



innogy

**STOEN OPERATOR**

# HES New Generation

*Podjęcie projektowe*

innogy Stoen Operator /  
innogy Polska IT Support /  
Execon

# Nowe wyzwania w obszarze inteligentnego opomiarowania

## Wyzwania biznesowo-prawne

W latach 2019 – 2021 innogy Stoen Operator stanął w obliczu nowych regulacji w obszarze Rynku Mocy oraz AMI. Mnogość dostawców, typów urządzeń oraz złożona architektura systemów IT stały się barierami utrudniającymi efektywną realizację wymagań legislacyjnych w zakresie eksploatacji inteligentnych liczników energii elektrycznej, w tym pozyskiwania z nich danych.

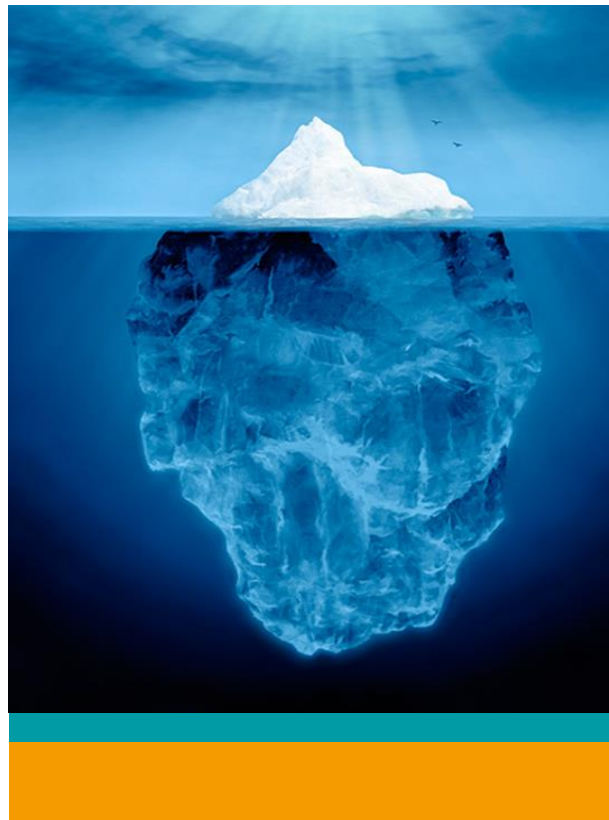
## Rozwiązanie „uszyte na miarę”

W związku z tym Operator zdecydował o budowie własnego rozwiązania informatycznego, które zaadresowałoby zagadnienia wynikające z różnorodności technologicznej infrastruktury pomiarowej. Za cel postawiono sobie, by nie tylko wypełnić regulacje prawne, lecz również nadać nowy ton aspektom wydajności oraz efektywności biznesowej.

## HES New Generation – innowacja zbudowana przez interdyscyplinarny zespół

Budowa pionierskiego produktu wymagała powołania szerokiego zespołu specjalistów, złożonego z inżynierów innogy Polska IT Support, ekspertów pomiarów innogy Stoen Operator oraz programistów z zewnętrznego software house’u – Execon. Rezultatem tej kooperacji stał się nowy system – HES New Generation, który od pierwszego wdrożenia produkcyjnego pokonuje kolejne bariery wydajności technicznej, elastyczności biznesowej czy też efektywności kosztowej.

# 5 kluczowych wyzwań biznesowych w obszarze zarządzania procesem akwizycji danych



## Model licencjonowania

Model licencjonowania systemów pomiarowych zakłada istotny udział kosztów licencji w całości kosztów rozwiązania.

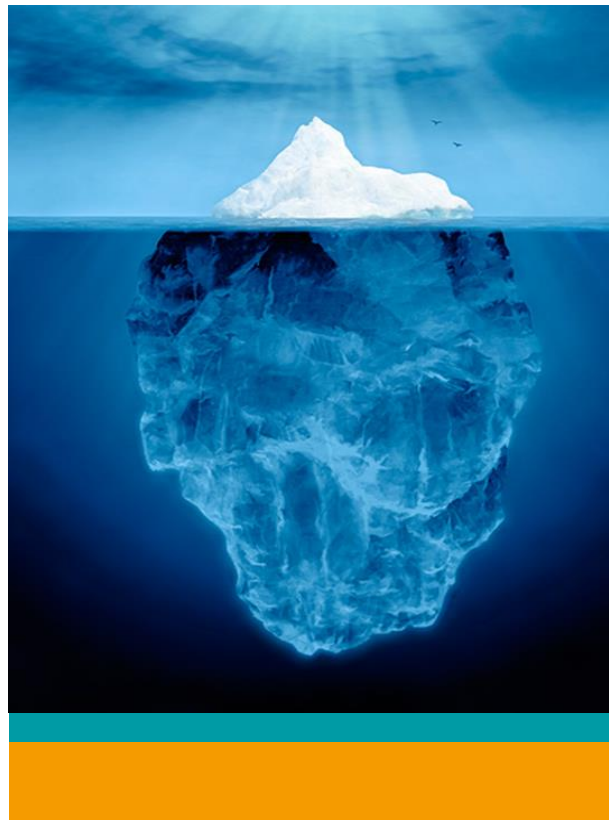
## Uzależnienie od dostawcy oprogramowania (Vendor Lock-in)

Uzależnienie od dostawcy rozwiązań IT, technologii niesie ze sobą ryzyko wysokich kosztów utrzymania i rozwoju rozwiązań IT.

## Dług technologiczny

Aktualnie eksploatowane systemy posiadają ograniczenia technologiczne i wydajnościowe, których wyeliminowanie wiąże się z dużymi kosztami, a niejednokrotnie wymusza zmianę architektury rozwiązania.

# 5 kluczowych wyzwań biznesowych w obszarze zarządzania procesem akwizycji danych



## Niewystarczające pokrycie potrzeb biznesowych

Rozwiązania z pudełka (ang. COTS, *Commercial Off-The-Shelf*) nie zapewniają specyficznych, dedykowanych dla nas funkcjonalności lub dostarczają funkcje nadmiarowe z punktu widzenia potrzeb użytkowników. Część eksploatowanych systemów wymaga od użytkowników wykonywania powtarzalnych i nużących czynności, które nie są możliwe do zautomatyzowania lub ich zautomatyzowanie jest trudne i kosztowne.

## Uwarunkowania regulacyjne

Operatorzy systemów dystrybucyjnych zostali zobligowani do uruchomienia inteligentnego opomiarowania 80% populacji liczników do końca roku 2028 oraz integracji z nowo projektowanym, centralnym systemem – CSIRE.

# Zespół IT zbudował prototyp systemu, który docelowo adresuje potrzeby biznesowe

## Niezbędne kompetencje

- Inżynierowie innogy Polska IT Support, poza znajomością zagadnień technicznych pozwalających na efektywne zarządzanie systemami informatycznymi eksploatowanymi na co dzień przez użytkowników, posiadają również głęboką wiedzę dotyczącą aspektów biznesowych.
- Umiejętności programistyczne pozwoliły zbudować prototyp systemu, który posłużył do zbadania złożoności zagadnień bezpośredniej komunikacji z urządzeniami infrastruktury pomiarowej.

## Wspólnie zrozumieliśmy, jak zbudować nową jakość

- Na początku roku 2019, inżynierowie innogy Polska IT Support rozpoczęli wewnętrzne prace nad zbudowaniem prototypu systemu akwizycji, który z licznikami komunikował się w oparciu o protokół DLMS.
- Rozwiązanie, które powstało w ciągu 3 miesięcy, zostało po raz pierwszy zaprezentowane kolegom z innogy Stoen Operator.
- Uruchomiony został projekt, w rezultacie wspólnych prac opracowany został dokument RFP oraz wybrany został wykonawca.
- Skupialiśmy się na wyborze software house'u, który mógł dostarczyć zespół z wysokimi umiejętnościami programistycznymi, a nie specjalistów od wdrożeń gotowych rozwiązań.

# HES-NG zapewnia zautomatyzowany i wysoce wydajny sposób zarządzania infrastrukturą AMI

## O HES New Generation

Prostota jest siłą: HES-NG to system dedykowany operatorom infrastruktury AMI, dostarczający relatywnie wąskiego zakresu funkcjonalności, obejmującego odczyt liczników, ich parametryzację oraz eksport pozyskanych danych do zewnętrznego systemu klasy MDM. Aktualnie obsługuje 10 typów liczników DLMS od 6-ciu różnych producentów i uwzględnia wszystkie możliwe różnice wynikające ze specyfikacji protokołu (obsługa interfejsu HDLC oraz WRAPPER, szyfrowanie danych, Short Name / Logical Name Referrencing). System odczytuje ponad 22'000 urządzeń, w różnych cyklach zadań akwizycji.

## Główne funkcje systemu

- Odczyt liczników – pozyskiwanie danych z rejestrów różnego rodzaju, takich jak profile danych (energii), profile zdarzeń oraz dane chwilowe, w pełni zautomatyzowany sposób sterowany harmonogramami.
- Konfiguracja liczników – zdalna parametryzacja taryfy i kalendarza dni specjalnych, synchronizacja zegara.
- Eksport danych – pozyskane dane wysyłane są do centralnego systemu pomiarowego w czasie rzeczywistym (pozyskane dane są bez zwłoki przekazywane do systemu klasy MDM).

# Rozwiązanie

## 1. Jedna aplikacja

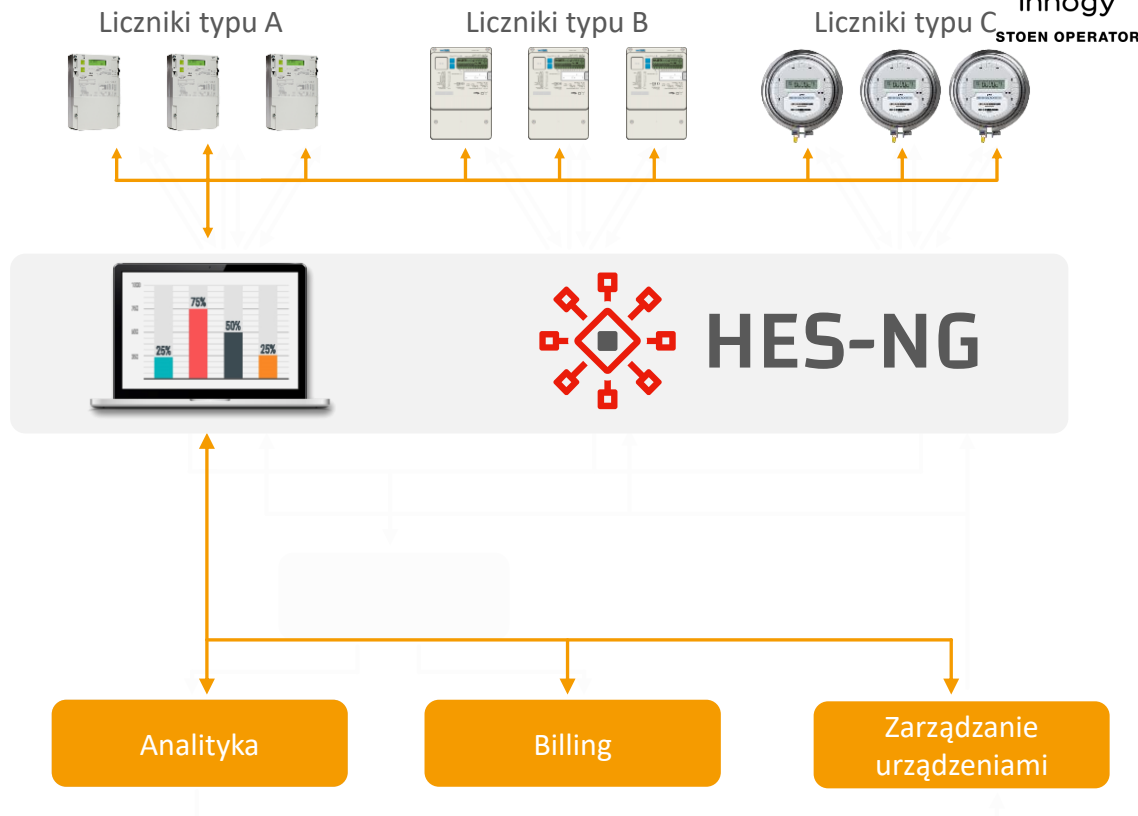
Jeden system wspiera akwizycję danych z różnego typu urządzeń, jednocześnie możliwe jest dodawanie nowych urządzeń w bardzo prosty sposób.

## 2. Prawa do systemu

Ponieważ posiadamy prawa do kodu rozwiązania, możemy rozwijać system w dowolny sposób (np. na własną rękę).

## 3. Dedykowane rozwiązanie

Akwizycja danych, zdalna parametryzacja urządzeń, eksport do zewnętrznego MDM – wszystko w jednym, modularnym systemie.



# Rozwiązanie cechuje się unikalną elastycznością oraz efektywnością kosztową

## **Funkcjonalna elastyczność w stosunku do różnych urządzeń i wariantów protokołów komunikacyjnych**

Szerokie spektrum konfiguracji systemu pozwala HES-NG współpracować z urządzeniami różnych producentów bez konieczności dalszego rozwoju oprogramowania i ponownego wdrażania aplikacji.

## **Lepsze wykorzystanie zasobów dzięki automatyzacji procesów**

Automatyzacja procesów biznesowych i zdalna konfiguracja inteligentnych liczników umożliwia firmie wykorzystanie jej zasobów w najbardziej efektywny i wartościowy sposób. Po skonfigurowaniu HES-NG do pracy z licznikami, codzienna obsługa systemu jest minimalna lub żadna.



# Rozwiązanie cechuje się unikalną elastycznością oraz efektywnością kosztową

## Rozwiązanie „szyte na miarę” otwarte na dalszy rozwój

Nowoczesne technologie wykorzystane do rozwoju systemu pozwalają innogy Stoen Operator na sprawne dodawanie nowych funkcjonalności, aby w efektywny kosztowo sposób odpowiadać na zmieniające się potrzeby biznesowe użytkowników HES-NG.

## Elastyczność technologiczna oparta na skalowaniu w pionie i poziomie

HES-NG jest otwarty na łatwe i natychmiastowe dostosowanie zasobów infrastrukturalnych (procesor, pamięć operacyjna, pamięć masowa), a także na zwielokrotnienie elementów systemu i wątków roboczych odpowiedzialnych za komunikację z inteligentnymi licznikami. Dzięki elastyczności technologicznej system może zarządzać dowolną liczbą urządzeń bez utraty wydajności.

## Korzystanie z zewnętrznych narzędzi wsparcia

HES-NG jest wyposażony w niewielki zestaw wbudowanych komponentów wspierających, redukując narzuty funkcjonalne do minimum. Złożone zadania typu monitorowanie systemu realizowane są w zewnętrznych narzędziach takich jak Grafana, dzięki czemu operatorzy i administratorzy mogą kontrolować jego pracę w sposób elastyczny i bardziej efektywny.

# Nowoczesne technologie pozwalają na swobodne skalowanie systemu

## Mikroserwisy w kontenerach

HES-NG to system rozproszony, zbudowany z prywatnych mikrousług osadzonych w kontenerach Docker i zarządzanych przez Kubernetes. Pozwala to na automatyczne wdrażanie, zarządzanie i skalowanie aplikacji. Dzięki wdrożonym technologiom i architekturze możliwe jest selektywne zwielokrotnienie usług wymagających zwiększonego poziomu skalowalności. Ten rodzaj architektury jest znany jako rozproszony monolit (*distributed monolith*).

## Architektura sterowania zdarzeniami

Workery, kluczowe komponenty systemu odpowiedzialne za komunikację z licznikami, komunikują się asynchronicznie z pozostałymi serwisami za pośrednictwem brokera komunikatów RabbitMQ. Workery można zwielokrotnić i konfigurować pod kątem wykorzystywania wielu wątków w celu jednoczesnego odczytu danych z setek, a nawet tysięcy liczników.

## Elastyczna baza danych

MongoDB, baza danych typu NoSQL, używana do przechowywania odczytów liczników, może zarządzać różnymi strukturami danych. Ta elastyczność umożliwia HES-NG przechowywanie wielu typów danych z różnych urządzeń, takich jak profile energetyczne, dzienniki zdarzeń i odczyty chwilowe, w jednym zbiorze dokumentów.

# Skrócona architektura HES-NG

SAP IS-U

MDM

Inne, planowane do integracji  
systemy IT

**Rancher**  
Container Manager  
Platform

## Klaster Kubernetes

RabbitMQ

Redis  
Server

### Mikroserwisy HES-NG

hub

admin-API

external-API

config-server

storage

audit-log

data-exporter

gui-API

GUI

worker-0

worker-1

worker-2

worker-[...]

worker-7

Oracle  
RDBMS

MongoDB

# Wdrożenie do eksploatacji nowego typu urządzenia nigdy nie było łatwiejsze

## Przewagi konkurencyjne opracowanego rozwiązania na przykładzie procesu uruchomienia obsługi nowego typu inteligentnego licznika

	HES New Generation	Podobne rozwiązania
Czas uruchomienia obsługi	1 dzień	7 dni
Szacunkowy koszt	2 roboczodni	15 roboczodni
Zakres zmian w systemie	<b>Parametryzacja istniejącego uniwersalnego drivera odczytowego</b> oraz dodanie konfiguracji biznesowej	<b>Zaprogramowanie</b> nowego drivera dla typu licznika oraz dodanie konfiguracji biznesowej
Złożoność implementacji	Dodanie nowych wierszy do tabel w relacyjnej bazie danych (operacje SQL INSERT)	Programowanie, wdrożenie nowej wersji oraz dodanie nowych wierszy do tabel w bazie danych
Zespół i kompetencje	Administrator techniczny systemu	Analityk biznesowy, programiści, testerzy, PM, oraz administrator systemu
Zmiany w zakresie TCO	Brak	<ul style="list-style-type: none"><li>Zwiększone SLA o wsparcie nowego drivera,</li><li>Zwiększone SLA o wsparcie lub licencję dla nowych urządzeń</li></ul>

# Złożony zespół oraz nowoczesne techniki zarządzania projektami

## Zespół specjalistów biznesowych i IT

Wdrożenie HES-NG wymagało powołania do życia interdyscyplinarnego zespołu 20 specjalistów z zespołu biznesowego innogy Stoen Operator, innogy Polska IT Support oraz Execon. Wymagane kompetencje obejmowały wiedzę z zakresu AMI, architektury IT, analizy biznesowej, inżynierii oprogramowania, zapewnienia jakości, projektowania UX i zarządzania projektami.

## Podejście do zarządzania projektami

Aby dostarczyć rozwiązanie w szybki i efektywny kosztowo sposób, połączone zespoły Operatora, działu wsparcia IT, oraz dostawcy zewnętrznego zastosowały Agile – iteracyjne podejście do zarządzania projektami i tworzenia oprogramowania z wykorzystaniem frameworka Scrum. Stand-up’y, refinement’y, planowanie sprintów, retrospektywy i inne charakterystyczne dla Scrum ceremonie wspierały zespół w opracowaniu produktu, który spełnia wymagania biznesowe i techniczne.

## Krzywa uczenia się

Współpraca specjalistów z różnych środowisk zaowocowała zdobyciem unikalnego doświadczenia i transferem wiedzy pomiędzy członkami zespołu. Członkowie zespołu innogy oraz Execon wypracowali wspólne kompetencje, które pozwoliły nie tylko na realizację podstawowych celów projektu, ale także na rozszerzenie roli HES-NG w organizacji i dalszy rozwój systemu.

# Ewolucja HES-NG w kolejnych fazach rozwoju systemu

## **Początkowe rozwiązanie: ograniczona liczba typów inteligentnych liczników i 10000 zarządzanych urządzeń**

Początkowa wersja HES-NG działała z dwoma typami inteligentnych urządzeń pomiarowych i była w stanie odczytać 10000 liczników w mniej niż 10 minut. Rozwiązanie zyskało wszystkie podstawowe możliwości związane z odczytami, konfiguracją i eksportem danych i zostało uruchomione w IV kwartale 2020 roku.

## **Pierwszy projekt rozwojowy: dodatkowe typy urządzeń**

W celu zwiększenia wykorzystania systemu w I kwartale 2021 roku do HES-NG wprowadzono dodatkowe trzy modele inteligentnych liczników. W tej fazie HES-NG obsługiwał 5 typów liczników od 4 różnych producentów.

# Ewolucja HES-NG w kolejnych fazach rozwoju systemu

## **Rewolucyjne rozwiązanie: otwartość na wszelkiego rodzaju inteligentne liczniki**

Bazując na dotychczasowych doświadczeniach i zdobytej wiedzy, zespół projektowy opracował uniwersalny komponent do odczytu liczników DLMS, który jest w stanie odczytać dowolny typ urządzenia pomiarowego bez konieczności prowadzenia dalszych prac programistycznych i wdrażania nowej wersji. To rozszerzenie funkcjonalności pozwoliło na uruchomienie w HES-NG czterech dodatkowych typów liczników wyłącznie poprzez parametryzację systemu.

## **Planowany rozwój: koncentratory danych**

Kolejnym planowanym krokiem w rozwoju systemu jest włączenie do eksploatacji nowego typu urządzenia – koncentratora danych – który pozwoli HES-NG pozyskiwać dane dla setek liczników w jednej sesji połączenia z urządzeniem. Rozwój ten będzie znaczącym krokiem w kierunku spełnienia wymogów regulacyjnych w roku 2028, kiedy infrastruktura innogy Stoen Operator będzie musiała składać się w co najmniej 80% z inteligentnych liczników odczytywanych zdalnie.

## **Nowa efektywność kosztowa: obniżenie kosztów OPEX**

Osiągnięta obecnie dojrzałość systemu, wraz z przyszłym rozwojem, umożliwi planowanie wycofania z eksploatacji obecnie używanych rozwiązań, zastępując je wszystkie jednym rozwiązaniem: HES-NG.

# Kluczowe korzyści dostarczane przez HES-NG



Od kilku do kilkunastu razy większa wydajność procesu akwizycji danych, skrócenie czasu trwania procesu, brak ograniczeń w zwiększaniu pojemności systemu



Prostota wprowadzania do eksploatacji nowych typów urządzeń, również innych mediów (woda, gaz) z wykorzystaniem różnych protokołów komunikacyjnych przy minimalnych kosztach rozwoju



Zwiększona satysfakcja użytkowników poprzez wyeliminowanie nużących i powtarzalnych czynności manualnych



# Kontakt

Marcin Wilkowski  
innogy Stoen Operator

[marcin.wilkowski@innogy.com](mailto:marcin.wilkowski@innogy.com)

+48-606-547-857

Robert Grabowski  
innogy Polska IT Support

[robert.grabowski@innogy.com](mailto:robert.grabowski@innogy.com)

+48-600-401-016

Mariusz Jędrzejewski  
innogy Polska IT Support

[mariusz.jedrzejewski@innogy.com](mailto:mariusz.jedrzejewski@innogy.com)

+48-696-401-062

