

PRZEDSIĘBIORSTWO TELETRANS -ELCOMP Sp. z o.o.



Biuro: ul. Wadowicka 12, 30-415 Kraków
Siedziba: ul. Malborska 64, 30-646 Kraków
tel: +12 252 85 50, 655-58-28
fax: +12 252 85 69

e-mail: biuro@teletrans.com.pl
www.teletrans.com.pl

Projekt systemu monitoringu, służącego do oceny wydajności
energetycznej wybranych budynków użyteczności publicznej
Powiatu Giżyckiego
– opracowanie koncepcji wykonania zadania.

Inwestor:

Powiatowy Zespół Obsługi Placówek Oświatowych w Giżycku ul. Smętka 7

Wykonawca:

Przedsiębiorstwo TELETRANS-ELCOMP Sp. z o.o w Krakowie.

Opracował:

mgr inż. Stanisław Sidor

Kraków dn. 2008-07-28

Zawartość projektu

1. Opis przedmiotu zamówienia.....	3
1.1 Podstawa opracowania.....	3
1.2 Przedmiot zamówienia – wstępne założenia Inwestora.....	3
1.2.1 Zakres monitoringu:	3
1.2.3 Wejściowe dane techniczne.	3
2. Inwentaryzacja obiektów.....	4
2.1. I Liceum Ogólnokształcące, ul. Traugutta 1.....	4
2.2. II Liceum Ogólnokształcące, ul. Sikorskiego 3.....	5
2.3. Zespół Szkół Elektronicznych i Informatycznych, ul. Mickiewicza 27.....	6
2.4. Zespół Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu, ul. 1-dyw.im.T. Kościuszki 23.....	7
2.5. Zespół Szkół Zawodowych, ul. 1-Dywizji im. T. Kościuszki 16.....	8
2.6. Centrum Kształcenia Ustawicznego, ul. Smętka 5.....	9
2.7. Centrum Kształcenia Praktycznego, ul. 1-go Maja 30.....	10
2.8. Internat Zespołu Szkół Elektronicznych i Informatycznych, ul. Traugutta 2.....	11
2.9. Internat Zespołu Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu, ul. Smętka 7.....	12
2.10. Ośrodek Szkolno – Wychowawczy, ul. Białostocka 3.....	13
2.11. Tabela B1: Zestawienie liczby sygnałów pomiarowych.....	14
3. Sposób realizacji zadania.....	15
3.1 Opis ogólny.....	15
3.2 Koncepcja „A”.....	16
3.3 Koncepcja „B”.....	17
3.4 Stacja Bazowa – STB.....	17
3.4.1 Oprogramowanie Stacji Bazowej.....	17
3.5 Porównanie koncepcji „A i „B”.....	18
4. Załączniki.....	18

1. Opis przedmiotu zamówienia

1.1 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest zamówienie We.0718/120/09 z dnia 15 lipca 2009 roku.

1.2 Przedmiot zamówienia – wstępne założenia Inwestora

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie projektu systemu monitoringu, służącego do oceny wydajności energetycznej wybranych budynków użyteczności publicznej Powiatu Giżyckiego tj:

1. I Liceum Ogólnokształcącym – ul. Traugutta 1, 11-500 Giżycko.
2. II Liceum Ogólnokształcącym – ul. Sikorskiego 3, 11-500 Giżycko.
3. Zespole Szkół Elektronicznych i Informatycznych – ul. Mickiewicza 27, 11-500 Giżycko.
4. Zespole Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu – ul. 1-dyw.im.T. Kościuszki 23, 11-500 Giżycko.
5. Zespole Szkół Zawodowych – ul. 1-Dywizji im. T. Kościuszki 16, 11-500 Giżycko.
6. Centrum Kształcenia Ustawicznego – ul. Smętka 5, 11-500 Giżycko.
7. Centrum Kształcenia Praktycznego ul. 1-go Maja 30; 11-500 Giżycko.
8. Internacie Zespołu Szkół Elektronicznych i Informatycznych, ul. Traugutta 2, 11-500 Giżycko.
9. Internacie Zespołu Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu, ul. Smętka 7, 11-500 Giżycko.
10. Ośrodka Szkolno –Wychowawczym, ul. Białostocka 3, 11-500 Giżycko.

1.2.1 Zakres monitoringu:

- a. Pobór mocy cieplnej z rozdziałem na moc cieplną pobieraną na ogrzewanie budynku i wytworzenie ciepłej wody użytkowej w tych budynkach, gdzie to występuje.
- b. Pobór mocy elektrycznej.
- c. Temperaturę wewnątrz wybranych pomieszczeń.
- d. Temperaturę zewnętrzną.

1.2.3 Wejściowe dane techniczne.

- Częstotliwość pomiaru wielkości: minimum 1 pomiar na 1 godzinę przez całą dobę.
- Dokładność pomiaru (+;-) 5 %.
- Zasilanie urządzeń systemu monitoringu: z sieci elektrycznej budynków (230V)
- Urządzenia rejestrujące mogą być instalowane w pomieszczeniach administracyjnych o temperaturze 5 - 50° C i maksymalnej względnej wilgotności <80%.
- Zmierzone wielkości powinny być rejestrowane w przez okres 1 roku w formacie bazy danych SQL.
- System powinien umożliwić udostępniać zarejestrowane dane za pomocą przeglądarki WWW dla minimum 20 jednocześnie zalogowanych użytkowników.

2. Inwentaryzacja obiektów

2.1.I Liceum Ogólnokształcące, ul. Traugutta 1

L.P.	Zasilanie elektryczne	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc [kW]/ Zabezpieczenia	3x63 A
2	Istniejące liczniki	1. Pafal C53c3 10(40) A
3	Ilość faz	3
4	Lokalizacja liczników	Hol, parter, szafka dedykowana

L.P.	Zasilanie ciepłe	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc CO [kW]	140
2	Szacunkowa moc CWU [kW]	30
3	Istniejące licznik CO	1. Multical 66-C-0-2-0-0-362 / 3 m³/h 2. Podlicznik: METRONIC2 / 1,5 m³/h Wymienić na Multical
4	Istniejące licznik główny	Brak
5	Pomiar wody zimnej	
6	Lokalizacja liczników	Piwnica

L.P.	Łącze internetowe	Dane/Opis
1	Typ (xDSL, WiFi ...)	XDSL TP S.A., MULTIMEDIA
2	Przepustowość	2/0.3 Mb/s
2	Okablowanie strukturalne – JEST/BRAK, opis	Jest. W całej szkole i na parterze w pracowni komputerowej

L.P.	Pomiar temp. wnętrza	UWAGI
1	Sala Nr 2	Brak
2	Pokój nauczycielski	Brak
3	ND	ND

Tabela A1

L.P.	Punkt pomiarowy	Liczba
1	Liczniki energii elektrycznej	1
2	Liczniki energii cieplnej	2
3	Pomiary temperatury wnętrza i otoczenia	3
	RAZEM	6

2.2. II Liceum Ogólnokształcące, ul. Sikorskiego 3

L.P.	Zasilanie elektryczne	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc [kW]/ Zabezpieczenia	3x150 A
2	Istniejące liczniki	<u>Rozdzielnia 1, parter</u> 1. Pafal C52d, Internat 2. Pafal C52d, Szkoła 3. Pafal C52d, Kuchnia <u>Rozdzielnia 2, obok. Prac. komputerowej</u> 4. ISKRA T3F-61
3	Ilość faz	3
4	Lokalizacja liczników	Parter/piętro, obok prac. komputerowej

L.P.	Zasilanie ciepłe	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc CO [kW]	400
2	Szacunkowa moc CWU [kW]	
3	Istniejące licznik CO	1. LO-II: Multical 66-C-0-2-0-0-136 / 6 m³/h 2. Sikorskiego 5: Multical 66-C-0-2-0-0-236 /1,5 m³/h 3. Sikorskiego 3: Multical 66-C-0-2-0-0-136 /3,5 m³/h
4	Istniejące licznik główny	Brak
5	Pomiar wody zimnej	Brak
6	Lokalizacja liczników	Piwnica

L.P.	Łącze internetowe	Dane/Opis
1	Typ (xDSL, WiFi ...)	XDSL TP S.A.
2	Przepustowość	2 Mb/s
2	Okablowanie strukturalne – JEST/BRAK, opis	Jest. Parter - 5 pomieszczeń, klasopracownie.

L.P.	Pomiar temp. wnętrza	UWAGI
1	Pokój nauczycielski	Brak
2	Pracownia chemiczna 111	Brak
3	ND	ND

Tabela A2

L.P.	Punkt pomiarowy	Liczba
1	Liczniki energii elektrycznej	4
2	Liczniki energii cieplnej	1
3	Pomiary temperatury wnętrza i otoczenia	3
	RAZEM	8

2.3. Zespół Szkół Elektronicznych i Informatycznych, ul. Mickiewicza 27

L.P.	Zasilanie elektryczne	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc [kW]/ Zabezpieczenia	3x63 A
2	Istniejące liczniki	1. Pafal C520d 2. Pafal 4C520d
3	Ilość faz	3
4	Lokalizacja liczników	Szafa dostępowa na elewacji budynku

L.P.	Zasilanie ciepłe	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc CO [kW]	190
2	Szacunkowa moc CWU [kW]	
3	Istniejące licznik CO	Multical-III 66-B0-120-136 / 2,5 m³/h Mierzy też ciepło do sali gimnastycznej
4	Istniejące licznik główny	
5	Pomiar wody zimnej	
6	Lokalizacja liczników	Piwnica

L.P.	Łącze internetowe	Dane/Opis
1	Typ (xDSL, WiFi ...)	XDSL TP S.A., MULTIMEDIA
2	Przepustowość	2/0.3 Mb/s
2	Okablowanie strukturalne – JEST/BRAK, opis	Jest. W całej szkole i na parterze.

L.P.	Pomiar temp. wnętrza	UWAGI
1	Sala 101	Brak
2	Sala 104	Brak
3		ND

Tabela A3

L.P.	Punkt pomiarowy	Liczba
1	Liczniki energii elektrycznej	2
2	Liczniki energii cieplnej	1
3	Pomiary temperatury wnętrza i otoczenia	3
	RAZEM	6

**2.4. Zespół Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu,
ul. 1-dyw.im.T. Kościuszki 23**

L.P.	Zasilanie elektryczne	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc [kW]/ Zabezpieczenia	3x80 A
2	Istniejące liczniki	1. Siemens L&G ZMD120A-M-er 53
3	Ilość faz	3
4	Lokalizacja liczników	Parter

L.P.	Zasilanie ciepłe	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc CO [kW]	380
2	Szacunkowa moc CWU [kW]	-
3	Istniejące licznik CO	Multical-III / 10 m³/h
4	Istniejące licznik główny	Brak
5	Pomiar wody zimnej	Brak
6	Lokalizacja liczników	Piwnica

L.P.	Łącze internetowe	Dane/Opis
1	Typ (xDSL, WiFi ...)	XDSL TP S.A.
2	Przepustowość	2 Mb/s
2	Okablowanie strukturalne – JEST/BRAK, opis	Jest. Pomieszczenia biurowe, pracownia komputerowa, obecna na parterze i 1 piętrze

L.P.	Pomiar temp. wnętrza	UWAGI
1	Serwerownia, parter	Brak
2	Pracownia Nr 1	Brak
3	ND	ND

Tabela A4

L.P.	Punkt pomiarowy	Liczba
1	Liczniki energii elektrycznej	1
2	Liczniki energii cieplnej	1
3	Pomiary temperatury wnętrza i otoczenia	3
	RAZEM	5

2.5. Zespół Szkół Zawodowych, ul. 1-Dywizji im. T. Kościuszki 16

L.P.	Zasilanie elektryczne	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc [kW]/ Zabezpieczenia	Brak danych
2	Istniejące liczniki	Pafal C52
3	Ilość faz	3
4	Lokalizacja liczników	Parter

L.P.	Zasilanie ciepłe	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc CO [kW]	56,5
2	Szacunkowa moc CWU [kW]	30,4
3	Istniejące licznik CO	Brak. Uzupełni PEC na Multical
4	Istniejące licznik główny	Multical-III 66-B0-120-130 / 3,5 m³/h
5	Pomiar wody zimnej	
6	Lokalizacja liczników	Piwnica

L.P.	Łącze internetowe	Dane/Opis
1	Typ (xDSL, WiFi ...)	XDSL TP S.A., MULTIMEDIA
2	Przepustowość	2/0.3 Mb/s
2	Okablowanie strukturalne – JEST/BRAK, opis	Jest. W całej szkole i na parterze.

L.P.	Pomiar temp. wnętrza	UWAGI
1	Pokój nauczycielski	Brak
2	Sala Nr 9	Brak
3		ND

Tabela A5

L.P.	Punkt pomiarowy	Liczba
1	Liczniki energii elektrycznej	1
2	Liczniki energii cieplnej	2
3	Pomiary temperatury wnętrza i otoczenia	3
	RAZEM	6

2.6. Centrum Kształcenia Ustawicznego, ul. Smętka 5

L.P.	Zasilanie elektryczne	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc [kW]/ Zabezpieczenia	3x100 A
2	Istniejące liczniki	Przyłącze z ul. Kościuszki 1. Pafal 4C52d 10(40) A, Internat Przyłącze ul. Smętka 2. Pafal 6C8d 10(60) A, Szkoła 3. Siemens L&G ZMD120A-M-er 53, Stołówka ,
3	Ilość faz	3
4	Lokalizacja liczników	Parter.

L.P.	Zasilanie ciepłe	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc CO [kW]	80
2	Szacunkowa moc CWU [kW]	13,7
3	Istniejące licznik CO	Brak. Uzupełni PEC na Multical
4	Istniejące licznik główny	Multical-III 66-B0-120-136 / 3,5 m ³ /h
5	Pomiar wody zimnej	Brak
6	Lokalizacja liczników	Piwnica

L.P.	Łącze internetowe	Dane/Opis
1	Typ (xDSL, WiFi ...)	XDSL TP S.A.
2	Przepustowość	2 Mb/s
2	Okablowanie strukturalne – JEST/BRAK, opis	Jest. Serwerownia, biura, obecne na 1 piętrze

L.P.	Pomiar temp. wnętrza	UWAGI
1	Sala nr 18	Brak
2	Sekretariat	Brak
3	ND	ND

Tabela A6

L.P.	Punkt pomiarowy	Liczba
1	Liczniki energii elektrycznej	3
2	Liczniki energii cieplnej	2
3	Pomiary temperatury wnętrza i otoczenia	3
	RAZEM	8

2.7. Centrum Kształcenia Praktycznego, ul. 1-go Maja 30

L.P.	Zasilanie elektryczne	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc [kW]/ Zabezpieczenia	3x63 A
2	Istniejące liczniki	1. Pafal C520d
3	Ilość faz	3
4	Lokalizacja liczników	Szafa dostępowa na elewacji budynku

L.P.	Zasilanie ciepłe	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc CO [kW]	250
2	Szacunkowa moc CWU [kW]	30
3	Istniejące licznik CO	Multical 66-C / 10 m³/h
4	Istniejące licznik CWU	<u>Lokalna instalacja solarna/kotłowa:</u> 1. Multical 66-C-0-2-B-336 2. Multical 601 67-C-8-00-2-B-7-436
5	Pomiar wody zimnej	
6	Lokalizacja liczników	Budynek, parter

L.P.	Łącze internetowe	Dane/Opis
1	Typ (xDSL, WiFi ...)	XDSL TP S.A., MULTIMEDIA
2	Przepustowość	2/0.3 Mb/s
2	Okablowanie strukturalne – JEST/BRAK, opis	Jest. W całej szkole i na parterze.

L.P.	Pomiar temp. wnętrza	UWAGI
1	Pracownia 101	Brak
2	Pracownia 109	Brak
3	Warsztat szkutniczy 14/15	Brak

Tabela A7

L.P.	Punkt pomiarowy	Liczba
1	Liczniki energii elektrycznej	1
2	Liczniki energii cieplnej	3
3	Pomiary temperatury wnętrza i otoczenia	4
	RAZEM	8

2.8. Internat Zespołu Szkół Elektronicznych i Informatycznych, ul. Traugutta 2

L.P.	Zasilanie elektryczne	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc [kW]/ Zabezpieczenia	3x80 A
2	Istniejące liczniki	1. Pafal C520d
3	Ilość faz	3
4	Lokalizacja liczników	Parter

L.P.	Zasilanie ciepłe	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc CO [kW]	140
2	Szacunkowa moc CWU [kW]	30
3	Istniejące licznik CO	Multical-III 66-B0-129-136 / 10 m ³ /h
4	Istniejące licznik CW	Brak. Dobudować na stronie pierwotnej wymiennika JAD 6/50
5	Pomiar wody zimnej	
6	Lokalizacja liczników	Piwnica, kotłownia

L.P.	Łącze internetowe	Dane/Opis
1	Typ (xDSL, WiFi ...)	XDSL TP S.A.
2	Przepustowość	2/0.3 Mb/s
2	Okablowanie strukturalne – JEST/BRAK, opis	Jest. W całej szkole i internacie. Są także AP Wi-Fi

L.P.	Pomiar temp. wnętrza	UWAGI
1	Pokój wychowawców, parter	Finalnie nie ustalono miejsca
2	Pokój wychowawców, 2 piętro	Finalnie nie ustalono miejsca
3	ND	ND

Tabela A8

L.P.	Punkt pomiarowy	Liczba
1	Liczniki energii elektrycznej	1
2	Liczniki energii cieplnej	2
3	Pomiary temperatury wnętrza i otoczenia	3
	RAZEM	6

2.9. Internat Zespołu Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu, ul. Smętka 7

L.P.	Zasilanie elektryczne	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc [kW]/ Zabezpieczenia	3x150 A
2	Istniejące liczniki	1. JM TRONIK L3Fn-pBT-ov-s5
3	Ilość faz	3
4	Lokalizacja liczników	Parter

L.P.	Zasilanie ciepłe	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc CO [kW]	152
2	Szacunkowa moc CWU [kW]	63
3	Istniejące licznik CO	Multical-III 66-B0-129-136 / 10 m ³ /h
4	Istniejące licznik CWU	Multical 66-C-0-2-0-0-336 / 6 m ³ /h
5	Pomiar wody zimnej	Jest. Bez impulsatora
6	Lokalizacja liczników	Piwnica

L.P.	Łącze internetowe	Dane/Opis
1	Typ (xDSL, WiFi ...)	XDSL TP S.A.
2	Przepustowość	2 Mb/s
2	Okablowanie strukturalne – JEST/BRAK, opis	Jest. Pomieszczenia biurowe, sekretariat, 8 pomieszczeń na parterze.

L.P.	Pomiar temp. wnętrza	UWAGI
1	Pokój wychowawców nr 1	Brak
2	Pokój wychowawców nr 2	Brak
3	ND	ND

Tabela A9

L.P.	Punkt pomiarowy	Liczba
1	Liczniki energii elektrycznej	1
2	Liczniki energii cieplnej	2
3	Pomiary temperatury wnętrza i otoczenia	3
	RAZEM	6

2.10. Ośrodek Szkolno –Wychowawczy, ul. Białostocka 3

L.P.	Zasilanie elektryczne	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc [kW]/ Zabezpieczenia	Brak danych
2	Istniejące liczniki	1. Pafal 6C8d 20(120) A
3	Ilość faz	3
4	Lokalizacja liczników	Parter

L.P.	Zasilanie ciepłe	Dane/Opis
1	Szacunkowa moc CO [kW]	150
2	Szacunkowa moc CWU [kW]	60
3	Istniejące licznik CO	Brak. Uzupełnić na Multical
4	Istniejące licznik CWU	Brak. Uzupełnić na Multical
5	Pomiar wody zimnej	Brak
6	Lokalizacja liczników	Piwnica

L.P.	Łącze internetowe	Dane/Opis
1	Typ (xDSL, WiFi ...)	XDSL TP S.A.
2	Przepustowość	2 Mb/s
2	Okablowanie strukturalne – JEST/BRAK, opis	Jest. Pomieszczenia biurowe, sekretariat, gabinet dyrektora, pracownia informatyczna.

L.P.	Pomiar temp. wnętrza	UWAGI
1	Parter, sekretariat	Finalnie nie ustalono miejsca
2	Pokój wychowawców	Finalnie nie ustalono miejsca
3	ND	ND

Tabela A10

L.P.	Punkt pomiarowy	Liczba
1	Liczniki energii elektrycznej	1
2	Liczniki energii cieplnej	2
3	Pomiary temperatury wnętrza i otoczenia	3
	RAZEM	6

2.11. Tabela B1: Zestawienie liczby sygnałów pomiarowych

L.P.	Obiekt	Pomiary en. elektr.	Pomiary en. ciepln.	Pomiary temp.	Suma
1	I Liceum Ogólnokształcące, ul. Traugutta	1	2	3	6
2	II Liceum Ogólnokształcące, ul. Sikorskiego 3	4	1	3	8
3	Zespół Szkół Elektronicznych i Informatycznych, ul. Mickiewicza 27	2	1	3	6
4	Zespół Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu, ul. 1-dyw.im.T. Kościuszki 23	1	1	3	5
5	Zespół Szkół Zawodowych, ul. 1-Dywizji im. T. Kościuszki 16	1	2	3	6
6	Centrum Kształcenia Ustawicznego, ul. Smętka 5	3	2	3	8
7	Centrum Kształcenia Praktycznego, ul. 1-go Maja 30	1	3	4	8
8	Internat Zespołu Szkół Elektronicznych i Informatycznych, ul. Traugutta 2	1	3	4	8
9	Internat Zespołu Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu, ul. Smętka 7	1	2	3	6
10	Ośrodek Szkolno –Wychowawczy, ul. Białostocka 3	1	2	3	6
	RAZEM	16	19	32	67

3. Sposób realizacji zadania

3.1 Opis ogólny

Po przeprowadzeniu wizji lokalnej i inwentaryzacji obiektów stwierdzamy, że we wszystkich obiektach występuje podobne zgrupowanie miejsc lokalizacji aparatury pomiarowej energii cieplnej i elektrycznej. Liczniki energii elektrycznej lokalizowane są w dedykowanych szafach pomiarowych zlokalizowanych najczęściej w pobliżu przyłączy energetycznych na poziomie parteru budynku lub w zewnętrznych szafach dostępowych na zewnątrz budynku.

Liczniki energii cieplnej (ciepłomierze) zaś są zlokalizowane w węzłach cieplnych, kotłowniach czyli w piwnicach budynków lub w oddzielnych pomieszczeniach-dobudówkach.

Proponujemy pomiar energii cieplnej i elektrycznej przeprowadzić za pomocą legalizowanych mierników (liczników), które służą także do rozliczeń z Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej (PEC) i Zakładem Energetycznym (ZE) i z **odczytem liczydła pierwotnego**.

Odczyt liczydła pierwotnego pozwoli na pełną spójność danych pomiędzy obliczeniami dokonywanymi na potrzeby monitoringu energetycznego z danymi przetwarzanymi przez systemy PEC i ZE.

W przypadku ciepłomierzy (liczników energii cieplnej) PEC standaryzuje ich typy do produktów firmy **Kamstrup**. Istniejące już liczniki jak i nowo instalowane mają i mieć będą wspólną cechę: optyczny port danych do komunikacji poprzez głowicę optyczną. W wyniku przeprowadzonych rozmów z PEC, istnieje możliwość i zgoda PEC na wykorzystanie łącza optycznego dla potrzeb systemu monitoringu energetycznego, co nie zakłóci komunikacji pomiędzy licznikami ciepła a systemami PEC (łącze elektryczne w standardzie M-BUS).

Jeśli chodzi o liczniki energii elektrycznej, to za wyjątkiem dwóch egzemplarzy, pozostałe liczniki są typu elektromechanicznego nie nadają się do zdalnego odczytu liczydła pierwotnego. Należy je wymienić na inne, elektroniczne z łączem RS485(preferowane) posiadające udokumentowany lub zestandaryzowany protokół komunikacyjny (np. ModBus RTU).

W każdym z obiektów istnieje dość rozbudowana sieć okablowania strukturalnego Ethernet. Sieć wewnętrzna posiada łączność z Internetem (wymagana jest konsultacja z administratorami sieci, celem uzgodnienia polityk bezpieczeństwa i dostępu) , więc do komunikacji z lokalnym-obiektowym systemem monitoringu energetycznego można wykorzystać istniejące łącza internetowe bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat.

Głównym problemem do rozwiązania pozostaje komunikacja pomiędzy oddalonymi punktami pomiarowymi: licznikami energii cieplnej, licznikami energii elektrycznej, pomiarami temperatur wnętrza i otoczenia.

Z tego powodu proponujemy Inwestorowi do wyboru, dwie koncepcje realizacji architektury telemetrycznej, z których jedna (koncepcja „A”) minimalizuje niezbędne prace budowlane w budynkach polegające na prowadzeniu dodatkowego okablowania.

Nadmieniamy, że brana była też pod uwagę koncepcja radiowego przekazu danych z poszczególnych punktów pomiarowych do koncentratorów lokalnych, ale duże odległości pomiędzy elementami systemu w obrębie jednego budynku (dochodzące do 150 m) oraz duża tłumienność (grubych) ścian dla zakresów 435 MHz i 868 MHz, konieczność przekazu danych z piwnic i kotłowni, nie pozwala zaprojektować kompletnego systemu bez dokładnych pomiarów propagacji fal z uwzględnieniem także istnienia dużych zakłóceń elektromagnetycznych pochodzących od

pracujących komputerów (dużych ich zgrupowań w pracowniach komputerowych i serwerowniach).

Z powodów jak wyżej, została ona uznana za koncepcję wysokiego ryzyka inwestycyjnego, nie pozwalającą na ogłoszenie przetargu na wykonanie zadania bez szczegółowych pomiarów i wizji lokalnych.

Ogólna koncepcja teletransmisji danych z obiektów do stacji bazowej zobrazowania jest na rysunku 001 (dokument 001 załącznika).

3.2 Koncepcja "A"

Polega ona na wykorzystaniu okablowania zasilania elektrycznego 230 V AC jako medium do transmisji sygnałów w obiekcie. W miejscach zlokalizowania liczników energii elektrycznej mamy dostęp do trzech linii fazowych, w miejscach zlokalizowania liczników energii cieplnej (kotłownie, wymiennikownie) także, natomiast w pomieszczeniach, w których dokonywany będzie pomiar temperatury wnętrza istnieje dostęp na ogół do zasilania jednofazowego. W ogólności nie można zagwarantować, że uda się prowadzić transmisję na okablowaniu należącym do zasilania jednej i tej samej fazy, więc system przygotowany będzie do transmisji równoległej po liniach L1, L2, L3 oraz przewodzie N.

Jak już wspomniano, dane z liczników ciepła odbierane będą za pomocą głowic optycznych firmy Kamstrup podłączonych do portów RS-232 lokalnego koncentratora danych z zasilaniem buforowym (zabezpieczenie przed zanikiem zasilania; lokalna rejestracja danych). Rolę koncentratora pełnić może odpowiednio wyposażony sterownik PLC lub inny dowolny mikrokomputer programowalny w wykonaniu przemysłowym. Dane z koncentratora zostaną przekazane do koncentratora głównego poprzez modem ME przeznaczony do transmisji danych po liniach energetycznych umożliwiając kodowanie transmisji i prace w kilku kanałach częstotliwości.

Liczniki energii elektrycznej będą łączone do wspólnej lokalnej magistrali RS-485 i poprzez opcjonalny transkoder prędkości bodowej (gdyby ich minimalna dopuszczalna prędkość transmisji danych była wyższa niż maksymalna prędkość modemu ME) do modemu ME. Lokalne rejestrowanie odczytów z liczników nie będzie konieczne, gdyż w przypadku zaniku napięcia zasilania, zużycie energii elektrycznej jest zerowe.

Pomiar temperatury wnętrza, wybrane punkty pomiarowe, wykorzystywać będą także transmisję po liniach elektrycznych za pomocą modemów ME. Pomiar temperatury będzie dokonany czujnikiem rezystancyjnym Pt1000, Pt500 lub elektronicznym obsługiwany przez lokalny rejestrator danych (programowały mikrokontroler komercyjny lub urządzenie dedykowane) podłączony do modemu ME. Całość urządzenia pomiarowego zamontowana będzie w plastikowej puszcze podłączanej kablem do najbliższego gniazdka sieciowego 230 V AC lub do dedykowanego przyłącza elektrycznego. Ze względu na możliwość łatwej relokacji urządzenia pomiarowego, Użytkownik będzie miał możliwość przenoszenia urządzenia pomiarowego w praktycznie dowolne miejsce w budynku.

Końcowym urządzeniem w budynku jest modem ME „Master” komunikujący się z grupą podległych mu urządzeń „Slave” oraz koncentrator-rejestrator z wyjściem Ethernet i

oprogramowaniem protokołu sieciowego ModBus TCP (możliwe jest także oprogramowanie prostego serwera WWW obrazującego stan systemu lub ułatwiającego diagnostykę zdalną). Koncentrator ma za zadanie zobrazowanie stanu urządzeń „Slave”, synchronizację danych historycznych z rejestratorów „Slave”, rejestrację danych i ich przekaz do centralnej stacji operatorskiej poprzez łącza internetowe. Koncentrator należy wyposażyć w zasilacz buforowy. Schematycznie koncepcja „A” zobrazowania jest na rysunku 011 (dokument 011 załącznika).

3.3 Koncepcja „B”

Jest to „standardowy” sposób rozwiązania zadania, polegający na stworzeniu obiektowych magistral danych RS-485 łączących multiplekser dla liczników ciepła, liczniki energii elektrycznej z koncentratorem centralnym z interfejsem Ethernet. Pozostałe sygnały – temperatury wnętrza dołączone będą liniami analogowymi 4...20 mA do modułu kondycjonującego (4*AI), który komunikować się będzie z koncentratorem. Istotną rzeczą jest tu stosowanie ochronników linii transmisyjnych (OP, OA) zapobiegających uszkodzeniu elementów systemu np. w wyniku bliskiego wyładowania atmosferycznego. Koncentrator ma za zadanie zobrazowanie stanu urządzeń „Slave”, rejestrację danych i ich przekaz do centralnej stacji operatorskiej poprzez łącza internetowe z cechami funkcjonalnymi jak w koncepcji „A”. Koncentrator należy wyposażyć w zasilacz buforowy.

Schematycznie koncepcja „B” zobrazowania jest na rysunku 012 (dokument 012 załącznika).

3.4 Stacja Bazowa – STB

Centralny punkt systemu stanowić będzie Stacja Bazowa (STB) pełniąca rolę serwera danych standardu SQL i udostępniająca dane poprzez interfejs WWW. Zbudowana będzie na bazie komputera PC o minimalnych parametrach technicznych i wyposażeniu jak niżej:

L.P.	Parametr, cecha	Wartość	Uwagi
1	Procesor dwurdzeniowy	2 GHz	Intel, AMD
2	Pamięć operacyjna RAM	2 GiB	
3	Pamięć nieulotna, dyskowa HDD	200 GiB	RAID – Mirror
4	Obudowa	Serwerowa, pyłoszczelna, wolnostojąca lub RACK 19"	
5	System operacyjny	Windows XP PRO, stosownie do wymogów aplikacji	
6	Zasilacz UPS	650 VA	
7	Monitor	17" LCD	Do celów diagnostyczno- serwisowych
8	Łącza transmisyjne Ethernet	2	100 Mb/s, lokalne i do routera internetowego
9	Łącza RS-232	2	Dla modemów ME

3.4.1 Oprogramowanie Stacji Bazowej.

W komputerze STB należy zainstalować:

- serwer SQL (komercyjny lub na licencji GPL),
- serwer WWW (komercyjny, dostarczany z systemem operacyjnym lub na licencji GPL),
- oprogramowanie komunikacyjne z koncentratorami obiektowymi,
- aplikację wizualizacyjną udostępniającą dane poprzez interfejs WWW.

Należy tak wyskalować system, aby istniała możliwość prowadzenia jednoczesnych sesji dla minimum 20 aktywnych klientów nie ograniczając ilości uprawnionych klientów do łączenia się z systemem. Priorytety logowania się do systemu i polityki dostępu do danych ustawiać będzie Administrator Stacji Bazowej we własnym zakresie i stosownie do potrzeb.

3.5 Porównanie koncepcji „A i „B”

L.P	Parametr, cecha	„A”	„B”
1	Czas budowy systemu obiektowego	4 tygodnie	8 tygodni
2	Konieczność wykonania dodatkowego okablowania natynkowego w budynkach	NIE	TAK
3	Łatwość przemieszczania punktów pomiarowych temperatury	TAK, dowolne miejsce w budynku, gdzie istnieje przyłącze 230 V AC	Ograniczone do wskazanych miejsc, do których doprowadzono okablowanie
4	Odporność na zakłócenia elektromagnetyczne	Wysoka (transmisje odbywają się po zakodowniu cyfrowym przy pełnej izolacji galwanicznej od medium transmisyjnego)	Średnia (długie okablowanie pomiędzy źródłami danych a koncentratorom, konieczność stosowania ochronników przeciw przepięciowych)
5	Możliwość rozbudowy	Dowolna w obrębie budynku i jednej strony transformatora NN	Ograniczona możliwością wykonania okablowania
6	Szacunkowa cena wykonania zadania	1 jednostka	0,8 jednostki

4. Załączniki

- dokument 001,
- dokument 011,
- dokument 012.