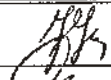
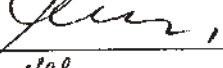




**OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY  
CIEPŁOWNICTWA**

**STOŁECZNEGO PRZEDSIĘBIORSTWA ENERGETYKI CIEPLNEJ**

02-104 Warszawa, ul. Walentego Skorochód Majewskiego 3

***Ocena skuteczności działania urządzenia „Lapis – ex” do usuwania  
osadów z wewnętrznych powierzchni przewodów.***

<b>Autor</b>	<b>mgr Jadwiga Gross</b>	
<b>Współpraca</b>	<b>inż. Wojciech Mazurkiewicz</b>	
<b>Kier. Pracowni</b>	<b>mgr Jadwiga Gross</b>	
<b>Konsultant</b>		

**Dyrektor OBRC**  
**DYREKTOR**  
  
**mgr inż. Stefan Sikora**

**Zleceniodawca      Pion Eksploatacji SPEC**  
**Warszawa, ul. Batorego 2,**

Warszawa, lipiec 2002 r.

## **1. Podstawa realizacji pracy.**

Podstawą realizacji pracy były uzgodnienia dokonane w III i IV kwartale 2001 r. pomiędzy przedstawicielami: Pion P, ZEC Ochota oraz OBRC, a także ujęcie tematu w planie pracy OBRC na 2002 r. – zaakceptowanym przez SPEC w styczniu 2002 r.

## **2. Przedmiot pracy.**

Przedmiot pracy stanowiły urządzenia „Lapis – ex”, wypożyczone bezpłatnie przez P.P.H.U. „Compedox”.

## **3. Cel pracy.**

Celem pracy była ocena skutków działania urządzeń „Lapis – ex” na bezinwazyjne tj. bez działania środkami chemicznymi, usuwanie osadów z wewnętrznych powierzchni przewodów zamontowanych w warszawskim systemie ciepłowniczym.

## **4. Zakres i metodyka badań.**

W ramach badań wykonano następujące prace:

- rozmowy, uzgodnienia z Pionem P, ZEC Ochota oraz PPHU Compedox,
- zapoznanie się z dokumentacją techniczną urządzeń „Lapis – ex”,
- wizje lokalne w celu wytypowania wspólnie z ZEC Ochota miejsc montażu urządzeń „Lapis – ex”,
- udział w montażu i demontażu urządzeń „Lapis –ex”
- badania makroskopowe wycinków przewodów dostarczonych do OBRC przez ZEC Ochota oraz przedstawiciela PPHU Compedox, a także wyciętych przez OBRC,
- opracowanie wyników badań wraz z dokumentacją fotograficzną.

## **5. Wprowadzenie.**

Urządzenia ciepłownicze, w tym przewody, podczas eksploatacji w warszawskim systemie ciepłowniczym pokrywają się warstwą osadów zawierających w swoim składzie głównie związki żelaza.

Osady te powodują obniżenie sprawności urządzeń. Biorąc pod uwagę szczególne warunki na jakich pracują urządzenia i przewody, na terenie ZEC-u Ochota, w obszarze podległym obwodom mistrzowskim w Ursusie, postanowiono zamontować urządzenia „Lapis – ex” na tym terenie.

OBRC sugerowało montaż tych urządzeń na przewodach ciepłowniczych doprowadzających wodę sieciową z EC Ursus – Media do Osiedli Miś i Niedźwiadek.

Ostatecznie po konsultacjach z ZEC Ochota wytypowano na miejsca montażu urządzeń „Lapis – ex” trzy węzły ciepłownicze w budynkach zaopatrywanych w wodę grzewczą dla instalacji centralnego ogrzewania z kotłowni lokalnej.

Równolegle po uzyskaniu dodatkowego urządzenia „Lapis – ex”, zamontowano je na instalacji centralnego ogrzewania w budynku OBRC przy ulicy Majewskiego 3. Chcąc wyrobić sobie pogląd jak urządzenie „Lapis – ex” działa na osady usytuowane na wewnętrznych powierzchni instalacji ciepłej wody tj. instalacji wykonanej z rur stalowych ocynkowanych eksploatowanej przez dłuższy czas w systemie ciepłowniczym m. st. Warszawy, uzgodniono z przedstawicielem PPHU Compedox, że OBRC oceni skutki działania tego urządzenia na podstawie dostarczonych przez Niego wycinków przewodów.

## **6. Zasada działania urządzenia „Lapis – ex”.**

„Lapis – ex” jest urządzeniem elektronicznym, którego działanie zostało oparte na wykorzystaniu pola elektromagnetycznego o stałym zasilaniu, stosowanym w przypadku występowania problemów związanych z tworzeniem się osadów na urządzeniach i przewodach przez które płynie woda. Jego zadaniem jest wyeliminowanie głównie tworzenia się osadów pochodzenia wapniowego, poprzez zmianę budowy krystalicznej związków wapnia. W warszawskim systemie ciepłowniczym od wielu lat na przewodach:

- wewnętrznych instalacji c.o.

- wewnętrznych instalacji c.w.u.

a także zewnętrznych sieci ciepłowniczych tworzą się osady mieszane, ze znaczącą przewagą związków pochodzących z korozji tych przewodów, czyli związków żelaza. Zasadne zatem było przebadanie czy urządzenia „Lapis – ex” działają również na te osady a więc, czy:

- powodują zmiękczenie tych osadów i w efekcie ich wypłukiwanie,
- zabezpieczają ścianki rur przed osadzaniem się kolejnej partii osadów.

Budowa, instrukcja montażu oraz obsługi, urządzenia „Lapis – ex” została opracowana przez PPHU Compedox na str. 3 – 9 firmowych instrukcji. Strony te zostały załączone poniżej.

## **7. Prace badawcze.**

Pracownicy ZEC Ochota wykonali wszelkie prace związane z demontażem odcinków przewodów pobranych do badań, przed montażem urządzeń „Lapis – ex” jak również po trzech miesiącach działania tych urządzeń.

Urządzenia „Lapis – ex” zostały zamontowane w węzłach cieplnych niżej wymienionych obiektów.

**7.1.** Węzeł cieplny przy ul. Sosnkowskiego 13 – Ursus Montaż na przewodzie zasilającym Ø 65 instalację c.o. eksploatowaną >10 lat.

Data montażu 24.01.2002 r.

Data demontażu 27.04.2002 r.

Czas pracy 3 miesiące.

Uzyskano pozytywny efekt w postaci zmniejszenia się ilości osadu na powierzchni wewnętrznej przewodu – co obrazują fotografie.

**7.2.** Węzeł cieplny przy ul. Sosnkowskiego 16 – Ursus Montaż na przewodzie zasilającym Ø 65 instalację c.o. eksploatowaną >10 lat.

Data montażu 24.01.2002 r.

Data demontażu 27.04.2002 r.

Czas pracy 3 miesiące.

Uzyskano pozytywny efekt w postaci zmniejszenia się ilości osadu na powierzchni wewnętrznej przewodu – co obrazują fotografie.

**7.3.** Węzeł cieplny przy ul. Torpedy 47 na przewodzie zasilającym Ø 65 instalację c.o. eksploatowaną >10 lat.

Data montażu 24.01.2002 r.

Data demontażu 27.04.2002 r.

Czas pracy 3 miesiące.

Uzyskano wyraźnie pozytywny efekt w postaci znacznego zmniejszenia się ilości osadu na powierzchni wewnętrznej przewodu – co obrazują fotografie.

**7.4.** Węzeł cieplny przy ul. Majewskiego 3 na przewodzie zasilającym Ø 80 instalację c.o. eksploatowaną około 2 lat.

Data montażu 2.02.2002 r.

Data demontażu 24.06.2002 r.

Czas eksploatacji około 4 miesiące.

Pomimo iż wycinek przewodu pobrany przed montażem urządzenia „Lapis – ex” nie zawierał znaczących ilości osadu na wewnętrznych powierzchniach to efekty działania urządzenia „Lapis –ex” są widoczne - brak jakiegokolwiek osadu.

**7.5. Węzeł cieplny przy ul. Bruna 28 na przewodzie zasilającym Ø 75 instalację ciepłej wody eksploatowaną 10 lat.**

Data montażu 15.02.2002 r.

Data demontażu 28.05.2002 r.

Czas eksploatacji ponad 3 miesiące.

Uzyskano najbardziej pozytywny i wyraźny efekt. Wycinek przewodu pobrany z instalacji przed montażem urządzenia „Lapis – ex” pokryty był równomiernie bardzo silnie spęczczonym jasno –rdzawym osadem. Pęcherze łączyły się ze sobą a ich maksymalna wysokość dochodziła do 12 mm. Po trzech miesiącach działania urządzenia „Lapis – ex” osad uległ wyraźnemu „skruszeniu”. Część osadu odpadła od podłoża, pozostała część uległa wyraźnemu ścieleniu. Maksymalna wysokość pozostałych pęcherzy wynosi 4 mm.

## **8. Podsumowanie. Wnioski.**

**8.1.** Urządzenie „Lapis –ex” są łatwe w montażu, nie wymagają specjalnej obsługi.

**8.2.** Efektem działania urządzeń „Lapis – ex” było zmniejszenie się ilości osadów występujących na wewnętrznych powierzchniach przewodów.