

Kierunki zastosowań ICT w procesach gospodarki odpadami



Dr hab. inż. Edyta Brzychczy, prof. nadzw. AGH
Wydział Górnictwa i Geoinżynierii
Katedra Ekonomiki i Zarządzania w Przemysle

ICT solutions and 'big data' are a key driver to take global waste management to the next level!

The International Solid Waste Association World Congress 2015
UNEP and ISWA presented the "Global Waste Management Outlook (GWMO)".

Global Waste Management Outlook

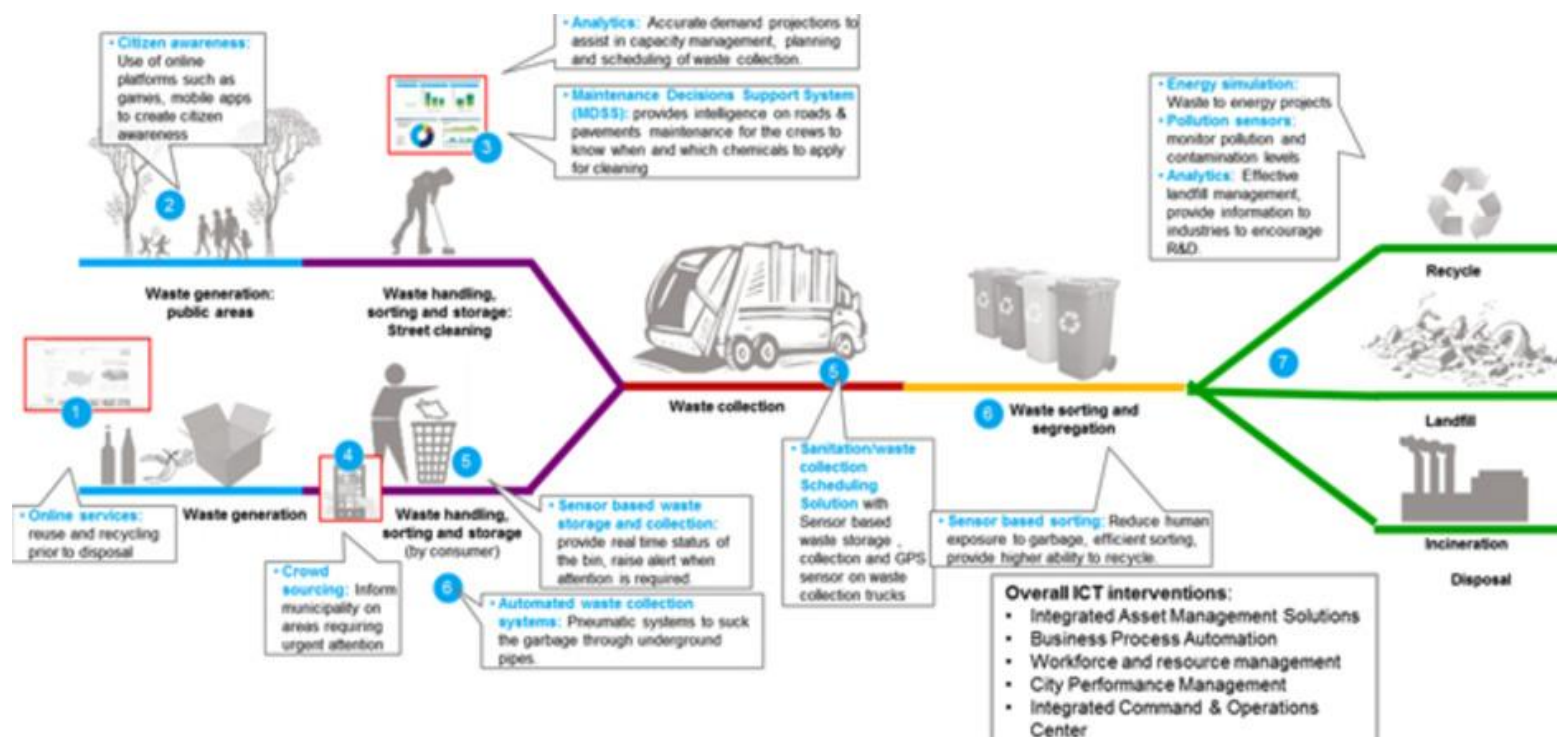
- » "You cannot manage what you cannot measure"
- » "data revolution" jest istotnym kołem napędowym w rozwoju systemów zarządzania odpadami na szczeblu krajowym lub lokalnym
- » brak dostępności i wiarygodności danych z zakresu gospodarki odpadami

Rozwiązania ICT w procesach gospodarki odpadami



Klasyfikacja ICT	ICT Sub-Class	Zastosowania
Technologie przestrzenne	GIS	Wybór składowisk; planowanie; zarządzanie; szacowanie; optymalizacja
	GPS	Optymalizacja tras i zbiórek; śledzenie pojazdów; planowanie; harmonogramowanie; fakturowanie
	RS	Wybór składowisk; ocena oddziaływania na środowisko; monitorowanie
Technologie identyfikacji	Barcode	Inteligentny recykling; zmniejszanie powierzchni składowisk; zarządzanie ryzykiem
	RFID	Śledzenie kontenerów i kierowców; optymalizacja; sortowanie i recykling
Technologie pozyskiwania danych	Sensors	Sortowanie; optymalizacja; pomiar wilgoci, energii i zapachów; planowanie
	Imaging	Sortowanie odpadów; optymalizacja trasy i odbioru; monitorowanie
Technologie przesyłania danych	GSM/GPRS Wi-Fi Bluetooth VHFR	Komunikacja krótkiego / dalekiego zasięgu

Zastosowania



Źródło: <https://economictimes.indiatimes.com/news/science/how-to-transform-waste-management-using-ict-to-enable-swachh-bharat-mission/articleshow/47957702.cms>

- » **Zintegrowane zarządzanie zasobami całej infrastruktury związanej z gospodarką odpadami**, w tym powiązane dane, procesy, systemy informacyjne
- » **Automatyzacja procesów biznesowych:** przeprojektowanie, optymalizacja i automatyzacja procesów biznesowych w celu zwiększenia efektywności i zmniejszenia kosztów dostarczanych usług
- » **Zarządzanie zasobami ludzkimi:** planowanie, prognozowanie i harmonogramowanie, zarządzanie zmianami, aplikacje mobilne do wykonywania zadań i narzędzia do zarządzania wydajnością

**Efektywna
gospodarka
odpadami**

=

**Efektywne
procesy**



Źródło: BPM Conference 2017

Identyfikacja procesów



Architektura procesów

Ocena realizacji procesu oraz zgodności z projektem

Modelowanie procesu

Model „jak jest” procesu

Monitorowanie i kontrola procesu

Analiza procesu

Przegląd problemów i siły ich oddziaływania

Wykonywalne modele procesu

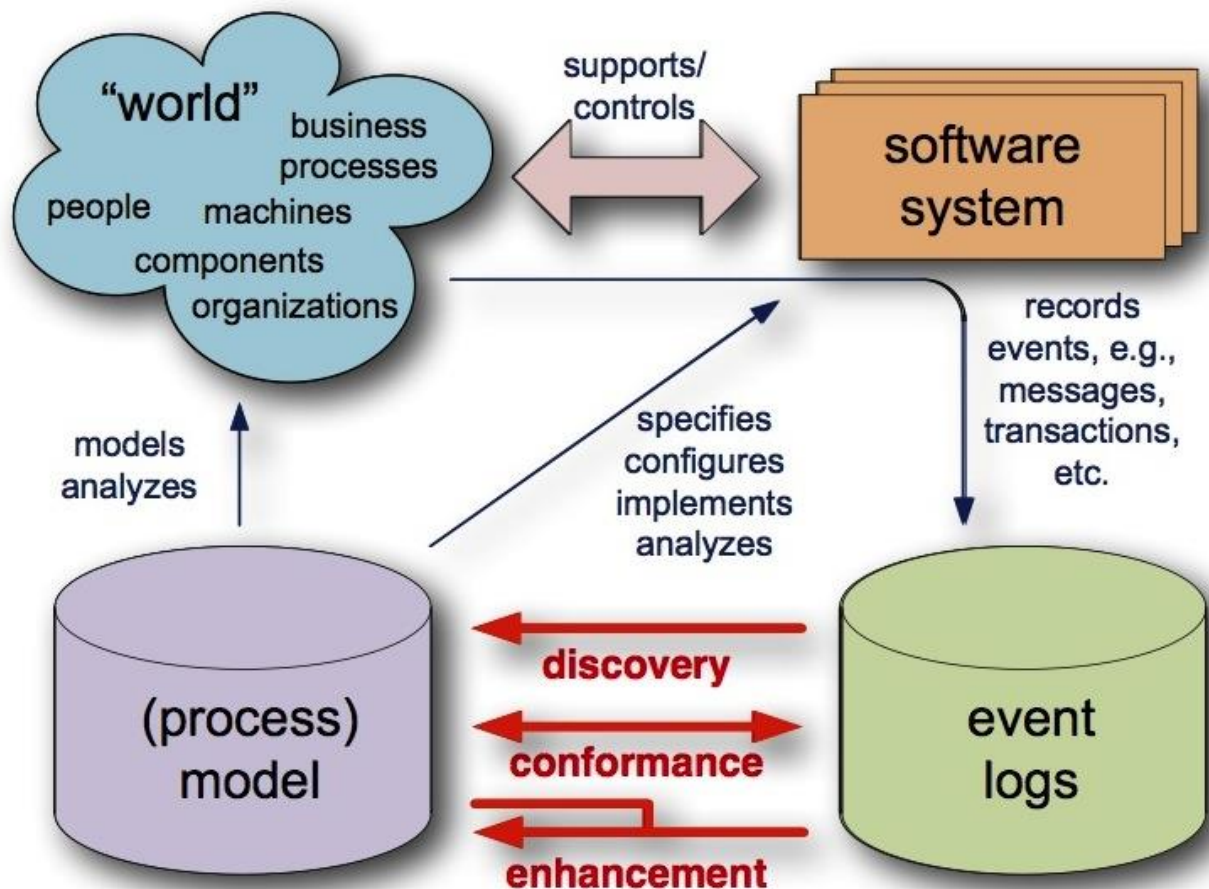
Implementacja

Przeprojektowanie procesu

Model „jak powinno być” procesu

Jak to zrobić?

Eksploracja procesów



Positioning of the Three Main Types of Process Mining (Wil M. P. van der Aalst. 2011)

Dziennik zdarzeń

Case ID

column is used

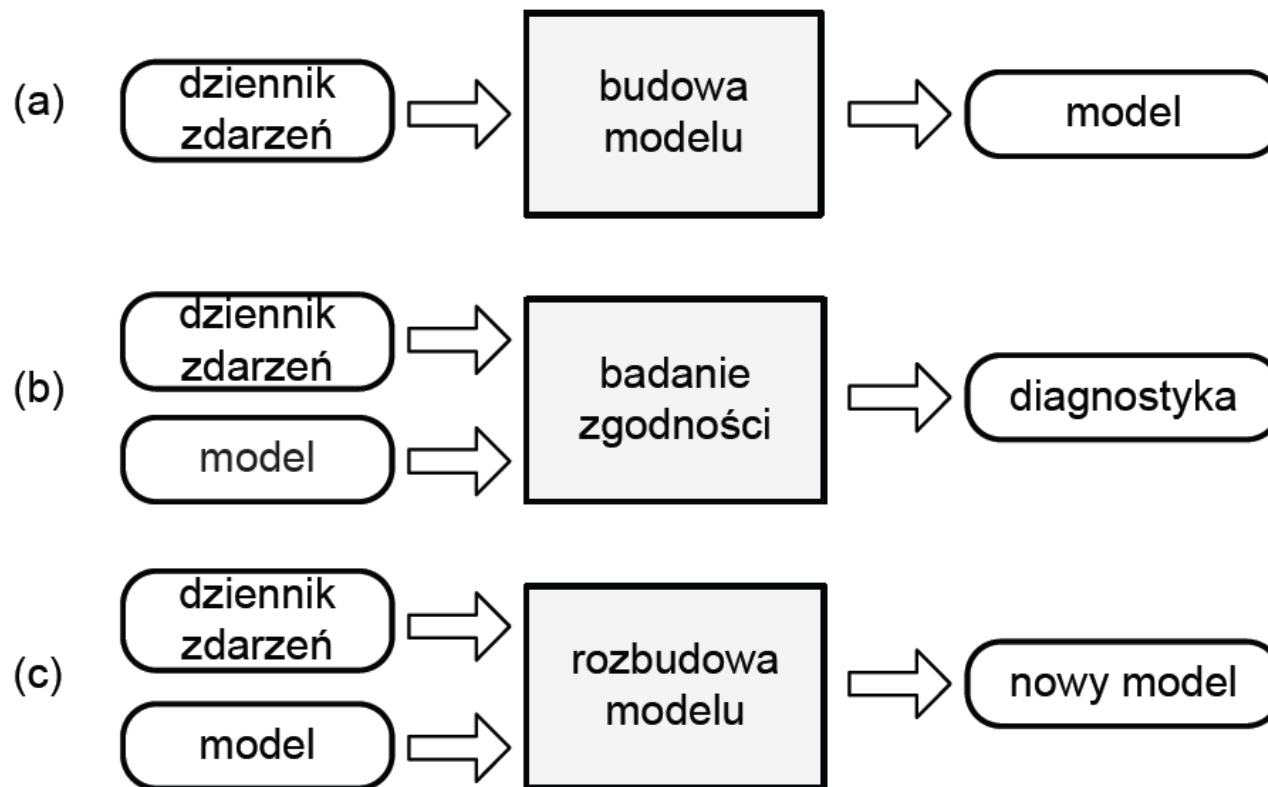
Case

	Case ID	Status	End Time	Employee	Channel
1	Case360	Order created	2011/11/28 09:27:00.000	Resource 1	Callcenter
2	Case360	Request signed L1	2011/11/28 09:36:00.000	Resource 3	Callcenter
3	Case360	Request signed L2	2011/11/28 15:08:00.000	Resource 6	Callcenter
4	Case360	Request signed L3	2011/11/28 15:39:00.000	Resource 7	Callcenter
5	Case360	Pick-up prepared	2011/11/29 15:44:00.000	Resource 2	Callcenter
6	Case360	Shipment via forwarding company	2011/12/14 09:49:00.000	Resource 11	Callcenter
7	Case360	Product received	2011/12/19 15:18:00.000	Resource 12	Callcenter
8	Case360	Payment issued	2011/12/20 09:32:00.000	Resource 11	Callcenter
9	Case360	Product ready for scrapping	2011/12/28 08:47:00.000	Resource 13	Callcenter
10	Case360	Product scrapped	2012/01/17 15:53:00.000	Resource 6	Callcenter
11	Case360	Order completed	2012/01/18 08:42:00.000	Resource 18	Callcenter
12	Case1254	Order created	2011/12/14 13:17:00.000	Resource 1	Callcenter
13	Case1254	Request signed L1	2011/12/14 13:46:00.000	Resource 13	Callcenter
14	Case1254	Request signed L3	2011/12/15 08:32:00.000	Resource 7	Callcenter
15	Case1254	Pick-up prepared	2011/12/16 10:03:00.000	Resource 11	Callcenter
16	Case1254	Shipment via forwarding company	2011/12/21 14:52:00.000	Resource 3	Callcenter
17	Case1254	Product received	2011/12/27 15:21:00.000	Resource 12	Callcenter
18	Case1254	Payment issued	2011/12/28 08:42:00.000	Resource 11	Callcenter
19	Case1254	Product ready for scrapping	2012/01/04 09:11:00.000	Resource 13	Callcenter
20	Case1254	Product scrapped	2012/01/17 12:42:00.000	Resource 6	Callcenter

Przykładowy log w programie Disco

Eksploracja...

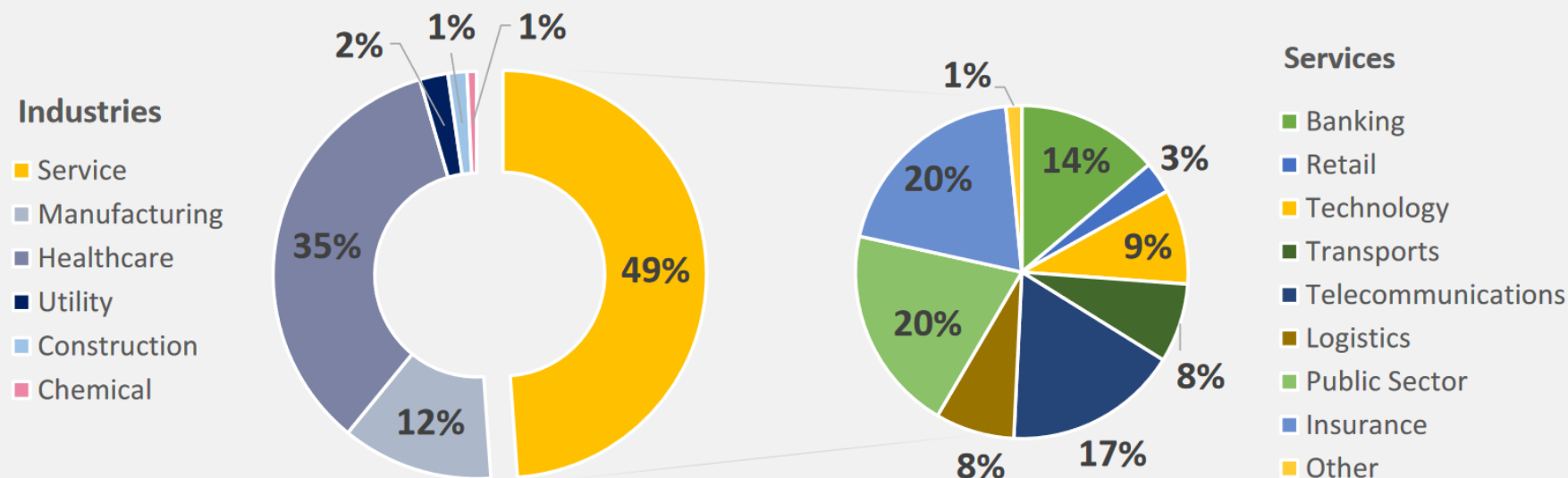
- » **Co naprawdę zdarzyło się w procesie?**
- » **Kiedy występują odchylenia w procesie?**
- » **Dlaczego tak się stało?**
- » **Co się najprawdopodobniej zdarzy?**
- » **Co należy zmienić w procesie?**



The Process Mining Manifesto by the IEEE Task Force on Process Mining in F. Daniel, K. Barkaoui, S. Dustdar (Eds.): BPM 2011 Workshops, Part I, LNBP 99, Springer-Verlag, pp. 169–194, 2012

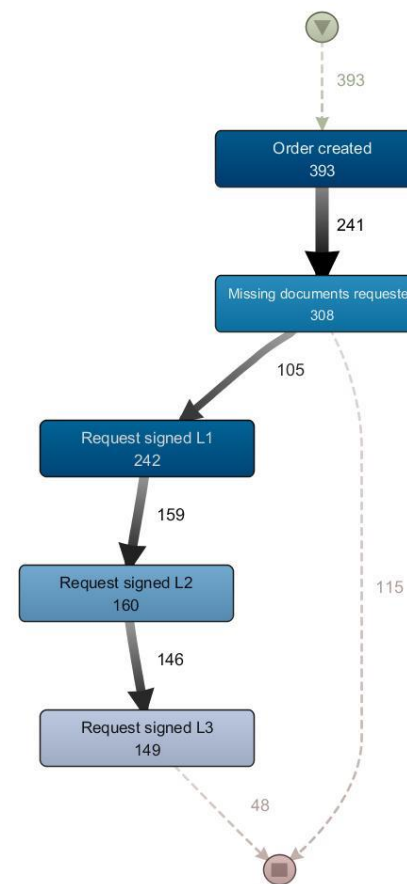
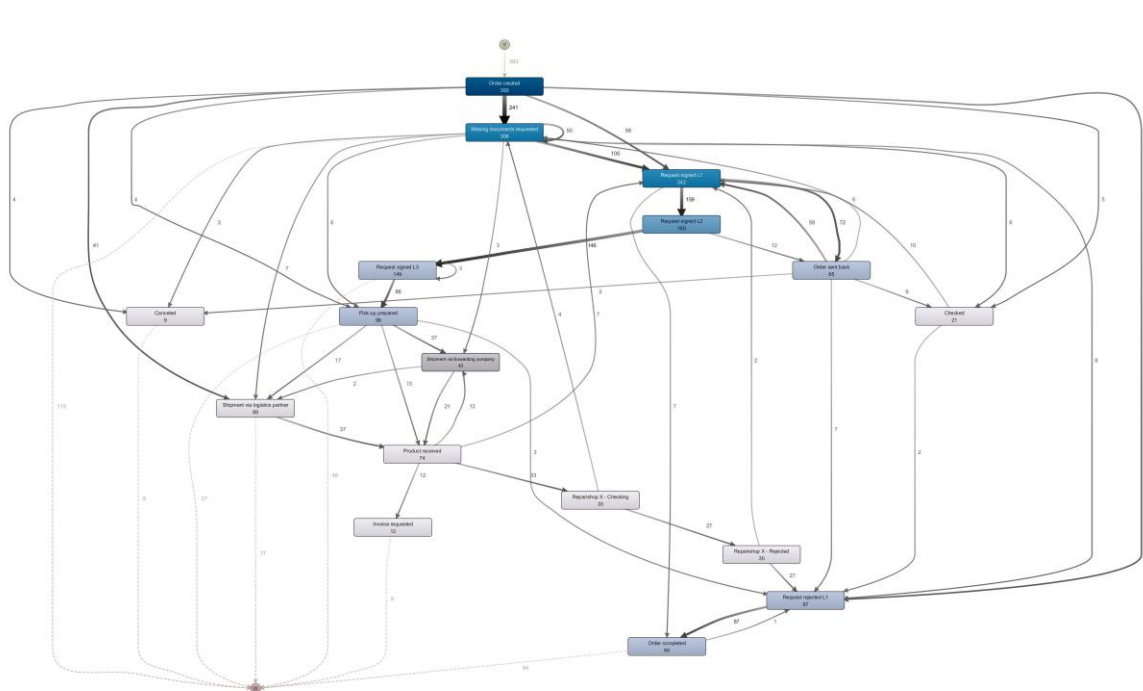
Process Mining w akcji

Case distribution per Industry

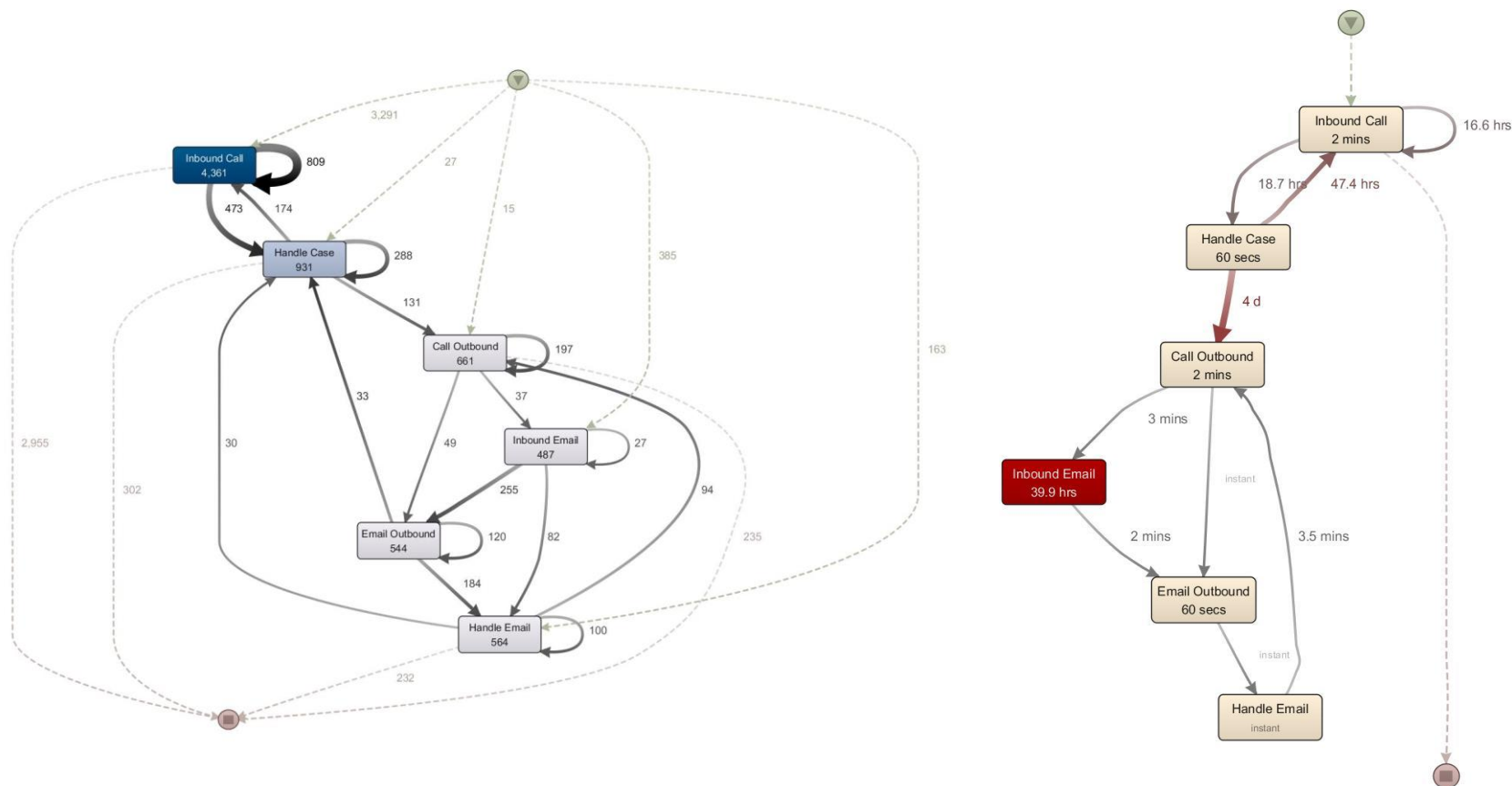


http://www.hspi.it/wp-content/uploads/2017/11/HSPI_Process_Mining_Database_v1.1-Nov_17.pdf

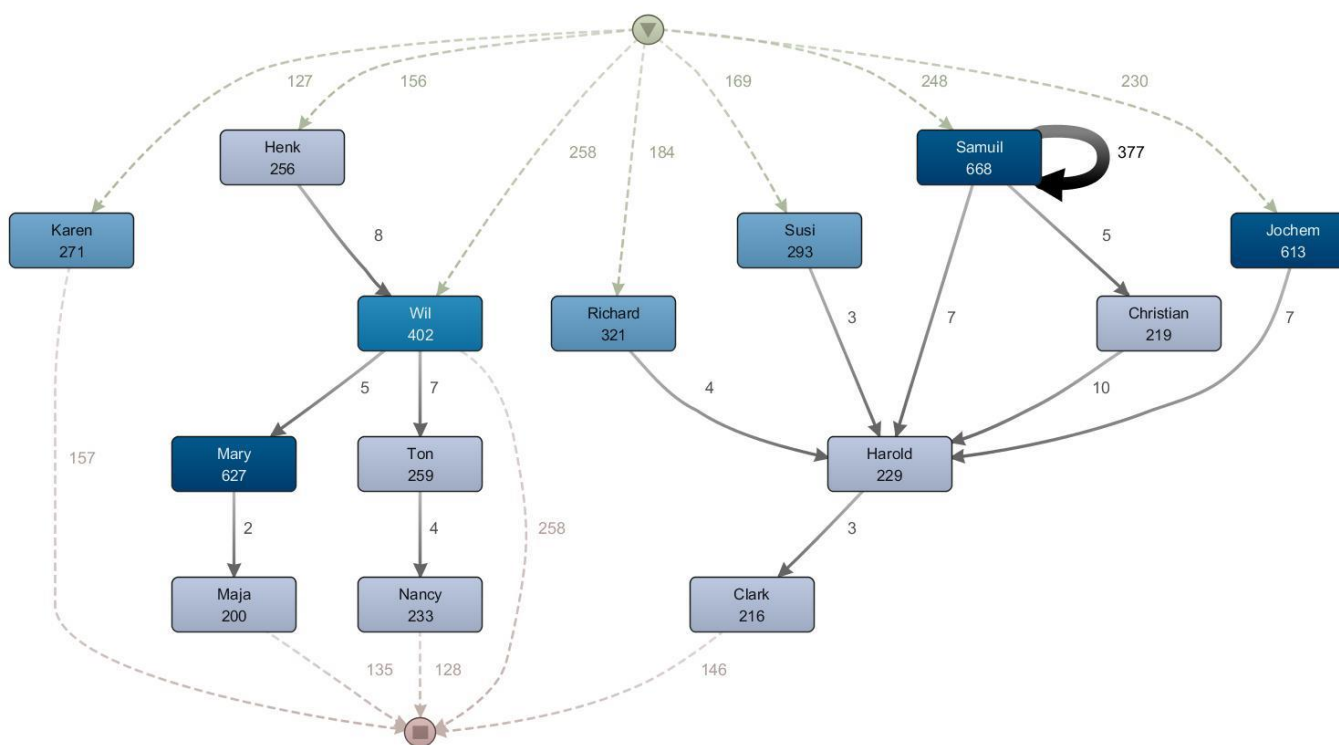
Modelowanie procesów



Analiza procesów



Analiza organizacji



ICT w gospodarce odpadami



- » Technologie przestrzenne
- » Technologie identyfikacji
- » Technologie pozyskiwania danych
- » Technologie przesyłania danych

**Zaawansowana analityka danych
i procesów gospodarki odpadami**

DOSKONALENIE PROCESÓW!!!

Dziękuję za uwagę!



Data & Process Mining Group
www.bigdata.agh.edu.pl