25	0,00	10,64	2,45	0,01	11,62	0,02	7,42	0,97	0,00	0,04	0,46	3,83	6,46
92	KR.24.KT/TD	84,00	5,80	42,47	16,50	18,31	0,00	9,22	0,62	0,00	0,05	0,44	5,21	0,85	0,04	0,09	0,25	3,43	4,85
93	KR.51.KT/TD	150,00	6,00	51,66	72,50	51,86	0,00	20,56	0,47	0,01	27,07	0,28	26,45	1,58	0,00	0,01	0,36	4,33	8,90
94	ST.47.KT/TD	72,00	7,10	15,42	31,00	39,66	0,00	5,67	0,58	0,01	8,97	0,00	8,82	2,19	0,00	0,03	0,15	4,73	4,65
95	ST.57.KT/TD	58,00	6,90	18,47	16,50	30,51	0,00	2,84	0,58	0,00	3,49	0,04	4,21	1,46	0,00	0,04	0,21	1,42	6,29
96	ST.93.KT/TD	43,00	7,00	16,27	11,50	15,25	0,00	2,13	0,41	0,00	4,16	0,02	3,21	0,85	0,00	0,04	0,23	3,03	2,04
97	ST.99.KT/TD	84,00	4,03	21,28	51,50	54,92	0,00	2,84	0,55	0,01	10,48	0,01	19,44	0,73	0,00	0,04	0,21	4,83	2,44
98	ĐT.13.KT/TD	74,00	4,45	17,45	27,00	57,97	0,00	2,13	2,47	0,00	0,16	0,13	6,41	2,67	0,09	0,68	0,15	5,34	5,56
99	ĐT.20.KT/TD	53,00	6,80	17,42	15,00	30,51	0,00	2,84	0,33	0,00	0,30	0,00	3,21	1,70	0,00	0,09	0,16	5,84	1,94
100	ĐT.22.KT/TD	26,00	6,80	7,10	6,00	12,20	0,00	2,84	0,76	0,03	0,75	0,00	1,00	0,85	0,00	0,01	0,09	1,52	2,84
101	ĐT.54.KT/TD	34,00	6,80	9,95	5,00	15,25	0,00	1,42	0,47	0,01	2,06	0,00	0,60	0,85	0,00	0,03	0,03	4,73	2,24
102	ĐT.56.KT/TD	59,00	5,60	6,00	14,00	21,36	0,00	13,47	0,26	0,02	4,06	0,00	2,81	1,70	0,00	0,07	0,03	6,84	6,36
103	NH.9.KT/TD	59,00	5,60	14,67	12,00	21,36	0,00	6,38	2,11	0,00	0,23	0,00	3,41	0,85	0,00	0,33	0,12	4,13	5,96
104	NH.23.KT/TD	24,00	6,80	2,12	5,50	6,10	0,00	3,55	0,67	0,00	6,70	0,00	0,60	0,97	0,00	0,07	0,07	5,44	1,14
105	NH.35.KT/TD	57,00	6,80	15,98	34,00	33,56	0,00	7,80	0,75	0,00	0,47	0,01	8,42	3,16	0,00	0,06	0,08	0,92	1,54

Số TT	Số hiệu mẫu	Các chỉ tiêu khác				Anion chủ yếu							Cation chủ yếu						
		Tổng khoáng hóa	Độ pH	SiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
		mg/l	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
106	NH.46.KT/TD	47,00	5,70	16,01	13,50	21,36	0,00	3,19	0,39	0,00	1,74	0,01	3,41	1,22	0,00	0,08	0,08	1,52	2,74
107	NH.61.KT/TD	39,00	6,45	13,86	10,00	15,25	0,00	5,67	1,10	0,01	1,36	0,00	1,60	1,46	0,00	0,16	0,08	0,92	4,15
108	TMR.63.KT/TD	94,00	6,80	41,03	19,00	48,81	0,00	2,13	0,48	0,00	0,83	0,28	4,21	2,07	0,00	0,07	0,16	4,03	7,87
109	TMR.73.KT/TD	45,00	7,00	6,10	2,00	9,15	0,00	10,64	0,25	0,01	9,51	0,00	0,40	0,24	0,00	0,07	0,03	1,82	11,52
110	ST.08.KT/TD	199,00	6,80	39,62	136,00	173,90	0,00	4,25	0,42	0,00	0,80	0,02	43,29	6,81	0,00	0,08	0,07	1,42	2,44
111	ST.15.KT/TD	63,00	6,80	7,13	9,00	12,20	0,00	19,15	0,27	0,00	17,71	0,00	2,61	0,61	0,04	0,09	0,08	1,52	19,02
112	ST.31.KT/TD	34,00	7,20	7,64	12,50	12,20	0,00	2,84	0,45	0,00	8,49	0,00	3,21	1,09	0,00	0,06	0,06	0,92	3,45
113	ĐT.01.KT/TD	22,00	6,72	2,88	9,00	12,20	0,00	2,13	0,30	0,00	9,65	0,00	1,20	1,46	0,00	0,05	0,02	0,92	4,05
114	ĐT.02.KT/TD	95,00	7,05	4,34	38,50	18,31	0,00	29,78	0,28	0,01	51,32	0,00	11,82	2,19	0,00	0,02	0,03	6,95	26,25
115	ĐT.19.KT/TD	33,00	7,28	3,09	7,00	6,10	0,00	9,93	0,28	0,00	11,21	0,00	1,00	1,09	0,00	0,02	0,02	3,93	6,69
116	ĐT.33.KT/TD	90,00	6,30	13,52	16,50	15,25	0,00	20,56	10,19	0,01	17,48	0,02	3,81	1,70	0,00	0,08	0,35	7,65	16,37
117	NH.7.KT/TD	86,00	6,72	5,52	5,00	21,36	0,00	24,11	1,11	0,10	4,34	0,00	1,20	0,49	0,00	0,05	0,03	6,34	20,90
118	NH.56.KT/TD	43,00	6,14	3,85	20,50	12,20	0,00	7,80	0,38	0,00	30,19	0,00	6,01	1,34	0,01	0,01	0,02	2,82	8,90
119	KR.62.KT/TD	123,00	6,90	26,13	67,00	91,53	0,00	7,80	1,05	0,02	4,73	0,01	20,44	3,89	0,01	0,07	0,03	2,12	5,86
120	KR.81.KT/TD	65,00	5,80	14,58	24,50	9,15	0,00	17,73	0,55	0,01	23,15	0,00	7,82	1,22	0,01	0,03	0,03	5,04	11,52
121	KR.97.KT/TD	92,00	7,00	20,91	53,00	48,81	0,00	7,09	0,52	0,01	26,02	0,00	16,23	3,04	0,01	0,02	0,01	3,03	5,16
122	KR.110.KT/TD	363,00	6,00	59,27	283,00	360,00	0,00	6,38	0,81	0,00	0,40	0,22	82,57	18,72	0,00	0,01	0,03	2,12	3,95
123	KR.121.KT/TD	75,00	6,90	26,33	18,00	36,61	0,00	1,42	3,10	0,01	0,96	0,04	3,21	2,43	0,00	0,25	0,01	3,93	4,35

Số TT	Số hiệu mẫu	Các chỉ tiêu khác				Anion chủ yếu							Cation chủ yếu						
		Tổng khoáng hóa	Độ pH	SiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
		mg/l	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
124	ST.84.KT/TD	208,00	6,9	15,03	54,00	115,93	0,00	43,96	14,08	0,00	0,12	0,01	18,44	1,95	0,03	0,21	0,55	5,84	43,66
125	ST.87.KT/TD	84,00	6,80	26,25	41,50	18,31	0,00	18,44	0,92	0,01	29,74	0,12	13,03	2,19	0,00	0,03	0,08	6,54	5,86
126	ĐT.36.KT/TD	27,00	6,90	5,95	6,50	9,15	0,00	3,55	0,72	0,00	1,50	0,00	0,80	1,09	0,00	0,05	0,02	0,92	2,44
127	ĐT.38.KT/TD	30,00	7,00	3,54	7,00	12,20	0,00	5,67	0,48	0,00	6,03	0,00	0,60	1,34	0,00	0,01	0,25	2,12	6,09
128	ĐT.05.KT/TD	115,00	6,20	9,00	68,00	91,53	0,00	4,25	1,92	0,01	4,62	0,09	16,27	6,66	0,00	0,09	0,29	1,72	6,97
129	ĐT.06.KT/TD	50,00	6,80	14,62	26,50	30,51	0,00	4,61	0,28	0,00	0,31	0,02	8,22	1,46	0,00	0,02	0,22	0,92	1,94
130	ĐT.08.KT/TD	37,00	6,80	5,16	19,50	24,41	0,00	5,67	0,14	0,00	1,24	0,02	4,21	2,19	0,00	0,01	0,27	1,12	2,44
131	ĐT.75.KT/TD	54,00	6,20	7,83	13,50	24,41	0,00	8,15	1,24	0,01	0,71	0,02	2,61	1,70	0,04	0,11	0,31	3,83	5,06
132	NH.40.KT/TD	56,00	7,05	5,38	17,50	12,20	0,00	13,47	1,81	0,01	18,28	0,04	4,41	1,58	0,00	0,08	0,36	2,82	9,71
133	NH.50.KT/TD	124,00	6,50	14,72	86,00	106,78	0,00	11,35	0,77	0,00	4,05	0,01	28,46	3,65	0,00	0,05	0,28	1,62	4,45
134	ĐG.1.KT/TD	54,00	6,50	18,61	18,50	21,36	0,00	4,96	0,33	0,00	3,62	0,01	3,81	2,19	0,00	0,01	0,33	0,92	2,44
135	ĐG.17.KT/TD	97,00	7,05	28,29	48,00	51,86	0,00	12,76	0,70	0,00	0,38	0,12	15,23	2,43	0,00	0,04	0,33	1,12	3,48
136	ĐG.46.KT/TD	89,00	6,90	31,24	36,00	36,61	0,00	14,18	0,60	0,00	6,83	0,10	7,82	4,01	0,00	0,06	0,30	1,02	9,51
137	ĐG.54.KT/TD	243,00	6,10	72,95	111,50	109,83	0,00	39,00	6,97	0,01	12,83	0,27	34,87	5,96	0,00	0,02	0,29	1,32	17,58
138	TMR.02.KT/TD	52,00	6,60	9,17	14,00	15,25	0,00	13,47	0,68	0,01	2,28	0,00	2,41	1,95	0,00	0,01	0,28	4,53	6,16
139	TMR.26.KT/TD	71,00	6,50	17,88	29,50	24,41	0,00	7,09	6,78	0,01	12,98	0,05	5,81	3,65	0,03	0,22	0,30	2,02	5,36
140	ĐG.32.KT/TD	81,00	6,60	6,13	31,00	30,51	0,00	21,27	0,30	0,01	18,07	0,00	8,42	2,43	0,05	0,04	0,18	2,12	17,28
141	ĐG.51.KT/TD	386,00	6,50	45,86	228,00	241,02	0,00	53,89	21,18	0,00	12,80	0,47	79,56	7,17	0,00	0,01	0,24	4,03	29,30

Số TT	Số hiệu mẫu	Các chỉ tiêu khác				Anion chủ yếu							Cation chủ yếu						
		Tổng khoáng hóa	Độ pH	SiO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
		mg/l	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
142	ĐT.67.KT/TD	32,00	6,60	4,68	7,50	9,15	0,00	5,67	0,15	0,01	2,72	0,00	1,40	0,97	0,03	0,04	0,19	2,82	3,45
143	ĐT.83.KT/TD	31,00	7,05	5,66	8,50	18,31	0,00	2,13	0,38	0,00	4,39	0,00	1,00	1,46	0,02	0,02	0,17	2,02	3,95
144	NH.99.KT/TD	62,00	6,50	11,33	35,00	36,61	0,00	9,93	0,25	0,00	6,02	0,00	11,02	1,82	0,02	0,01	0,15	1,42	4,28
145	NH.103.KT/TD	32,00	6,20	2,50	10,00	18,31	0,00	3,90	0,17	0,00	8,69	0,00	1,60	1,46	0,00	0,03	0,16	1,82	6,29
146	NH.110.KT/TD	37,00	6,10	3,68	22,00	24,41	0,00	4,25	0,11	0,00	12,90	0,00	3,81	3,04	0,03	0,02	0,20	1,42	4,15
147	ĐG.79.KT/TD	282,00	6,10	33,65	201,50	234,92	0,00	9,22	21,79	0,01	2,85	0,01	58,32	13,62	0,05	0,08	0,45	2,42	13,33
148	ĐG.84.KT/TD	58,00	6,90	9,22	37,50	18,31	0,00	10,64	0,59	0,00	21,66	0,00	5,21	5,96	0,03	0,05	0,22	1,32	5,56
149	ĐG.96.KT/TD	36,00	6,70	5,17	12,00	12,20	0,00	4,25	0,19	0,00	22,87	0,00	3,41	0,85	0,04	0,05	0,28	0,92	8,07
150	TMR.39.KT/TD	59,00	6,54	3,82	24,00	30,51	0,00	8,51	0,21	0,00	14,82	0,00	4,21	3,28	0,02	0,07	0,19	6,95	7,07
151	TMR.41.KT/TD	33,00	7,10	8,28	14,50	15,25	0,00	2,13	0,44	0,00	8,06	0,00	2,61	1,95	0,01	0,06	0,20	1,02	3,05
152	TMR.55.KT/TD	45,00	7,00	12,28	24,00	21,36	0,00	4,25	0,62	0,01	14,40	0,00	5,01	2,80	0,00	0,07	0,30	4,13	0,94
153	TMR.66.KT/TD	84,00	6,90	5,32	47,50	57,97	0,00	9,22	5,35	0,02	6,64	0,01	13,83	3,16	0,00	0,12	1,33	4,03	5,56
154	NH.116.KT/TD	49,00	6,90	13,64	12,50	21,36	0,00	7,09	0,29	0,00	4,74	0,00	3,41	0,97	0,00	0,04	0,01	5,44	5,26
155	NH.69.KT/TD	22,00	6,90	2,52	7,00	9,15	0,00	2,84	0,46	0,00	4,34	0,00	1,20	0,97	0,00	0,03	0,07	1,72	2,95
156	NH.82.KT/TD	38,00	6,90	2,72	16,50	15,25	0,00	10,28	0,36	0,02	6,25	0,00	3,81	1,70	0,01	0,03	0,05	3,03	4,05
157	TMR.79.KT/TD	81,00	7,00	19,62	15,50	54,92	0,00	4,25	0,29	0,01	4,94	0,00	3,01	1,95	0,00	0,03	0,03	5,74	16,97
158	TMR.80.KT/TD	266,00	7,00	47,95	153,00	125,09	0,00	39,00	28,24	0,02	13,48	0,13	45,09	9,85	0,03	0,08	0,03	5,64	16,97

**Phụ lục 3.2: Kết quả phân tích mẫu nước Vi lượng (VL)**

Số TT	Số hiệu mẫu	Các thông số phân tích										
		As	Hg	Cr	Mn	Cd	Pb	Cu	Zn	CN-	Phenols	F-
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
<b>I. Mẫu nước mặt</b>												
1	KT.01.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,13	0,12	< 0,0002	< 0,002	0,16	0,56	< 0,0015	< 0,0010	0,28
2	KT.02.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,18	0,14	< 0,0002	< 0,002	0,21	0,43	< 0,0015	< 0,0010	0,34
3	KT.04.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,10	0,09	< 0,0002	< 0,002	0,26	0,33	< 0,0015	< 0,0010	0,31
4	ĐH.02.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,11	0,07	< 0,0002	< 0,002	0,29	0,3	< 0,0015	< 0,0010	0,38
5	KR.01.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,07	0,07	< 0,0002	< 0,002	0,12	0,19	< 0,0015	< 0,0010	0,44
6	IHR.01.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,08	0,06	< 0,0002	< 0,002	0,14	0,21	< 0,0015	< 0,0010	0,41
7	KPL.01.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,09	0,08	< 0,0002	< 0,002	0,06	0,17	< 0,0015	< 0,0010	0,33
8	KT.148.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,002	0,17	< 0,0002	< 0,002	0,12	0,39	< 0,0015	< 0,0010	0,33
9	ST.03.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,003	0,19	< 0,0002	< 0,002	0,14	0,41	< 0,0015	< 0,0010	0,35
10	ĐH.01.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,007	0,15	< 0,0002	< 0,002	0,13	0,42	< 0,0015	< 0,0010	0,41
11	ĐH.03.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,009	0,20	< 0,0002	< 0,002	0,17	0,48	< 0,0015	< 0,0010	0,47
12	ST.01.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,04	0,04	< 0,0002	< 0,002	0,06	0,09	< 0,0015	< 0,0010	0,55
13	ST.02.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,05	0,05	< 0,0002	< 0,002	0,07	0,11	< 0,0015	< 0,0010	0,57
14	ĐT.31.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,21	0,12	< 0,0002	< 0,002	0,11	0,26	< 0,0015	< 0,0010	0,59
15	ĐT.39.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,27	0,14	< 0,0002	< 0,002	0,13	0,24	< 0,0015	< 0,0010	0,62
16	NH.01.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,23	0,13	< 0,0002	< 0,002	0,12	0,28	< 0,0015	< 0,0010	0,63
17	NH.02.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,29	0,15	< 0,0002	< 0,002	0,15	0,31	< 0,0015	< 0,0010	0,67
18	TMR.01.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,32	0,17	< 0,0002	< 0,002	0,19	0,34	< 0,0015	< 0,0010	0,69
19	ĐG.02.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,06	0,06	< 0,0002	< 0,002	0,05	0,08	< 0,0015	< 0,0010	0,2
20	ĐG.01.NM/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,07	0,07	< 0,0002	< 0,002	0,06	0,09	< 0,0015	< 0,0010	0,23
<b>II. Mẫu nước dưới đất</b>												
21	KT.04.KT/VL	< 0,0005	< 0,0003	0,08	0,13	< 0,0002	< 0,002	0,37	0,24	< 0,0015	< 0,00006	< 0,1

Số TT	Số hiệu mẫu	Các thông số phân tích										
		As	Hg	Cr	Mn	Cd	Pb	Cu	Zn	CN-	Phenols	F-
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
22	KT.10.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,1	0,09	< 0,0002	< 0,002	0,10	0,16	< 0,0015	<0,00006	<0,1
23	KT.39.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,17	0,13	< 0,0002	< 0,002	0,22	0,37	< 0,0015	<0,00006	<0,1
24	KT.52.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,09	0,1	< 0,0002	< 0,002	0,16	0,19	< 0,0015	<0,00006	<0,1
25	KT.77.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,03	0,19	< 0,0002	< 0,002	0,18	0,27	< 0,0015	<0,00006	<0,1
26	KT.81.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,02	0,1	< 0,0002	< 0,002	0,12	0,15	< 0,0015	<0,00006	0,2
27	KT.82.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,15	0,27	< 0,0002	< 0,002	0,11	0,20	< 0,0015	<0,00006	0,18
28	KT.93.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,04	0,21	< 0,0002	< 0,002	0,10	0,19	< 0,0015	<0,00006	<0,1
29	KT.101.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,08	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,06	0,09	< 0,0015	<0,00006	0,21
30	KT.103.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,07	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,05	0,08	< 0,0015	<0,00006	0,26
31	ĐH.07.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,1	0,1	< 0,0002	< 0,002	0,30	0,40	< 0,0015	<0,00006	0,3
32	ĐH.13.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,12	0,19	< 0,0002	< 0,002	0,29	0,39	< 0,0015	<0,00006	0,28
33	ĐH.19.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,14	0,22	< 0,0002	< 0,002	0,33	0,41	< 0,0015	<0,00006	0,41
34	ĐH.49.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,11	0,17	< 0,0002	< 0,002	0,28	0,36	< 0,0015	<0,00006	0,26
35	ĐH.50.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,06	0,07	< 0,0002	< 0,002	0,14	0,21	< 0,0015	<0,00006	0,34
36	ĐH.55.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,13	0,11	< 0,0002	< 0,002	0,20	0,32	< 0,0015	<0,00006	0,19
37	ĐH.111.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,05	0,05	< 0,0002	< 0,002	0,11	0,20	< 0,0015	<0,00006	0,38
38	ĐH.122.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,1	0,1	< 0,0002	< 0,002	0,17	0,30	< 0,0015	<0,00006	0,21
39	KPL.14.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,08	0,06	< 0,0002	< 0,002	0,15	0,28	< 0,0015	<0,00006	0,24
40	KPL.21.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,1	0,08	< 0,0002	< 0,002	0,34	0,52	< 0,0015	<0,00006	<0,1
41	KR.58.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,11	0,09	< 0,0002	< 0,002	0,40	0,60	< 0,0015	<0,00006	<0,1
42	KR.65.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,06	0,07	< 0,0002	< 0,002	0,13	0,28	< 0,0015	<0,00006	0,21
43	ST.103.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,05	0,06	< 0,0002	< 0,002	0,12	0,26	< 0,0015	<0,00006	0,19
44	KT.14.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,004	0,09	0,0002	< 0,002	0,12	0,08	< 0,0015	<0,00006	<0,1
45	KT.25.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,003	0,11	0,0002	< 0,002	0,14	0,10	< 0,0015	<0,00006	<0,1
46	KT.84.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,08	0,13	< 0,0002	< 0,002	0,32	0,47	< 0,0015	<0,00006	0,22

Số TT	Số hiệu mẫu	Các thông số phân tích										
		As	Hg	Cr	Mn	Cd	Pb	Cu	Zn	CN-	Phenols	F-
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
47	KT.87.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,06	0,1	< 0,0002	< 0,002	0,24	0,30	< 0,0015	<0,00006	0,26
48	ĐH.30.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,08	< 0,0002	< 0,002	0,11	0,29	< 0,0015	<0,00006	0,29
49	ĐH.53.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,07	< 0,0002	< 0,002	0,10	0,24	< 0,0015	<0,00006	0,25
50	ĐH.62.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,1	< 0,0002	< 0,002	0,13	0,17	< 0,0015	<0,00006	0,17
51	ĐH.68.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,12	< 0,0002	< 0,002	0,14	0,19	< 0,0015	<0,00006	0,19
52	ĐH.75.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	< 0,03	< 0,02	< 0,0015	<0,00006	0,33
53	ĐH.118.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	< 0,03	< 0,02	< 0,0015	<0,00006	0,4
54	KPL.07.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	< 0,03	< 0,02	< 0,0015	<0,00006	0,28
55	KPL.10.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	< 0,03	< 0,02	< 0,0015	<0,00006	0,26
56	IHR.20.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,06	0,04	< 0,0015	<0,00006	0,44
57	IHR.50.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,07	0,05	< 0,0015	<0,00006	0,13
58	KT.48.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,05	0,03	< 0,0015	<0,00006	0,12
59	KT.55.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,04	0,05	< 0,0015	<0,00006	0,14
60	KT.60.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,09	0,08	< 0,0015	<0,00006	0,11
61	KT.74.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,08	0,06	< 0,0015	<0,00006	0,15
62	KT.75.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,07	0,05	< 0,0015	<0,00006	<0,1
63	KT.108.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,04	0,03	< 0,0015	<0,00006	<0,1
64	KT.117.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	< 0,03	< 0,02	< 0,0015	<0,00006	0,19
65	KT.118/2.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	< 0,03	< 0,02	< 0,0015	<0,00006	0,22
66	KT.134.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,04	< 0,02	< 0,0015	<0,00006	0,31
67	KT.136.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	< 0,03	0,03	< 0,0015	<0,00006	0,37
68	KT.142.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,11	0,17	< 0,0015	<0,00006	0,22
69	KT.145.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,13	0,14	< 0,0015	<0,00006	0,24
70	KT.155/3.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,09	0,08	< 0,0015	<0,00006	0,19

Số TT	Số hiệu mẫu	Các thông số phân tích										
		As	Hg	Cr	Mn	Cd	Pb	Cu	Zn	CN-	Phenols	F-
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
71	ĐH.90.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,13	0,07	< 0,0015	<0,00006	0,11
72	ĐH.98.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,05	0,02	< 0,0015	<0,00006	0,12
73	ĐH.104.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,06	0,03	< 0,0015	<0,00006	0,16
74	ĐH.108.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,04	< 0,0002	< 0,002	0,08	0,05	< 0,0015	<0,00006	0,15
75	ĐH.127.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,03	< 0,0002	< 0,002	0,10	0,04	< 0,0015	<0,00006	0,16
76	ĐH.156.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,07	< 0,0002	< 0,002	0,23	0,14	< 0,0015	<0,00006	0,32
77	KR.09.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,09	< 0,0002	< 0,002	0,27	0,16	< 0,0015	<0,00006	0,24
78	ST.44.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	< 0,03	< 0,02	< 0,0015	<0,00006	<0,1
79	ST.49.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	< 0,03	< 0,02	< 0,0015	<0,00006	<0,1
80	ST.63.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,09	0,02	< 0,0015	<0,00006	0,17
81	ST.68.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,08	0,02	< 0,0015	<0,00006	0,2
82	ST.70.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,18	0,05	< 0,0015	<0,00006	0,1
83	ST.76.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,27	0,08	< 0,0015	<0,00006	0,3
84	KT.59.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,31	< 0,0002	< 0,002	0,08	0,22	< 0,0015	<0,00006	0,16
85	KT.69.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,3	< 0,0002	< 0,002	0,06	0,20	< 0,0015	<0,00006	0,13
86	KT.115.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,05	0,13	< 0,0015	<0,00006	0,14
87	ĐH.01.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,06	0,11	< 0,0015	<0,00006	0,18
88	ĐH.74.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,03	0,09	< 0,0002	< 0,002	0,07	0,16	< 0,0015	<0,00006	0,32
89	ĐH.95.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,06	0,11	< 0,0002	< 0,002	0,19	0,22	< 0,0015	<0,00006	0,36
90	ĐH.160.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,03	0,06	< 0,0002	< 0,002	0,08	0,09	< 0,0015	<0,00006	0,11
91	KPL.16.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,05	0,09	< 0,0002	< 0,002	0,07	0,12	< 0,0015	<0,00006	0,12
92	KR.24.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,44	0,27	< 0,0002	< 0,002	0,31	0,49	< 0,0015	<0,00006	0,37
93	KR.51.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,21	0,18	< 0,0002	< 0,002	0,24	0,33	< 0,0015	<0,00006	0,16
94	ST.47.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,07	0,06	< 0,0002	< 0,002	0,05	0,11	< 0,0015	<0,00006	0,13
95	ST.57.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,09	0,08	< 0,0002	< 0,002	0,08	0,19	< 0,0015	<0,00006	0,11



Số TT	Số hiệu mẫu	Các thông số phân tích										
		As	Hg	Cr	Mn	Cd	Pb	Cu	Zn	CN-	Phenols	F-
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
96	ST.93.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,3	0,11	< 0,0002	< 0,002	0,25	0,32	< 0,0015	<0,00006	0,34
97	ST.99.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,32	0,08	< 0,0002	< 0,002	0,29	0,38	< 0,0015	<0,00006	0,38
98	ĐT.13.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,41	< 0,0002	< 0,002	0,51	0,73	< 0,0015	<0,00006	<0,1
99	ĐT.20.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,36	< 0,0002	< 0,002	0,40	0,62	< 0,0015	<0,00006	<0,1
100	ĐT.22.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,004	0,38	< 0,0002	< 0,002	0,42	0,65	< 0,0015	<0,00006	<0,1
101	ĐT.54.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,01	0,04	< 0,0002	< 0,002	0,05	0,08	< 0,0015	<0,00006	0,55
102	ĐT.56.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,05	0,1	< 0,0002	< 0,002	0,11	0,22	< 0,0015	<0,00006	0,44
103	NH.9.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,07	0,13	< 0,0002	< 0,002	0,14	0,25	< 0,0015	<0,00006	0,52
104	NH.23.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,11	0,15	< 0,0002	< 0,002	0,14	0,28	< 0,0015	<0,00006	0,37
105	NH.35.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,1	0,13	< 0,0002	< 0,002	0,12	0,25	< 0,0015	<0,00006	0,34
106	NH.46.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,05	0,08	< 0,0002	< 0,002	0,10	0,23	< 0,0015	<0,00006	0,27
107	NH.61.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,05	0,1	< 0,0002	< 0,002	0,11	0,29	< 0,0015	<0,00006	0,25
108	TMR.63.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,39	0,42	< 0,0002	< 0,002	0,53	0,77	< 0,0015	<0,00006	<0,1
109	TMR.73.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,01	0,05	< 0,0002	< 0,002	0,07	0,18	< 0,0015	<0,00006	0,63
110	ST.08.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,08	0,2	< 0,0002	< 0,002	0,06	0,13	< 0,0015	<0,00006	0,4
111	ST.15.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,06	0,17	< 0,0002	< 0,002	0,05	0,11	< 0,0015	<0,00006	0,3
112	ST.31.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,08	0,19	< 0,0002	< 0,002	0,07	0,13	< 0,0015	<0,00006	0,35
113	ĐT.01.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,002	0,04	< 0,0002	< 0,002	0,05	0,03	< 0,0015	<0,00006	0,1
114	ĐT.02.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,004	0,06	< 0,0002	< 0,002	0,07	0,05	< 0,0015	<0,00006	0,12
115	ĐT.19.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,003	0,05	< 0,0002	< 0,002	0,06	0,04	< 0,0015	<0,00006	0,11
116	ĐT.33.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,006	0,08	< 0,0002	< 0,002	0,09	0,07	< 0,0015	<0,00006	0,15
117	NH.7.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,04	0,07	< 0,0002	< 0,002	0,09	0,08	< 0,0015	<0,00006	0,17
118	NH.56.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,05	0,1	< 0,0002	< 0,002	0,11	0,10	< 0,0015	<0,00006	0,19
119	KR.62.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,09	0,14	< 0,0002	< 0,002	0,22	0,21	< 0,0015	<0,00006	0,23
120	KR.81.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,07	0,12	< 0,0002	< 0,002	0,18	0,16	< 0,0015	<0,00006	0,2

Số TT	Số hiệu mẫu	Các thông số phân tích										
		As	Hg	Cr	Mn	Cd	Pb	Cu	Zn	CN-	Phenols	F-
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
121	KR.97.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,12	0,22	< 0,0002	0,003	0,33	0,41	< 0,0015	<0,00006	0,31
122	KR.110.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,1	0,2	< 0,0002	0,003	0,30	0,37	< 0,0015	<0,00006	0,3
123	KR.121.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,03	< 0,0002	< 0,002	0,13	0,04	< 0,0015	<0,00006	0,25
124	ST.84.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,04	< 0,0002	< 0,002	0,15	0,07	< 0,0015	<0,00006	0,26
125	ST.87.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,31	< 0,0002	< 0,002	0,44	0,53	< 0,0015	<0,00006	0,11
126	ĐT.36.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,33	< 0,0002	< 0,002	0,48	0,57	< 0,0015	<0,00006	<0,1
127	ĐT.38.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,14	< 0,0002	< 0,002	0,12	0,22	< 0,0015	<0,00006	0,17
128	ĐT.05.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,15	0,16	< 0,0002	< 0,002	0,33	0,52	< 0,0015	<0,00006	0,33
129	ĐT.06.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,19	0,14	< 0,0002	< 0,002	0,37	0,58	< 0,0015	<0,00006	0,35
130	ĐT.08.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,06	< 0,0002	< 0,002	0,13	0,18	< 0,0015	<0,00006	0,29
131	ĐT.75.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,04	< 0,0002	< 0,002	0,11	0,16	< 0,0015	<0,00006	0,32
132	NH.40.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,01	0,04	< 0,0002	< 0,002	0,08	0,14	< 0,0015	<0,00006	0,12
133	NH.50.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,009	0,06	< 0,0002	< 0,002	0,07	0,18	< 0,0015	<0,00006	0,13
134	ĐG.1.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,04	< 0,0002	< 0,002	0,06	0,03	< 0,0015	<0,00006	0,1
135	ĐG.17.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,03	< 0,0002	< 0,002	0,05	0,02	< 0,0015	<0,00006	<0,1
136	ĐG.46.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,17	0,22	< 0,0015	<0,00006	0,19
137	ĐG.54.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	<0,03	< 0,0002	< 0,002	0,15	0,20	< 0,0015	<0,00006	0,21
138	TMR.02.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,16	< 0,0002	< 0,002	0,19	0,47	< 0,0015	<0,00006	0,51
139	TMR.26.KT/VL	<0,0005	<0,0003	<0,002	0,13	< 0,0002	< 0,002	0,22	0,40	< 0,0015	<0,00006	0,56
140	ĐG.32.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,13	0,14	< 0,0002	< 0,002	0,10	0,13	< 0,0015	<0,00006	0,28
141	ĐG.51.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,11	0,16	< 0,0002	< 0,002	0,12	0,15	< 0,0015	<0,00006	0,3
142	ĐT.67.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,14	0,2	< 0,0002	< 0,002	0,19	0,18	< 0,0015	<0,00006	0,39
143	ĐT.83.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,05	0,08	< 0,0002	< 0,002	0,09	0,09	< 0,0015	<0,00006	0,2
144	NH.99.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,04	0,06	< 0,0002	< 0,002	0,08	0,07	< 0,0015	<0,00006	0,16
145	NH.103.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,08	0,07	< 0,0002	< 0,002	0,09	0,10	< 0,0015	<0,00006	0,29

Số TT	Số hiệu mẫu	Các thông số phân tích										
		As	Hg	Cr	Mn	Cd	Pb	Cu	Zn	CN-	Phenols	F-
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
146	NH.110.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,06	0,06	< 0,0002	< 0,002	0,07	0,08	< 0,0015	<0,00006	0,22
147	ĐG.79.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,07	0,09	< 0,0002	< 0,002	0,17	0,14	< 0,0015	<0,00006	0,18
148	ĐG.84.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,09	0,1	< 0,0002	< 0,002	0,23	0,26	< 0,0015	<0,00006	0,16
149	ĐG.96.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,1	0,13	< 0,0002	< 0,002	0,27	0,34	< 0,0015	<0,00006	0,23
150	TMR.39.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,11	0,15	< 0,0002	< 0,002	0,30	0,36	< 0,0015	<0,00006	0,27
151	TMR.41.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,07	0,11	< 0,0002	< 0,002	0,24	0,30	< 0,0015	<0,00006	0,25
152	TMR.55.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,09	0,12	< 0,0002	< 0,002	0,21	0,32	< 0,0015	<0,00006	0,28
153	TMR.66.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,01	0,1	< 0,0002	< 0,002	0,28	0,33	< 0,0015	<0,00006	0,3
154	NH.116.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,12	0,17	< 0,0002	< 0,002	0,15	0,16	< 0,0015	<0,00006	0,36
155	NH.69.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,05	0,1	< 0,0002	< 0,002	0,08	0,07	< 0,0015	<0,00006	0,25
156	NH.82.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,04	0,13	< 0,0002	< 0,002	0,10	0,11	< 0,0015	<0,00006	0,23
157	TMR.79.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,17	0,14	< 0,0002	< 0,002	0,16	0,15	< 0,0015	<0,00006	0,12
158	TMR.80.KT/VL	<0,0005	<0,0003	0,19	0,15	< 0,0002	< 0,002	0,17	0,16	< 0,0015	<0,00006	0,13

**Phụ lục 3.3: Kết quả phân tích mẫu Nhiễm bẩn (NB)**

Số TT	Số hiệu mẫu	Các thông số phân tích					
		BOD <sub>5</sub>	COD	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
<b>I. Mẫu nước mặt</b>							
1	KT.01.NM/NB	1,8	6,7	<0,003	0,22	0,12	<0,01
2	KT.02.NM/NB	1,2	2,6	0,004	0,15	0,08	0,02
3	KT.04.NM/NB	7,2	15,8	<0,003	0,22	0,08	<0,01
4	ĐH.02.NM/NB	3,6	6,8	0,005	0,27	0,09	<0,01
5	KR.01.NM/NB	3,0	8,5	<0,003	0,09	0,13	0,03
6	IHR.01.NM/NB	3,0	7,6	0,003	0,08	0,06	0,02
7	KPL.01.NM/NB	1,2	4,8	0,003	0,14	0,08	<0,01
8	KT.148.NM/NB	2,4	6,5	0,003	1,00	0,45	<0,01
9	ST.03.NM/NB	3,6	9,7	<0,003	0,38	0,50	<0,01
10	ĐH.01.NM/NB	3,0	8,8	<0,003	0,11	0,33	0,01
11	ĐH.03.NM/NB	4,2	15,7	<0,003	0,10	0,31	<0,01
12	ST.01.NM/NB	3,0	6,2	<0,003	0,27	0,14	<0,01
13	ST.02.NM/NB	2,4	5,0	0,034	0,52	0,23	0,09
14	ĐT.31.NM/NB	1,8	3,5	0,004	0,18	0,27	0,01
15	ĐT.39.NM/NB	<1,0	<2,0	0,005	0,32	0,22	0,02
16	NH.01.NM/NB	1,2	2,0	<0,003	0,32	0,20	0,00
17	NH.02.NM/NB	2,4	3,4	<0,003	0,15	0,14	0,02
18	TMR.01.NM/NB	3,0	6,0	<0,003	0,15	0,23	0,01
19	ĐG.02.NM/NB	<1,0	<2,0	<0,003	0,15	0,16	<0,01
20	ĐG.01.NM/NB	<1,0	<2,0	<0,003	0,14	0,14	0,03
<b>II. Mẫu nước dưới đất</b>							
21	KT.04.KT/NB			<0,003	11,69	0,05	<0,01
22	KT.10.KT/NB			<0,003	0,30	0,06	<0,01
23	KT.39.KT/NB			0,013	17,33	3,17	<0,01
24	KT.52.KT/NB			<0,003	2,04	0,03	<0,01
25	KT.77.KT/NB			<0,003	8,06	0,10	<0,01
26	KT.81.KT/NB			0,004	7,55	0,03	<0,01
27	KT.82.KT/NB			<0,003	8,21	0,06	<0,01
28	KT.93.KT/NB			<0,003	4,51	0,04	<0,01
29	KT.101.KT/NB			<0,003	<0,07	0,04	<0,01
30	KT.103.KT/NB			<0,003	0,11	0,11	<0,01
31	ĐH.07.KT/NB			0,012	0,27	0,10	0,03
32	ĐH.13.KT/NB			<0,003	2,26	0,13	<0,01
33	ĐH.19.KT/NB			0,006	1,85	0,45	0,06
34	ĐH.49.KT/NB			<0,003	6,71	0,07	<0,01
35	ĐH.50.KT/NB			<0,003	0,28	0,11	0,01
36	ĐH.55.KT/NB			0,027	1,80	0,07	<0,01

Số TT	Số hiệu mẫu	Các thông số phân tích					
		BOD <sub>5</sub>	COD	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
37	ĐH.111.KT/NB			0,005	6,77	0,43	<0,01
38	ĐH.122.KT/NB			<0,003	0,25	0,06	0,059
39	KPL.14.KT/NB			0,004	<0,07	0,12	<0,01
40	KPL.21.KT/NB			<0,003	0,48	0,07	<0,01
41	KR.58.KT/NB			<0,003	0,14	0,08	0,01
42	KR.65.KT/NB			<0,003	7,98	0,08	<0,01
43	ST.103.KT/NB			0,003	9,23	0,08	<0,01
44	KT.14.KT/NB			<0,003	5,06	0,12	0,01
45	KT.25.KT/NB			<0,003	15,37	0,15	<0,01
46	KT.84.KT/NB			<0,003	11,19	0,14	<0,01
47	KT.87.KT/NB			<0,003	3,46	0,15	<0,01
48	ĐH.30.KT/NB			<0,003	0,67	0,09	<0,01
49	ĐH.53.KT/NB			<0,003	5,09	0,15	<0,01
50	ĐH.62.KT/NB			<0,003	0,15	0,21	<0,01
51	ĐH.68.KT/NB			<0,003	0,12	0,10	<0,01
52	ĐH.75.KT/NB			<0,003	10,32	0,17	<0,01
53	ĐH.118.KT/NB			<0,003	3,77	0,14	<0,01
54	KPL.07.KT/NB			<0,003	0,78	0,17	<0,01
55	KPL.10.KT/NB			<0,003	1,43	0,14	<0,01
56	IHR.20.KT/NB			0,005	2,39	0,13	<0,01
57	IHR.50.KT/NB			<0,003	2,65	0,15	<0,01
58	KT.48.KT/NB			<0,003	<0,07	0,10	0,09
59	KT.55.KT/NB			0,008	1,26	0,20	0,05
60	KT.60.KT/NB			0,007	0,60	0,16	<0,01
61	KT.74.KT/NB			0,008	17,55	0,74	0,02
62	KT.75.KT/NB			<0,003	9,69	0,13	0,02
63	KT.108.KT/NB			<0,003	0,56	0,08	<0,01
64	KT.117.KT/NB			<0,003	1,74	0,12	<0,01
65	KT.118/2.KT/NB			<0,003	0,09	0,12	0,04
66	KT.134.KT/NB			<0,003	1,88	0,12	<0,01
67	KT.136.KT/NB			<0,003	1,02	0,10	<0,01
68	KT.142.KT/NB			<0,003	0,11	1,93	0,02
69	KT.145.KT/NB			<0,003	0,19	0,31	0,15
70	KT.155/3.KT/NB			<0,003	3,78	0,13	<0,01
71	ĐH.90.KT/NB			<0,003	13,09	0,10	<0,01
72	ĐH.98.KT/NB			<0,003	5,83	0,12	<0,01
73	ĐH.104.KT/NB			<0,003	0,46	0,19	0,04
74	ĐH.108.KT/NB			0,013	4,43	0,19	0,02
75	ĐH.127.KT/NB			<0,003	5,40	0,15	<0,01
76	ĐH.156.KT/NB			<0,003	3,15	0,15	<0,01

Số TT	Số hiệu mẫu	Các thông số phân tích					
		BOD <sub>5</sub>	COD	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
77	KR.09.KT/NB			<0,003	2,68	0,13	0,01
78	ST.44.KT/NB			<0,003	2,97	0,10	<0,01
79	ST.49.KT/NB			0,007	14,59	0,15	0,01
80	ST.63.KT/NB			<0,003	0,35	0,21	<0,01
81	ST.68.KT/NB			0,003	0,96	0,21	<0,01
82	ST.70.KT/NB			<0,003	0,54	0,25	0,01
83	ST.76.KT/NB			<0,003	25,22	0,23	<0,01
84	KT.59.KT/NB			<0,003	7,67	0,24	0,01
85	KT.69.KT/NB			<0,003	0,86	0,22	0,02
86	KT.115.KT/NB			<0,003	4,95	0,20	0,04
87	ĐH.01.KT/NB			<0,003	4,87	0,25	0,03
88	ĐH.74.KT/NB			0,008	3,72	0,18	<0,01
89	ĐH.95.KT/NB			0,004	23,67	0,16	0,03
90	ĐH.160.KT/NB			<0,003	0,95	0,20	0,01
91	KPL.16.KT/NB			0,003	2,62	0,38	0,01
92	KR.24.KT/NB			<0,003	<0,07	0,20	0,14
93	KR.51.KT/NB			<0,003	6,11	0,29	0,09
94	ST.47.KT/NB			<0,003	2,03	0,12	<0,01
95	ST.57.KT/NB			<0,003	0,79	0,17	0,01
96	ST.93.KT/NB			<0,003	0,94	0,19	0,01
97	ST.99.KT/NB			<0,003	2,37	0,17	<0,01
98	ĐT.13.KT/NB			<0,003	<0,07	0,12	0,04
99	ĐT.20.KT/NB			<0,003	0,07	0,13	<0,01
100	ĐT.22.KT/NB			0,009	0,17	0,07	<0,01
101	ĐT.54.KT/NB			<0,003	0,47	0,02	<0,01
102	ĐT.56.KT/NB			0,005	0,92	0,02	<0,01
103	NH.9.KT/NB			<0,003	<0,07	0,10	<0,01
104	NH.23.KT/NB			<0,003	1,51	0,06	<0,01
105	NH.35.KT/NB			<0,003	0,11	0,06	<0,01
106	NH.46.KT/NB			<0,003	0,39	0,06	<0,01
107	NH.61.KT/NB			<0,003	0,31	0,07	<0,01
108	TMR.63.KT/NB			<0,003	0,19	0,13	0,09
109	TMR.73.KT/NB			<0,003	2,15	0,03	<0,01
110	ST.08.KT/NB			<0,003	0,18	0,06	0,01
111	ST.15.KT/NB			<0,003	4,00	0,07	<0,01
112	ST.31.KT/NB			<0,003	1,92	0,05	<0,01
113	ĐT.01.KT/NB			<0,003	2,18	0,02	<0,01
114	ĐT.02.KT/NB			<0,003	11,59	0,03	<0,01
115	ĐT.19.KT/NB			<0,003	2,53	0,02	<0,01
116	ĐT.33.KT/NB			<0,003	3,95	0,28	0,006

Số TT	Số hiệu mẫu	Các thông số phân tích					
		BOD <sub>5</sub>	COD	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
117	NH.7.KT/NB			0,030	0,98	0,03	<0,01
118	NH.56.KT/NB			<0,003	6,82	0,02	<0,01
119	KR.62.KT/NB			0,006	1,07	0,02	<0,01
120	KR.81.KT/NB			<0,003	5,23	0,03	<0,01
121	KR.97.KT/NB			<0,003	5,88	0,01	<0,01
122	KR.110.KT/NB			<0,003	0,09	0,02	0,07
123	KR.121.KT/NB			0,003	0,22	0,01	0,01
124	ST.84.KT/NB			<0,003	<0,07	0,46	<0,01
125	ST.87.KT/NB			<0,003	6,71	0,06	0,04
126	ĐT.36.KT/NB			<0,003	0,34	0,02	<0,01
127	ĐT.38.KT/NB			<0,003	1,36	0,20	<0,01
128	ĐT.05.KT/NB			0,004	1,04	0,24	0,03
129	ĐT.06.KT/NB			<0,003	0,07	0,18	0,00
130	ĐT.08.KT/NB			<0,003	0,28	0,23	0,00
131	ĐT.75.KT/NB			<0,003	0,16	0,26	0,01
132	NH.40.KT/NB			<0,003	4,13	0,30	0,01
133	NH.50.KT/NB			<0,003	0,91	0,23	<0,01
134	ĐG.1.KT/NB			<0,003	0,82	0,27	<0,01
135	ĐG.17.KT/NB			<0,003	0,08	0,27	0,04
136	ĐG.46.KT/NB			<0,003	1,54	0,25	0,03
137	ĐG.54.KT/NB			<0,003	2,90	0,24	0,09
138	TMR.02.KT/NB			0,003	0,51	0,23	<0,01
139	TMR.26.KT/NB			0,003	2,93	0,25	0,02
140	ĐG.32.KT/NB			<0,003	4,08	0,15	<0,01
141	ĐG.51.KT/NB			<0,003	2,89	0,19	0,15
142	ĐT.67.KT/NB			<0,003	0,61	0,15	<0,01
143	ĐT.83.KT/NB			<0,003	0,99	0,14	<0,01
144	NH.99.KT/NB			<0,003	1,36	0,12	<0,01
145	NH.103.KT/NB			<0,003	1,96	0,13	<0,01
146	NH.110.KT/NB			<0,003	2,91	0,17	<0,01
147	ĐG.79.KT/NB			0,003	0,64	0,37	<0,01
148	ĐG.84.KT/NB			<0,003	4,89	0,18	<0,01
149	ĐG.96.KT/NB			<0,003	5,16	0,23	<0,01
150	TMR.39.KT/NB			<0,003	3,35	0,16	<0,01
151	TMR.41.KT/NB			<0,003	1,82	0,16	<0,01
152	TMR.55.KT/NB			<0,003	3,25	0,25	<0,01
153	TMR.66.KT/NB			0,006	2,31	1,09	<0,01
154	NH.116.KT/NB			<0,003	1,07	0,01	<0,01
155	NH.69.KT/NB			<0,003	0,98	0,06	<0,01
156	NH.82.KT/NB			0,005	1,41	0,04	<0,01

Số TT	Số hiệu mẫu	Các thông số phân tích					
		BOD <sub>5</sub>	COD	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
157	TMR.79.KT/NB			<0,003	1,11	0,03	<0,01
158	TMR.80.KT/NB			0,006	3,04	0,02	0,04