

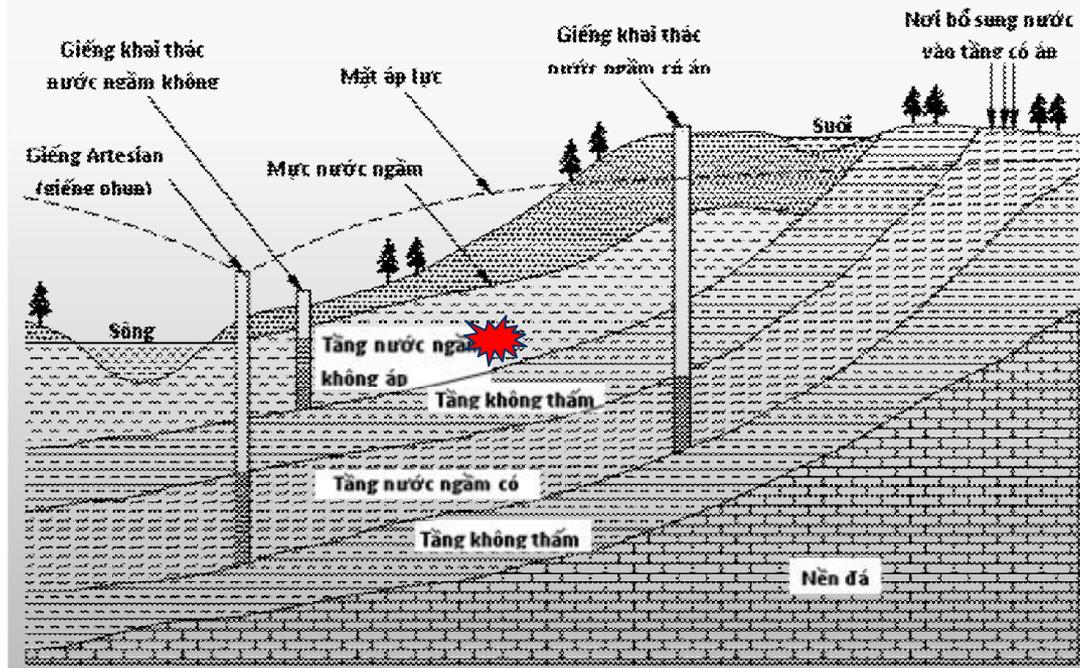


**Một số tiến bộ kỹ thuật trong
Khai thác, Bồi cập nước dưới đất
cho sinh hoạt và sản xuất
thời gian gần đây**

TRÌNH BÀY; GS.TS NGUYỄN QUỐC DŨNG



TỔNG QUAN CHUNG



Các dạng tồn tại nước dưới đất (NDD) [12]

1. Nước ngầm tầng nông
2. Nước ngầm tầng sâu
3. Nước ngầm khe nứt
4. Nước ngầm hang động

Việc khai thác nước dưới đất lâu dài sẽ xảy ra vấn đề là lượng nước bơm hút lên vượt quá khả năng tái tạo lại khối lượng đó (bị khai thác quá mức), thì dần dần dẫn đến sự hạ thấp mực nước ngầm, đôi khi đi đến cạn kiệt. Để quá trình khai thác và sử dụng nguồn nước dưới đất được lâu dài và ổn định, người ta đã nghĩ đến việc bổ cập nước dưới đất bằng các phương pháp nhân tạo cho các tầng trầm tích bờ rời nói chung, cho tầng chứa nước trong đá kết tinh, rắn chắc nhưng đập vỡ mạnh, nói riêng. Vì vậy, đi đôi với việc nghiên cứu khai thác nước dưới đất, người ta phải nghiên cứu các giải pháp bổ cập nước nhân tạo vừa để ổn định nguồn nước khai thác vừa để lưu trữ nước ở dưới đất.



TỔNG QUAN CÁC GIẢI PHÁP KHAI THÁC NƯỚC

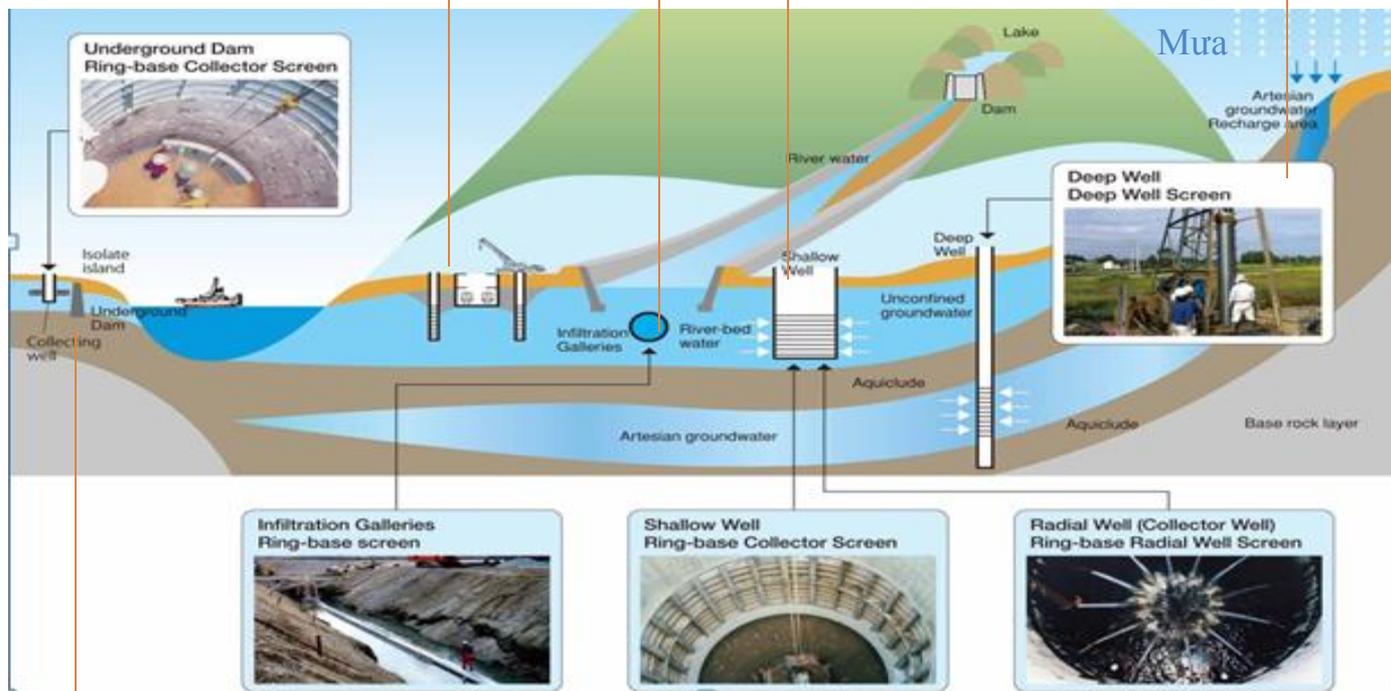


Dãy giếng lấy nước ven sông

Hào thu nước dưới đáy sông

Giếng khai thác tầng nông

Giếng khai thác tầng sâu



Đập ngầm

Ống thu nước nằm ngang

Giếng thu nước thành bên

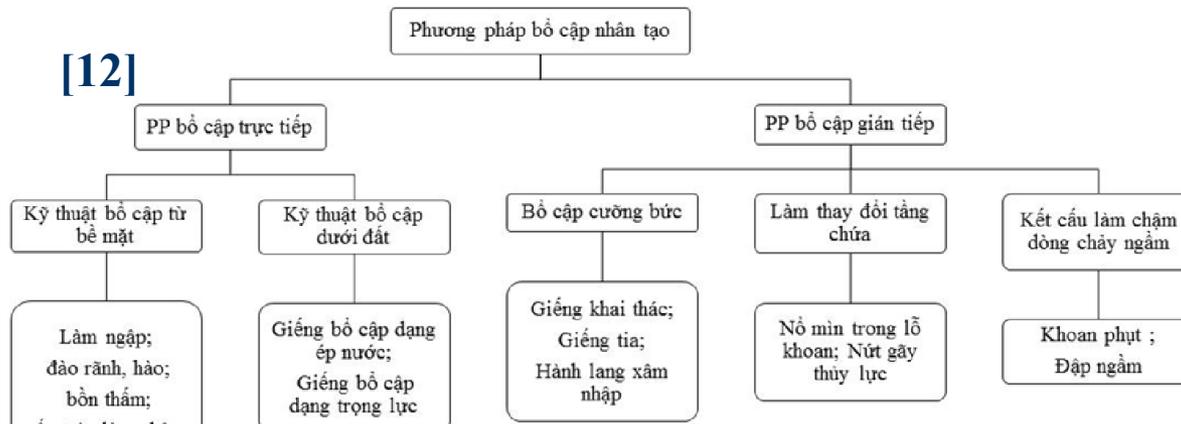
Giếng tia



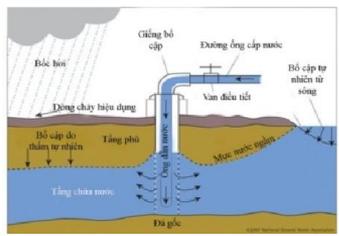
TỔNG QUAN CÁC GIẢI PHÁP BỔ SUNG NHÂN TẠO (BSNT) NƯỚC



[12]



Bồn thấm



Bơm ép

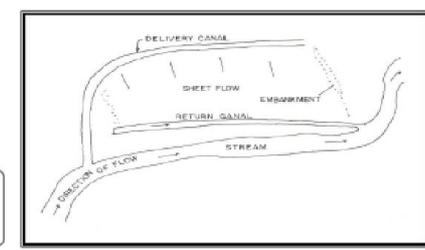


Fig.6.2 Schematics of a Typical Flood Recharge System

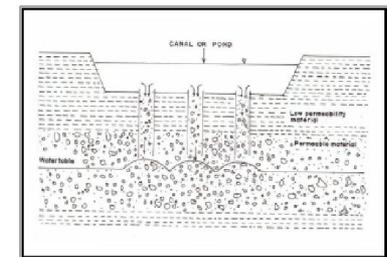


Fig.6.15 Schematics of Recharge Shafts

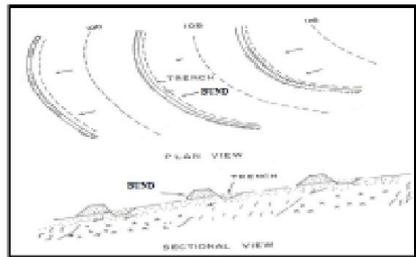


Fig.6.5 Schematics of a Typical Contour Bund

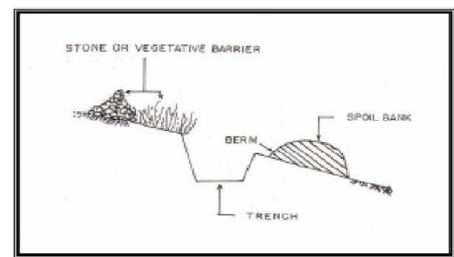
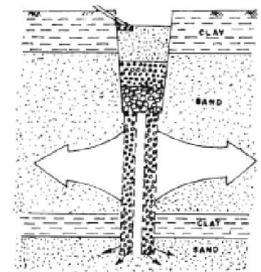


Fig.6.6 Schematics of a Contour Trench

VERTICAL SHAFT WITH INJECTION WELL





TỔNG QUAN CÁC GIẢI PHÁP BSNT NDD (tiếp)

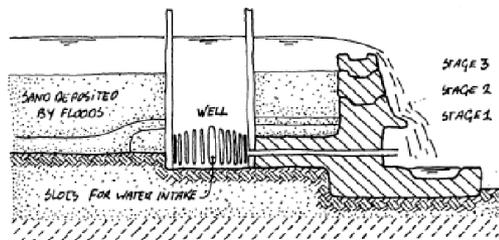


Figure 4.9: Sand dam

Đập cát có từ TK19 ở Ấn độ

[12]

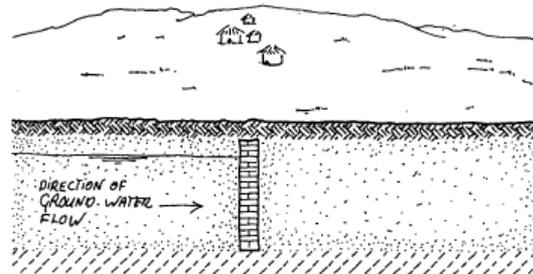
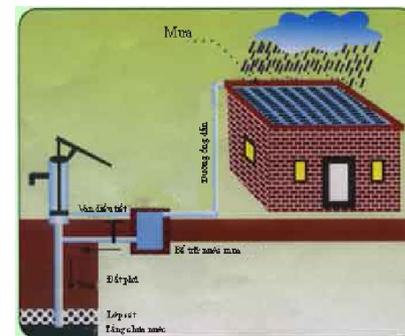


Figure 4.8: Sub-surface dam in the river bed

Bổ sung bằng đập ngầm



Bổ sung từ nước mưa hứng trên mái nhà



Đập ngầm Fukuzato ở Nhật Bản, chiều cao 27m và chiều dài 1.790 m dùng ngăn mặn trữ ngọt cung cấp cho 85 giếng để sử dụng tưới cho các cánh đồng mía



Đập ngầm trên sông Vennar, ở Tamil Nadu miền Nam, Ấn Độ. Đập ngầm dài 140 mét qua sông, rộng 5 mét và sâu 14 ft (4,27m), được tạo thành từ gần 38.000 bao cát được sắp xếp theo cấu trúc giống như kim tự tháp và được phủ bởi tấm nhựa.



CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU TRONG NƯỚC



Mô hình thu nước mưa để BSNT cho đới Bazan lỗ rỗng ở Tây nguyên
120 Phan Đình Phùng-2, Phường Lê Lợi, Quận Đống Đa, Hà Nội
ĐT: 1.554.556 | 107.500.977

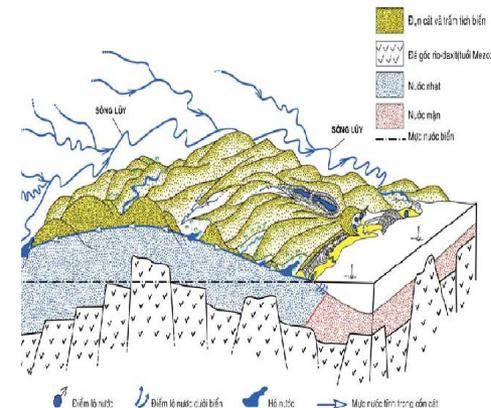


Mô hình thu nước mưa để BSNT cho đới Bazan lỗ rỗng ở Tây nguyên [2]



Mô hình khai thác mạch lộ ở Tây Nguyên [7]

SƠ ĐỒ ĐỊA CHẤT THỦY VĂN VÙNG CÁT VEN BIỂN TỈNH BÌNH THUẬN

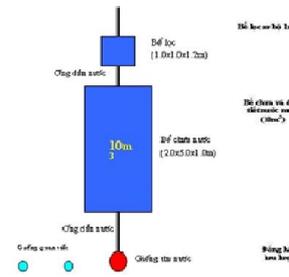
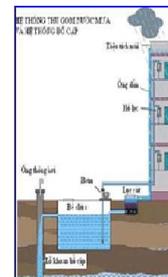


Sơ đồ ĐC-TV vùng Bình Thuận [1]

HY



CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU TRONG NƯỚC (TIẾP)



Mô hình thu nước mưa trên mái nhà để BSNT NĐĐ -Thử nghiệm ở đảo Quan Lạn [3]

Mô hình thu nước mưa trên mái nhà để BSNT NĐĐ ở TP HCM [13]



Thi công giếng tia (trái) và hành lang thu nước trong thấu kính cát ven biển Bắc Trung Bộ [6]

Đập ngầm trên suối cát ở Ninh Thuận [14]

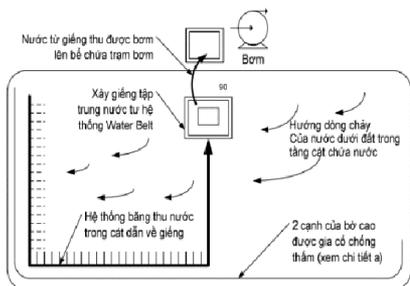
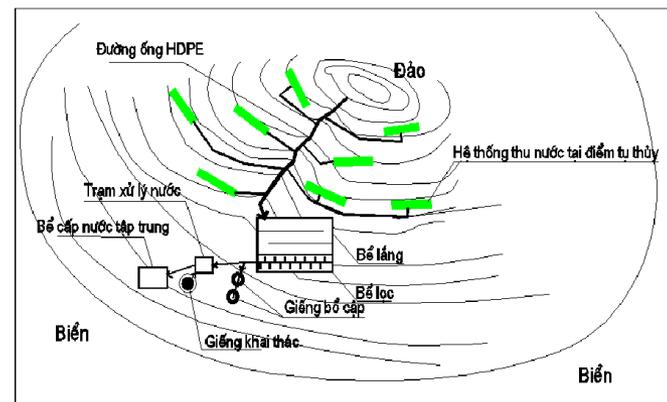
HYDRO



CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU TRONG NƯỚC (TIẾP)



Đập ngầm và hòa thu nước phục vụ sinh hoạt ở Miền núi phía Bắc [4]

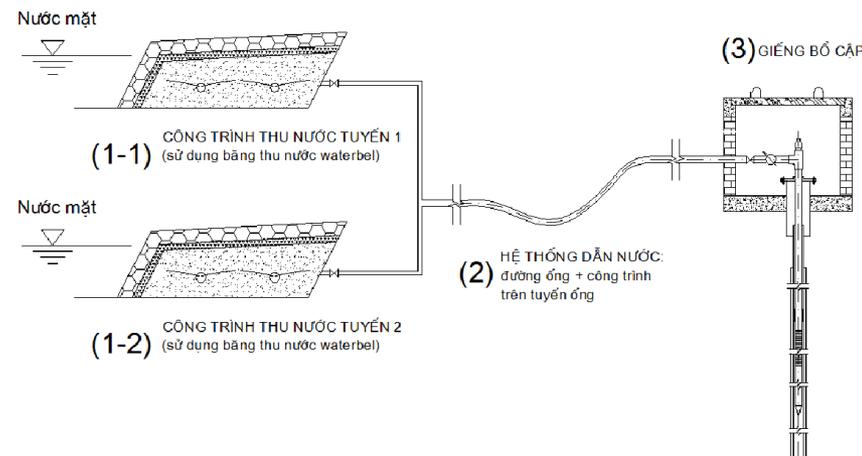
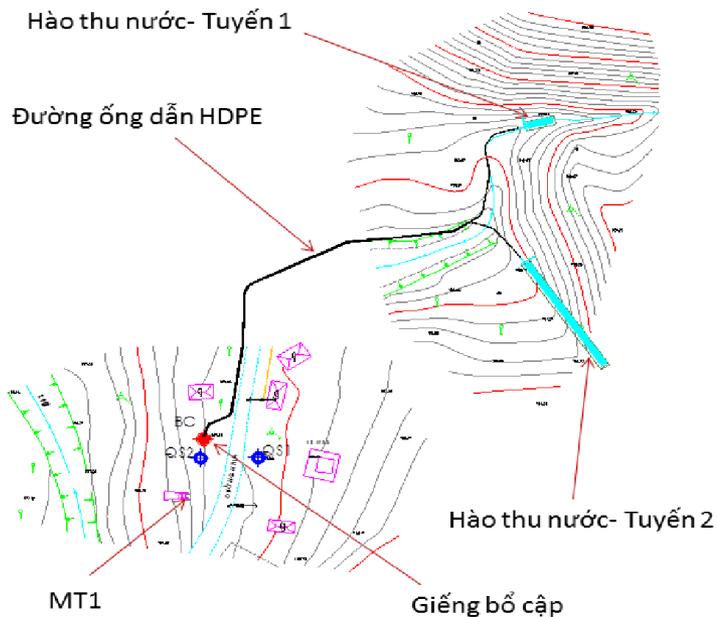


Làm chậm, thu gom nước trong cát để cấp nước sinh hoạt (NSH) ở đảo Bạch Long Vĩ [9]

Giải pháp thu gom, bổ cấp phục vụ khai thác NĐĐ cho đảo Nam Du [8]



GIỚI THIỆU MÔ HÌNH THU NƯỚC MƯA TRÊN SƯỜN ĐỒI ĐỂ LƯU GIỮ NƯỚC TRONG ĐỒI ĐÁ NỨT NỀ



MIÊU TẢ HỆ THỐNG CÔNG TRÌNH:

Nước mưa được thu gom bằng 2 tuyến hào thu (Tuyến 1 và Tuyến 2). Nước được lọc qua thảm cát và băng thu khía rãnh, đạt độ trong NTU <5;

Nước đã được lọc trong dẫn về giếng bổ cập bằng đường ống HDPE D50 dài 500m đổ vào giếng bổ cập;

Giếng bổ cập có thiết kế đặc biệt, lọc lại một lần nữa trước khi đi vào tầng chứa nước; Kết cấu giếng cho phép rút ra súc rửa khí cần;

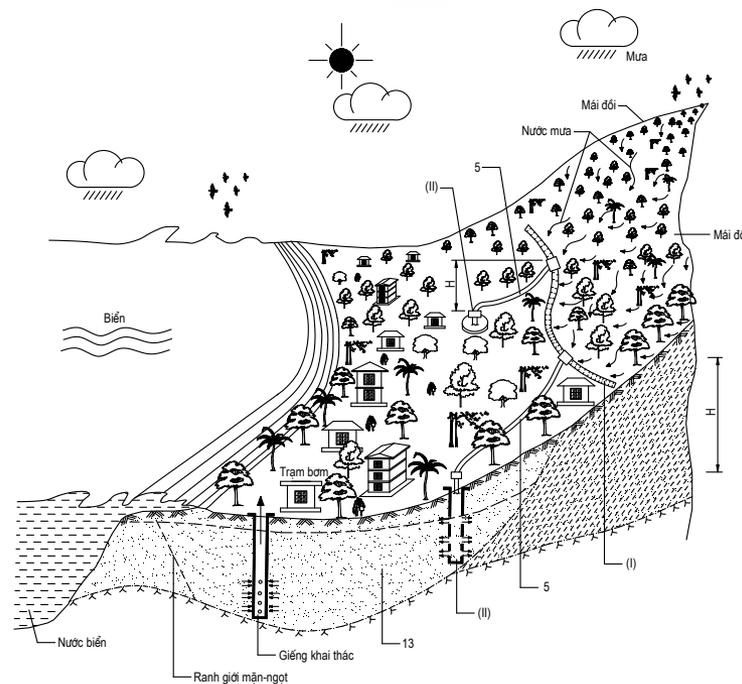
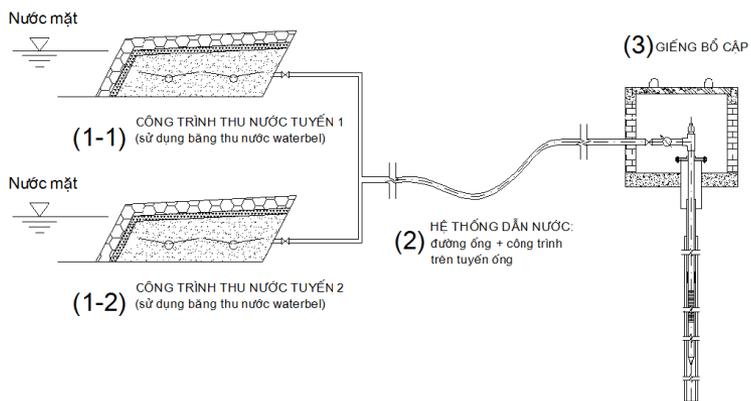
Đã có nhiều sơ đồ bổ cập nước dưới đất được áp dụng ở Việt Nam. Tuy nhiên các phương pháp trên bị hạn chế khi áp dụng ở các vùng nông thôn miền núi. Giải pháp do nhóm tác giả đề xuất là thu gom nước mưa trên sườn đồi chảy vào hào thu, tại đó nước được lọc qua tầng lọc có kết cấu đặc biệt, sau đó dẫn về giếng bổ cập. Giải pháp này thích hợp với các vùng nông thôn, miền núi ở Miền Trung và Tây Nguyên [5].



MÔ HÌNH THU NƯỚC MƯA TRÊN SƯỜN ĐỒI VÀ LƯU GIỮ NƯỚC TRONG ĐỚI ĐÁ NỨT NỀ



[5]

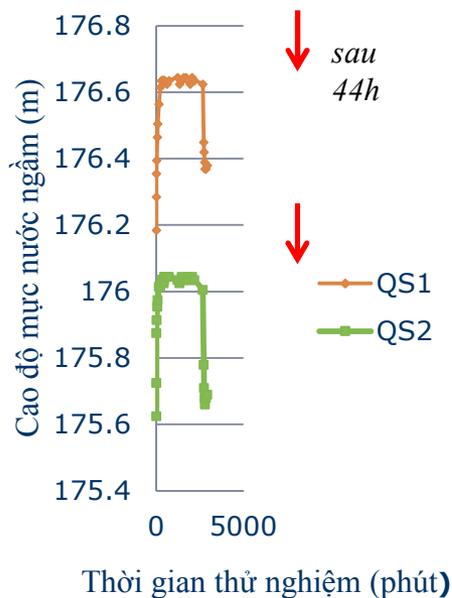


GIỚI THIỆU MÔ HÌNH THU NƯỚC MƯA TRÊN SƯỜN ĐỒI ĐỂ LƯU GIỮ NƯỚC TRONG ĐỚI ĐÁ NỨT NỀ (tiếp)



KẾT QUẢ BỔ CẬP VỚI LƯỢNG MƯA 76 mm/ngày

[5]



Mực nước trong các giếng quan sát khi bổ cập từ mưa với lưu lượng 0.4 l/s.

Qua một trận mưa thực tế có thể thấy: hệ thống hào làm việc hiệu quả, có khả năng lọc sạch các chất bẩn lơ lửng, đáp ứng yêu cầu nước cho bổ cập (NTU<5);

Nhận xét về Mô hình Thu gom nước sườn đồi để BSNT NĐĐ

Lần đầu tiên ở Việt nam đã xây dựng một công trình thu gom nước mưa từ sườn đồi, lọc tại chỗ rồi dẫn đi xa 500m để đưa vào tầng chứa nước dưới đất. Công trình bổ cập nhân tạo có công suất lớn (đến 40 m³/ngày).

Giải pháp này đã được công bố đơn Sáng chế trên Công báo số tháng 5/2017.

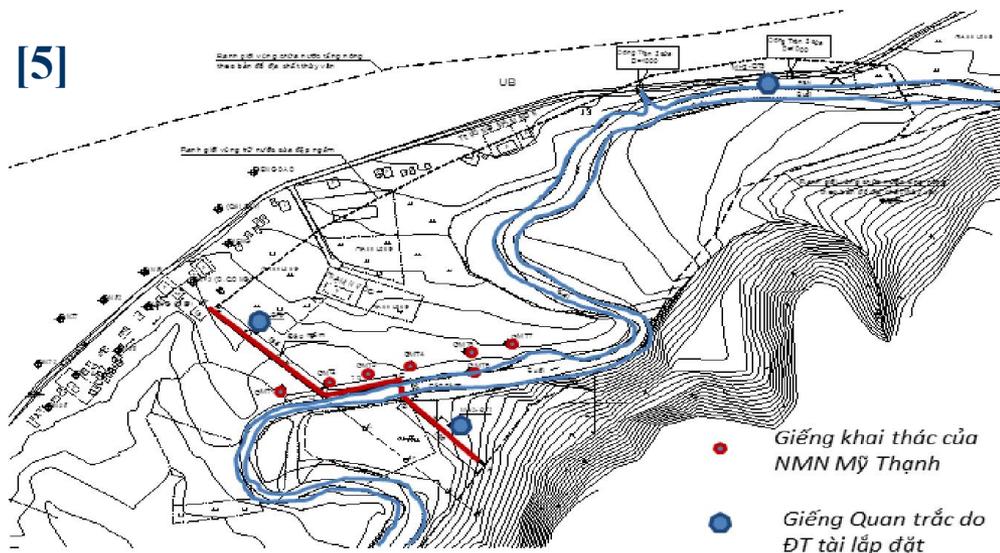
Giải pháp này có thể áp dụng cho vùng khan hiếm nước, khôi phục tầng chứa nước đã bị khai thác cạn kiệt, bổ sung nguồn nước cho các công trình khai thác nước quá mức như ở Trung du - Miền núi và Tây Nguyên,



GIỚI THIỆU MÔ HÌNH ĐẬP NGẦM



[5]



MỤC ĐÍCH:

Thử nghiệm công trình làm chậm, chống thất thoát nước dưới đất để đảm bảo hoạt động cho nhà máy (NM) nước Mỹ Thạnh đủ hoạt động trong mùa khô

KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC:

Đập ngầm bằng đất – xi măng – Bentonite dài 370m, chiều sâu từ 9,5m đến 5m đã tạo ra một bể chứa trong tầng đá – cuội dung tích ~ 200.000 m³, có thể chứa được 30.000 m³ nước, bảo đảm cho NM nước Mỹ Thạnh hoạt động 3 tháng mùa khô

GIỚI THIỆU MÔ HÌNH ĐẬP NGẦM (tiếp)

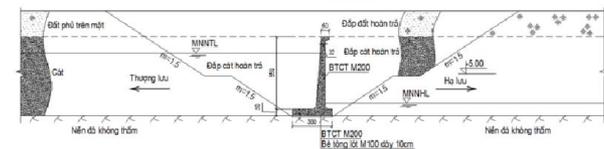


Đề xuất kết cấu/công nghệ vật liệu (VL) phù hợp cho điều kiện cụ thể [5]

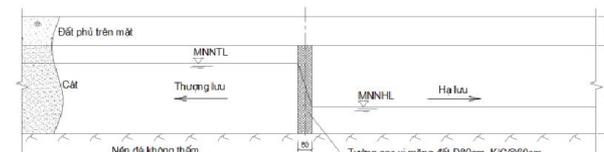
Đặc điểm đất đá	Cát		Alluvi		Đá nứt nẻ
	Không có NN	Có NN	Không có NN	Có NN	
Chiều sâu đập P < 7m	CM	(CM)	CM	(CM)	
	M	(M)	M	(M)	
	CDM	CDM	(0)	(0)	
	TW	TW	TW	TW	
7 < Chiều sâu đập P < 20	CDM	CDM	(0)	(0)	PG
	TW	TW	TW	TW	PG
20 < Chiều sâu đập P < 40	TW	TW	TW	TW	PG
Chiều sâu đập P đến 40	(0)	(0)	(-)	(-)	PG

Tính toán suất đầu tư cho các kết cấu/công nghệ VL

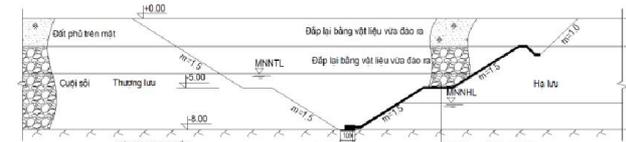
T	Loại đập (tính cho 10m chiều dài, chiều sâu 6m, trong nền nền cuội sỏi, không có nước ngầm)	chiều dài đập (m)	Dự toán 10m đập	Bình quân 1m ² bề mặt đập ngầm	Điều kiện nền/có hoặc không có nước ngầm
1	Tường bê tông cốt thép (CM)	10	281.153.425	4.685.890	Cát/không có NN
2	Tường bằng cọc xi măng đất (CDM)	10	114.051.773	1.900.863	Nền cát/có NN
3	Màng chống thấm HDPE (M)	10	87.243.107	1.454.052	Nền cuội sỏi/không NN
4	Hào đất - xi măng-bentonite (TW)	10	43.267.305	721.122	Nền cuội sỏi/ có NN
5	Khoan phụt vữa xi măng-bentonite (PG)	10	187.414.670	3.123.578	Nền đá nứt nẻ/có NN



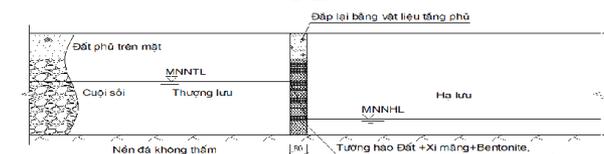
CM



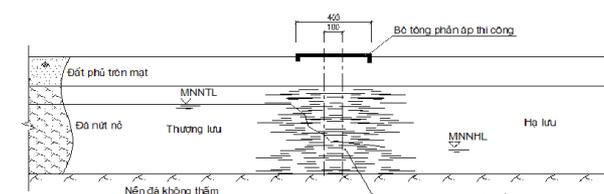
CDM



M



TW

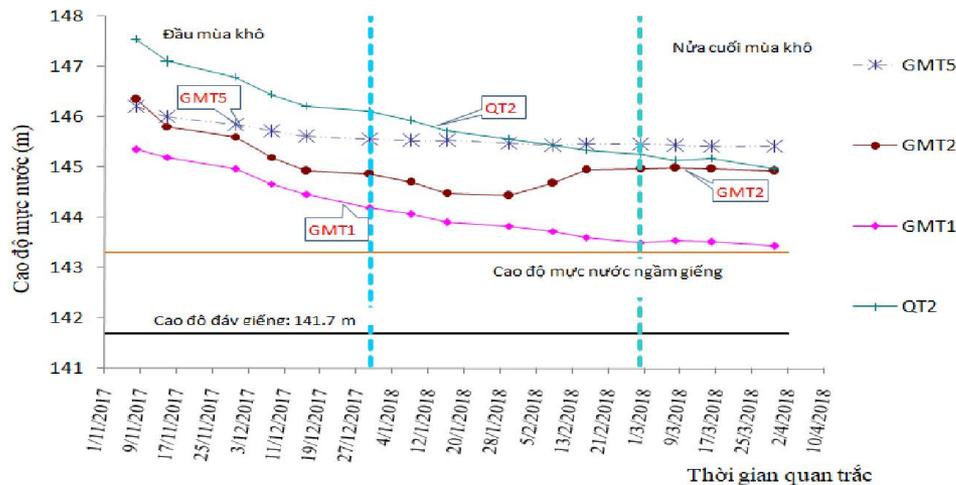


PG

GIỚI THIỆU MÔ HÌNH ĐẬP NGẦM (tiếp)



KẾT QUẢ QUAN TRẮC [5]



Tổng hợp số liệu quan trắc trong các giếng (Từ tháng 11 năm 2017 đến tháng 4 năm 2018)

Kết luận: Đập ngầm làm giảm thời gian hồi phục mực nước sau khi trạm bơm ngừng hoạt động

N.xét về mô hình ĐẬP NGẦM

Lần đầu tiên ở Việt nam đã xây dựng một đập ngầm có quy mô lớn, tạo ra được một bể chứa nước ngầm dung tích lớn (đến 20.000 m³ nước) trong tầng cuội sỏi, giá thành rẻ, thi công nhanh, không làm mất đất canh tác.

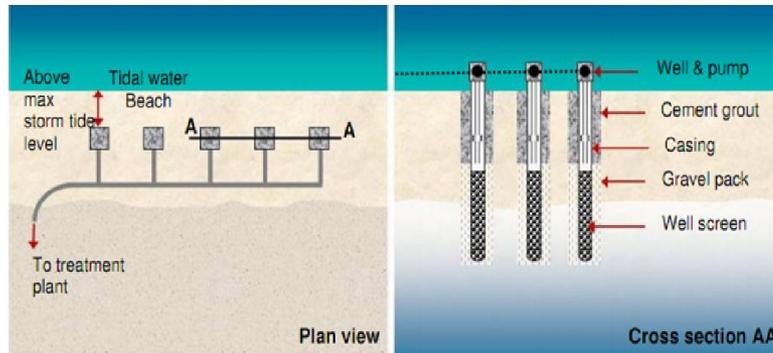
Lần đầu tiên tạo đập ngầm bằng phương pháp tường hào Đất - Xi măng - Bentonite ở quy mô lớn.

Giải pháp này có thể áp dụng cho các vùng khan hiếm nước để phòng chống hiện tượng hoang mạc hóa, ngăn chặn nước ngọt đi ra biển ở các vùng ven biển, hải đảo.

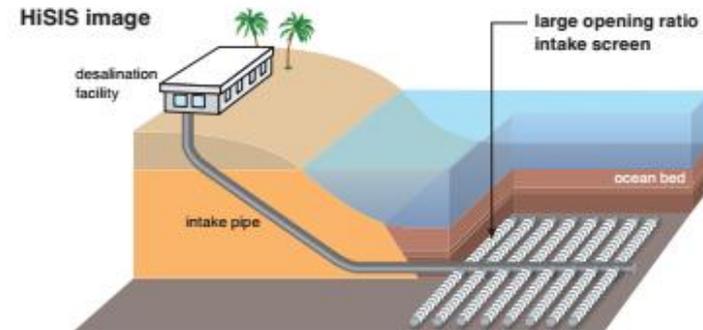
Rất thích hợp cho các dự án tăng trưởng xanh ở Ninh Thuận, Bình Thuận.



MÔ HÌNH LẤY NƯỚC TRONG CÁT BIỂN PHỤC VỤ NTS VÙNG MIỀN TRUNG



MÔ HÌNH CẢI TIẾN



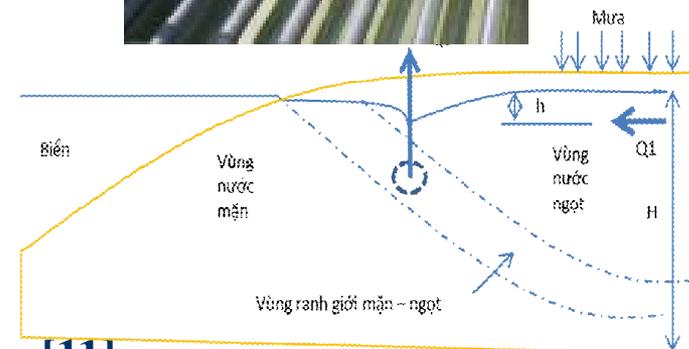
MÔ HÌNH ĐANG LÀM

Lấy nước ngầm bằng dây giếng đứng:

- (1) Chất lượng nước tốt, ổn định; (2) Công trình lấy nước nằm chìm nên không bị thiên nhiên hoặc con người tác động.

SỬ DỤNG ỐNG NẴM NGANG CÓ LỢI

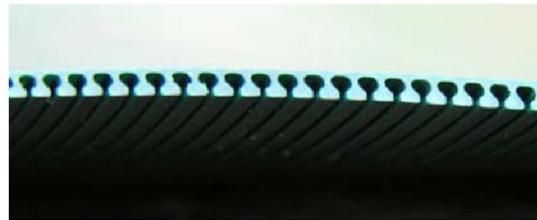
- (1) Độ lỗ mở lớn => ống ngắn
- (2) Ống có kết cấu đặc biệt, sản xuất công nghiệp nền bền, ít bị lắp tắc;
- (3) Cùng Q thì mức độ hạ thấp MNN nhỏ hơn giếng đứng;
- (4) Cho phép thổi rửa



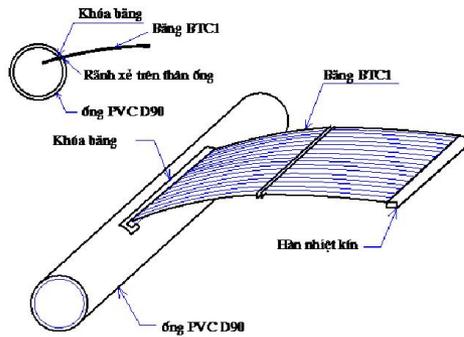
[11]



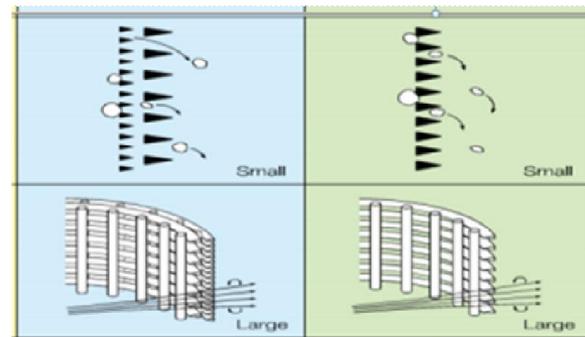
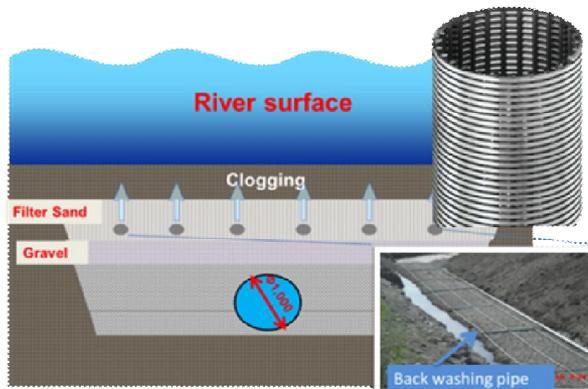
VẬT LIỆU MỚI TRONG KHAI THÁC NĐĐ



[4]



WATERBELT



NAGAOKA SCREEN





TÀI LIỆU THAM KHẢO



- [1] Đề tài cấp NN của **GS Nguyễn Thị Kim Thoa** (KC08), 2010; Ngh.cứu BSNT NĐĐ vùng cát ven biển Bình Thuận;
- [2] Đề tài cấp NN của **PGS.TS Đoàn Văn Cảnh** (KC08), 2013; “; Ngh.cứu CSKH và XD các giải pháp lưu trữ nước vào lòng đất phục vụ chống hạn và bảo vệ tài nguyên nước dưới đất vùng Tây nguyên”;
- [3] Đề tài cấp Bộ TN & MT: “Ngh.cứu mô hình trữ nước mưa BSNT cho NĐĐ bảo đảm phát triển kinh tế xã hội các đảo khu vực đông bắc Việt Nam; Thử nghiệm ở đảo Quan Lạn” mã số TNMT.02.16, chủ nhiệm đề tài **ThS Triệu Đức Huy**;
- [4] Đề tài cấp NN: Ngh.cứu ứng dụng giải pháp cấp nước hữu hiệu phục vụ SH kết hợp SX vùng di dân tái định cư hai huyện Phong Thổ và Sin Hồ, Lai Châu (2010-2013) do **GS.TS Nguyễn Quốc Dũng** làm CN;
- [5] Đề tài cấp NN: Nghiên cứu XD mô hình thu gom, lưu giữ, chống thất thoát nước NĐĐ phục vụ sinh hoạt và SX vùng Ninh Thuận, Bình Thuận, 2015-2018, do **GS.TS Nguyễn Quốc Dũng** làm chủ nhiệm;
- [6] Đề tài cấp NN: Nghiên cứu giải pháp khai thác nước trong các thấu kính cát ven biển Bắc Trung Bộ 2015-2018, do **PGS.TS Nguyễn Thành Công** làm chủ nhiệm.
- [7] Đề tài cấp NN: Nghiên cứu giải pháp khai thác nước mạch lộ phục vụ SX & SH vùng Tây Nguyên, 2015-2018, do **Th.S Phạm Ngọc Vinh** làm chủ nhiệm;
- [8] Đề tài cấp NN: Ngh.cứu giải pháp cấp NSH bền vững cho các đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang (2018-2021), do **TS Vũ Ngọc Bình** làm chủ nhiệm;
- [9] Dự án Xây dựng hồ trữ nước phục vụ chiến sĩ trên đảo Bạch Long Vĩ do **Viện Thủy công** chủ trì;
- [10] Dự án tiếp nhận tài trợ của AUSAID để hoàn thiện đập ngầm cấp nước SH cho vùng miền núi phía Bắc do **Viện Thủy công** chủ trì (2013-2014);
- [11]. Đề tài cấp Bộ: “Nghiên cứu giải pháp cấp nước phục vụ nuôi trồng thủy sản ven biển“ do **Viện Thủy công** chủ trì (2015-2018);
- [12]. K.R.Rushton, Groundwater Hydrology, John Wiley&Son, Ltd, 2003.
- [13] Mô hình thu nước mưa để bổ cấp NĐĐ Của **Nguyễn Việt Kỳ** (Đại học Bách khoa, DH QG HCM) và Nguyễn Đình Tứ (ĐHQG-TPHCM);
- [14] Hồ sơ thiết kế đập ngầm Đồng Nhông, Ninh Thuận (2015) của **Trường ĐH Thủy lợi**

