**TÀI LIỆU THIẾT KẾ**

**Phần mềm CĐS phục vụ: HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC TẠI HẠ TẦNG PHỐ NỐI**

Thực hiện bởi: **Ban CNTT&CĐS**

**MỤC LỤC**

[**1.** **Tổng quan hiện trạng hệ thống** 2](#_Toc207810389)

[**1.1 Mô hình tổng quan hệ thống cấp thoát nước** 2](#_Toc207810390)

[**1.2 Hiện trạng thu thập dữ liệu, báo cáo** 3](#_Toc207810391)

[**Thu thập dữ liệu** 3](#_Toc207810392)

[**Báo cáo** 3](#_Toc207810393)

[**2.** **Nhu cầu CĐS của Hạ tầng Phố Nối** 6](#_Toc207810394)

[**3.** **Đề xuất xây dựng hệ thống CĐS** 6](#_Toc207810395)

[3.1. Giai đoạn 1 (từ 0 → 1) 6](#_Toc207810396)

[**3.1.1. Mục tiêu nghiệp vụ** 7](#_Toc207810397)

[**3.1.2. Cấu trúc phân hệ** 7](#_Toc207810398)

[**3.1.3 Quy trình nghiệp vụ & Phân quyền** 8](#_Toc207810399)

[**3.1.4 Thiết kế giao diện đề xuất** 8](#_Toc207810400)

[**3.1.5 Dashboard theo vai trò** 8](#_Toc207810401)

[**3.1.6 Xuất báo cáo (mapping → mẫu hiện có)** 9](#_Toc207810402)

[**3.1.7 Kiểm soát dữ liệu & nhật ký** 9](#_Toc207810403)

[**3.2. Giai đoạn 2 (tự động hoá)** 9](#_Toc207810404)

[Phi chức năng 9](#_Toc207810405)

**CHUYỂN ĐỔI SỐ - HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC TẠI HẠ TẦNG PHỐ NỐI**

# **Tổng quan hiện trạng hệ thống**

## **1.1 Mô hình tổng quan hệ thống cấp thoát nước**

Hệ thống được xây dựng, vận hành trong khu công nghiệp Phố Nối A + B (200ha), với các nhà máy xử lý nước sạch, nước thô (từ các giếng nước ngầm) cung cấp nước cho gần 50 công ty (khách hàng). Nước thải của các công ty được thu gom trên đường ống nước thải, đổ về 2 nhà máy xử lý nước thải số 1 và 2.

A diagram of a process

Description automatically generated

* Nhà máy xử lý nước sạch (NMNS) có công suất 12.000m3/ngày.
* Nhà máy nước thô có công suất 5.000m3/ngày.
* Nhà máy xử lý nước thải số 1 (NMNT 1): có công suất 12.000m3/ngày.
* Nhà máy xử lý nước thải số 2 (NMNT 2): có công suất 8.000m3/ngày.

Ngoài ra, do nhu cầu cấp nước sạch của khách hàng tăng lên, vượt công suất cung cấp hiện tại của nhà máy nước sạch + nước thô, do đó hiện tại PN đang mua trực tiếp nước sạch với khối lượng từ 800-1000m3/ngày từ một đơn vị cung cấp nước sạch bên ngoài.

Nước thải đầu vào/ra của 2 nhà máy xử lý nước thải được quan trắc và đồng bộ dữ liệu thời gian thực tới cơ quan chức năng. Bùn thải được ép khô và chở ra ngoài bởi các xe tải (4m3/lượt xe).

2 nhà máy xử lý nước thải được vận hành bởi đơn vị bên ngoài (hợp đồng chi trả theo đơn giá 12.000đ/m3).

PN có Kế hoạch sản xuất và lượng hóa chất sử dụng tại nhà máy nước sạch được lập cho cả năm (dữ liệu theo từng tháng) như sau (kế hoạch cho sản xuất nước sạch, nước thô, Xút (kg), Polymer (kg), PAC (kg)):

A close-up of a document

Description automatically generated

## **1.2 Hiện trạng thu thập dữ liệu, báo cáo**

### **Thu thập dữ liệu**

Dữ liệu đang được thu thập thủ công: ghi số trực tiếp chỉ số từ các đồng hồ cấp nước sạch, nước thải đặt tại các khách hàng. Cụ thể:

* Ghi và chốt số vào ngày 26 hàng tháng đối với hầu hết các khách hàng.
* Với một số khách hàng lớn (sử dụng lượng nước lớn), thực hiện ghi chỉ số hàng ngày (công ty Jasan, Nhuộm HY, Leehing, Lệ Tinh).

Riêng đối với 02 khách hàng lớn là Jasan và Dệt nhuộm HSM có lắp đồng hồ đo tự động chỉ số nước thải (Siemens Sitrans F M MAG 5000).

PN cần cung cấp:

File dữ liệu nước sạch hàng ngày, hàng tháng được ghi nhận… từ các đồng hồ đo – tương ứng từng khách hàng/doanh nghiệp (ghi rõ thời điểm lấy chỉ số). file b/c hàng ngày

25/8/2025 (từ file b/c hàng ngày PN cung cấp):

**Lượng nước thô khai thác từ 6 giếng khoa**n (GK1, GK2, GK3, GK5, GK6, GK5-TT) được đo Quan trắc tự động và tổng hợp hàng ngày => Từ đó nội suy ra **lượng nước sạch nhà máy nước sạch** = 98% lượng nước thô của 6 giếng khoan này (thực tế luôn chỉ có 5 giếng khoan hoạt động hàng ngày, GK6 luôn không hoạt động – chế độ dự phòng 5+1).

**Lượng nước sạch nhà máy cấp 1 ngày** = **(tổng nước sạch còn lại của 3 bể chứa ngày hôm trước)** + **Lượng nước sạch khai thác từ 6 giếng ngày hôm đó** – **(tổng nước sạch còn lại tại 3 bể chứa ngày hôm đó)**. Công thức như dưới đây:

**Nước sạch cấp ngày(n)** = **ΣNước sạch ngày(n-1) (Bể 1200 + Bể 2000 + Bể 4000)** + **Nước sạch khai thác ngày(n)** - **ΣNước sạch ngày(n) (Bể 1200 + Bể 2000 + Bể 4000)**

**Mực nước tại 3 bể mỗi ngày được ghi nhận bằng phương pháp nào? … Phố Nối mô tả lại ở đây (ghi nhận bằng mắt hay có hệ thống sensor đo tự động)**

### **Báo cáo**

Hiện tại có tổng số 4 báo cáo (3 báo cáo tháng, 1 báo cáo nước sạch hàng ngày), cụ thể như sau:

* Báo cáo nước sạch hàng ngày, với các dữ liệu theo dõi dưới đây

A white sheet with black text

Description automatically generated

* Báo cáo tiêu hao điện và hóa chất Nhà máy nước sạch (hàng tháng), với các dữ liệu theo dõi dưới đây

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Báo cáo tổng hợp Bùn, điện, nước nhà máy nước thải số 1, với các dữ liệu theo dõi dưới đây

A document with numbers and letters

Description automatically generated

* Báo cáo tổng hợp Bùn, điện, nước nhà máy nước thải số 2, với các dữ liệu theo dõi dưới đây

A page of a document

Description automatically generated

PN cần cung cấp, làm rõ các dữ liệu sau:

1. Với dữ liệu nhà máy nước sạch: PN cung cấp rõ phương thức đang sử dụng để tổng hợp dữ liệu tháng (theo bảo Báo cáo đã chia sẻ) như thế nào? Ghi nhận hàng ngày, cuối tháng cộng dồn có đúng không? Cung cấp thêm bảng dữ liệu ghi nhận gốc của số liệu, thời gian, tần xuất ghi nhận… **TL**: Số liệu doanh nghiệp được lấy theo chỉ số đồng hồ ngày sau trừ ngày trước, thời gian khoảng 16h hàng ngày. Số liệu Nhà máy được lấy theo chỉ số giếng khai thác trên hệ thống quan trắc, thời gian khoảng 16h hàng ngày.
2. Dữ liệu tổng hợp Bùn, điện, nước của NMNT số 1 và số 2:

* PN cung cấp danh sách từng khách hàng (doanh nghiệp) của PN theo số liệu tổng hợp của nước thải/nước sạch, để làm rõ cách tính nước thải theo từng khách hàng (tỷ lệ tính nước thải/nước sạch sử dụng có thể khác nhau với từng Khách hàng), từ đó đưa vào phần mềm CĐS cho chính xác. TL: Nước sạch của các DN sẽ được chốt từ 25 tháng này đến 25 tháng sau, sau đó dựa vào nước sạch thì nước thải sẽ tính bằng 90% nước sạch đvoi các DN ko lắp đồng hồ nước thải, còn các DN lắp đồng hồ nước thải thì sẽ tính theo ĐH nước thải, Riêng có các cty sau: Cty TNHH dệt và nhuộm Hưng Yên nhà máy 2 là kho nên nước thải tính bằng 80% nước sạch, Cty TNHH MTV dệt kim Đông Xuân NT tính bằng 85% NS, Cty TNHH xây dựng và dịch vụ KCN Phố Nối và Cty CP bột giặt và hoá chất Đức Giang là NT tính bằng 50% NS. Ngoài ra bên ac muốn lấy danh sách các DN từ tháng nào đến tháng nào năm nào để e cung cấp vì hàng tháng đều có tổng hợp riêng.

Vinatex: PN cung cấp dữ liệu 12 tháng gần nhất.

* PN xác nhận lại phương pháp, cách thức đang chốt dữ liệu các tham số trang Bảng tổng hợp Báo cáo bùn, điện nước, hóa chất hàng tháng:
  + Nước thải theo ĐH (đồng hồ) tại nhà máy? Chốt theo đồng hồ từ 25 tháng trước đến 25 tháng sau
  + Nước thải theo đầu vào TQT? Chốt theo dữ liệu tại trạm từ 25 tháng trước đến 25 tháng sau
  + Nước thải theo đầu ra TQT? Chốt theo dữ liệu tại trạm từ 25 tháng trước đến 25 tháng sau
  + Bùn: ghi nhận bao nhiêu lần /ngày, /tháng (có lịch xuất bùn cố định hay không)? Bùn thải vận chuyển hàng ngày và được ký nhận biên bản 2 bên, còn khối lượng để thanh toán sẽ là từ ngày 25 tháng trc đến 25 tháng sau (khối lượng này là dùng trong báo cáo)
  + Điện: theo chỉ số chốt của bên Điện lực! Vào này bao nhiêu hàng tháng? Có khớp với chu kỳ tổng hợp dữ liệu của báo cáo hay không? Số liệu chốt do Điện lực tính toán do chốt từ xa, thời gian chốt từ đầu tháng đến cuối tháng, số liệu đó được dùng để làm báo cáo hàng tháng.
* PN cung cấp thông tin truy nhập, API kết nối lấy dữ liệu của các phần mềm quan trắc đang áp dụng tại các nhà máy nước thải 1&2 => Để xem xét tính khả thi việc đồng bộ dữ liệu tự động lên phần mềm CĐS.

# **Nhu cầu CĐS của Hạ tầng Phố Nối**

Xây dựng 1 phần mềm CĐS để số hóa toàn bộ số liệu của hệ thống nước sạch, nước thải nêu trên theo từng giai đoạn.

* Giai đoạn 1: Số hóa dữ liệu các nhà máy nước sạch & nước thải (công suất sản xuất, cung cấp, nguyên phụ liệu sử dụng…), số hóa 4 báo cáo hiện tại – từng bước tạo các màn hình Dashboard có sự tổng hợp dữ liệu theo nhiều tiêu chí phục vụ công tác điều hành, ra quyết định của các cấp lãnh đạo (theo nhà máy, theo khách hàng, theo chỉ tiêu điện/nước/thải/nguyên liệu…).
* Giai đoạn 2: Cải tiến phương thức và thời gian nhập dữ liệu nhanh chóng hơn (sử dụng IoT đọc chỉ số, cải tiến quy trình thu thập dữ liệu…), các loại báo cáo tổng hợp dữ liệu nâng cao, thông minh hơn, có tính dự báo tình hình diễn biến phục vụ quyết định SXKD hiệu quả hơn.

PN có thể ghi rõ hơn mong muốn cụ thể…

# **Đề xuất xây dựng hệ thống CĐS**

## 3.1. Giai đoạn 1 (từ 0 → 1)

Mục tiêu chung của hệ thống:

Xây dựng một hệ thống Website cho phép thực hiện 2 nhiệm vụ chính:

**Nhiệm vụ 1:** Cung cấp giao diện cho phép cán bộ phụ trách (account nhập liệu) nhập các số liệu theo các phân khu dữ liệu (Sau khi login sẽ hiển thị giao diện Dashboard là so đồ nguyên lý hệ thống nước sạch, nước thải như sơ đồ trên, mỗi khi muốn nhập dữ liệu cho phân khu nào thì click chuột vào icon sẽ hiển thị ra các giao diện nhập liệu tương ứng như dưới đây):

* Sản lượng các giếng khoan (6 giếng), các số liệu sử dụng của Nhà máy xử lý nước sạch (Điện, PAC, Xút, Polymer).
* Số liệu của các nhà máy Nước thải số 1, số 2 (Chỉ số nước thải theo đồng hồ đo, chỉ số nước thải đầu vào theo Trạm quan trắc, nước thải đầu ra theo Trạm quan trắc, Bùn thải, điện…).
* Chỉ số đồng hồ nước sạch của các khách hàng (theo danh sách khách hàng được quản trị khởi tạo trước đó).
* Chỉ số đồng hồ nước thải của một số khách hàng lớn chốt chỉ số theo ngày, còn lại chốt theo tỷ lệ % với tổng lượng nước sạch của khách hàng đó. Việc bố trí bảng biểu các chỉ số được thiết kế linh hoạt và dễ hiểu cho người nhập liệu. Các tham số tỷ lệ tiêu hao giữa nước thải so với nước sạch hoặc đơn giá tính theo m3 nước sạch, nước thải được người quản trị hệ thống cấu hình sẵn (người nhập liệu không cần thao tác này).

Người quản trị cao nhất: có quyền setup cấu hình các tham số, danh sách khách hàng sử dụng nước sạch/ nước thải, cấu hình phân quyền

**Nhiệm vụ 2:** Thiết kế Dashboard hiển thị số liệu sản lượng, chỉ số của các phân khu mỗi khi người dùng click vào từng phân khu, giao diện dạng bảng hoặc đồ thị. Có thêm chức năng cho phép export 4 mẫu báo cáo (1 báo cáo hàng ngày, 3 báo cáo tháng như đã nêu) ra các file excel hoặc pdf tương ứng.

### **3.1.1. Mục tiêu nghiệp vụ**

- \*\*Số hoá đầu vào\*\*: Chuẩn hoá các biểu mẫu nhập dữ liệu theo ca/ngày/tháng cho NMNS, NMNT1, NMNT2 và khách hàng.

- \*\*Chuẩn hoá báo cáo\*\*: Tái tạo 4 mẫu báo cáo hiện có (giữ nguyên cấu trúc & chỉ tiêu), cho phép xuất \*\*Excel/PDF\*\*.

- \*\*Dashboard điều hành\*\*: Cung cấp màn hình tổng quan nhiều cấp (kỹ thuật → quản lý → lãnh đạo) với KPI chính và cảnh báo vượt ngưỡng.

- \*\*Quy trình chốt số\*\*: Chuẩn hoá chu kỳ \*\*25 tháng trước → 25 tháng sau\*\*; hỗ trợ \*\*khóa kỳ\*\* và \*\*phê duyệt\*\*.

### **3.1.2. Cấu trúc phân hệ**

1) \*\*Danh mục & Cấu hình\*\*

- Danh mục \*\*Nhà máy\*\*, \*\*Giếng khoan\*\*, \*\*Bể chứa\*\*, \*\*Khách hàng\*\*, \*\*Đồng hồ\*\*, \*\*Hoá chất\*\*, \*\*Định mức/Kế hoạch\*\*, \*\*Tỷ lệ quy đổi\*\*.

- Cấu hình \*\*chu kỳ chốt\*\*, \*\*đơn giá\*\*, \*\*ngưỡng cảnh báo\*\*, \*\*workflow phê duyệt\*\*.

2) \*\*Nhập liệu\*\*

- \*\*Nước sạch hàng ngày (NMNS)\*\*: giếng khoan, tồn bể, nước thô Jasan, tự động tính NS cấp.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

- \*\*Tiêu hao điện & hoá chất (tháng)\*\*: điện năng, sản lượng, nhập-xuất-tồn hoá chất.

- \*\*Tổng hợp NMNT1/2 (tháng)\*\*: NT, TQT in/out, điện, bùn, hoá chất.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

- \*\*Chốt số khách hàng\*\*: chỉ số NS, NT tự động tính %.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

3) \*\*Báo cáo & Xuất bản\*\*

- \*\*4 báo cáo chuẩn\*\*: hàng ngày NS, tháng NMNS, tháng NMNT1, tháng NMNT2.

- Xuất Excel/PDF khớp mẫu.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

4) \*\*Dashboard điều hành\*\*

- Tổng quan toàn hệ thống, drill-down.

### **3.1.3 Quy trình nghiệp vụ & Phân quyền**

- Chu kỳ chốt: 25 tháng trước → 25 tháng sau.

- Giờ ghi số ~16h hàng ngày.

- Giếng GK6 dự phòng.

- Ràng buộc cân bằng NS cấp – DN tiêu thụ – tồn bể.

\*\*Vai trò\*\*: Nhân viên ghi số, Trực ca NM, Kế toán, Quản lý NM, Ban lãnh đạo, Quản trị hệ thống.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Luồng công việc: Nhập liệu → Kiểm tra tự động → Đối soát → Khoá kỳ → Xuất báo cáo.

Quản lý người dùng cho phép admin tạo các user khác theo vai trò khác nhau trong công ty: Ban lãnh đạo, trưởng phòng, nhân viên nhập liệu, nhân viên tổng hợp báo cáo, khách hàng… được phân quyền thao tác các dữ liệu tương ứng.

### **3.1.4 Thiết kế giao diện đề xuất**

- \*\*Dashboard\*\*: KPI, bản đồ hệ thống, biểu đồ NS/NT, định mức, top DN.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

- \*\*Màn hình nhập NMNS daily\*\*: form giếng, tồn bể, nước thô, tự tính NS cấp.

A screen shot of a chat

AI-generated content may be incorrect.

- \*\*Màn hình nhập NMNS monthly\*\*: điện, PAC/Xút/Polymer, định mức.

A screenshot of a login

AI-generated content may be incorrect.

- \*\*Màn hình nhập NMNT1/2 monthly\*\*: tabs NT, TQT, điện, bùn, hoá chất.

A screenshot of a computer screen

AI-generated content may be incorrect.

- \*\*Chốt số khách hàng\*\*: bảng DN, tỷ lệ NT, nhập nhanh Excel.

- \*\*Danh mục & Cấu hình\*\*: DN, giếng, bể, đồng hồ, tỷ lệ, đơn giá, kế hoạch.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

### **3.1.5 Dashboard theo vai trò**

- Nhân viên: My Tasks, cảnh báo nhập thiếu.

- Quản lý NM: KPI MTD, biểu đồ tiêu hao.

- Kế toán: trạng thái kỳ, báo cáo xuất.

- Ban lãnh đạo: KPI hợp nhất, top DN, dự báo…

Với ban lãnh đạo công ty có Dashboard phân tích, tổng hợp dữ liệu theo thời gian (tháng, quý năm – có thể lựa chọn khoảng thời gian):

* Biểu đồ Sản lượng khai thác của các giếng khoan (theo từng giếng hoặc tổng các giếng theo từng ngày).
* Biểu đồ Sản lượng cung cấp nước sạch.
* Biểu đồ khối lượng xử lý nước thải (đầu vào, đầu ra) từng nhà nhà máy nước thải (có thể chọn tổng hợp cả 2 nhà máy nước thải), kèm theo biểu đồ các chỉ số liên quan đến nguyên vật liệu, bùn thải tiêu hao của các nhà máy nước thải…
* Biểu đồ thống kê lượng nước tiêu thụ theo thời gian (nước sạch, nước thải) của Khách hàng (có thể liệt kê theo từng khách hàng, hoặc lựa chọn so sánh giữa nhiều khách hàng, hoặc tất cả các khách hàng theo từng khoảng thời gian quan tâm).

### **3.1.6 Xuất báo cáo (mapping → mẫu hiện có)**

A screenshot of a chat

AI-generated content may be incorrect.

- (R1) BC nước sạch hàng ngày: ngày, NS cấp, tồn bể, GK, nước thô Jasan.

- (R2) BC tiêu hao điện & hoá chất NMNS.

- (R3) BC tổng hợp NMNT1: NT, TQT, điện, bùn.

- (R4) BC tổng hợp NMNT2: như R3 + hoá chất.

### **3.1.7 Kiểm soát dữ liệu & nhật ký**

- Ràng buộc: số âm, thiếu chỉ tiêu, GK6 bất thường.

- Đối soát: NS cấp vs DN, NT TQT in/out.

- Nhật ký: ai, khi nào, làm gì; thu hồi trước khi khoá.

## **3.2. Giai đoạn 2 (tự động hoá)**

- Tích hợp API quan trắc, SCADA, đồng hồ DN lớn.

- Tự động đối chiếu điện, hoá chất.

- Mô-đun dự báo.

### Phi chức năng

- Bảo mật phân quyền.

- Sẵn sàng 99,5%, sao lưu.

- Hiệu năng: nhập nhanh, export <10s.

- Audit log đầy đủ.