



## ***Definition of Smart Metering and Applications and Identification of Benefits***

### ***Summary***

*Project: European Smart Metering Alliance*

*Authors: Pekka Koponen (ed.), Luis Diaz Saco, Nigel Orchard, Tomas Vorisek, John Parsons, Claudio Rochas, Adrei Z. Morch, Vitor Lopes, Mikael Togeby.*

*Lead author: Pekka Koponen, VTT Technical Research Centre of Finland*

*Work Package 2 State of Art, Deliverable 3*

*Project Contract: EIE/06/031/S12.448010 – ESMA*

*Version 1.1, 12 May 2008*

**Intelligent Energy**  **Europe**

**CONTENTS**

<b>1. EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>4</b>
<b>2. INTRODUCTION .....</b>	<b>6</b>
2.1. BACKGROUND .....	6
2.2. OBJECTIVES OF THIS REPORT .....	6
2.3. OUTLINE OF THIS REPORT .....	6
<b>3. DEFINITION OF SMART METERING .....</b>	<b>7</b>
3.1. SMART METERS.....	7
3.2. SMART METERING.....	8
<b>4. APPLICATIONS OF SMART METERING .....</b>	<b>11</b>
4.1. SETTLEMENT AND BILLING .....	11
4.2. STATE ESTIMATION OF POWER DISTRIBUTION NETWORKS.....	11
4.3. MONITORING OF POWER QUALITY AND RELIABILITY .....	12
4.4. CUSTOMER SERVICE BY DSO, RESC AND ESCO .....	12
4.5. LOAD ANALYSIS, MODELLING AND FORECASTING.....	13
4.6. IMPROVING COMPETITION AND EFFICIENCY IN ENERGY MARKETS .....	13
4.7. DEMAND RESPONSE FOR ELECTRICITY MARKET AND FOR NETWORK OPERATION SUPPORT, PEAK LOAD LIMITATION .....	14
4.8. ANCILLARY SERVICES SUCH AS FREQUENCY CONTROLLED RESERVE, VOLTAGE AND REACTIVE POWER CONTROL.....	15
4.9. SERVICES FOR MONITORING AND IMPROVING ENERGY EFFICIENCY OF END USE AND DISPERSED GENERATION, CUSTOMER INFORMATION FEEDBACK .....	15
4.10. PROVIDING INFORMATION FOR AUTHORITIES AND RESEARCHERS .....	16
4.11. END USE ENERGY MANAGEMENT .....	16
4.12. ENERGY SAVING.....	17
4.13. SMART HOMES .....	17
4.14. VIRTUAL POWER PLANT, EMBEDDED RENEWABLES AND COGENERATION .....	19
4.15. PREVENTIVE MAINTENANCE AND ANALYSIS OF FAILURES .....	19
4.16. SAFETY, SECURITY, TELEMEDICINE, SOCIAL ALARM SERVICES .....	20
4.17. PREPAYMENT.....	20
4.18. METER MANAGEMENT .....	20
4.19. CONNECT, DISCONNECT, LIMIT LOAD REMOTELY.....	21
4.20. FRAUD DETECTION.....	22
4.21. TARIFF SETTING (TIME OF USE, MAXIMUM DEMAND, SEASONAL).....	23
<b>5. IMPORTANCE OF APPLICATIONS IN ESMA .....</b>	<b>24</b>
<b>6. BENEFITS OF SMART METERING .....</b>	<b>26</b>
6.1. BENEFITS FOR EACH ACTOR .....	26
6.2. BENEFITS FOR ENERGY CONSUMER .....	27
6.3. BENEFITS FOR AN UNBUNDLED DSO .....	27
6.4. BENEFITS FOR THE COMPETITIVE ELECTRICITY MARKET.....	28
6.5. BENEFITS TO THE SOCIETY AND ENVIRONMENT .....	28
6.6. BENEFITS TO MULTI FUEL AND WATER SUPPLY APPLICATIONS AND ACTORS.....	29
6.7. BENEFITS AND BENEFICIARIES OF DIFFERENT APPLICATIONS.....	29
6.8. KEY FACTORS INFLUENCING THE SUCCESS.....	30
<b>7. SUMMARY AND CONCLUSIONS .....</b>	<b>32</b>

## 1. WPROWADZENIE

Stowarzyszenie European Smart Metering Alliance (ESMA) to projekt realizowany w ramach programu „Inteligentna Energia - Europa”, którego celem jest zbieranie i propagowanie informacji na temat optymalizacji zużycia energii dzięki inteligentnemu opomiarowaniu. Raport D3 przygotowany przez stowarzyszenie ESMA definiuje pojęcie inteligentnego opomiarowania i jego przydatności w projekcie ESMA.

Mierniki określane są mianem inteligentnych od czasu wprowadzenia mierników statycznych wyposażonych co najmniej w jeden mikroprocesor. Już 15 lat temu w przypadku dużych klientów stosowano mierniki spełniające wszystkie wymogi definicji współczesnych inteligentnych mierników. Masowe zastosowanie mierników inteligentnych w przypadku małych klientów to ciągle względnie nowa i rozwijająca się koncepcja, ponieważ do jej realizacji potrzebne są nie tylko tanie inteligentne mierniki, ale również systemy umożliwiające zarządzanie zarówno miernikami, jak i dużą ilością danych pomiarowych, jak również przesyłanie tych danych do różnych aplikacji.

Nie istnieje jedna, uniwersalna definicja inteligentnego opomiarowania. W związku z tym dla potrzeb organizacji ESMA opracowano następującą definicję:

**Inteligentne opomiarowanie posiada następujące cechy:**

- **automatyczne przetwarzanie, transmitowanie, zarządzanie i wykorzystywanie danych pomiarowych,**
- **automatyczne zarządzanie miernikami,**
- **dwukierunkowa komunikacja pomiędzy miernikami,**
- **dostęp do aktualnych i czytelnych informacji na temat zużycia dla odpowiednich podmiotów i posiadanych przez nich systemów, włączenie z konsumentami energii,**
- **obsługa usług zwiększających wydajność zużycia energii i systemu energetycznego (generowanie, przesył, dystrybucja, a zwłaszcza zużycie końcowe).**

Inteligentne opomiarowanie tego typu może być oparte na wielofunkcyjnej infrastrukturze pomiarowej, a nie kilku systemach pomiarowych określonego przeznaczenia. Według powyższej definicji inteligentne opomiarowanie może obsługiwać kilka aplikacji zdefiniowanych w rozdziale 3. raportu D3.

Kilka innych definicji inteligentnego opomiarowania pochodzących z literatury fachowej lub sformułowanych przez różnych autorów zostało dołączonych do Dodatku A raportu D3.

Raport D3 identyfikuje i definiuje następujące zastosowania inteligentnego opomiarowania:

- usługi monitorowania i zwiększania wydajności zużycia energii wykorzystania końcowego i generowania rozproszonego, przesyłanie informacji klientom,
- zarządzanie zużyciem energii,
- definiowanie taryf (czas zużycia, maksymalne zapotrzebowanie, sezonowość),
- oszczędność energii,

- reakcja na popyt na rynku energetycznym i wsparcie działania sieci energetycznej, ograniczenie obciążenia szczytowego,
- inteligentne gospodarstwa domowe, automatyka domowa, zdalne sterowanie urządzeniami przez klienta,
- zdalne dołączanie, odłączanie i ograniczanie obciążenia,
- analiza, modelowanie i prognozowanie obciążenia (dla rynków energetycznych, w celu planowania i zapewnienia działania sieci energetycznej, zmniejszenia zużycia energii, itp.),
- rozliczanie i fakturowanie,
- Wirtualna Elektrownia, osadzone źródła energii odnawialnej i produkcja w skojarzeniu,
- zwiększanie konkurencyjności i wydajności na rynkach energetycznych,
- obsługa klienta za pomocą RESC, DSO i ESCO,
- wykrywanie oszustw,
- dostęp do informacji dla władz i badaczy,
- zarządzanie miernikami,
- analiza stanu sieci energetycznej,
- monitorowanie jakości i stabilności energii,
- przedpłaty,
- usługi dodatkowe, takie jak rezerwy kontrolowane za pomocą częstotliwości, kontrola napięcia i energii reakcyjnej,
- analiza awarii i serwis prewencyjny,
- bezpieczeństwo, ochrona, usługi telemedyczne, społeczne usługi alarmowe.

Powyższa lista jest uporządkowana w kolejności od najistotniejszych zastosowań inteligentnego opomiarowania, według wspólnej opinii autorów raportu D3 rozpoczynającego projekt ESMA.

Współdzielenie kosztów i korzyści płynących z inteligentnego opomiarowania jest największym wyzwaniem na niezintegrowanym rynku energetycznym. Raport w skrócie przedstawia jakościowe korzyści dla:

- każdego podmiotu na niezintegrowanym rynku energetycznym,
- konsumenta energii,
- niezintegrowanego DSO,
- konkurencyjnego rynku energetycznego,
- społeczeństwa i środowiska,
- alternatywnych źródeł energii, wodociągów i przedsiębiorstw.

Raport opisuje korzyści i beneficjentów korzystających z różnych aplikacji i przedstawia kluczowe czynniki warunkujące sukces projektów związanych z inteligentnym opomiarowaniem.

Istnieje potrzeba utworzenia automatycznego systemu odczytu stanu mierników, który będzie realizował o wiele więcej funkcji, niż tylko tradycyjne rozliczanie, fakturowanie i kontrola obciążenia. Zintegrowane podejście autorów raportu do zagadnienia oparte jest na tezie, że zwiększenie efektywności końcowego zużycia energii i przesyłania informacji do klientów, zarządzanie energią, oszczędność energii oraz reagowanie na popyt to bardzo ważne czynniki warunkujące zastosowanie inteligentnego opomiarowania, które należy bardziej szczegółowo przeanalizować.