

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ Spółka z o.o.

KRS: 0000048441, Kapitał zakładowy: 31.197.743,95 PLN
NIP 888-020-54-53



L.dz.

Włocławek

ZS/NG/069/14 /11/2014

24 listopada 2014

Dotyczy: Zakupu licencji oraz wdrożenie systemu do monitorowania pracy i inteligentnego zarządzania siecią ciepłowniczą

Zgodnie z art.132 ust.1 pkt 3 oraz art. 133 ust.1 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (jt. Dz. U. z 2013r., poz. 907 z późniejszymi zmianami) **Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o. o. we Włocławku**, nie stosuje ustawy Prawo zamówień publicznych do udzielania zamówień sektorowych poniżej kwot określonych w art. 11 ust.8.

Postępowanie prowadzone jest zgodnie z obowiązującą w Spółce MPEC „Instrukcją nabywania dostaw, usług i robót budowlanych”.

W związku z powyższym, prosimy o złożenie oferty wg poniższych wymagań:

Przedmiot zamówienia

1. Zakup licencji oraz wdrożenie systemu do monitorowania pracy i inteligentnego zarządzania siecią ciepłowniczą MPEC Włocławek Sp. z o.o. o zapotrzebowaniu mocy cieplnej do 150 MW.
2. Dostawę sprzętu niezbędnego do funkcjonowania systemu informatycznego.

Warunki do spełnienia

1. *Wymagana funkcjonalność systemu.*
 - 1.1. Prosty dostęp do informacji o infrastrukturze ciepłowniczej i technologicznej oraz topologii sieci
 - 1.1.1. ewidencja rodzaju sieci: kanałowe, preizolowane, napowietrzne, w budynkach,
 - 1.1.2. ewidencja średnic rurociągów,
 - 1.1.3. ewidencja obszaru działania obwodów cieplnych,
 - 1.1.4. widok z lotu ptaka pozwalający na szybkie zmiany podglądu,
 - 1.1.5. szybkie przełączanie pomiędzy różnymi obszarami sieci,

87-800 Włocławek
ul. Płocka 30/32

www.mpec.com.pl
e-mail: mpec@mpec.com.pl

Telefony
Centrala: 54 231 74 00
tel./fax: 54 231 74 01

Pogotowie ciepłownicze: 993



- 1.1.6. wyszukiwanie podstawowych danych i lokalizacja na mapie (dane adresowe, węzły cieplne, , komory) wraz ze sprawdzeniem takich danych jak np. ciśnienie, temperaturę, przepływ, klasyfikację mocy zamówionej rozbitej na c.o. c.w.u. i c.t.,
- 1.1.7. ewidencja obiektów innych klas, np. sieci, które nie są własnością MPEC Wrocławek,
- 1.2. Możliwość wykonywania analiz, symulacji hydraulicznych **Off-Line**
 - 1.2.1. obliczanie spadku ciśnienia, jednostkowego spadku ciśnienia dla przewodów oraz ciśnienia i czasu dopływu czynnika w punktach węzłowych,
 - 1.2.2. obliczanie spadku temperatury i straty ciepła dla odcinków oraz temperatury w punktach węzłowych,
 - 1.2.3. uwzględnienie pracujących sieci pierścieniowych,
 - 1.2.4. uwzględnienie sieci ciepłej miejskiej i technologicznej.
- 1.3. Możliwość prowadzenia analiz techniczno-ekonomicznych
 - 1.3.1. planowanie rozbudowy sieci pod kątem przyłączania nowych odbiorców,
 - 1.3.2. szacowanie kosztów inwestycji i eksploatacji sieci,
 - 1.3.3. identyfikacja wąskich gardeł,
 - 1.3.4. kreator sieci ciepłowniczej, który zawierał będzie narzędzie ułatwiające wstawianie podstawowych elementów sieci ciepłej,
 - 1.3.5. zestaw narzędzi do weryfikacji poprawności i kompletności danych w zakresie odcinków rurociągów, węzłów, połączeń, obiegów.
- 1.4. Prezentacja wyników analiz, symulacji w postaci raportów tabelarycznych oraz w formie graficznej.
- 1.5. Efektywne zarządzanie i eksplantacja sieci w czasie rzeczywistym **On-Line** tj. kontrolowanie pracy sieci z uwzględnieniem zmieniających się warunków zapotrzebowania i pogody.
 - 1.5.1. Modelowanie i wykonywanie obliczeń dynamicznych sieci na modelu uwzględniających zmiany parametrów pracy sieci w czasie.
 - 1.5.2. Automatyczną kalibrację modelu pod względem ciśnieniowym do warunków rzeczywistych
 - 1.5.3. Wykonywanie obliczeń dynamicznych w zakresie hydrauliki, termodynamiki i obliczeń ekonomicznych.
 - 1.5.4. Integracja systemu z oprogramowaniem:
 - SCADA – PRO2000: pobieranie danych (temperatura, ciśnienie, przepływ, stan armatury) z charakterystycznych, reprezentatywnych punktów sieci, ustawienie alarmów dla odchyłek danych rzeczywistych wczytywanych z systemów SCADA w stosunku do obliczonych z symulacji modelu,
 - systemem ERP – UNISOFT: pobieranie danych o odbiorcach, czy aktywny, moce zamówione c.o., c.w.u., c.t., dane teleadresowe, statystyczne, własność, administracja,
 - dostępem do prognozy pogody on-line: pobieranie danych o aktualnej i prognozowanej pogodzie.
 - 1.5.5. Wizualizację dostępnych w trybie On-line odczytów z systemu monitoringu sieci i źródeł ciepła.

- 1.5.6. Obliczenia i prezentację graficzną i tabelaryczną w trybie czasu rzeczywistego serii czasowych wszystkich parametrów sieci ciepłej takich jak: temperatury, moce, przepływy, ciśnienia w odcinkach rurociągów, węzłach, zaworach i punktach charakterystycznych, wraz z eksportem danych do plików opartych o język XML wraz z rozszerzeniami.
 - 1.5.7. Pełną informację o bieżącym stanie sieci łącznie z danymi odbiorców, znajdowaniem zasuw czy zaworów odcinających dany obszar w przypadku awarii i tworzącymi raporty użytkowników odciętych od systemu z możliwościami zautomatyzowanego powiadamiania klientów poprzez e-mail lub sms.
 - 1.5.8. Ciągłe gromadzenie informacji o pracy sieci i możliwości prezentacji historycznego stanu sieci w dowolnym okresie, dla którego dane z systemu telemetrii i monitoringu są dostępne, z możliwością eksportu danych do plików opartych o język XML wraz z rozszerzeniami.
 - 1.5.9. Prognozowanie stanu sieci na 24-48 godzin na podstawie prognozy pogody łącznie z ostrzeżeniami i alarmami, które w systemie w przyszłości mogą się pojawić.
 - 1.5.10. Możliwość rozbudowy systemu w przyszłości o optymalizator pracy pomp i przepompowni
 - 1.5.11. Porównywanie aktualnych wyników obliczeń z danymi pomiarowymi w każdym punkcie sieci a następnie generowanie ostrzeżeń i alarmów w przypadku przekroczenia wartości krytycznych.
 - 1.5.12. Tworzenie zależności przyczynowo – skutkowych, umożliwiających kontrolę nad zdarzeniami w sieci oraz możliwość definiowania warunkowych oraz automatycznych akcji systemu.
 - 1.5.13. Tworzenie dostosowanego do potrzeb użytkowników interfejsu, umożliwiającego dynamiczną prezentację danych obliczeniowych i pomiarowych oraz ułatwiającego nawigację w systemie monitoringu.
 - 1.5.14. Tworzenie dowolnej ilości wariantów obliczeń wraz z możliwością porównywania ich wyników.
 - 1.5.15. Generowanie okresowych raportów.
- 1.6. Oprogramowanie optymalizujące temperaturę zasilania w źródle.
 - 1.6.1. Integracja z systemem informatycznym zarządzania siecią ciepłowniczą.
 - 1.6.2. Prognozowanie w czasie rzeczywistym zapotrzebowania na moc cieplną, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne oraz temperatury w źródle. Wspomaganie Dyspozytora w wyznaczeniu optymalnej najniższej temperatury zasilania tak, żeby wszyscy odbiorcy otrzymali czynnik o właściwej temperaturze. Pod uwagę powinno być brane ciepło zakumulowane w sieci, zmiany zapotrzebowania na ciepło oraz warunki pogodowe sieci w danej chwili.
 - 1.6.3. Optymalizacja na 24-48 godzin w przyszłość temperatury zasilania na wyjściu ze źródła ciepła zapewniając wymaganą temperaturę zasilania u odbiorcy.
 - 1.7. Wymagania wspólne dla programów do modelowania pracy sieci ciepłowniczej
 - 1.7.1. Możliwość dostępu do systemu z dowolnego komputera, dla czterech użytkowników jednocześnie, każdy użytkownik z inną funkcjonalnością tj.:
 - **jeden użytkownik** – obliczenia, symulacje i analizy w trybie statycznym Off-line,

- **jeden użytkownik** – obliczenia, symulacje, **optymalizacja temperatury zasilania** w trybie dynamicznym On-line,
 - **dwóch użytkowników** - trybie podglądu, dostęp do danych bez edycji.
- 1.7.2. Licencje na czas nieokreślony.
- 1.7.3. Obsługa systemu w języku polskim, w szczególności:
- obsługa polskich znaków diakrytycznych
 - sortowanie wg polskiego alfabetu
 - polski interfejs użytkownika (pozycje menu, komunikaty).
- 1.7.4. Bezpieczeństwo i administracja systemu:
- tworzenie kopii zapasowych w trakcie pracy administratorów (użytkowników)
 - zróżnicowanie poziomu dostępu administratora jak i poszczególnych użytkowników
 - wyświetlanie listy aktualnie zalogowanych użytkowników
 - rejestrowanie historii zmian wykonywanych na obiektach w bazie danych.
- 1.7.5. Możliwość wydruku w normalizowanych formatach.
- 1.7.6. Możliwość samodzielnej rozbudowy modelu i jego funkcjonalności wraz z rozwojem sieci.
Dodawanie nowych odcinków, węzłów cieplnych, odbiorców itp.
- 1.7.7. Możliwość rozbudowy systemu w przyszłości o optymalizator pracy pomp i przepompowni.
- 1.8. W ofercie należy zaproponować odpowiedni portal udostępniający wiarygodną prognozę pogody on-line i prawidłowo współpracującym z oprogramowaniem oraz przedstawić warunki korzystania, wzór umowy oraz pełne koszty.
- 1.9. W ofercie należy uwzględnić sprzęt komputerowy i oprogramowanie dodatkowe wymagane do wersji serwerowej tj. minimum 5 licencji terminalowych umożliwiające dostęp poprzez Pulpit Zdalny (RDP) oraz oprogramowanie MS Office oraz inne oprogramowanie wymagane do prawidłowej pracy systemu.
- 1.9.1. Opis systemu
- klasa produktu: systemy operacyjne – serwer
 - system operacyjny PL 64 bit, Windows 2012 Server Standard
 - wersja językowa: Polska
 - wersja produktu: OEM
 - typ licencji: nowa licencja
 - typ nośnika: płyta DVD
 - dodatkowe informacje: 1 serwer (1-4 CPU), R2, 64 –bit.
- 1.9.2. Opis serwera (wymagania minimalne)
- klasa produktu: serwer
 - typ obudowy serwera: RACK 19' (maksymalnie 2U)
 - ilość zainstalowanych procesorów: 1 szt.
 - częstotliwość procesora: 2,4 GHz
 - częstotliwość szyny FSB: 1066 MHz
 - częstotliwość szyny QPI/DMI: 5,86 GT/s

- pojemność pamięci cache [L3]: 12 MB
- ilość zainstalowanych dysków: 3 szt.
- pojemność zainstalowanego dysku: 300 GB
- typ zainstalowanego dysku: SAS
- zainstalowane sterowniki dysków: 8 x SATA/SAS
- sterowniki macierzy: PERC H700 SAS RAID 0/1/5/6/10/50/60 512 MB with BBU
- pojemność zainstalowanej pamięci: 32 GB
- rodzaj zainstalowanej pamięci: DDR3
- typ pamięci: Registered
- częstotliwość szyny pamięci: 1333 MHz
- elementy Hot – Swap: dyski twarde, zasilacze
- ilość slotów PCI-E 8x v.2.0: min. 1 szt.
- ilość slotów PCI-E 4x v.2.0: min. 3 szt.
- karta sieciowa: 2 x 10/100/1000 Mbit/s
- ilość pól na dyski Hot – Swap: 8 szt.
- napędy wbudowane (zainstalowane): DVD±RW
- interfejsy: min. 6 x USB 2.0
- ilość zasilaczy: 2 szt.
- moc zasilacza (zasilaczy): 750 Wat
- dodatkowe informacje o gwarancji: 36 miesięcy
- dodatkowe informacje: dyski skonfigurowane w RAID 5.

1.9.3. Monitor + uchwyt do montażu na ścianie (kolor obudowy czarny)

- przystosowany do pracy ciągłej
- o przekątnej ekranu – 70 cali
- technologia podświetlenia - LED
- zalecana rozdzielczość obrazu - 1920 x 1080 pikseli
- format - panoramiczny
- jasność – 700/500 cd/m²
- kontrast – 5000:1
- czas odpowiedzi matrycy – 8 ms
- kąt widzenia poziom - 178 stopni
- kąt widzenia pion - 178 stopni
- tryb wyświetlania kolorów – 16,7 mln
- wbudowane głośniki – 2 szt. (10 Wat)
- złącza – 15 stykowe D-Sub, HDMI, DVI-D, DisplayPort
- montaż na ścianie (VESA) 400x400 mm
- Certyfikaty: C-TICK, CE, FCC-B, PSB, TUV/GS, UL/cUL, CSA, VCCI, RoHS

2. Szkolenie, dokumentacja, pomoc powdrożeniowa

- 2.1. szkolenie z zakresu administracji systemu, tworzenia modelu, jego edycji i konfiguracji, obsługi obliczeń i symulacji, analiz w trybie statycznym i dynamicznym oraz optymalizacji temperatury, wprowadzenia zmian w modelu sieci, dodawanie mownych odcinków, węzłów, odbiorców, a tak, że przeprowadzania analiz techniczno-ekonomicznych, raportowania i prezentacji wyników.
 - 2.2. szkolenie dedykowane dla dyspozytorów, oraz osób nadzorujących pracę systemu ciepłowniczego (kierownictwo, zarząd). Obejmujące obsługę interfejsu programu, połączenia i synchronizację z modelem Master, tworzenie wykresów i serii czasowych, wizualizację wyników symulacji, tworzenie raportów itp.
 - 2.3. przekazanie dokumentacji wdrożeniowej zawierającą konfigurację oprogramowania, połączenia z bazami danych, konfigurację modeli, przewodnik po programie oraz nośników z oprogramowaniem instalacyjnym, certyfikatów itp.
 - 2.4. w cenie należy uwzględnić gwarancję dwuletniej aktualizacji oprogramowania oraz pomocy technicznej w rozwiązywaniu ewentualnych problemów wynikających z użytkowania programu oraz konsultacje powdrożeniowe w siedzibie zamawiającego, dotyczące oceny i analizy pracy systemu po 12 i 24 miesiącach od daty przekazania systemu.
3. Wdrożenie systemu – plan realizacji projektu.
 - 3.1. **Etap 1** – dostawa oprogramowania, budowa modelu i przygotowanie do pracy w trybie Off-line.
 - 3.1.1. Budowa modelu sieci ciepłowniczych na podstawie map wektorowych z UM, programu Audytor SCW, dokumentów, wiedzy osób nadzoru oraz obsługi.
 - 3.1.2. Weryfikacja danych wejściowych do zbudowanego modelu w oparciu o symulacje wstępne, które wskażą ewentualne nieprawidłowości modelu.
 - 3.1.3. Skorygowanie modelu w oparciu o ewentualne zmiany lub uzupełnienie danych wejściowych.
 - 3.1.4. Dostawa serwera i instalacja oprogramowania w MPEC Włocławek.
 - 3.1.5. Szkolenie 2 administratorów systemu w wymiarze 24 godzin.
 - 3.2. **Etap 2** – dostawa programu do pracy w trybie On-line.
 - 3.2.1. Konfiguracja modelu na potrzeby programu do pracy w trybie On-line.
 - 3.2.2. Kalibracja modelu do stanu rzeczywistego na podstawie pomiarów na sieci i w źródle
 - 3.2.3. Integracja z systemem SCADA i ERP oraz prognozą pogody.
 - 3.2.4. Uruchomienie obliczeń w programie On-line na podstawie pomiarów z systemu monitoringu.
 - 3.2.5. Testowanie pod względem wymaganej funkcjonalności tj. dostępu do informacji, obliczeń, symulacji, analiz, raportowania oraz współpracy z innymi systemami w przedsiębiorstwie.
 - 3.2.6. Szkolenie 12 użytkowników w wymiarze 8 godzin w zakresie obsługi oraz 2 administratorów w wymiarze 24 godzin.

- 3.3. **Etap 3** – dostawa, instalacja i uruchomienie programu do optymalizacji temperatury zasilania.
- 3.3.1. Instalacja oprogramowania na dostarczonym serwerze.
 - 3.3.2. Konfiguracja modelu na potrzeby programu.
 - 3.3.3. Testowanie i uruchomienie procesu obliczeń optymalizacyjnych.
 - 3.3.4. Szkolenie z zakresu obsługi 12 użytkowników w wymiarze 8 godzin oraz 2 administratorów modułu optymalizującego temperaturę zasilania w wymiarze 24 godzin.
4. Przewidywany termin realizacji do 6 miesięcy od podpisania umowy.
 5. Okres gwarancji oraz rękojmi na sprzęt i wykonane prace wdrożeniowe – min. 36 miesięcy.
 6. Termin płatności – przelew minimum 30 dni od daty dostarczenia faktury do Spółki MPEC po bezusterkowym protokółarnym odbiorze końcowym. Zamawiający dopuszcza płatności po każdym zrealizowanym etapie. Wymagane - uzgodnienia stron w umowie.
 7. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zmiany lub odwołania warunków zamówienia w każdym czasie oraz do zamknięcia zamówienia bez dokonywania wyboru którejkolwiek ze złożonych ofert lub jego unieważnienia bez podawania przyczyny.
 8. Wykonawca pozostaje związany ofertą przez okres 60 dni od upływu ostatecznego terminu do składania ofert. Bieg terminu rozpoczyna się wraz z upływem terminu składania ofert.
 9. Informacje zawarte w ofercie przeznaczone będą do wyłącznego użytku MPEC Sp. z o. o. we Włocławku w celu przeprowadzenia tego postępowania, a wynegocjowane z Wykonawcą warunki będą miały charakter poufny i tajemnicę chronioną przepisami prawa, a w szczególności art. 11 i art. 23 ustawy z dnia 16 kwietnia 1993r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (jt. Dz. U. z 2003r. Nr 153, poz. 1503 ze zm.).
 10. Oferent zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji lokalnej w obecności przedstawiciela naszej Spółki, po uprzednim pisemnym ustaleniu terminu. Nieprzeprowadzenie wizji lokalnej będzie równoznaczne z wykluczeniem oferenta z postępowania o udzielenie zamówienia.
 11. Zawiadomienie o wynikach postępowania nie stanowi oświadczenia o przyjęciu oferty. Przyjmuje się, iż ewentualne oświadczenie Zamawiającego o przyjęciu oferty będzie można uznać za złożone dopiero z dniem zawarcia umowy lub złożenia zamówienia w formie pisemnej, o ile Zamawiający nie zamknie zamówienia na którymkolwiek etapie postępowania bez dokonywania wyboru którejkolwiek ze złożonych ofert lub nie unieważni go bez podawania przyczyny.
 12. Zamawiający po dokonaniu analizy złożonych ofert, zaprosi do negocjacji wybranych wstępnie oferentów.

Do oferty należy dołączyć:

1. Zaświadczenie o prowadzonej działalności lub KRS.
2. Kserokopie numeru NIP i REGON, potwierdzone za zgodność z oryginałem.
3. Zaświadczenie, że Wykonawca nie zalega ze składkami w ZUS i ma uregulowane należności podatkowe w US wystawione nie wcześniej niż 3 miesiące przed upływem terminu składania ofert.

4. Sprawozdanie finansowe, a w przypadku dostawców nie zobowiązanych do sporządzania sprawozdania finansowego, inne dokumenty określające obroty oraz zobowiązania i należności za okres ostatniego roku obrotowego, potwierdzone za zgodność z oryginałem.
5. Informacje z KRK w zakresie podmiotu zbiorowego oraz osób fizycznych wystawione nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem składania ofert.
6. Opłaconą polisę w zakresie odpowiedzialności cywilnej w zakresie prowadzonej działalności związanej z przedmiotem zamówienia.
7. Oświadczenie, że informacje zawarte w ofercie przeznaczone są do wyłącznego użytku MPEC Sp. z o. o. we Włocławku w celu przeprowadzenia tego postępowania, a wynegocjowane z Wykonawcą warunki będą miały charakter poufny i tajemnicę chronioną przepisami prawa, a w szczególności art. 11 i art. 23 ustawy z dnia 16 kwietnia 1993r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (jt. Dz. U. z 2003r. Nr 153, poz. 1503 ze zm.).
8. Listy referencyjne.
9. Propozycję harmonogramu prac wdrożeniowych i szkolenia pracowników.
10. Pełen wykaz wymaganych danych wymaganych do zbudowania modelu sieci.
11. Pełną informację o wymaganiach niezbędnych do uruchomienia modelu sieci ciepłej w trybie czasu rzeczywistego On-line i modułów optymalizacji tzn. współpracy z innymi systemami.
12. Informacje o portalu udostępniającym wiarygodną prognozę pogody on-line i prawidłowo współpracującym z oprogramowaniem, w tym wzór umowy oraz koszty.

W ofercie należy przedstawić:

1. Cenę netto i brutto w PLN za całkowitą realizację oraz w rozbiciu na poszczególne etapy projektu, a także inne koszty cykliczne niezbędne do prawidłowej pracy całego systemu.
2. Potwierdzenie terminu płatności za fakturę VAT od daty jej dostarczenia do Spółki MPEC.
3. Potwierdzenie terminu wykonania wdrożenia projektu.
4. Potwierdzenie terminu związania ofertą.
5. Potwierdzenie okresu gwarancji na wykonane prace i sprzęt.
6. Dane kontaktowe do osoby upoważnionej do negocjacji cenowych.
7. Dane kontaktowe do osób(y) upoważnianej do udzielania wyjaśnień w sprawach technicznych.

Termin i miejsce składania ofert:

1. Pisemną ofertę należy dostarczyć do siedziby Zamawiającego przy ul. Płockiej 30/32 we Włocławku, do sekretariatu Prezesa Zarządu do dnia 08.12.2014 do godz. 11.00
2. Ofertę należy złożyć w zamkniętej kopercie opatrzonej napisem:
„Oferta na zakup licencji oraz wdrożenie systemu do monitorowania pracy i inteligentnego zarządzania siecią ciepłowniczą MPEC.” - nie otwierać ofert przed 08.12.2014 do godz.11.00”.
3. Koperta powinna zawierać nazwę Zamawiającego i Oferenta
4. Oferta złożona do Zamawiającego po terminie podanym w pkt. 1 zostanie zwrócona Oferentowi nie otwarta.

Kontakt:

1. O wszelkie dane niezbędne dla prawidłowego przygotowania oferty prosimy zgłaszać się drogą pisemną tj. faksem na numer (54) 231-74-01 lub bezpośrednio na adres korespondencyjny Spółki. Odpowiedzi na pytania będą udzielane tą samą drogą korespondencyjną.
2. Zamawiający odpowie na pytania, które wpłyną nie później niż 5 dni przed wyznaczonym terminem składania ofert.
3. W toku postępowania Zamawiający może zwracać się do Oferenta o wyjaśnienie treści złożonej oferty oraz do uzupełnienia lub poprawienia dokumentów w terminie wskazanym przez Zamawiającego.
4. O wyniku postępowania albo o jego zamknięciu lub unieważnieniu bez dokonywania wyboru oferty, oferent zostanie powiadomiony pisemnie.

Definicje pojęć zawartych w zapytaniu ofertowym:

1. **Model** - odwzorowanie systemu ciepłowniczego w oprogramowaniu w postaci cyfrowej, stanowiące podstawę obliczeń symulacyjnych. Model odwzorowuje parametry fizyczne węzłów i rurociągów, strukturę połączeń sieci ciepłowniczej, zapotrzebowanie mocy cieplnej, źródła ciepła, zawory i pompy..
2. **On-line** - automatyczne wykonywanie cyklicznych obliczeń dynamicznych, których warunkami brzegowymi są rzeczywiste parametry pracy sieci ciepłowniczej pobierane z systemu monitoringu.. Wynikiem dynamicznych obliczeń są serie czasowe parametrów hydrauliczno-ciepłych we wszystkich modelowanych obiektach sieci, zarówno opomiarowanych, jak i nieopomiarowanych.
3. **Kalibracja modelu** - korekcja Modelu pod względem współczynników przenikania ciepła i chropowatości lub średnic rurociągów na podstawie rzeczywistych pomiarów pracy sieci.
4. **Narzędzia optymalizacji** - oprogramowanie wyznaczające optymalne parametry pracy źródła ciepła z uwzględnieniem charakterystyki hydraulicznej oraz dynamiki pracy sieci jak również warunków pogodowych tak by wszyscy odbiorcy ciepła otrzymali czynnik grzewczy o właściwej temperaturze.

WICEPREZES
ds. Organizacyjno-Administracyjnych
mgr inż. Stanisław Pawlak

24. 11. 2014

PREZES ZARZĄDU
dr Michał Pietruszewski