



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Hà Nội, 12 - 11 - 2020

ERSD 2020



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI



EARTH SCIENCES AND
NATURAL RESOURCES FOR
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

TIỂU BAN
ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH -
ĐỊA CHẤT THỦY VĂN

MỤC LỤC

TIỂU BAN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA CHẤT THỦY VĂN

Phương pháp tính lún ổn định cho giàn khoan tự nâng, áp dụng tại khu vực GO-1X <i>Trương Thanh Cấn, Nguyễn Văn Phong, Lê Văn Quyền.....</i>	01
Nghiên cứu xác định nguyên nhân gây mất ổn định bờ sông Hậu đoạn chảy qua tỉnh An Giang <i>Trần Lê Thế Diễn, Bùi Trọng Vinh, Tạ Đức Thịnh.....</i>	07
Sức kháng cắt dư của đất: các yếu tố ảnh hưởng và ứng dụng <i>Nguyễn Thành Dương, Phạm Thị Ngọc Hà, Trần Thị Lan Hương</i>	14
Tro trấu và khả năng ứng dụng trong cải tạo một số tính chất của đất yếu ở Việt Nam <i>Nguyễn Thành Dương, Phùng Hữu Hải, Phạm Thị Ngọc Hà.....</i>	20
Nghiên cứu sử dụng cát giồng ven biển thành phố Hồ Chí Minh chế tạo bê tông đầm lăn <i>Nguyễn Tuấn Đạt , Đỗ Minh Toàn, Bùi Trường Sơn.....</i>	26
Đặc điểm sức kháng cắt và cốt kết của đất loại sét yếu đoạn Km339+100 đến Km342+270, dự án cao tốc QL45 - Nghi Sơn <i>Nguyễn Minh Hiền, Bùi Trường Sơn, Nguyễn Thị Nụ, Chu Quốc Dũng</i>	32
Nghiên cứu cường độ kháng kéo, kháng uốn của vữa xây dựng khi sử dụng xỉ đáy lò nhà máy nhiệt điện thay thế cát tự nhiên <i>Nguyễn Văn Hùng</i>	38
Đặc điểm thành phần vật chất và tính chất cơ lý của đất loại sét yếu Holocen phân bố ở vùng đồng bằng Quảng Trị - Thừa Thiên Huế <i>Hoàng Thị Sinh Hương, Trần Thanh Nhân, Trần Hữu Tuyên, Nguyễn Hải Đăng.....</i>	44
Hiện trạng, định hướng phát triển hệ thống giao thông ngầm Thành phố Hồ Chí Minh và nhiệm vụ công tác nghiên cứu địa kỹ thuật <i>Võ Nhật Luân, Nguyễn Thị Nụ, Đỗ Minh Toàn.....</i>	50
Đánh giá khả năng tổn thương bờ biển tỉnh Kiên Giang dưới tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng <i>Tô Hoàng Nam, Dương Tuấn Ngọc.....</i>	57
Ứng dụng phần mềm RockWorks17 trong việc thể hiện các thông số địa chất công trình <i>Nguyễn Thị Nụ, Bùi Trường Sơn, Tạ Thị Toán, Đỗ Mai Anh.....</i>	63
Các hệ số đánh giá khả năng hóa lỏng của cát xác định từ kết quả thí nghiệm SPT. Áp dụng cho đất loại cát tại khu vực Quảng Trị <i>Nguyễn Thị Nụ, Bùi Trường Sơn</i>	70
Đánh giá ảnh hưởng của tỷ số áp lực nước lỗ rỗng đến sức chịu tải của móng cọc tuabin điện gió khu vực duyên hải Sóc Trăng <i>Nguyễn Văn Phong, Bùi Đức Tùng, Trần Nam Quang</i>	78
Độ bền động và khả năng hóa lỏng của cát khu vực ven biển Sóc Trăng dưới tác dụng của tải trọng tuabin điện gió <i>Nguyễn Văn Phong.....</i>	85
Nghiên cứu thực nghiệm mối quan hệ giữa vận tốc sóng Rayleigh và độ rỗng của vật liệu	

<i>Bùi Trường Sơn, Nguyễn Thị Nụ</i>	92
Assessing the Settlement Compensation Methods Applied for The Breakwater on the Entrance of Hau's River Navigation Channel	
<i>Nguyen Huu Son, Dau Van Ngo, Vo Thanh Long, Nguyen Ngoc Minh</i>	99
Roles of the Geological Structure to Bank Erosion at Hau's river Entrance Navigation Channel, Tra Vinh Province, Vietnam	
<i>Nguyen Huu Son, Huynh Trung Tin, Dau Van Ngo</i>	105
Nghiên cứu tính chất cơ lý mẫu Xi măng- đất san hô khi thi công hầm ở khu vực đảo Trường Sa	
<i>Đỗ Minh Vương, Nguyễn Huy Hiệp</i>	111
Vai trò của biên sông Hồng đối với lượng bổ cập cho nước dưới đất trong trầm tích Đệ tứ khu vực Hà Nội	
<i>Triệu Đức Huy, Nguyễn Văn Lâm, Tống Ngọc Thanh, Phạm Bá Quyền, Hoàng Đại Phúc</i>	117
Using inverse analysis to estimate the hydraulic properties of unsaturated layered sand under capillary barrier effect	
<i>To Viet Nam , Nguyen Viet Ky, Hosung Shin</i>	124
Đánh giá động thái nước dưới đất phục vụ định hướng khai thác hợp lý tài nguyên nước tại tỉnh Tiền Giang, Việt Nam	
<i>Thái Bá Ngọc, Trần Anh Tú, Lê Thanh Phong, Phí Hoàng Quang Trung, Nguyễn Đỗ Hữu Hiệp</i>	132
Xác định mực nước hạ thấp tối đa cho phép tại Trà Vinh	
<i>Nguyễn Việt Kỳ, Đào Hồng Hải, Đặng Văn Túc</i>	138
Xác định lưu lượng dòng ngầm trong tầng chứa nước có mặt nước nằm nghiêng bằng phương pháp mô hình hóa	
<i>Đặng Đình Phúc, Nguyễn Bách Thảo</i>	147
Phương pháp xác định thông số địa chất thủy văn theo tài liệu hút nước nhóm	
<i>Đặng Đình Phúc, Đặng Hữu Nghị, Nguyễn Bách Thảo, Đặng Đình Phú</i>	153
Nghiên cứu xác định nguồn gốc xâm nhập mặn các tầng chứa nước lỗ hổng ven biển khu vực Thành phố Đà Nẵng	
<i>Nguyễn Bách Thảo, Lê Duy Sỹ Cảnh, Đào Đức Bằng</i>	159
Xác định sự dịch chuyển của một số chất ô nhiễm từ bãi rác Nam Sơn - TP. Hà Nội vào tầng chứa nước	
<i>Dương Thị Thanh Thủy, Kiều Vân Anh, Trương Việt Năm Anh</i>	166
Phân vùng tiềm năng bổ cập nước dưới đất trong các thành tạo bazan khu vực Cư M'gar, tỉnh Đắk Lắk	
<i>Nguyễn Thị Thanh Thủy, Vũ Thị Minh Nguyệt, Mai Thành Tân, Phí Kim Mạnh</i>	172
Đánh giá khả năng sử dụng nước suối Nà Rượu dùng vào mục đích sinh hoạt cho người dân Thị trấn Yên Minh - tỉnh Hà Giang	
<i>Đặng Xuân Thường, Nguyễn Phú Duyên, Đào Quang Linh, Nguyễn Mai Hoa, Phạm Quang Tùng, Nguyễn Văn Cường, Nguyễn Hồng Quang</i>	180

Xác định lưu lượng dòng ngầm trong tầng chứa nước có mặt nước nằm nghiêng bằng phương pháp mô hình hóa

Đặng Đình Phúc^{1,*}, Nguyễn Bách Thảo²

¹ Hội Địa chất thủy văn Việt Nam

² Trường Đại học Mở - Địa chất

TÓM TẮT

Báo cáo trình bày cơ sở lý thuyết xác định mực nước hạ thấp khi bơm hút nước trong tầng chứa nước đồng nhất có mặt nước nằm nghiêng. Trên cơ sở mô hình hóa dòng ngầm tới giếng khi bơm giống như một giếng cấp có lưu lượng tăng dần theo thời gian và áp dụng phương pháp số và cộng dòng, tác giả đã xây dựng công thức xác định mực nước hạ thấp khi hút nước trong tầng chứa nước đồng nhất có mặt nước nằm nghiêng. Báo cáo cũng trình bày phương pháp xác định lưu lượng dòng ngầm và thông số địa chất thủy văn theo tài liệu hút nước từ tầng chứa nước đồng nhất có mặt nước nằm nghiêng và áp dụng tính toán cho 2 giếng hút nước nằm trên vùng đồng bằng ven núi.

Từ khóa: Thông số; hút nước thí nghiệm; lưu lượng dòng ngầm; mặt nước nằm nghiêng.

1. Đặt vấn đề

Xác định lưu lượng dòng ngầm là một nhiệm vụ quan trọng điều tra đánh giá nước dưới đất. Có nhiều phương pháp xác định lưu lượng dòng ngầm đã được đề cập trong các tài liệu công bố trên thế giới (Jacob Bear, 1972; Karanth, 1993; Đặng Đình Phúc, 2013). Trên cơ sở lý thuyết về phương pháp kết hợp với mô hình hóa, chúng tôi đề xuất phương pháp xác định lưu lượng dòng ngầm, cũng như các thông số địa chất thủy văn (hệ số dẫn, hệ số trữ) theo tài liệu bơm hút nước thí nghiệm từ giếng trong tầng chứa nước có mặt nước nằm nghiêng.

2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

Khi hút nước trong tầng chứa nước đồng nhất có bề mặt đẳng áp nghiêng, trong quá trình hút nước dòng chảy tự nhiên sẽ chảy vào giếng. Lưu lượng dòng chảy tự nhiên vào giếng là hàm số của bán kính ảnh hưởng được xác định theo công thức.

$$Q_{tn}(t) = 2 \cdot q_{tb} \cdot R_{ah}(t) \quad (1)$$

Ở đây q_{tn} là lưu lượng đơn vị của dòng ngầm tự nhiên, tức là lưu lượng trên một mặt cắt ngang của tầng chứa nước vuông góc với dòng ngầm và có chiều rộng là 1 m

R_{ah} là bán kính ảnh hưởng của giếng hút nước, là hàm số của thời gian t và được xác định theo công thức.

$$R_{ah} = \sqrt{2.25 \cdot a \cdot t} \quad (2)$$

Ở đây a là hệ số truyền áp ($m^2/ngày$), t là thời gian tính từ khi giếng bắt đầu hút nước (ngày).

Q_{tn} là lưu lượng của dòng ngầm tự nhiên chảy vào giếng và là hàm số của thời gian. Q_{tn} tăng khi bán kính ảnh hưởng tăng và đạt cực đại bằng lưu lượng hút nước từ giếng khi mực nước hạ thấp trong giếng đạt trạng thái ổn định.

Tác động của lưu lượng tự nhiên chảy vào giếng giống như tác động của một giếng cấp nước có vị trí trùng với giếng hút, lưu lượng của giếng cấp bằng lưu lượng của dòng ngầm chảy vào giếng, lưu lượng của giếng cấp tăng theo thời gian.

Áp dụng phương pháp số, ta chia thời gian bơm thành n khoảng thời gian tính toán, giếng cấp có lưu lượng thay đổi được chia thành n giếng với lưu lượng không đổi được ký hiệu là G_i , trong đó i biến thiên từ 1 tới n và lần lượt được đưa vào hoạt động ở các thời điểm từ 1 tới n . Lưu lượng của giếng G_i bằng lưu lượng tăng lên của dòng ngầm chảy vào giếng trong khoảng thời gian Δt được xác định theo công thức.

* Tác giả liên hệ

Email: nguyenchthao@humg.edu.vn

$$\Delta Q_{BX_i} = \Delta Q_{tn} = 2 \cdot q_{tn} \cdot \Delta R_{ah} \text{ hay } \Delta Q_{tn}(i) = 2 \cdot q_{tn} \cdot [R_{ah}(i) - R_{ah}(i-1)] \quad (3)$$

Sự tăng này giống như là đưa một giếng mới vào hoạt động có lượng bằng $\Delta Q_{tn}(i)$. Ở thời điểm 1 chỉ có một giếng bổ cập đi vào hoạt động, số giếng bổ cập hoạt động tăng lên khi thời điểm tính toán mực nước hạ thấp tăng lên.

Sự dâng mực nước do tác động của dòng chảy tự nhiên chảy vào giếng trong từng khoảng thời gian được mô phỏng là giếng cấp. Khi $2 \cdot q_{tn} \cdot R_{ah}(i) < Q$, ở đây Q là lưu lượng của giếng hút nước được xác định theo công thức

$$\Delta S b_i = 0 \quad (4)$$

$$\text{khi } \frac{2 \cdot 25 \cdot a \cdot (t - t_i)}{r^2} \leq 1 \quad (5)$$

$$\text{tức là } (t - t_i) \leq \frac{r^2}{2 \cdot 25 \cdot a}$$

t_i là thời điểm giếng thứ i đi vào hoạt động

$$\text{khi : } (t - t_i) \geq \frac{r^2}{2 \cdot 25 \cdot a} \quad (6)$$

$$\text{khi đó : } \Delta S b x_i(t) = \Delta Q B X_i \cdot \ln(2 \cdot 25 \cdot a \cdot (t - t_i) / r^2) / 4 \cdot \pi \cdot T \quad (7)$$

Trong công thức này $\Delta [S b x]_i(t)$ là mực nước dâng tại thời điểm t do giếng cấp thứ i đi vào hoạt động, a là hệ số truyền áp, T là hệ số dẫn, r là bán kính giếng hút hay à khoảng cách từ giếng quan sát tới giếng hút nước

Tổng mực nước dâng do tác động của dòng ngầm tại thời điểm tính toán t được xác định theo công thức

$$\Delta S b x(t) = \sum_1^n \Delta Q B X_i \ln \left(\frac{2 \cdot 25 \cdot a \cdot (t - t_i)}{r^2} \right) / 4 \cdot \pi \cdot T \quad (8)$$

Áp dụng phương pháp cộng dòng, mực nước hạ thấp tại thời điểm tính toán bằng tổng mực nước hạ thấp gây ra trong điều kiện tầng chứa nước phân bố vô hạn trừ đi mực nước dâng lên do dòng chảy tự nhiên vào giếng và được xác định theo công thức

$$S(t) = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot T} \ln \left(\frac{2 \cdot 25 \cdot a \cdot t}{r^2} \right) - \sum_1^n \Delta Q B X_i \ln \left(\frac{2 \cdot 25 \cdot a \cdot (t - t_i)}{r^2} \right) / (4 \cdot \pi \cdot T) \quad (9)$$

Khi $2 \cdot q_{tn} \cdot R_{ah}(i) = Q$ tức là lưu lượng của dòng ngầm chảy vào giếng bằng lưu lượng bơm hút, mực nước hạ thấp đạt trạng thái ổn định, thời điểm này gọi là thời điểm cân bằng và được xác định theo công thức.

$$t_{cb} = \frac{1}{2 \cdot 25 \cdot a} \left[\frac{Q}{2 \cdot q_{tn}} \right]^2 \quad (10)$$

Khi đó mực nước hạ thấp được xác định theo công thức

$$S(t_{cb}) = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot T} \ln \left(\frac{2 \cdot 25 \cdot a \cdot t_{cb}}{r^2} \right) - \sum_1^n \Delta Q B X_i \ln \left(\frac{2 \cdot 25 \cdot a \cdot (t_{cb} - t_i)}{r^2} \right) / (4 \cdot \pi \cdot T) \quad (11)$$

3. Áp dụng tính toán

Áp dụng công thức ở trên để xác định lưu lượng dòng ngầm theo tài liệu hút nước từ giếng G1 và tài liệu quan sát mực nước tại giếng quan sát QS1.

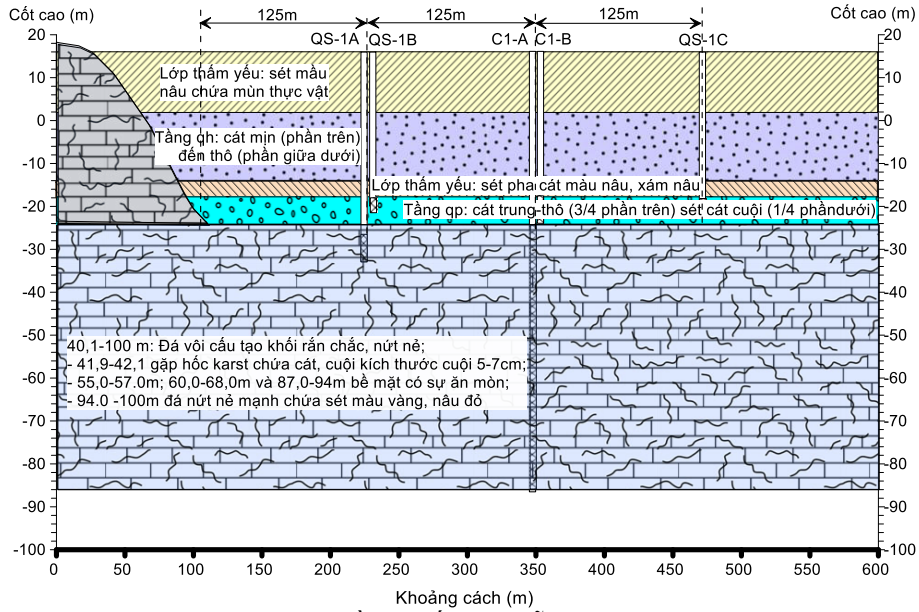
Khu vực thí nghiệm nằm trong vùng tiếp giáp giữa đồng bằng và miền núi. Tại vùng núi tầng chứa nước đá vôi nổi cao và lộ ra ngoài mặt đất, tại khu vực đồng bằng đá vôi nằm sâu và được phủ bởi lớp trầm tích và tầng chứa nước cát cuội sỏi của trầm tích đệ tứ, tầng chứa nước karst khe nứt và tầng chứa nước lỗ hổng có quan hệ thủy lực với nhau, tại đây nước dưới đất từ vùng núi chảy xuống cung cấp cho nước dưới đất tại khu vực đồng bằng.

Hai giếng hút nước và quan sát đều nằm trên vùng đồng bằng và cắt sâu vào tầng chứa nước karst nứt nẻ. Giếng quan sát nằm cách giếng hút nước là 120 m, lưu lượng hút ổn định bằng 300 m³/ngày.

Để xác định thông số địa chất thủy văn: hệ số dẫn, hệ số truyền áp và lưu lượng dòng ngầm chúng tôi sử dụng phương pháp lặp và đồ thị. Cho các thông số địa chất thủy văn: T, a và q_m có các giá trị khác nhau và thay vào công (10) và (11) để tính toán mực nước hạ thấp. Từ kết quả, đồ thị mực nước hạ thấp tính toán và thực đo trên cùng một hệ trục tọa độ, lần lượt thay đổi các giá trị của các thông số địa chất thủy văn T, a và q_m cho đến khi đồ thị tính toán và thực đo gần trùng nhau, khi đó nhận được các giá trị cần tìm của các thông số địa chất thủy văn: T, a và q_m

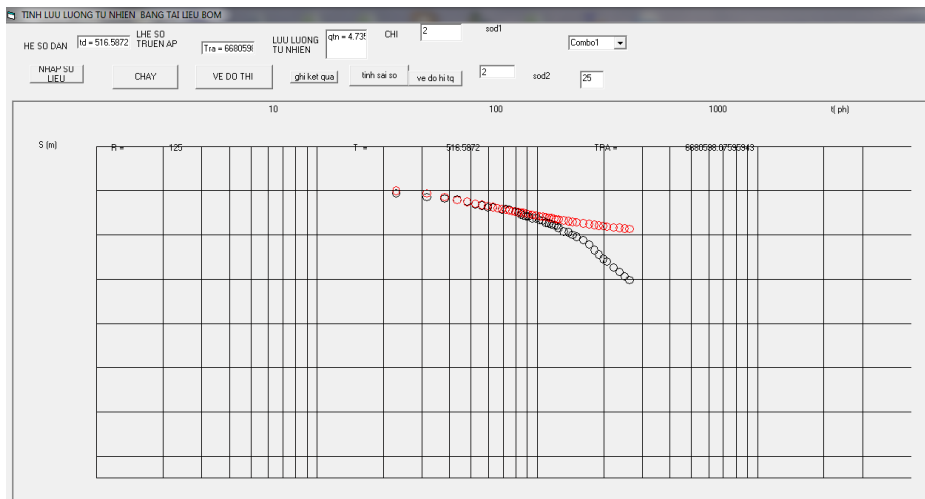
Tập thể tác giả đã xây dựng phần mềm để xác định các thông số địa chất thủy văn: T, a và q_m bằng ngôn ngữ VISUAL BASIC.

Khi chạy phần mềm này, sử dụng các phím chức năng để thay đổi các giá trị của các thông số địa chất thủy văn : T, a và q_m để thay đổi vị trí của đồ thị mực nước tính toán sao cho trùng với đồ thị mực nước thực đo.

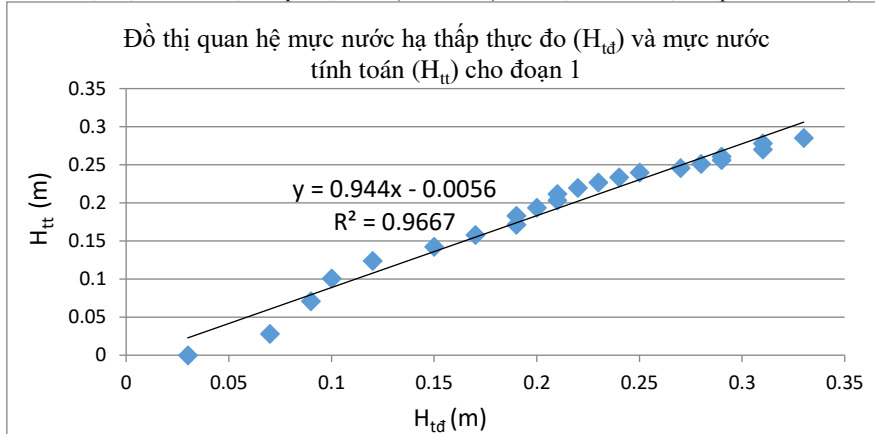


Hình 1. Sơ đồ mặt cắt chòm lỗ khoan tính toán

Hình 2 chỉ ra đồ thị mực nước hạ thấp thực đo và tính toán. Trên đồ thị này đoạn cuối của đồ thị thực đo dốc do ảnh hưởng của biên hệ số dẫn thay đổi, vì vậy trong tính toán các tác giả chỉ sử dụng đoạn đầu của đồ thị để tính toán. Kết quả xác định được các thông số của tầng chứa nước như sau: hệ số dẫn bằng 516 m²/ngày, hệ số truyền áp bằng 6515920 m²/ngày, lưu lượng đồng ngậm đơn vị bằng 0.047 m³/ngày.



Hình 2. Đồ thị mực nước hạ thấp thực đo (màu đen) và mực nước hạ thấp tính toán (màu đỏ).



Hình 3. Đồ thị tương quan giữa mực nước thực đo và tính toán (xác định cho phần đầu của đồ thị)

Từ đồ thị trên cho thấy hệ số tương quan $R^2=0.9667$, hệ số góc gần bằng 0.944 (xấp xỉ bằng 1) và tung độ gốc gần bằng không chứng tỏ độ chính xác của tính toán khá cao, đáng tin cậy.

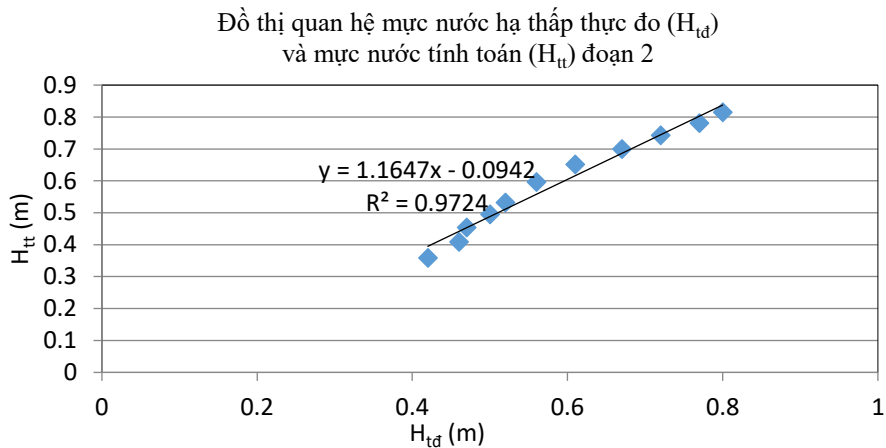
Bảng 1. Mục nước hạ thấp thực đo và tính toán giếng G1

STT	Thời gian (phút)	Mục nước hạ thấp (m)				STT	Thời gian (phút)	Mục nước hạ thấp (m)			
		Thực đo)	Tính toán không có dòng ngầm	Dâng lên do dòng ngầm	Tính toán có dòng ngầm			SD(I)	S Tính toán không có dòng ngầm	Dâng lên do dòng ngầm DX(I)	Tính toán có dòng ngầm
1	1	0.03	0.000	0.000	0.000	21	21	0.31	0.283	0.013	0.270
2	2	0.07	0.028	0.000	0.028	22	24	0.31	0.292	0.014	0.278
3	3	0.09	0.071	0.000	0.071	23	28	0.34	0.309	0.017	0.292
4	4	0.1	0.102	0.001	0.101	24	30	0.36	0.316	0.018	0.298
5	5	0.12	0.126	0.002	0.124	25	32	0.37	0.323	0.019	0.304
6	6	0.15	0.145	0.003	0.142	26	34	0.38	0.329	0.020	0.309
7	7	0.17	0.161	0.003	0.158	27	36	0.39	0.335	0.021	0.314
8	8	0.19	0.175	0.004	0.172	28	38	0.4	0.341	0.022	0.319
9	9	0.19	0.188	0.005	0.183	29	40	0.42	0.347	0.023	0.323
10	10	0.2	0.199	0.005	0.194	30	45	0.46	0.359	0.026	0.333
11	11	0.21	0.209	0.006	0.203	31	50	0.47	0.370	0.029	0.342
12	12	0.21	0.219	0.007	0.212	32	55	0.5	0.380	0.031	0.349
13	13	0.22	0.227	0.007	0.220	33	60	0.52	0.390	0.034	0.356
14	14	0.23	0.235	0.008	0.227	34	70	0.56	0.406	0.038	0.368
15	15	0.24	0.242	0.009	0.234	35	80	0.61	0.420	0.043	0.377
16	16	0.25	0.249	0.009	0.240	36	90	0.67	0.433	0.047	0.386
17	17	0.27	0.256	0.010	0.246	37	100	0.72	0.444	0.051	0.393
18	18	0.28	0.262	0.011	0.251	38	110	0.77	0.454	0.055	0.399
19	19	0.29	0.267	0.011	0.256	39	120	0.8	0.463	0.059	0.404
20	20	0.29	0.273	0.012	0.261	40	140	0.87	0.480	0.067	0.413

Kết quả tính toán theo tài liệu hút nước từ giếng C2 Giếng G2 nằm trên vùng đồng bằng gần núi thuộc huyện Mỹ Đức. Tại khu vực này nước dưới đất cũng từ vùng núi chảy về cung cấp cho nước dưới đất tại vùng đồng bằng. Mặt cắt địa chất của giếng C2 như sau: từ mặt đất tới 27,0 m là sét, bột; từ 27,0 tới 31,7 là cát mịn; từ 31,7 tới 34,2 là sét lẫn cát, từ 34,2 tới 60 m là đá phiến sét. Hút nước được tiến hành từ lớp chứa nước cát mịn với lưu lượng hút là 50 m³/ngày. Tài liệu mục nước hạ thấp tại giếng hút nước được chỉ ra trên Bảng 2.



Hình 4. Đồ thị mức nước hạ thấp thực đo (màu đen) và mức nước hạ thấp tính toán (màu đỏ). Đoạn 2 cho $T = 186 \text{ m}^2/\text{ngày}$, $a = 110836 \text{ m}^2/\text{ngày}$, $q_n = 0.08$



Hình 5: Đồ thị tương quan giữa mức nước thực đo và tính toán (xác định cho phần đầu của đồ thị)

Bảng 2. Mức nước hạ thấp thực đo và tính toán giếng G1

TT	Thời gian (phút)	Mức nước hạ thấp (m)				TT	Thời gian (phút)	Mức nước hạ thấp (m)			
		Thực đo	Tính toán không có dòng ngầm	Dâng lên do dòng ngầm	Tính toán có dòng ngầm			Thực đo	Tính toán không có dòng ngầm	Dâng lên do dòng ngầm	Tính toán có dòng ngầm
1	1	0.03	0.000	0.000	0.000	21	21	0.31	0.283	0.013	0.270
2	2	0.07	0.028	0.000	0.028	22	24	0.31	0.292	0.014	0.278
3	3	0.09	0.071	0.000	0.071	23	28	0.34	0.309	0.017	0.292
4	4	0.1	0.102	0.001	0.101	24	30	0.36	0.316	0.018	0.298
5	5	0.12	0.126	0.002	0.124	25	32	0.37	0.323	0.019	0.304
6	6	0.15	0.145	0.003	0.142	26	34	0.38	0.329	0.020	0.309
7	7	0.17	0.161	0.003	0.158	27	36	0.39	0.335	0.021	0.314
8	8	0.19	0.175	0.004	0.172	28	38	0.4	0.341	0.022	0.319
9	9	0.19	0.188	0.005	0.183	29	40	0.42	0.347	0.023	0.323

10	10	0.2	0.199	0.005	0.194	30	45	0.46	0.359	0.026	0.333
11	11	0.21	0.209	0.006	0.203	31	50	0.47	0.370	0.029	0.342
12	12	0.21	0.219	0.007	0.212	32	55	0.5	0.380	0.031	0.349
13	13	0.22	0.227	0.007	0.220	33	60	0.52	0.390	0.034	0.356
14	14	0.23	0.235	0.008	0.227	34	70	0.56	0.406	0.038	0.368
15	15	0.24	0.242	0.009	0.234	35	80	0.61	0.420	0.043	0.377
16	16	0.25	0.249	0.009	0.240	36	90	0.67	0.433	0.047	0.386
17	17	0.27	0.256	0.010	0.246	37	100	0.72	0.444	0.051	0.393
18	18	0.28	0.262	0.011	0.251	38	110	0.77	0.454	0.055	0.399
19	19	0.29	0.267	0.011	0.256	39	120	0.8	0.463	0.059	0.404
20	20	0.29	0.273	0.012	0.261	40	140	0.87	0.480	0.067	0.413

3. Kết luận

Phương pháp tính toán nêu trên cho phép xác định khá chính xác lưu lượng tự nhiên của dòng ngầm và các thông số địa chất thủy văn theo tài liệu hút nước trong tầng chứa nước có dòng ngầm (tức là mặt nước nằm nghiêng). Trên cơ sở lý thuyết, tập thể tác giả đã xây dựng công cụ tính toán tự động trên ngôn ngữ Visual Basic cho phép người dùng có thể dễ dàng lựa chọn đoạn tính toán và chồng khớp đường mực nước tính toán và mực nước thực đo để xác định các thông số của tầng chứa nước như T, a và q_m cho kết quả đảm bảo độ tin cậy.

Tài liệu tham khảo

Jacob Bear. Dynamics of fluid in porous media. Americal Elsevie publishing company,. Inc New York. London, Amsterdam, 1972.

K. R. Karanth. Groundwater. Assessment Development and Managemrnt Tata McGraw - Hill Publishing Company Limited New Delhi, 1993.

Đặng Đình Phúc. Cơ sở thủy động lực và phương pháp đánh giá trữ lượng nước dưới đất. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2013.

ABSTRACT

Determination of groundwater flow in aquifer with inclined water surface

Dang Dinh Phuc¹, Nguyen Bach Thao²

¹ Vietnam Association of Hydrogeological

² Hanoi University of Mining and Geology

The report presents the theoretical basis for determining the water level drawdown when pumping test in a uniform aquifer with inclined water surface. Base on numerical modeling, groundwater flow to the well during pumping test as a supply well with increasing flow with time. According to the time and application of number method and flows superposition method, the author formulated a formula to determine the drawdown when pompong test in a uniform aquifer with sloping water surface. The report also presented the method of using the above formula to determine discharg of underground flow and hydrogeological parameters according to the data of pumping test in a uniform aquifer with sloping water surface and applying calculations for 2 pumping wells in the plain near mountain.

Keywords: Groundwater flow; inclined water surface.

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



ISBN 978-604762277-1



9 786047 622771