



Studia Podyplomowe

EFEKTYWNE UŻYTKOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

w ramach projektu

**Śląsko-Małopolskie Centrum Kompetencji
Zarządzania Energią**

**Przykład systemu monitoringu, rejestracji
i analizy zużycia energii elektrycznej**

dr inż. Grzegorz Hayduk



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Przykład systemu monitoringu, rejestracji i analizy zużycia energii elektrycznej

**Demonstracja przykładowej implementacji
z wykorzystaniem analizatorów i liczników energii
z interfejsem do sieci LonWorks**

dr inż. Grzegorz Hayduk

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej
Katedra Energoelektroniki i Automatyki Systemów Przetwarzania Energii

Studia podyplomowe „Efektywne użytkowanie energii elektrycznej”
Moduł 8: Systemy inteligentnego budynku

Kraków, 11.05.2013

Wstęp

- Rodzaje implementacji systemów monitoringu
- Protokoły komunikacji
- Przykładowa instalacja monitoringu:
 - budynki objęte systemem,
 - liczniki i koncentratory,
 - wykorzystywane typy danych,
 - sieć LonWorks z dostępem przez sieć IP,
 - odczyt, wstępne przetwarzanie i rejestracja danych,
 - prezentacja danych: system SCADA,
 - BMS – funkcje, struktura, dane
 - łączenie danych systemów monitoringu
 - raportowanie – analiza zebranych danych
 - wykorzystanie danych o funkcjonowaniu budynku w raportach zużycia energii

Rodzaje systemów (do) monitoringu zużycia mediów

- Dostępne na rynku systemy to:
 - produkty gotowe (OTS: Off-The-Shelf):
 - dedykowane (np. tylko monitoring EE),
 - firmowe (np. nieopublikowane API, brak możliwości rozszerzania: wtyczek, interfejsów),
 - zamknięte (nie stosujące otwartych rozwiązań: protokołów, formatów plików, itd.)
 - projektowane (konfigurowane) „pod klucz”:
 - poprzez zestawienie uniwersalnych rozwiązań,
 - realizujących wymaganą funkcję i posiadających zamienniki dla realizacji tej funkcji,
 - stosujące otwarte rozwiązania, w tym również oprogramowanie typu „Open Source”

Rodzaje systemów (do) monitoringu zużycia mediów

- Dostępne na rynku systemy to:
 - projektowane (konfigurowane) „pod klucz”:
 - poprzez zestawienie uniwersalnych **rozwiązań**,
- Powyższe rozwiązania (komponenty) to m.in.:
 - sieć komunikacji z licznikami
(może być tą samą siecią co sieć automatyki budynku),
 - oprogramowanie komunikacyjne
(udostępnianie danych z sieci),
 - oprogramowanie do przetwarzania danych
przed ich rejestracją,
 - oprogramowanie do rejestracji i archiwizacji danych,
 - oprogramowanie do raportowania i analizy danych,
 - również w powiązaniu ze stanem budynku
(stanem automatyki budynku)
 - oprogramowanie autokontroli pracy systemu, diagnostyki,
powiadamiania o awariach i udostępniania zebranych danych

Komponenty systemu monitoringu

- Sieć komunikacji dla realizacji zbierania danych:
 - AMR (Adv. Meter Reading) →
AMI (Adv. Meter Infrastructure) → MDM (Meter Data Mgmt),
AMS (Adv. Metering System)
 - protokół komunikacji
 - **Modbus** ('79, lecz wciąż szeroko używany)
 - de facto standard
 - [M-Bus](#) lub Meter-Bus (EN 13757-2, -3 i -4)
 - IEC 61107 (Ferranti, Landis+Gyr) → IEC 62056
 - optyczny (lub EIA-485) odczyt liczników
 - ZigBee (IEEE 802.15.4)
 - Open Smart Grid Protocol
 - **LonWorks – ISO/IEC EN/PN-14908**
 - DNP3 - Distributed Network Protocol
(IEEE Std 1815-2010 i -2012)
 - zgodny z IEC 60870-5

Komponenty systemu monitoringu

- Oprogramowanie komunikacyjne
 - udostępnianie danych z sieci do systemu nadrzędnego (SCADA) wg modelu klient-serwer,
 - protokół OPC DA (obok OPC HDA i OPC A&E):
1.0, 1.1, **2.0**, **3.0**
 - OLE, COM → DCOM
(OPC „klasyczne” – tylko Windows)
 - XML (OPC XML/DA) – SOAP (HTTP)
dostępne również bezpośrednio w sterownikach!
 - UA (Unified Architecture)/XI (Express Interface):
TCP/IP lub SOAP tekstowy oraz binarny
 - standard IEC 62541-1 ... -8

Komponenty systemu monitoringu

- Wstępne przetwarzanie danych i ich rejestracja (archiwizacja):
 - okresowy (np. co 5 minut) odczyt danych z liczników,
 - znormalizowanie do wspólnej jednostki (Wh),
 - kontrola poprawności odczytu,
 - wyznaczanie przyrostów 5-minutowych,
 - zapis wartości do archiwum
- Implementacja przetwarzania jako
 - oprogramowanie własne
 - aplikacja w pakiecie SCADA
 - gotowe do użycia: OPC, komunikacja z bazą danych
- Rejestracja w archiwum SCADA lub
- Rejestracja w wybranej bazie danych SQL

Komponenty systemu monitoringu

- Zalety rejestracji w wybranej bazie danych SQL
 - możliwość przeniesienia danych na inny komputer bez instalacji całego systemu monitoringu,
 - możliwość swobodnej synchronizacji w przypadku zbierania danych w wielu miejscach (budynkach),
 - możliwość dowolnej integracji z oprogramowaniem do raportowania i analizy danych
- Raportowanie, analiza i optymalizacja:
 - użycie komercyjnych pakietów
 - konfigurowalne, nie programowalne
 - konstruowanie własnego oprogramowania, bazującego na uznanych pakietach „Open Source”
 - perl, gnuplot lub python, pygal, itd.
 - **powiązanie monitoringu energii elektrycznej z automatyką budynku**

Przykład systemu monitoringu

- Budynki poddane monitoringowi:
 - PNT Euro-Centrum (Katowice) budynek B6
 - 21 liczników energii
 - PNT Euro-Centrum (Katowice) budynek B7
 - 77 liczników energii
 - AGH: budynek B1
 - 10 liczników energii
- Zastosowane typy liczników energii:
 - impulsowe: DDS-1Y-M, LE-03d, Pafal EA41, 2EC71AG, Legrand 004673
 - koncentrator MMC-02 (ZDANIA iBAsE)
 - z interfejsem LonWorks: Gossen MetraWatt U1389, EMH metering DIZ/berg DCOI

Konfiguracja LON liczników i koncentratorów

- Typy danych/zmiennych (SNVT) dla monitoringu:
 - dla energii
 - SNVT_elec_kwh (0...65535; rozdzielczość 1 kWh)
 - SNVT_elec_kwh_l (-214 mln...214 mln kWh; rozdzielczość 0,1 kWh)
 - SNVT_elec_whr (0...6553,5; rozdzielczość 0,1Wh)
 - SNVT_elec_whr_f ($0-3,4 \cdot 10^{38}$ Wh; float IEEE 754: 7 cyfr znaczących)
 - dla mocy
 - SNVT_power (0-6553,5; rozdzielczość 0,1W)
 - SNVT_power_f ($-3,4 \cdot 10^{38} \dots +3,4 \cdot 10^{38}$ W, float IEEE 754)
 - uniwersalne
 - SNVT_reg_val: raw (4B), nr_decimals, unit (43 wielkości fizyczne)
 - SNVT_reg_val_ts: raw (4B), nr_decimals, unit, status, reg_state, year/month/day hour/minute/second
 - konfiguracyjne
 - SNVT_muldiv: multiplier, divisor
 - SNVT_count_32 (nciMeterID)

Konfiguracja LON liczników i koncentratorów

- MMC-02 – moduł monitoringu mediów, koncentrator impulsów:
 - konfiguracja ilości impulsów / kWh, ilości cyfr licznika, ID licznika
 - stan koncentratora:
 - podtrzymanie bateryjne, utrata zasilania
 - zmienne z odczytami typu SNVT_reg_val
- U1389 i DIZ/DCOI
 - konfiguracja przełączników (wtyczka LNS lub Browser), weryfikacja odczytów,
 - odpytywanie i/lub wysyłanie danych przez licznik:
 - nciMaxSendT, nciMinSendT, nciMinDelta,
 - zmienne z odczytami typu SNVT_reg_val, SNVT_elec_whr_f, long, SNVT_power_f/amp_f/volt_f, SNVT_freq_hz

Konfiguracja liczników i koncentratorów w sieci LON

Rozdzielnia Główna



Rozdzielnia RP0



Rozdzielnia RP1





Konfiguracja przekładników liczników DIZ przeglądarka zmiennych (LM Browser)

[EuroCentrum] LonMaker Browser - Untitled

File Edit Browse Help

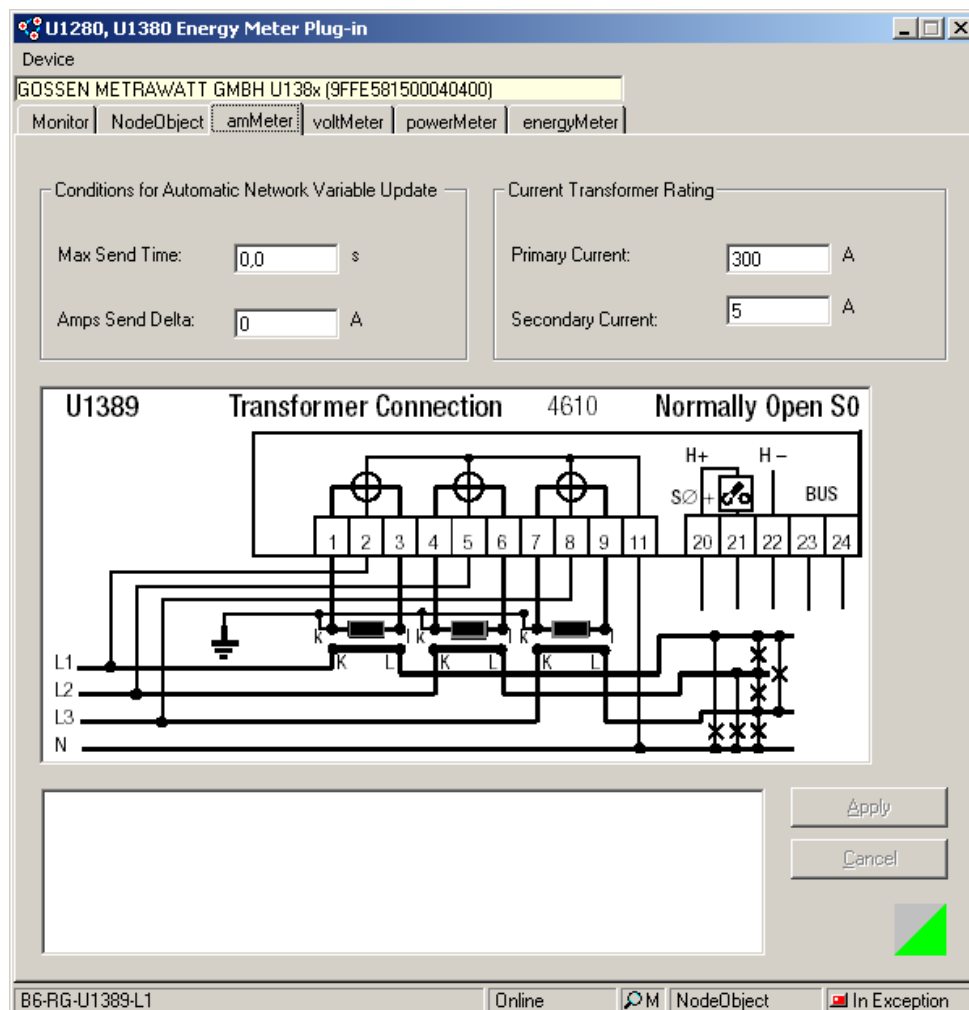
0001

Subsystem	Device	Functional Block	Network Variable	Config Prop	Mon	Value
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Device	nvi07FactorI		N	0001
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Device	nvi07FactorU		N	0001
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Device	nvo07ErrorCode		N	00000000
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Energy_Pneg_T1	nvo03Energy21InF		N	0
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Energy_Pneg_T1	nvo03Energy21InL		N	00000000
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Energy_Pneg_T1	nvo03Energy21InR		N	0 RVU_KWH 0
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Energy_Pneg_T2	nvo04Energy22InF		N	0
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Energy_Pneg_T2	nvo04Energy22InL		N	00000000
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Energy_Pneg_T2	nvo04Energy22InR		N	0 RVU_KWH 0
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Energy_Ppos_T1	nvo01Energy11InF		N	4,85836e+007
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Energy_Ppos_T1	nvo01Energy11InL		N	02E553AC
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Energy_Ppos_T1	nvo01Energy11InR		N	48583 RVU_KWH 0
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Energy_Ppos_T2	nvo02Energy12InF		N	0
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Energy_Ppos_T2	nvo02Energy12InL		N	00000000
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	Energy_Ppos_T2	nvo02Energy12InR		N	0 RVU_KWH 0
BMS.Bld-7	RP0-MGDIZ-L13	MeasureValues[0]	nvo05Current_1		N	0

Ready

1

Konfiguracja przekładników liczników U1389 wtyczka (plugin) LNS



Konfiguracja przeliczników koncentratorów MMC przeglądarka zmiennych (LM Browser)

[EuroCentrum] LonMaker Browser - Untitled

File Edit Browse Help

Icons: Folder, Save, Print, Factory, Stop, Home, Back, Forward, Address Bar (0), Grid, Zoom

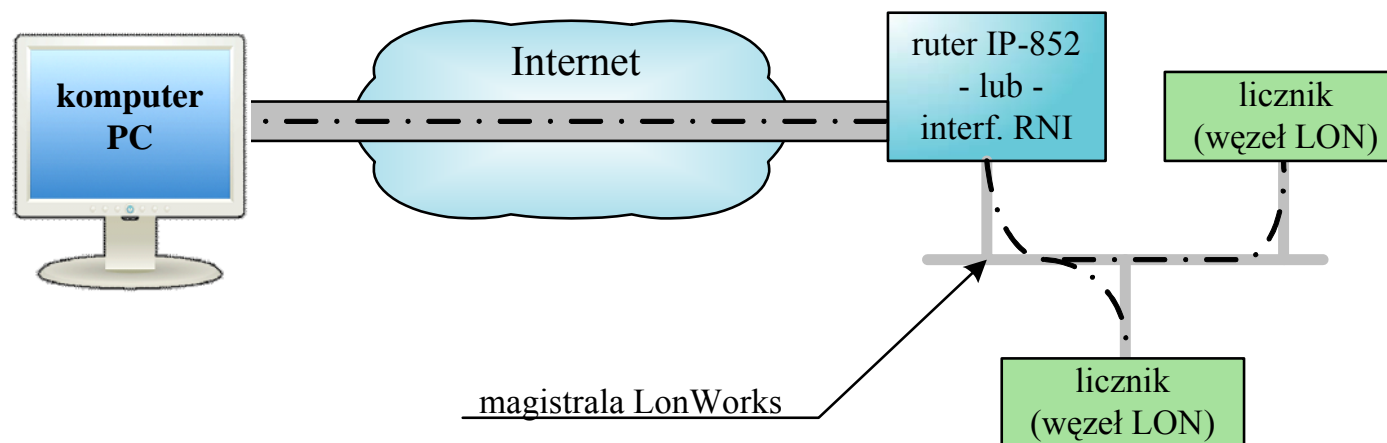
Subsystem	Device	Functional Block	Network Variable	Config Prop	Mon	Value
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Config	nciAutoSendTime		N	0
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[0]	nciMeterID01		N	0
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[0]	nciNumDigits01		N	7
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[0]	nciObjMajVer01		N	01
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[0]	nciObjMinVer01		N	00
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[0]	nciPulseConst01		N	1/1000
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[0]	nciStartVal01		N	0 RVU_KWH 3
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[0]	nvoMeterVal01		N	252948 RVU_KWH 3
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[1]	nciMeterID02		N	0
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[1]	nciNumDigits02		N	7
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[1]	nciObjMajVer02		N	01
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[1]	nciObjMinVer02		N	00
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[1]	nciPulseConst02		N	1/1000
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[1]	nciStartVal02		N	0 RVU_KWH 3
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[1]	nvoMeterVal02		N	1314375 RVU_KWH 3
BMS.Bld-7	RP1-MMC-B	Counter[2]	nciMeterID03		N	0

Ready

1

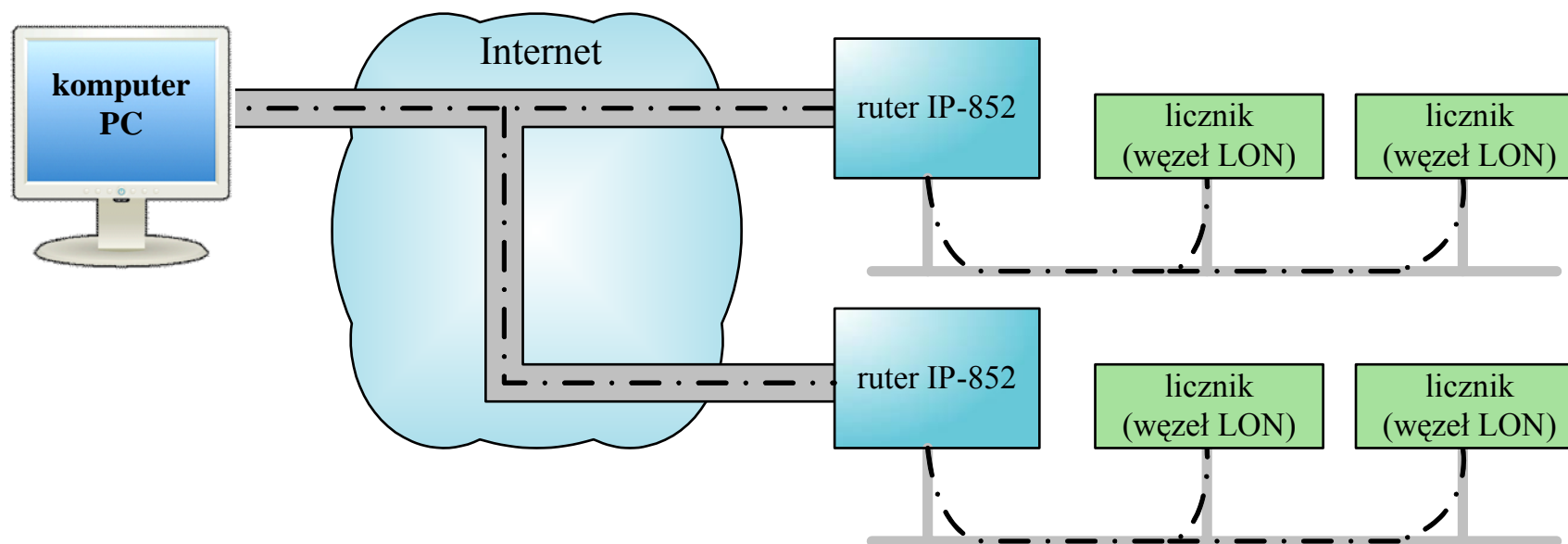
Łączenie sieci LON i Internet

- IP-852 (PN-EN 14908-4) – tunelowanie LonTalk (PN-EN 14908-1) przez sieć IP (Internet)
 - **„IP Channel”**
- Dostęp do (pojedynczej) sieci LON:
 - RNI: Remote Network Interface



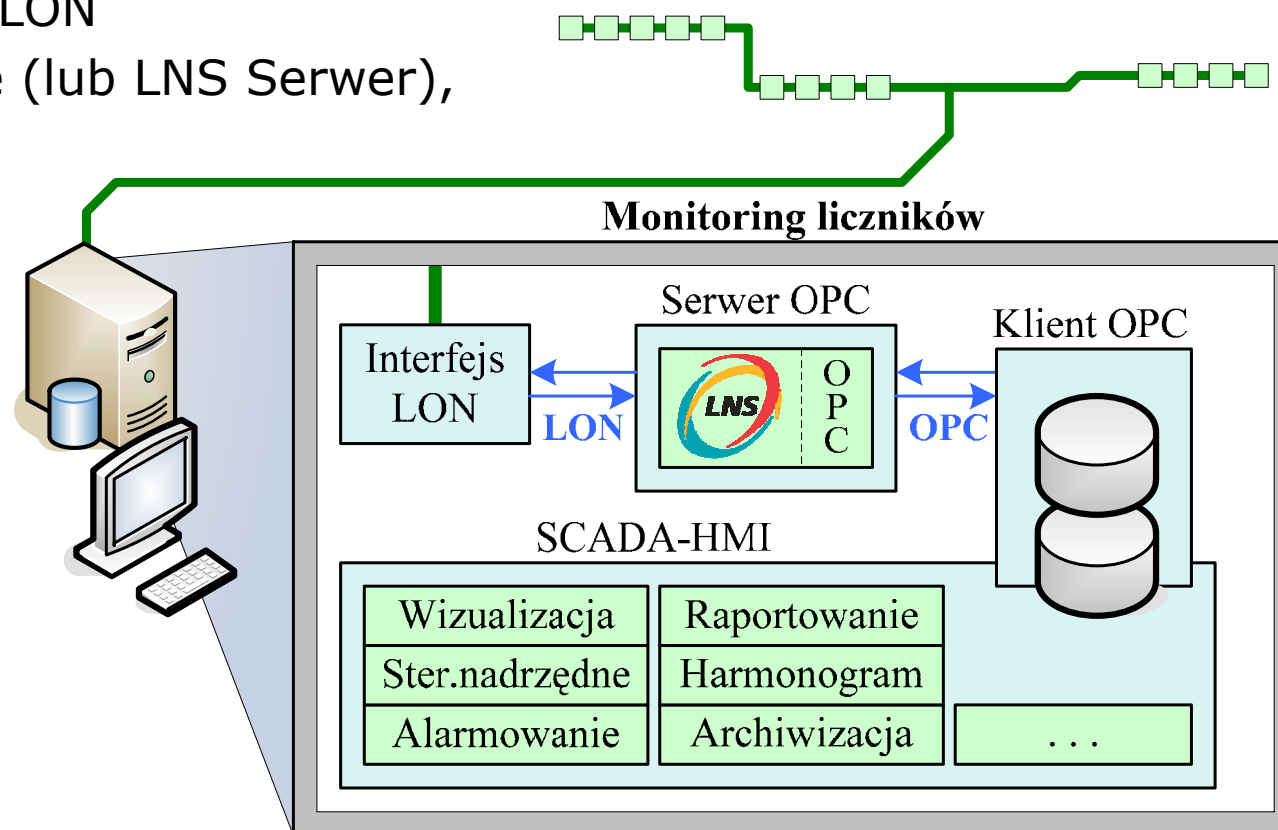
Łączenie sieci LON i Internet

- IP-852 (PN-EN 14908-4) – tunelowanie LonTalk (PN-EN 14908-1) przez sieć IP (Internet)
 - **„IP Channel”**
- Dostęp do (pojedynczej) sieci LON:
 - RNI: Remote Network Interface



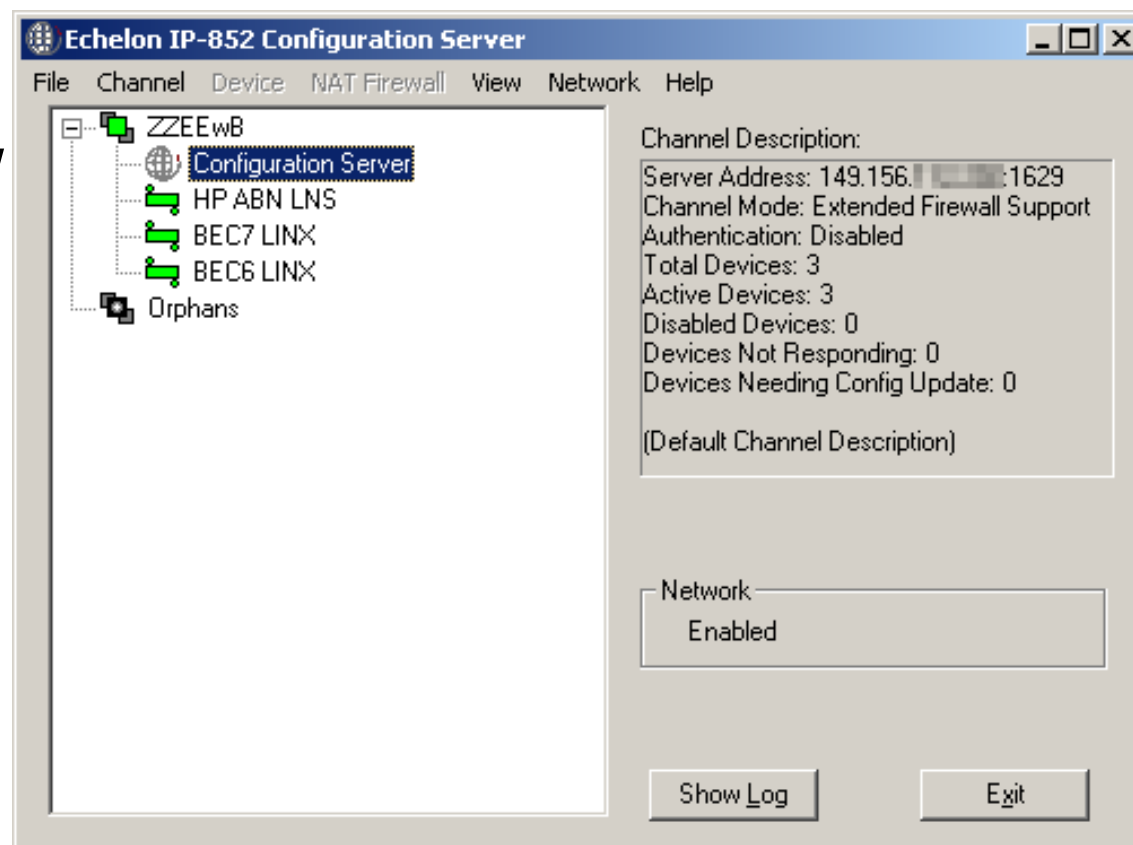
Połączenie IP-852 w zbieraniu danych

- Składniki:
 - IP-852 Configuration Server (PC lub ruter)
 - Interfejs LON
 - LNS Runtime (lub LNS Serwer),
 - serwer OPC
 - NLOpcTE
 - klient OPC
 - SCADA-HMI
 - iFix



IP-852 Configuration Server

- Konfiguracja startowa lub po restarcie (zaniku zasilania) komputera lub rutera
- Adresy IP wszystkich węzłów *IP Channelu*
 - w tym adres IP komputera
- Konfiguracja interfejsu do sieci LON



Serwer OPC (NLOpcTE)

- Pobieranie (bieżących) danych z sieci LON (przez LNS)
- Udostępnianie protokołem OPC
 - dane strukturalne do dalszego przetwarzania

NLOpcTE OPC Server - Full registered mode

Clear traces Scroll traces Disable traces Config traces ... Search Display Statistics Silent About ... Compliance Help Exit

Active	Item	Quality	Value
1	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRG-MGDIZ-L61.@Nnvo03Energy21InR.@Frawdec	Good	0,0,0,10,0
2	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRP1-MGDIZ-L25.@Nnvo05Voltage_2.@FSNVT_volt_f	Good	233,7
3	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRG-MGDIZ-L61.@Nnvo05Voltage_2.@FSNVT_volt_f	Good	233,2
4	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRP1-MMC-D.@NnvoMeterVal01.@Frawdec	Good	0,9,242,163,10,96
5	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRP1-MMC-C.@NnvoCntsStatus.@FSNVT_switch:state	Good	True
6	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRG-U1389-L64.@NnvoVarTot.@FSNVT_power_f	Good	0
7	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRP1-MMC-B.@NnvoMeterVal03.@Frawdec	Good	0,0,0,74,10,96
8	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRG-U1389-L64.@NnvoU1N.@FSNVT_volt_f	Good	233,7
9	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRP0-MMC-B.@NnvoMeterVal02.@Frawdec	Good	0,0,0,49,10,96
10	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRG-MGDIZ-L60.@Nnvo06Power_2.@FSNVT_power_f	Good	318,937
11	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRG-MGDIZ-L67.@Nnvo06Power_4.@FSNVT_power_f	Good	6,75
12	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRG-U1389-L56.@NnvoRegValWhTot.@Frawdec	Good	2,81,45,162,10,64
13	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRG-MGDIZ-L59.@Nnvo05Voltage_3.@FSNVT_volt_f	Good	233,2
14	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRG-MGDIZ-L66.@Nnvo03Energy21InR.@Frawdec	Good	0,0,0,10,0
15	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRG-U1389-L56.@NnvoWat1.@FSNVT_power_f	Good	2200
16	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRP1-MGDIZ-L25.@Nnvo03Energy21InR.@Frawdec	Good	0,0,0,10,0
17	@PEuroCentrum.@SBMS.Bld-7.@DRG-MGDIZ-L58.@Nnvo05Current_4.@FSNVT_amp_f	Good	0,13

Clients

 NV_Bld-6

 NV_Bld-7

 Other



SCADA – klient OPC oraz dekodowanie, przetwarzanie, rejestracja danych z liczników energii

- Pomiar nie-strukturalny w zmiennych SCADA analogowych
- Pomiar strukturalny w zmiennych SCADA tekstowych
 - dekodowanie do ujednoliconych jednostek (Wh)
- Wylizanie przyrostów 5-minutowych, 1-godzinnych
 - kontrola „przekręcania się” liczników i korekta odczytów,
- Rejestracja w bazie danych
 - Bezpłatna, wysokowydajna baza danych typu Open Source: PostgreSQL
- Osobne podprogramy dla każdego typu licznika LON i koncentratora MMC

Baza danych – definicje liczników

Edit Data - 0 PostgreSQL Database Server 8.3 (localhost:5432) - zzeewb - meter_defs

File Edit View Tools Help

No limit

	<u>Id</u> [PK] integer	Name character varying(32)	Descr character varying(80)	area_m2 double precis	cub_m3 double precis	jwzee boolean
1	2	EC.RG-MGDIZ-L57	L57 0[a] P[0]			FALSE
2	3	EC.RG-MGDIZ-L58	L58 0[k] T[RP(K)-8 RP(K)-9]			FALSE
3	4	EC.RG-MGDIZ-L59	L59 T[RP(K)-0] P[0]			FALSE
4	5	EC.RG-MGDIZ-L60	L60 T[RP(K)-1] P[1]			FALSE
5	6	EC.RG-MGDIZ-L61	L61 T[RP(K)-2] P[2]			FALSE
6	7	EC.RG-MGDIZ-L62	L62 T[Winda]			FALSE
7	8	EC.RG-MGDIZ-L65	L65 /L63 I[Pompa ciepła]			FALSE
8	9	EC.RG-MGDIZ-L66	L66 /L63 I[Wymiennikownia]			FALSE
9	10	EC.RG-MGDIZ-L67	L67 /L63 I[Centrala wentylacji]			FALSE
10	11	EC.RP0-MGDIZ-L10	L10 0[a] P[0]			FALSE
11	12	EC.RP0-MGDIZ-L13	L13 f[Netizens]			FALSE
12	13	EC.RP1-MGDIZ-L25	L25 f[IGOM]			FALSE
13	14	EC.RP1-MGDIZ-L30	L30 0[a]			FALSE
14	15	EC.RP2-MGDIZ-L50	L50 0[a]			FALSE
15	16	EC.RG-U1389-L56	L56 Główny licznik budynku			FALSE
16	17	EC.RG-U1389-L63	L63 MD[1/30] T[RW] I[AWL+PC+Centr			FALSE
17	18	EC.RG-U1389-L64	L64 /L63 MD[1/25] I[AWL]			FALSE
18	19	EC.RG-MMC-A-1	L68 /L63 I[Bojler] f[IGOM]			FALSE
19	20	EC.RG-MMC-A-2	-			FALSE
20	21	EC.RG-MMC-A-3	-			FALSE



Baza danych tabela przyrostów 5-minutowych

Edit Data - 0 PostgreSQL Database Server 8.3 (localhost:5432) - zzeewb - meter_time_values

File Edit View Tools Help

100 rows

	cntrId integer	tstamp [PK] timestamp without time zone	E_cons_cont double precis	E_gen_cont double precis	E_cons_step real	E_gen_step real	P_inst_act real	P_inst_react real	I_R real
75	76	2011-04-04 10:45:00	0						
76	77	2011-04-04 10:45:00	0						
77	78	2011-04-04 10:45:00	0						
78	2	2011-04-04 10:50:00	317000	0	0	0			0.13
79	3	2011-04-04 10:50:00	577000	0	0	0			1.46
80	4	2011-04-04 10:50:00	4179000	0	1000	0			12.3
81	5	2011-04-04 10:50:00	3219000	0	0	0			4.7
82	6	2011-04-04 10:50:00	3559000	0	1000	0			7.78

_act	P_inst_react real	I_R real	U_R real	P_R real	I_S real	U_S real	P_S real	I_T real	U_T real	P_T real
		0.13	231	31.5	0.04	229.3	7.875	1.06	231.8	251.437
		1.46	231.2	350.437	0.85	230.9	155.25	0.08	230.9	17.437
		12.33	230.8	2914.31	12.12	229.8	2920.5	7.93	231	2008.69
		4.7	230.8	965.812	8.54	228.9	2038.5	11.51	231.8	2641.5
		7.78	230.6	1905.19	16.12	228.9	4360.5	8.95	230.9	128.25



Baza danych tabela przyrostów 1-godzinnych

Edit Data - 3 stuneled PgSql z Thunder/ABN (localhost:55434) - zzeew...

File Edit View Tools Help

No limit

	cntrId [PK] int	tstamp [PK] timestamp without ti	E_cons_step double precision	E_gen_step double precis
108	6	2012-01-15 11:00:00	3000	
109	6	2012-01-15 12:00:00	3000	
110	6	2012-01-15 13:00:00	3000	
111	6	2012-01-15 14:00:00	4000	
112	6	2012-01-15 15:00:00	5000	
113	6	2012-01-15 16:00:00	7000	
114	6	2012-01-15 17:00:00	6000	
115	6	2012-01-15 18:00:00	7000	
116	6	2012-01-15 19:00:00	6000	
117	6	2012-01-15 20:00:00	6000	
118	6	2012-01-15 21:00:00	6500	
119	6	2012-01-15 22:00:00	6500	
120	6	2012-01-15 23:00:00	7000	
121	7	2012-01-15 00:00:00	0	
122	7	2012-01-15 01:00:00	0	
123	7	2012-01-15 02:00:00	0	
124	7	2012-01-15 03:00:00	1000	
125	7	2012-01-15 04:00:00	0	
126	7	2012-01-15 05:00:00	0	
127	7	2012-01-15 06:00:00	1000	
128	7	2012-01-15 07:00:00	0	

2592 rows.

- Ustandaryzowane i otwarte formaty plików:
 - HTML, SVG, PNG, PDF, CSV
- Ogólnodostępne, bezpłatne oprogramowanie
 - nielimitujące kolejnych zastosowań, raportów, analiz, integracji z innymi technologiami:
 - **gnuplot** – narzędzie do tworzenia wizualizacji danych (wykresy 2D, 3D, mapy danych, itp.)
 - przekształcenie definicji „wykresu” i danych w obraz
 - skrypty przetwarzające dane z bazy historycznej do postaci odczytywalnej przez gnuplot, przygotowujące układ typograficzny i tekst raportu, wywołujące gnuplot
 - **perl** („practical extraction and reporting language”)

Raport pojedynczego licznika

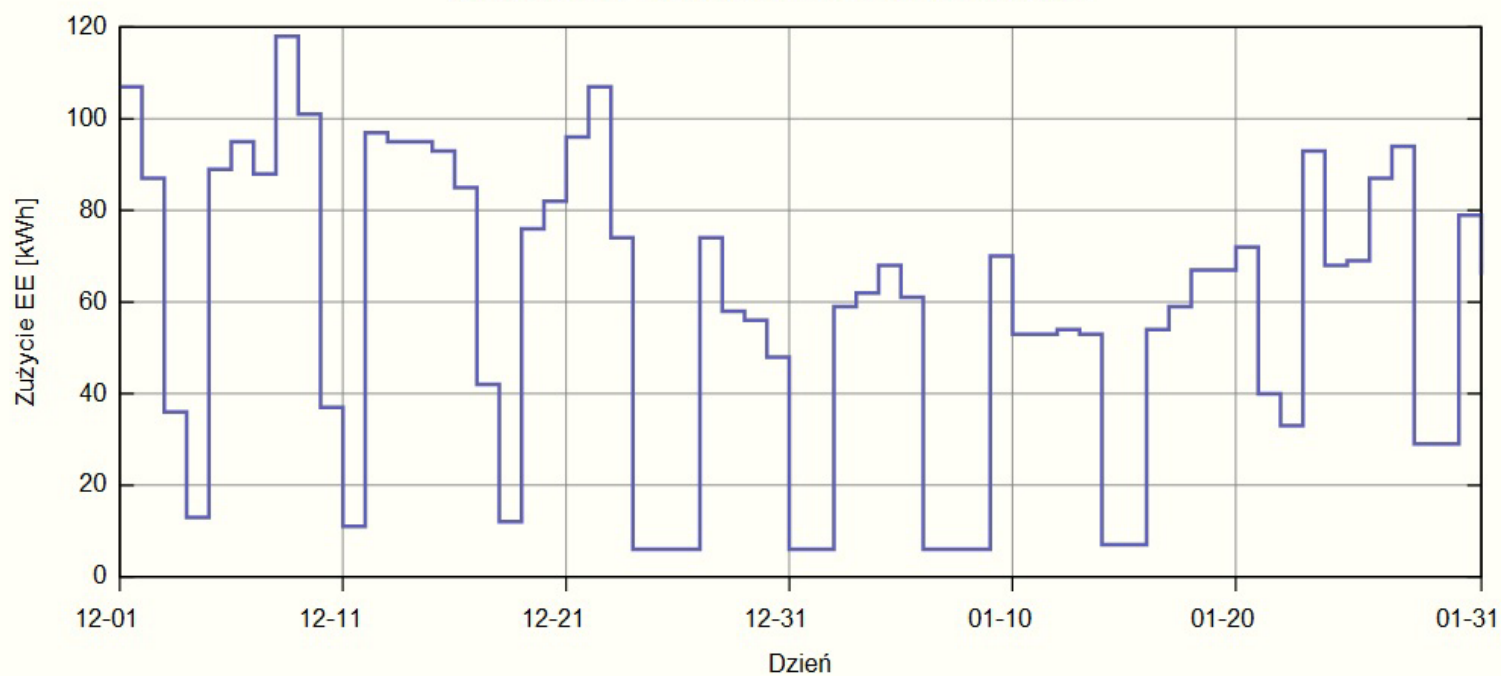
Raport dla budynku B7 PNT Euro-Centrum

Typ raportu: zużycie bezwzględne

Od dnia: 2011/12/01

Do dnia: 2012/01/31

Licznik/grupa: Tablica:RP(K)-1 Kondygnacja:1



Legenda	
—	L60: Tablica:RP(K)-1 Kondygnacja:1

Baza danych – definicje grup liczników

Edit Data - 0 PostgreSQL Database Server 8.3 (localhost:5432) - zzeewb - meter_groups					
File Edit View Tools Help					
No limit					
	grp_name [PK] text	grp_descr text	met_names text	met_ids text	jwzee boolean
1	AGH-B1.1Piętro	1 piętro	B1-L1L B1-L1P	203 208	FALSE
2	AGH-B1.2Piętro	2 piętro	B1-L2L B1-L2P	201 209	FALSE
3	AGH-B1.3Piętro	3 piętro	B1-L3L B1-L3P	202 210	FALSE
4	AGH-B1.Budynek	Cały budynek	B1-LNL B1-LNP B1-L0L B1-L0P	205 206 204	FALSE
5	AGH-B1.NiskiParter	Niski parter	B1-LNL B1-LNP	205 206	FALSE
6	AGH-B1.Parter	Parter	B1-L0L B1-L0P	204 207	FALSE
7	AGH-B1.Wschód	Wschodnia strona	B1-LNL B1-L0L B1-L1L B1-L2L	205 204 203	FALSE
8	AGH-B1.Zachód	Zachodnia strona	B1-LNP B1-L0P B1-L1P B1-L2P	206 207 208	FALSE
9	EC-B6.Budynek	Suma podliczników licznika g	L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	80 81 82 83	FALSE
10	EC-B7.1Piętro	Główne liczniki I piętra	L18 L22 L25 L30	39 43 13 14	FALSE
11	EC-B7.1PiętroObwAdm	Podliczniki 1 piętra - obw.	L31 L32	52 53	FALSE
12	EC-B7.1PiętroObwKomp	Podliczniki 1 piętra - obw.	L19 L20 L24 L28 L29	40 41 45 49	FALSE
13	EC-B7.1PiętroObwOśw	Podliczniki 1 piętra - obw.	L19 L23 L26 L27	40 44 47 48	FALSE
14	EC-B7.2Piętro	Główne liczniki II piętra	L33 L38 L41 L44 L47 L50 L53	55 60 63 66	FALSE
15	EC-B7.2PiętroObwAdm	Podliczniki 2 piętra - obw.	L51 L52	73 74	FALSE
16	EC-B7.2PiętroObwKomp	Podliczniki 2 piętra - obw.	L36 L37 L40 L43 L46 L49 L55	58 59 62 65	FALSE
17	EC-B7.2PiętroObwOśw	Podliczniki 2 piętra - obw.	L34 L35 L39 L42 L45 L48 L54	56 57 61 64	FALSE
18	EC-B7.AWL	Agregat wody lodowej	L64	18	FALSE
19	EC-B7.Budynek	Podliczniki głównego licznika	L57 L58 L59 L60 L61 L62 L63	2 3 4 5 6 7	FALSE
20	EC-B7.BudynkowePozostałe	Pozostałe odbiory ogólnobudy	L58 L62 L5	3 7 27	FALSE
21	EC-B7.CentrWK	Centrala wentylacyjno-klimat	L67	10	FALSE
22	EC-B7.Parter	Główne liczniki parteru	L1 L4 L7 L10 L13	23 26 29 11	FALSE

Raport grupy liczników - słupkowy

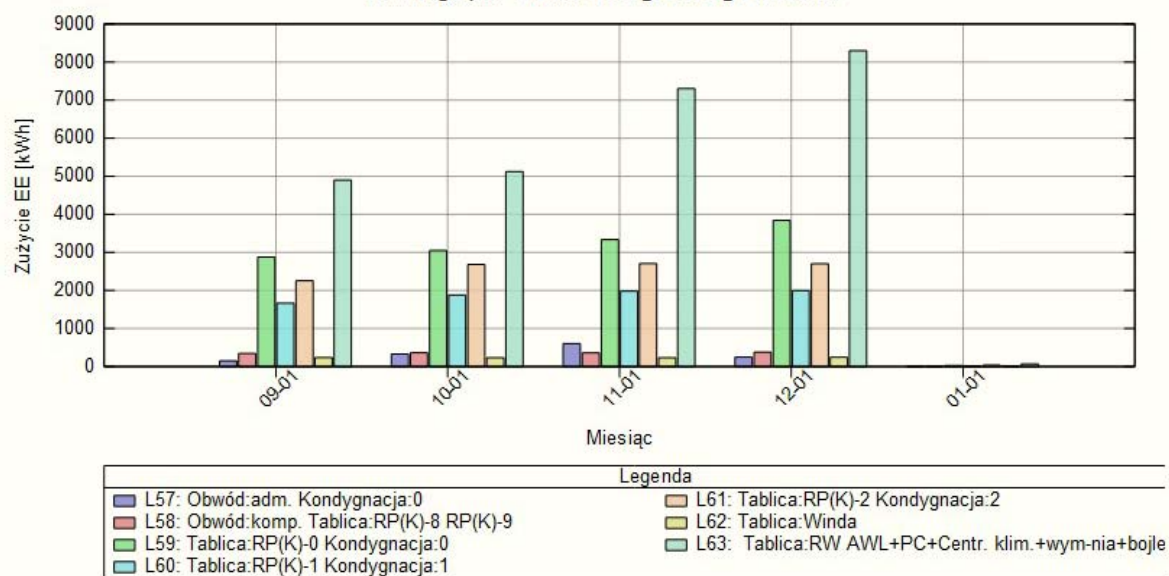
Raport dla budynku B7 PNT Euro-Centrum

Typ raportu: **zużycie bezwzględne**

Od dnia: **2011/09/01**

Długość okresu: **5 mc**

Licznik/grupa: **Podliczniki głównego licznika**



Zestawienie tabelaryczne (kWh)

Miesiąc	Grupa / licznik						
	L57	L58	L59	L60	L61	L62	L63
2011-09-01	150	345	2878	1666	2256	237	4901
2011-10-01	330	365	3051	1882	2683	231	5123
2011-11-01	601	360	3336	1979	2705	233	7303
2011-12-01	247	378	3842	1996	2701	243	8303
2012-01-01	1	2	28	12	38	2	70

Raport grupy liczników rozkład zużycia w godzinach doby

Raport dla budynku B7 PNT Euro-Centrum

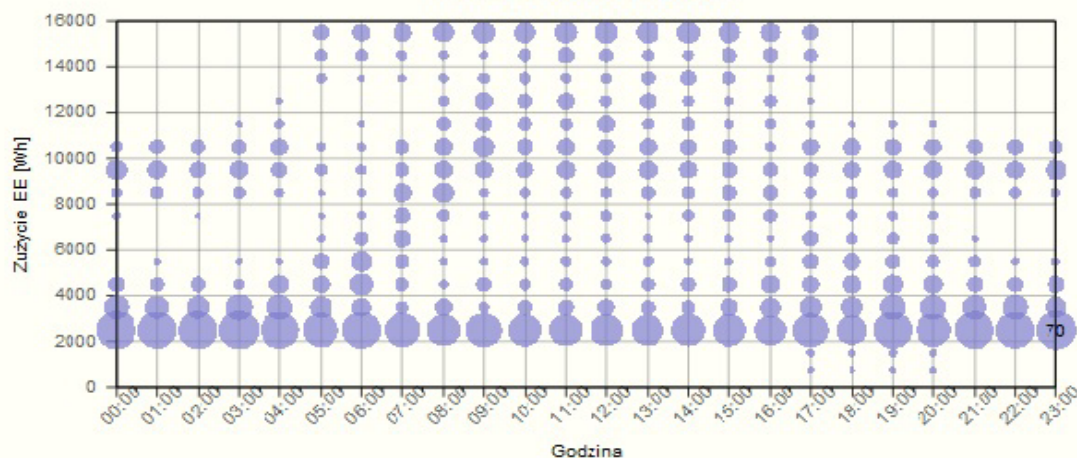
Typ raportu: rozkład zużycia godzinowego

Od dnia: 2011/12/01

Długość okresu: 1 miesiąc

Licznik/grupa: Podliczniki głównego licznika (L57 L58 L59 L60 L61 L62 L63)

Zużycie energii elektrycznej na godzinę
dla budynku B7 PNT Euro-Centrum



Zestawienie tabelaryczne (kWh)

[Wh]	Godzina																							
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0
2000	67	61	68	67	63	55	62	56	47	54	51	47	47	45	43	49	42	54	43	62	52	66	61	70
3000	26	24	25	31	28	21	16	6	13	4	11	10	12	8	8	14	18	21	22	28	28	27	28	21
4000	11	8	11	5	17	13	23	8	3	9	6	7	5	7	9	11	15	12	17	17	11	11	11	13
5000	0	1	0	1	1	11	19	9	2	2	4	4	3	4	2	2	4	11	14	9	7	6	2	2
6000	0	0	0	0	0	2	8	14	2	2	2	3	3	2	2	1	11	7	6	5	1	0	0	0
7000	2	0	1	0	0	1	2	12	6	3	2	4	5	1	5	7	8	4	5	4	3	0	0	0
8000	4	7	6	6	3	1	2	16	19	3	5	5	5	8	8	11	10	5	7	4	4	5	5	3
9000	20	15	14	15	11	6	4	9	15	14	14	15	14	15	14	12	9	9	15	15	16	15	20	
10000	5	9	10	9	13	3	3	9	14	19	13	13	12	13	12	11	4	12	15	12	12	10	11	8
11000	0	0	0	1	3	0	1	0	8	10	9	6	13	5	8	3	5	2	2	2	2	0	0	0
12000	0	0	0	0	1	0	0	0	4	14	11	12	5	11	5	3	7	1	0	0	0	0	0	0
13000	0	0	0	0	0	4	1	2	3	5	7	4	5	8	11	7	2	2	0	0	0	0	0	0
14000	0	0	0	0	0	6	6	4	3	2	8	11	3	5	4	10	10	7	0	0	0	0	0	0
15000	0	0	0	0	0	11	14	16	19	22	22	22	23	23	23	22	17	11	0	0	0	0	0	0

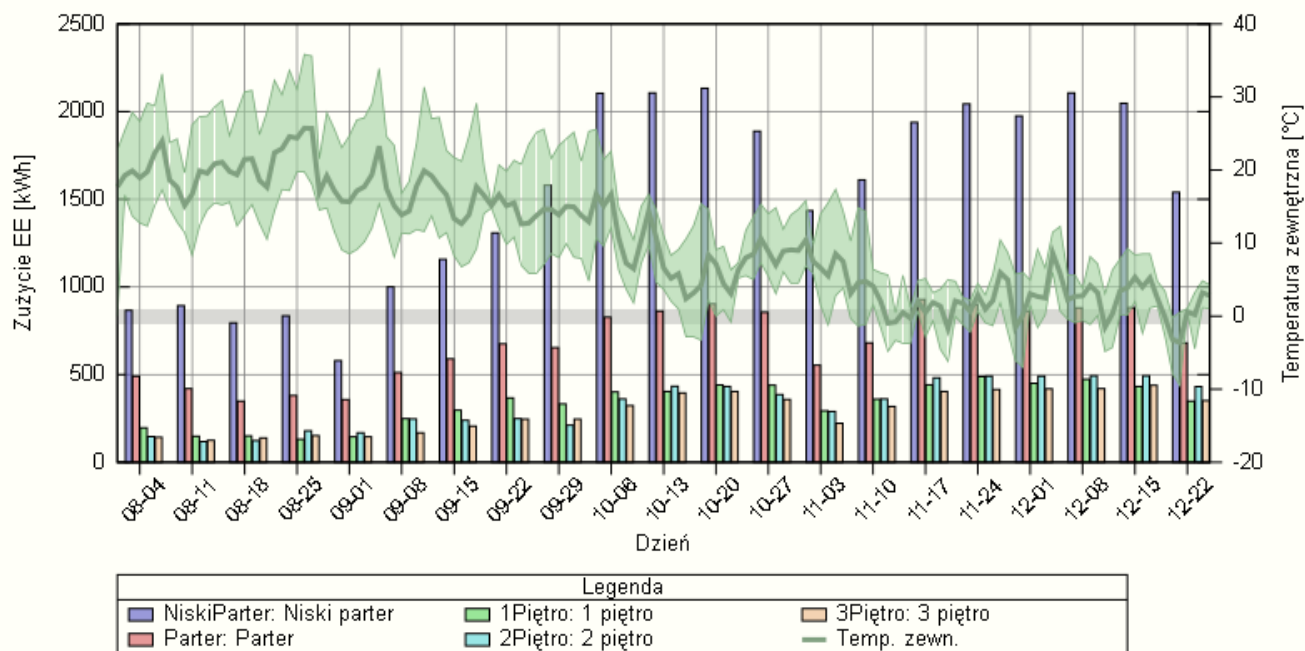
Zużycie energii elektrycznej na tle innych danych z automatyki budynku

- BMS – Building Management System – funkcje:
 - Bieżący monitoring budynku
 - systemu kontroli obecności
 - systemu kontroli dostępu
 - systemu sygnalizacji włamania i napadu
 - systemu telewizji przemysłowej
 - systemu wentylacji i klimatyzacji
 - systemu sygnalizacji pożaru
 - Prezentacja graficzna (wizualizacja)
 - ekrany synoptyczne, wykresy, tabele
 - panele sterujące (okna dialogowe)
 - podsumowania alarmów
 - Rejestracja zdarzeń i danych (archiwa historyczne)

Raport zużycia energii z dobową temperaturą zewnętrzną

Raport dla budynku B1 AGH

Typ: tygodniowe zużycie bezwzględne
 z dobową temperaturą zewnętrzną (min-średnia-max)
 Początek: 2011-08
 Koniec: 2011-12
 Licznik/grupa: Piętra budynku B1



Zestawienie tabelaryczne (kWh)

Miesiąc	Grupa / licznik				
	NiskiParter	Parter	1Piętro	2Piętro	3Piętro

Kraków, 11.05.2013

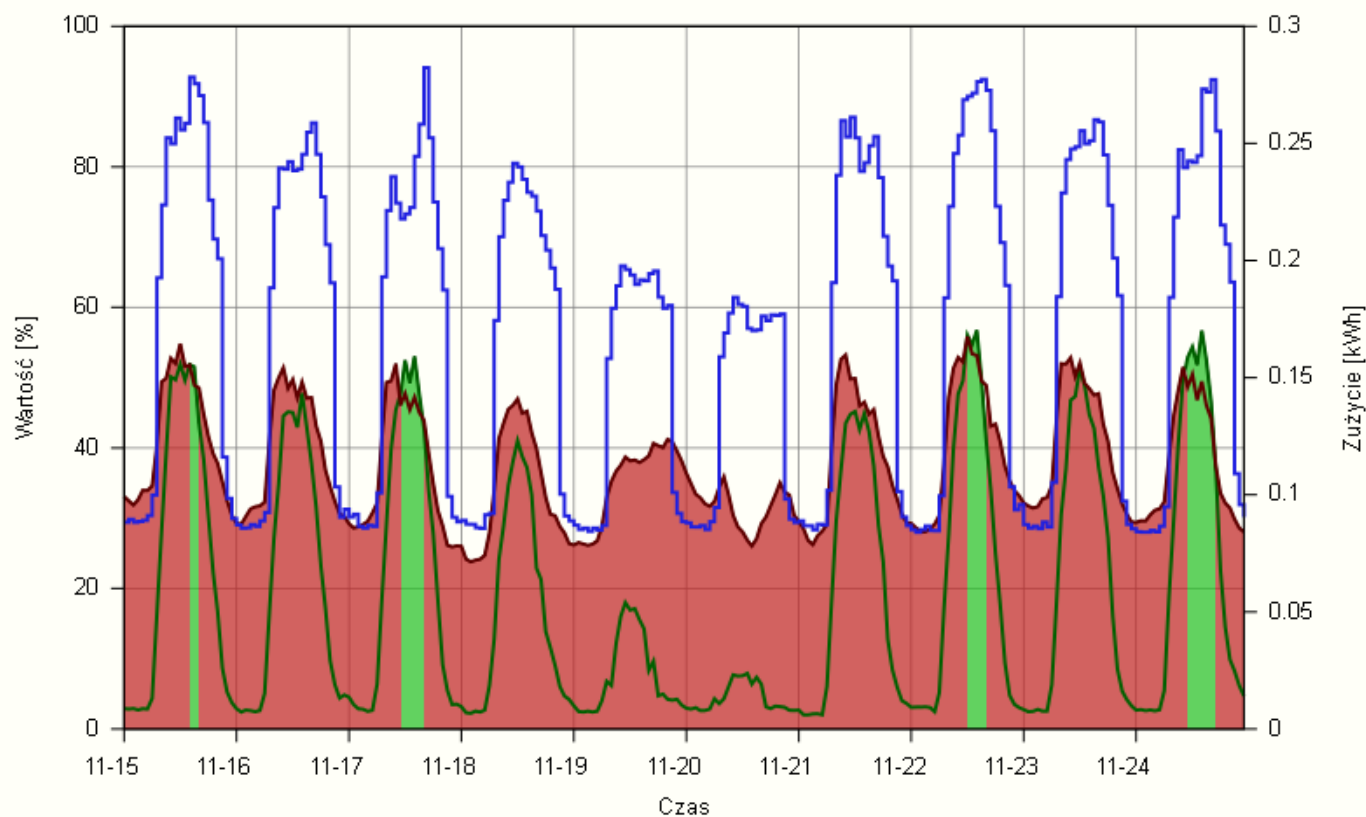
Raport zużycia energii z dobową korelacją obecności i pracy klimatyzacji

Typ raportu: **przebieg schodkowy (kroki 1h)**

Od dnia: **2011/11/15**

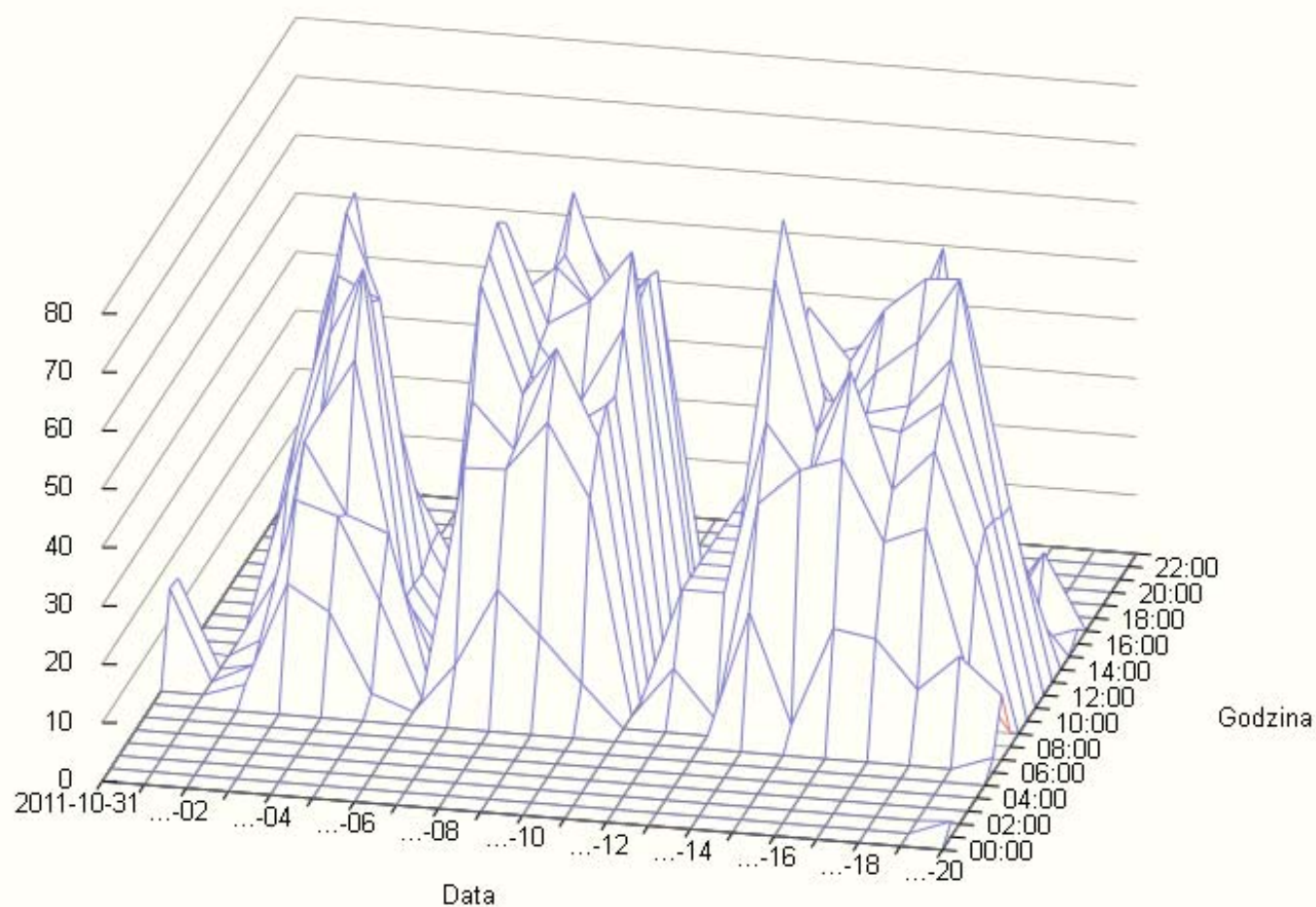
Długość okresu: **10-dn**

Sygnały: **Obecność - bieg klimakonwektora**

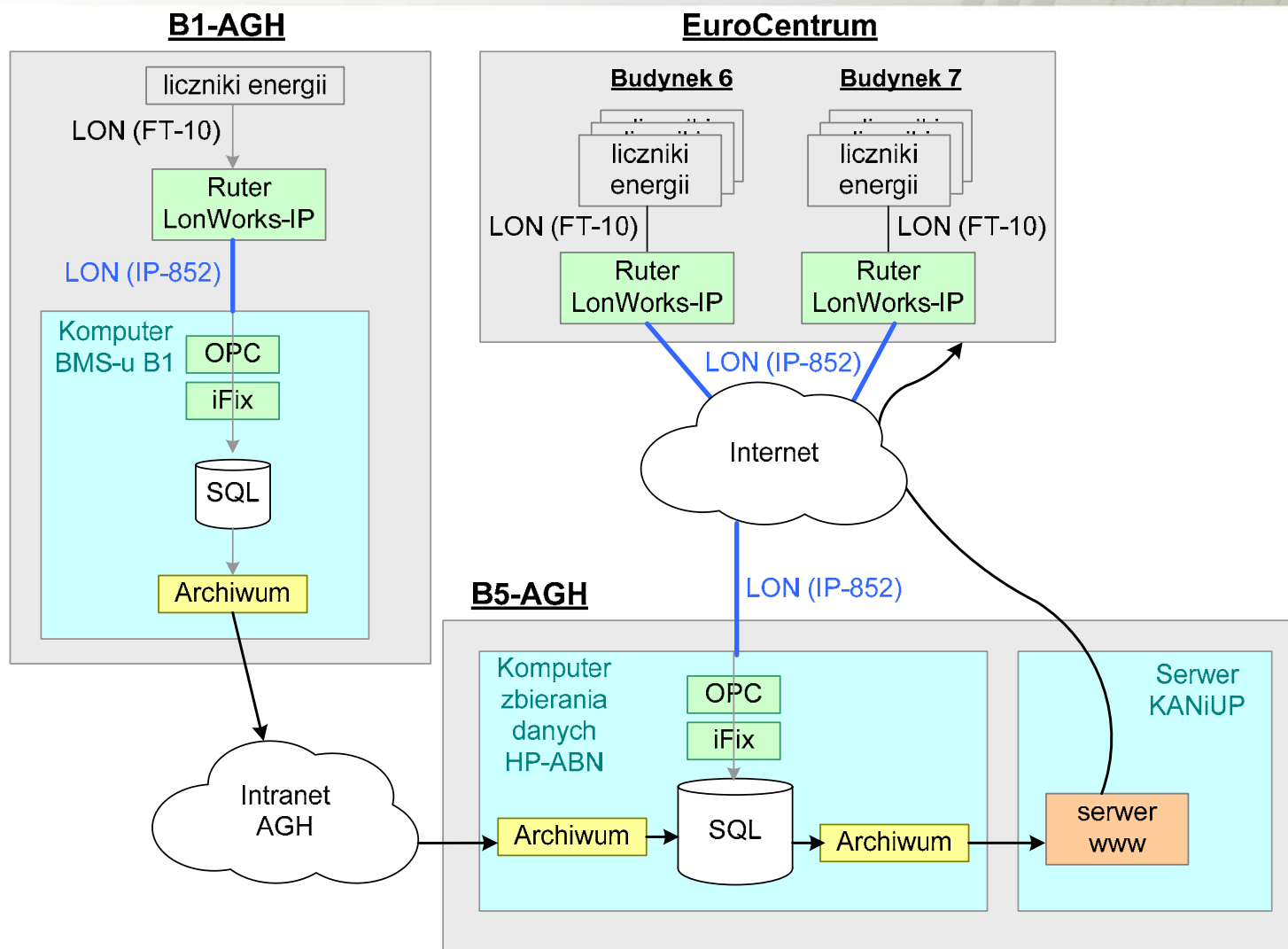


Legenda	
—	Obecność: Cały budynek
—	Wentylator: Cały budynek
—	BudynekOdbiory: Cały budynek z podziałem na typy odbiorów

Raport średniej obecności w budynku



Łączenie kilku budynków w jednym systemie monitoringu

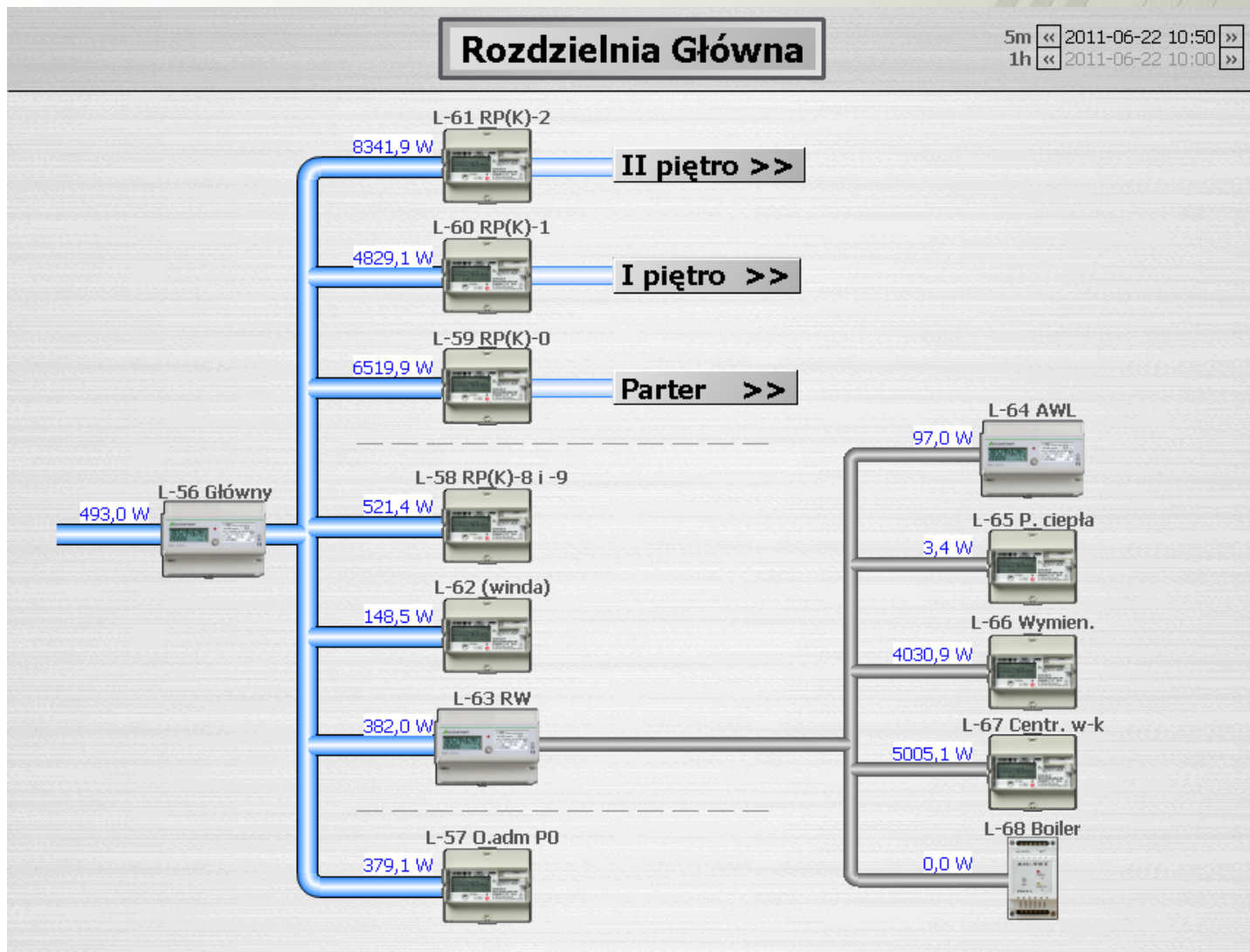




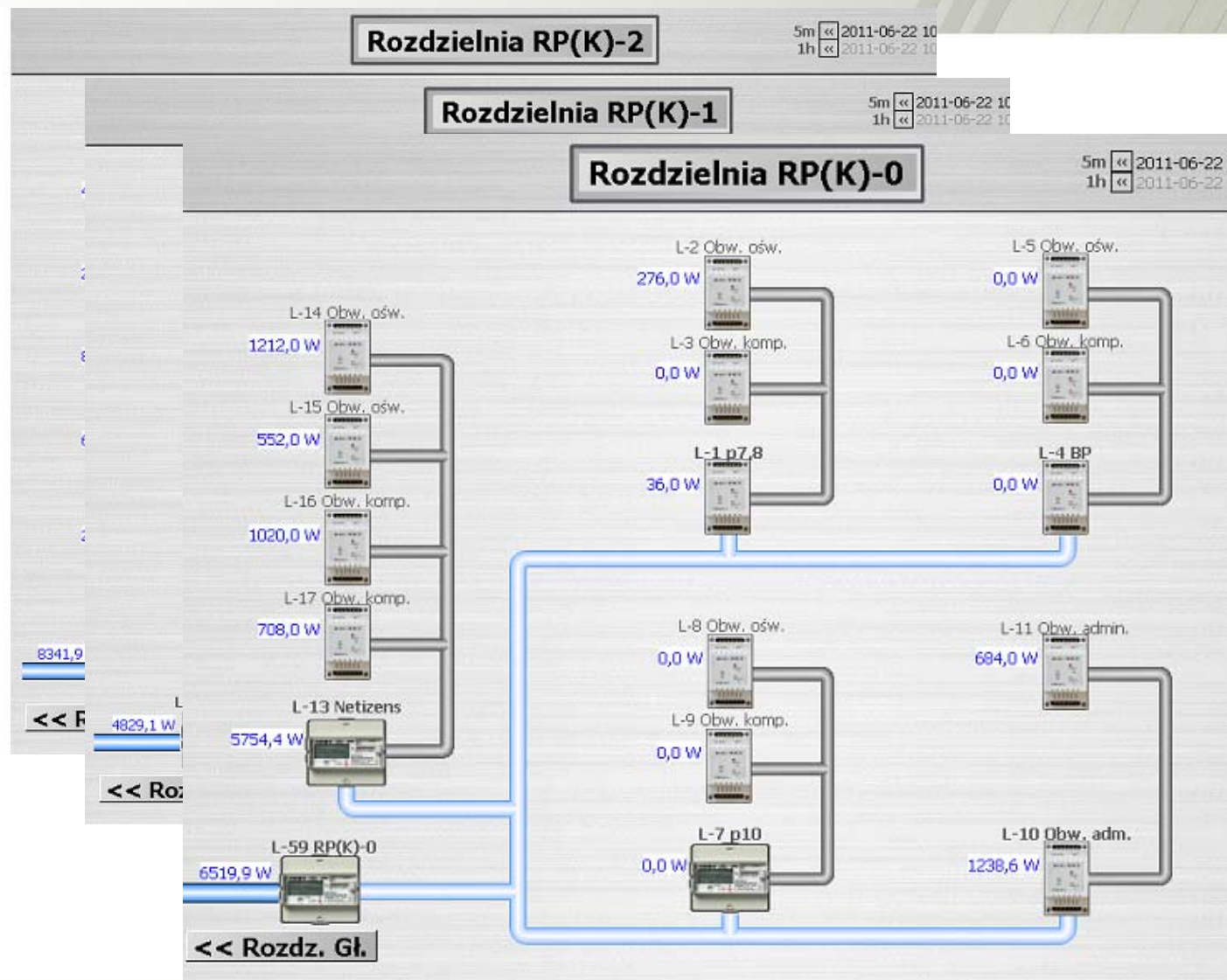
Łączenie kilku budynków w jednym systemie monitoringu

- Zbieranie danych na komputerze dedykowanym tylko do tego celu (pewność zbierania danych),
- Udostępnianie danych i raportowanie dużej ilości danych na osobnym komputerze
 - transfer danych
- Zbieranie danych z kilku budynków
 - transfer danych

Wizualizacja danych z liczników



Wizualizacja danych z liczników



Szczegóły każdego licznika

p_MeterDetail.grf

Licznik L15 (MMC) 2011-09-23 14:25:00
 Podlicznik licznika L13 2011-09-23 14:00:00
 Obw.: oświetlenie
 Firma: Netizens

	Energia czynna		Moc czynna	
	Całkowita	godzinowa	5-minutowa	
Pobr. - odd.	689 316,0 Wh	855,0 W	804,0 W	
Oddana	---- Wh	---- W	---- W	

p_MeterDetail.grf

Licznik L13 (MGDIZ) 2011-09-23 14:25:00
 Firma: Netizens 2011-09-23 09:00:00

	Energia czynna		Moc czynna	
	Całkowita	godzinowa	5-minutowa	
Pobrana	13 265 000,0 Wh	0,0 W	12 000,0 W	
Oddana	0,0 Wh	0,0 W	0,0 W	

Moc chwilowa			
	Czynna	Bierna	Pozorna
	---- W	---- VAr	---- VA

Pomiary fazowe				
	Faza R	Faza S	Faza T	Razem
U	231,9 V	232,0 V	233,5 V	
I	10,0 A	6,8 A	5,6 A	
P	2 379,4 W	1 752,8 W	1 306,7 W	5 438,8 W

OK

p_MeterDetail.grf

Licznik L64 (U1389) 2011-09-23 14:25:00
 AWL 2011-09-23 09:00:00

	Energia czynna		Moc czynna	
	Całkowita	godzinowa	5-minutowa	
Pobr. - odd.	3 877 010,0 Wh	330,0 W	360,0 W	
Oddana	---- Wh	---- W	---- W	

Moc chwilowa			
	Czynna	Bierna	Pozorna
	300,0 W	0,0 VAr	300,0 VA

Pomiary fazowe				
	Faza R	Faza S	Faza T	Razem
U	231,8 V	230,8 V	231,8 V	
I	0,8 A	0,9 A	0,1 A	
P	100,0 W	200,0 W	0,0 W	300,0 W

OK

Podsumowanie

- Opomiarowanie przy pomocy koncentratorów typu MMC oraz prostych liczników lub liczników wyposażonych w interfejs komunikacji
 - ilość wpływa na cenę ale i jakość monitoringu
- Protokoły transmisji danych: LON (PN-EN 14908) ... Open Smart Grid Protocol
 - tunelowanie w sieciach IP (IP-852, VPN)
- Rejestracja danych – nie konieczne „firmowa”
 - wymiana danych w ramach monitoringu,
 - udostępnianie zewnętrznym klientom,
 - wykorzystanie danych „budynkowych”
- Integracja z systemem BMS
- Standardowe, otwarte formaty – dostęp „internetowy”