

TS1.1 . HOW TO GO DIGITAL AS A WATER UTILITY

(4) Valuing data - adopting transformative digital solutions for the water sector

발표자 : Janelcy Alferes Castano



물산업의 현재와 미래 도전에 대응하기 위한 필수적 디지털 전환
디지털 전환을 위해서는 데이터가 핵심 요소이다.

- 성공적인 디지털 솔루션

요구사항을 정확히 파악하고, 적절한 기술 및 이해관계자의 참여가 필요하다. 또한 물 분야는 다른 산업과 협력해 통합된 생태계 구축해야 한다.

- 디지털 솔루션의 채택을 가속화할 수 있는 방법

- 1) 다른 산업으로부터 배울 것
- 2) 올바른 인프라, 올바른 파트너, 올바른 이해관계자들과 같은 적절한 요소들을 처음부터 함께 모을 것
- 3) 디지털 솔루션의 부가 가치를 실질적으로 증명할 수 있는 핵심 사례를 선택하고, 성공적인 사례 연구를 선택

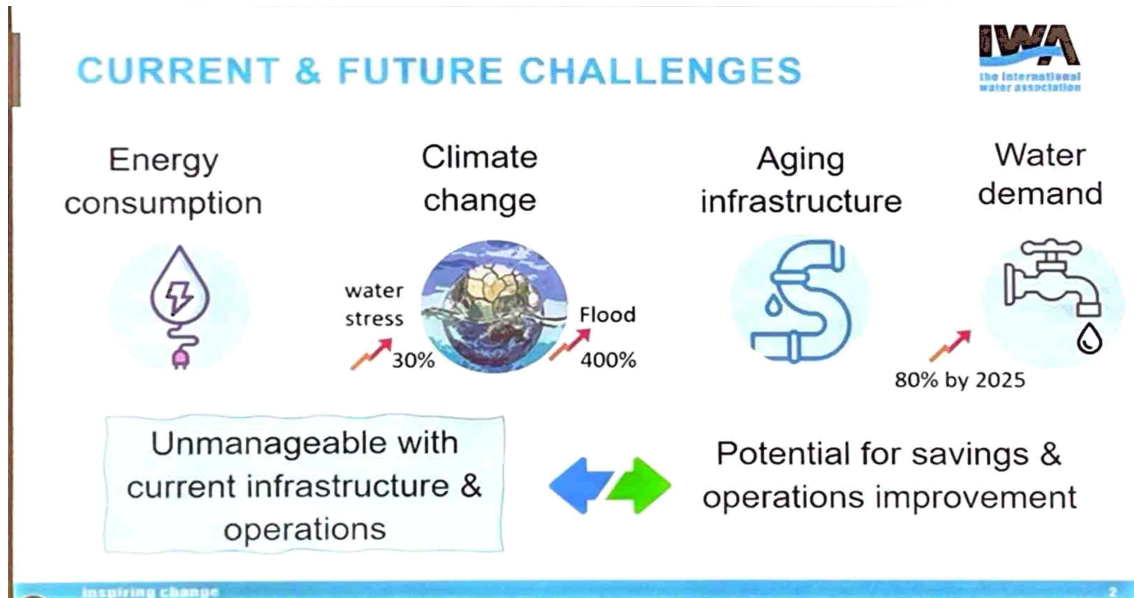
혁신적 디지털 솔루션 소개

- 벨기에의 Waterlink와 협업한 Acospite 프로젝트: surfacewater 관리에 모니터링 네트워크를 사용
- Darrow 프로젝트: AI솔루션을 최적화에 이용

현재 디지털 전환에서의 몇가지 도전 과제

기술적 부분 : 데이터의 부족, 데이터의 품질, 적절한 기술(설치, 가격, 다른 옵션, 데이터 공유, 사이버 보안, 표준화의 부족)

비기술적 부분: 불명확한 비전(도달 목적, 이익 불확실), 변화에 대한 저항 및 두려움, 규제 장벽



수자원 분야에서 현재와 미래의 도전에 대응해야 한다. 현재와 미래의 도전 과제에는 물 부족, 수질 오염, 인구 과잉, 에너지 소비, 기후 변화, 노후화된 인프라, 수요 증가 등이 해당된다.

첫째, 에너지 소비 문제이다. 현재 인프라와 운영 체계로는 증가하는 에너지 수요를 효율적으로 관리할 수 없다.

둘째, 기후 변화로 인한 영향이 점점 커지고 있다. 기후 변화는 물 스트레스 수준을 30% 증가시키고, 홍수 발생 가능성을 400% 증가 시킨다.

셋째, 노후화된 인프라이다. 노후화된 수자원 관리 인프라는 효율성이 떨어지므로 유지 보수와 업그레이드가 필수적이다.

마지막으로, 수요 증가이다. 2025년까지 물 수요가 약 80% 증가할 것으로 예상된다.

KEY DRIVERS

- Transformation at all levels of water management
- Minimize impact of **climate change**
- **Balance** between demand and supply
- Potential **economic** gains & **environmental** impact
- Penetration of digital **technologies**



"without data, there is no information; without information, we know nothing; and a system that embeds no knowledge can not be intelligent"
(Therrien et al., 2020)

현재의 도전과제를 해결하기 위해서는 데이터의 가치 평가가 성공적이고 실행 가능한 디지털 전환의 핵심이다.

1. 모든 수준의 물 관리에서의 변화
2. 기후 변화의 영향 최소화
3. 수요와 공급 간의 균형
4. 경제적 이익 및 환경적 영향의 잠재성
5. 디지털 기술의 침투

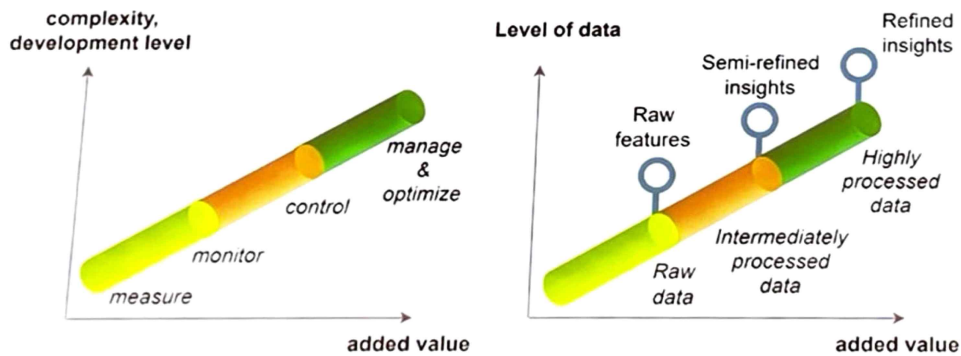
- "데이터가 없으면 정보가 없고, 정보가 없으면 아무것도 모른다; 지식을 내포하지 않는 시스템은 지능적일 수 없다." (Therrien et al., 2020)

→ 디지털 전환을 통해 직접적인 비용 절감, 생산성 및 효율성 향상 외에도 환경 품질 개선, 고객과의 의사소통 강화, 규제 준수 향상, 자원과 수요 간의 균형 개선 등 간접적인 영향도 기대할 수 있다.

ADDED VALUE – DIGITAL SOLUTIONS



Can we estimate the added value of digital solutions?

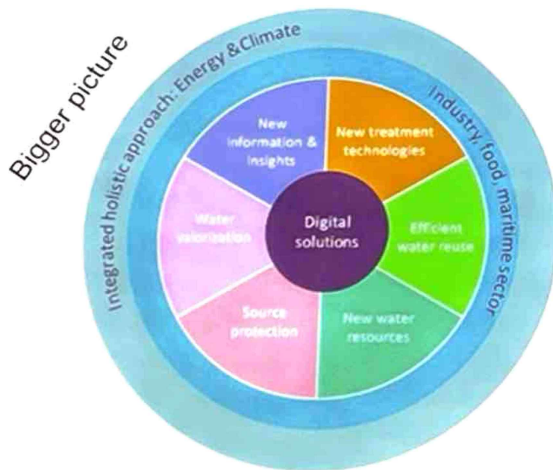


디지털 솔루션의 부가가치

- 데이터의 수준과 복잡성/개발 수준에 따른 부가가치 증가

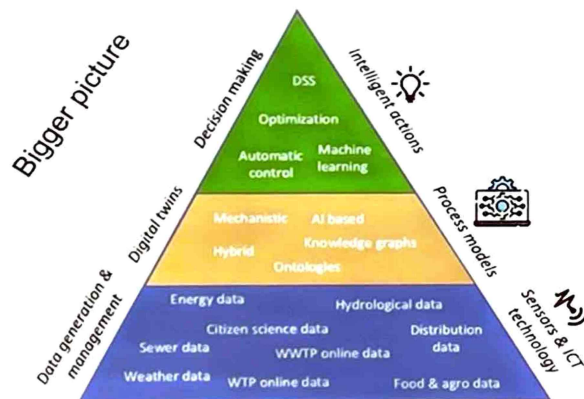
디지털 솔루션은 데이터의 수준과 복잡성/개발 수준에 따라 부가가치를 증가시킨다. 초기에는 측정과 모니터링에서 시작하여, 제어 및 관리와 최적화로 발전한다. 또한, 원시 데이터에서 중간 수준의 가공 데이터, 고도로 가공된 데이터로 나아가 최종적으로 정제된 인사이트를 제공한다.

DIGITAL WATER ECOSYSTEM



- Valuing data in the broader context
- From unitary to interconnected scenarios
- Enlarges value chain & stakeholders involved
- Bottom-up approach

DIGITAL WATER ECOSYSTEM



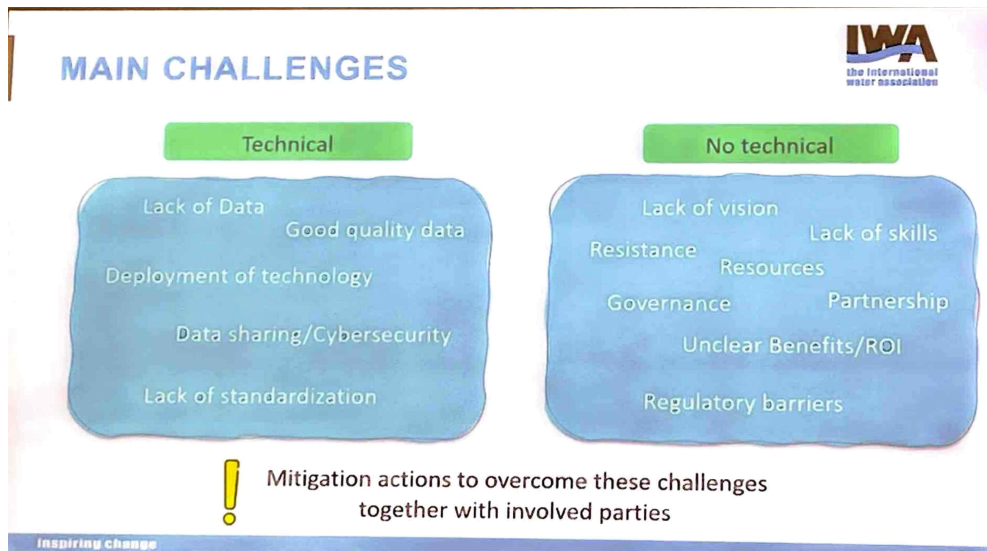
Value chain

- Valuing data in the broader context
- From unitary to interconnected scenarios
- Enlarges value chain & stakeholders involved
- Bottom-up approach

Digital Water 생태계는 데이터를 넓은 맥락에서 평가하고, 단일 시나리오에서 상호 연결된 시나리오로의 변화를 강조한다. 가치 사슬과 이해관계자가 확대되며, 하향식 접근법을 통해 디지털 솔루션을 구현한다.

적절한 기술 및 올바른 이해관계자들과 같은 필수요소들을 처음부터 함께 모으는 것이 중요하다.

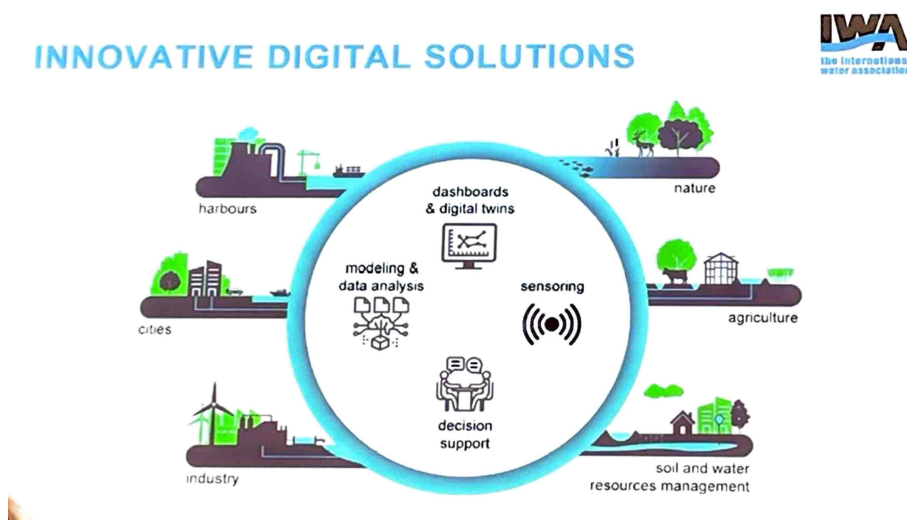
이로 인해 신기술, 정보 및 인사이트, 새로운 물 자원, 효율적인 물 재사용이 가능해지며, 산업, 식품 및 농업, 에너지 및 기후, 수원 보호 부문에서 혁신이 이루어진다.



현재 디지털 전환과정에서 주요 도전과제는 크게 기술적 도전과제와 비기술적 도전과제로 나눌 수 있다.

기술적 과제: 데이터 부족, 데이터 품질 문제, 기술 배포의 어려움, 데이터 공유/사이버 보안 문제, 표준화 부족

비기술적 과제: 비전 부족, 저항, 리소스 부족, 규제 장벽



혁신적인 디지털 솔루션

센서링, 데이터 분석, 의사결정 지원 시스템 등 디지털 솔루션이 도시, 항구, 농업, 자연 자원 관리 등 다양한 분야에서 활용되고 있다.

→ 데이터 집합의 생성, 적절한 인프라의 구축, 그리고 주요 기술 동향의 구현(예를 들어 사물 인터넷, 클라우드 컴퓨팅, AI 및 머신러닝)이 결합될 때, 이러한 도전과제를 해결하기 위한 무한한 잠재력을 가진 디지털 솔루션을 개발하고 데이터의 가치를 극대화할 수 있다.

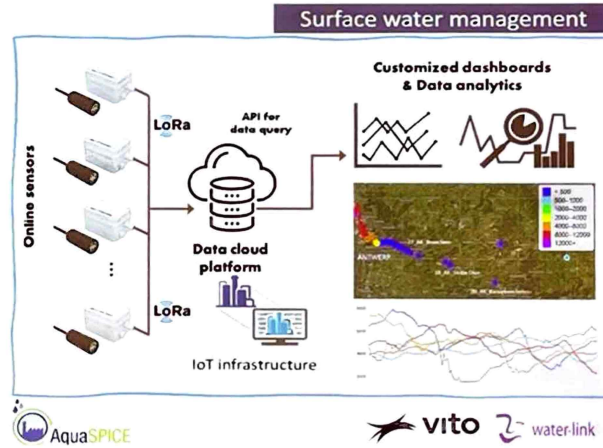
MONITORING NETWORKS

- Online sensors network (> 120 km): water levels & conductivity
- Operational model & data analysis
- Users: authorities, DW producer

System dynamics, drivers for salinization, stakeholders relationship

Factor of success?

Needs Stakeholders
Technology Training Vision



inspiring change

10

벨기에의 Waterlink와 협업한 Acospite 프로젝트로, surfacewater 관리에 모니터링 네트워크를 사용한 사례이다.

디지털 워터 생태계에서는 120km 이상의 온라인 센서 네트워크를 통해 water level 및 전도성을 모니터링하고, 시스템 다이내믹스와 염수화 유발 요인을 분석한다.
(시스템 다이내믹이란 시간의 경과에 따른 시스템의 형태 변화를 의미한다.)

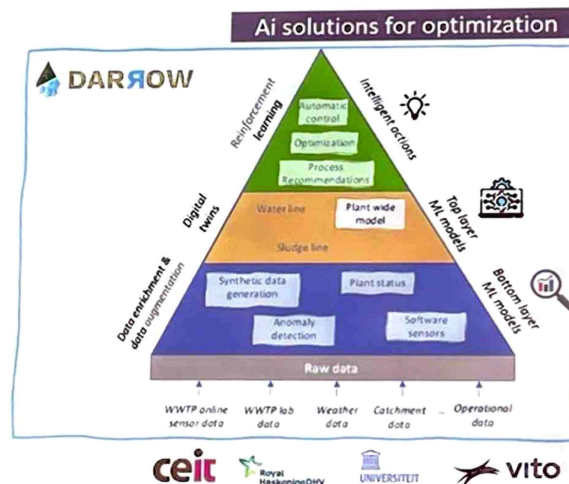
DATA-DRIVEN SOLUTIONS FOR WRRF

- Data augmentation & data enrichment
- AI-based controllers & Reinforcement Learning (RL)
- Smart decision → digital twins

Cost reductions, decision making, process efficiency

Factor of success?

Needs Data Assets
Technology Scalability



inspiring change

11

Darrow 프로젝트 사례로, AI솔루션을 최적화에 이용했다.

데이터 기반 WRRF 솔루션은 데이터 증강 및 강화, AI 기반 제어기 및 강화 학습, 스마트 디지전 및 디지털 트윈을 통해 비용 절감, 의사결정 개선, 프로세스 효율성을 극대화한다.

DATA FRAMEWORK – WATER REUSE



- Data framework
- Ontology models & dynamic knowledge graph
- Decision support & process optimization

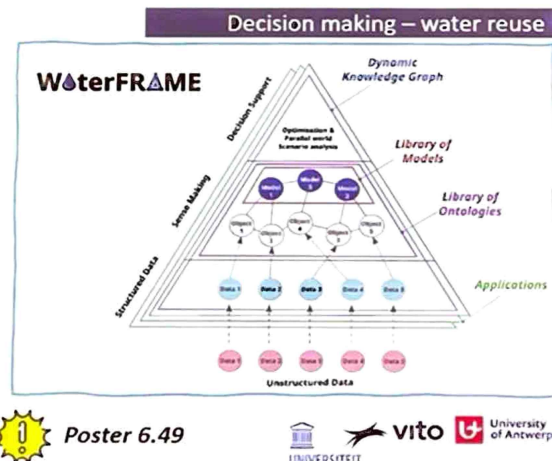


Facilitate interoperability,
holistic, decision making

Factor of success?



Case studies Data
Governance Technology



TAKE HOME MESSAGE



Key role of data & digital solutions, key enablers towards efficient & resilient systems, improving sustainability



A successful history requires to consider different technical & not technical aspects → from needs to broader picture



How to accelerate the adoption of digital solutions?

1. Learn from each others
2. Right pieces together
3. Key use cases (win/win)

