

QUAN TRẮC ĐẬP

Tổng cục Thủy lợi, Hà Nội (Việt Nam)

Bài thuyết trình của chuyên gia hãng SIXENSE



Giới thiệu trường hợp điển hình

Đập Plavinas

Hệ thống quan trắc tình trạng cấu trúc

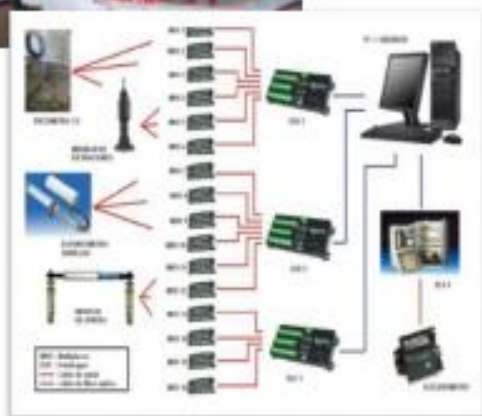


- Đập bê tông (150 m) và hệ thống dề bằng đất đá (1.400 m)
- Một trong những đập lớn nhất ở Bắc Âu, được đưa vào vận hành năm 1968
- Điều kiện địa chất và địa chất thủy văn rất phức tạp
- Dịch chuyển vị phân lớn giữa phần cấu trúc bê tông và hệ thống dề bằng đất đá
- Năm 2000 đã có quyết định nâng cấp hệ thống quan trắc của toàn bộ đập nhằm bảo đảm có được thông tin tốt hơn về sự vận động của cấu trúc công trình



Triển khai một hệ thống quan trắc tự động với khả năng quản lý cảnh báo theo thời gian thực

- 290 áp kế VW
- 30 cảm biến đo khe co giãn
- 20 máy đo độ nghiêng
- Cảm biến đo độ nghiêng tại chỗ



Triển khai một hệ thống quan trắc tự động với khả năng quản lý cảnh báo theo thời gian thực

- 290 áp kế VW
- 30 cảm biến đo khe co giãn
- 20 máy đo độ nghiêng
- Cảm biến đo độ nghiêng tại chỗ

Thông tin từ tất cả các cảm biến được tập trung về 20 hộp thu thập và truyền dẫn dữ liệu

- 42 km đường cáp có hệ thống chống sét

Được kết nối với hệ thống thu thập dữ liệu của máy chủ trung tâm

- GEOSCOPE

Thách thức trong lĩnh vực quan trắc đập

- Quan tâm trên phạm vi rộng

Khoảng cách giữa các cảm biến có thể là lớn => khó khăn khi thiết lập hệ thống cáp, vấn đề chống sét

- Địa bàn xa xôi

Đập thường được xây ở những địa bàn xa xôi, một số cảm biến được lắp đặt ở những vị trí thậm chí còn xa xôi hơn => chi phí bảo trì

- Công trình cũ

Khâu giám sát trong hầu hết các trường hợp không bao gồm trong thiết kế ban đầu, giám sát là một hạng mục bổ sung => khó khăn trong việc triển khai



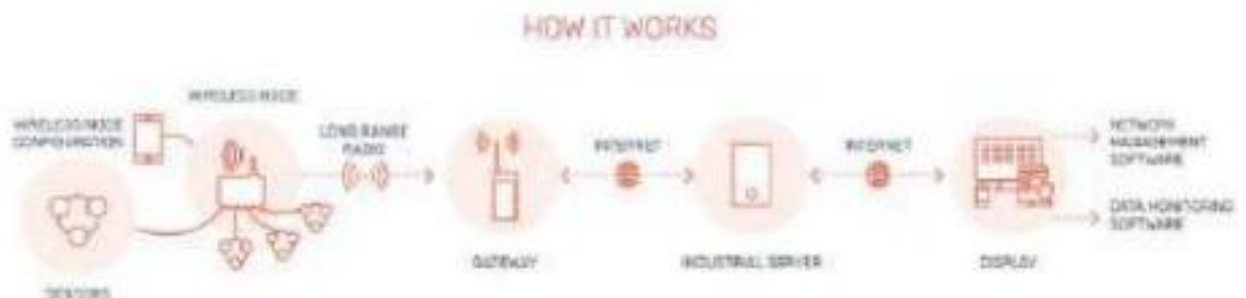
Công nghệ quan trắc mới Công nghệ Logging

- Mini-logger cho 1 đến 5 cảm biến

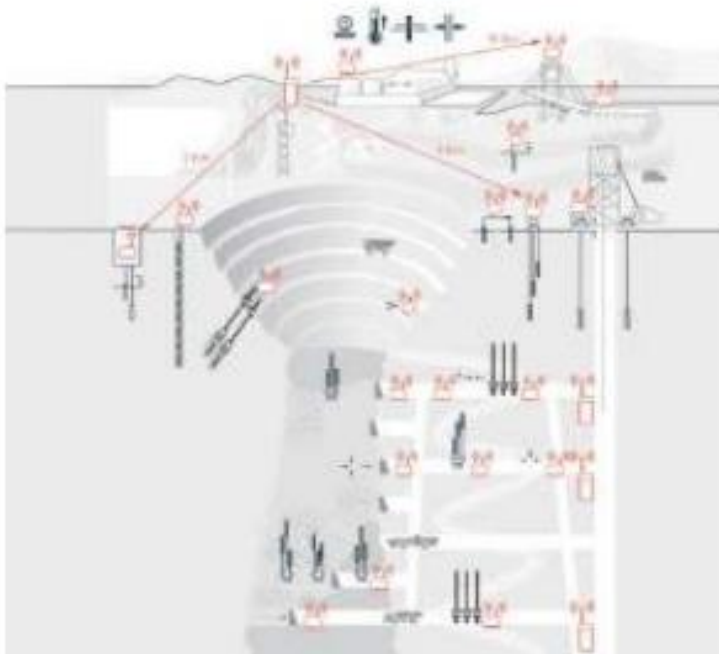
- Phạm vi phủ sóng rộng (lên tới vài km)
- Thời gian sử dụng ắc-quy dài (lên tới vào năm)



- Hub/Gateway trung tâm có kết nối Internet



Ví dụ về một hệ thống quan trắc mỏ

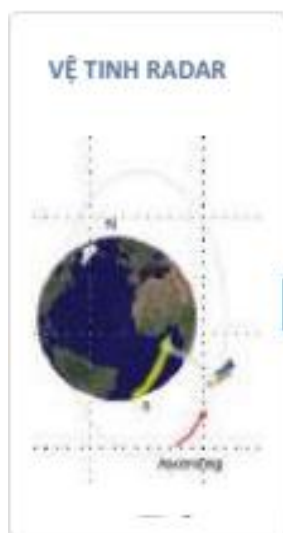


Lợi ích

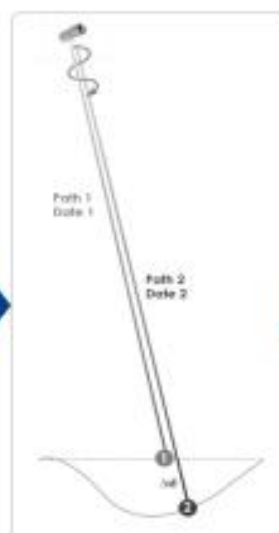
- Bao quát địa bàn rộng
- Quan trắc viên khó tiếp cận các cảm biến
- Dễ lắp đặt
- Dễ bổ sung cảm biến
- Chi phí bảo trì



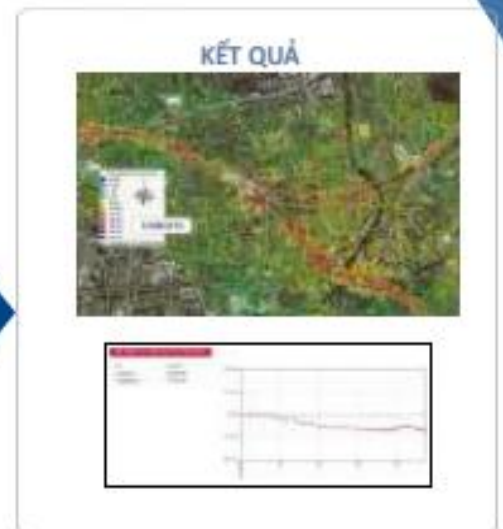
Công nghệ quan trắc mới Quan trắc qua vệ tinh InSAR



Interferometric
Synthetic Aperture
Radar InSAR



N lần vệ tinh đi qua, N lần đo đạc ở các thời điểm khác nhau. Đơn vị đo chiều dài là bước sóng.



Bản đồ dịch chuyển trên mặt đất với độ chính xác đến mm cùng chuỗi thời gian cho từng điểm

Gương phản chiếu tự nhiên và Gương phản chiếu góc vuông nhân tạo



Lợi ích của quan trắc InSAR:

- **Mật độ điểm cao** > 15.000 mỗi Km² ở khu vực thành thị và hàng nghìn điểm ở khu vực ngoài thành thị.
- **Chu trình quan trắc ngắn** 11,8 ngày hay ít hơn
- **Độ chính xác** khi đo mức độ dịch chuyển trung bình theo chiều thẳng đứng là 1 mm/năm
- **Độ chính xác** khi đo mức độ dịch chuyển **tuyệt đối** theo chiều thẳng đứng là 2-3 mm/đo lường
- **Không cần can thiệp tại thực địa**
- **Độ chính xác đã được kiểm chứng**, được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực mỏ, dầu khí, hoạt động dân sự và các thảm họa thiên nhiên



Công nghệ quan trắc mới

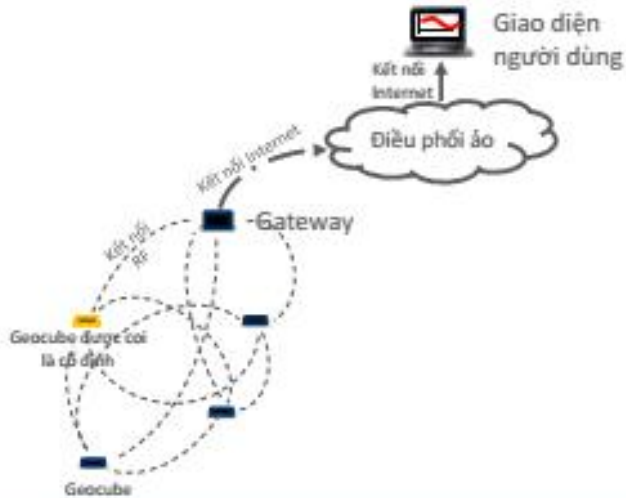
Quan trắc GPS

Giải pháp quan trắc 4DBlock GPS



- Đầu thu GPS nhỏ gọn, chắc chắn
- Vận hành rộng khắp các mạng
- Không cần cài đặt đặc thù
- Được điều chỉnh để quan trắc chuyển động chậm
- Hub/Gateway trung tâm có kết nối Internet





Giải pháp quan trắc 4DBlock GPS

- Mạng 4DBlock được thiết lập qua sóng vô tuyến
- Một 4DBlock được coi là cố định
- Mỗi 4DBlock cung cấp tọa độ GPS của mình
- Tối ưu hóa thuật toán tính toán thông qua 4DBlock cố định.
- Hub/Gateway trung tâm có kết nối Internet

Parameter	Symbol	Max	Unit	Remarks
X,Y accuracy	XYA.0y	1	mm	Dry weather
Z accuracy	ZA.0y	2	mm	
X,Y accuracy	XYA.all	5	mm	All weather
Z accuracy	ZA.all	10	mm	



Công nghệ quan trắc mới Quan trắc biến dạng tự động



- Dựa trên việc sử dụng máy toàn đạc
- Quan trắc tự động theo thời gian thực các mục tiêu 3D
- Có thể quan trắc các mục tiêu cách xa đến 2 km (sử dụng tại các mỏ lộ thiên)
- Độ chính xác đến 1 mm cho khoảng cách 100 m
- Có khả năng kết nối nhiều máy toàn đạc vào một cụm tham chiếu duy nhất

Quan trắc đập

