

INWEL	<p>MODERNIZACJA TECHNOLOGII CIEPLNEJ KOTŁOWNI „MILENIUM I” W NOWYM SĄCZU</p> <p><b>OPIS TECHNICZNY</b></p>	B - 021
-------	--	---------

Dotyczy: **Modernizacji technologii ciepłej kotłowni Milenium I w Nowym Sączu**

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z inwestorem
- Uzgodnienia
- Inwentaryzacja dla potrzeb projektu

## 2. INFORMACJA OGÓLNA

Kotłownia w Nowym Sączu składa się z dwu kotłowni pn. Milenium I i Milenium II, które budowane były w dwu różnych okresach.

Milenium I w oparciu o typowy projekt „Bistypu” z jednakowymi kotłami 4xWR5 (aktualnie wyposażenie kotłowni stanowią 2xWR5).

Milenium II w oparciu o indywidualny projekt „INSTAL” z jednostkami kotłowymi 6xWR10 (aktualnie wyposażenie kotłowni stanowią 5xWR5)

Technologia obu kotłowni w zakresie obiegów hydraulicznych przystosowana były do pracy w systemie regulacji jakościowej.

Kotłownia MII w roku 2006 została zmodernizowana w zakresie układów hydraulicznych wg projektu PUP Inwel chronionego zgłoszeniem patentowym Nr P-368019.

Układ hydrauliczny pracuje w trybie automatycznym w zakresie obiegu zewnętrznego i wewnętrznego kotłowego.

Inwestor w 2008 roku zlecił opracowanie koncepcji modernizacji kotłowni MI i MII dla potrzeb pokrycia potrzeb prognozowanych na poziomie 75÷80 MW.

Jeden z działów koncepcji jest poświęcony współpracy MI i MII w zakresie produkcji ciepła i układu hydraulicznego.

Rozwiązania przyjęte do realizacji w zakresie modernizacji układu hydraulicznego MI przy połączeniu układu hydraulicznego MII obejmuje trzy podstawowe elementy:

- Rozdział obiegów hydraulicznych MI
- Zabudowę 2 zestawów PO + ODM w MII
- Budowę przyłącza s.c. między MI i MII dla współpracy połączonych obiegów MI i MII

Zakres projektu wg umowy obejmuje część technologiczną, część elektryczną i AKPiA - stanowić będzie odrębne projekty opracowany w oparciu o wytyczne zawarte w niniejszym projekcie.

**Projektowany zakres modernizacji niema wpływu na:**

- **Przeznaczenie budynków i pomieszczeń**
- **Rozwiązania funkcjonalne**
- **Architekturę budynku**
- **Konstrukcję**

- **Zmiany zatrudnienia**

W zagospodarowaniu wprowadzone jest przyłącze sieci ciepłej zasilające MI z MII.

Projekt przedstawia rozwiązania współpracy obu ciepłowni ze zmodernizowanymi układami hydraulicznymi w dwóch wariantach oraz wytycznymi zasilania elektrycznego i automatyki.

**Wariant W1**

- Kotłownie MI MII pracują w układzie równoległym
- System zewnętrzny zasilany jest pompami sieciowymi MII

**Wariant W2**

- Praca z wydzieleniem indywidualnej pracy kotłowni MI np. okres letni – przejściowy.
- System zasilany jest pompownią siecią MII lub MI

Układ pompowy wyposażony w 5 pomp MII w tym:

- 3 NK 100-200/219
  - 2 NB 100-200/219
- jest w stanie zapewnić zasilenie systemu na ścianie kotłowni w konfiguracji:
- 2 x NK – 400m<sup>3</sup>/h
  - 2 x NB – 600 m<sup>3</sup>/h

Razem parametry przepływowe

$G=1000 \text{ m}^3/\text{h}$   $\Delta h= 50\div 55 \text{ m}_{\text{H}_2\text{O}}$

Zmiana obrotów do 50% każdej zaprojektowanej pompy pozwala osiągnąć wymagane parametry dla zasilania systemu w lecie i okresie przejściowym.

### 3. OPIS ROZWIĄZAŃ

Dane charakterystyczne dla wymiarowania i doboru urządzeń:

#### 3.1. kotłownia Milenium I (MI)

Kotły 2xWR5  $Q = 5,8 \text{ MW}$   
 $G_n = 72 \text{ T/h}$   
 $G_{\max} = 82 \text{ T/h}$

Opory obiegu kotłowego wg stanu istniejącego

$R_p - K - R_z$  z uwzględnieniem istniejącego układu pomiarowego kryzowego dla realizacji blokad kotłów

$\Delta h^{Gn} = 18 \text{ m}_{\text{H}_2\text{O}}$

$\Delta h^{G_{\max}} = 24 \text{ m}_{\text{H}_2\text{O}}$

Opory obiegu kotłowego w układzie zasilanym z MII z zabudowanym dodatkowym układem przepływomierz – licznik ciepła, regulatorem temperatury ZR

$\Delta h^{Gn} = 22 \text{ m}_{\text{H}_2\text{O}}$

$\Delta h^{G_{\max}} = 29 \text{ m}_{\text{H}_2\text{O}}$

Dobrano pompy

G	60	70	100	$\text{m}^3/\text{h}$
H	31	30	27	$\text{m}_{\text{H}_2\text{O}}$
$\eta$	70	73	75	%

$N=11 \text{ kW}$

Szt. 2 - jedna podstawowa  
- druga rezerwowa

Zasilane elektryczne poprzez falownik z możliwością pracy przemienną  $1 \leftrightarrow 2$  regulacją ręczną wg zadanego żadanego przepływu przez kocioł.

#### 3.2. Przyłącze s.c. między MI – MII

$G_{\text{nom}} = 144 \text{ T/h}$        $V=1,3 \text{ m/s}$        $R=6,5$

$G_{\text{max}} = 164 \text{ T/h}$        $V=1,4 \text{ m/s}$        $R=7,5$

Dobrano przewody DN200

#### 3.3. Kotłownia Milenium II (MII)

**Parametry pomp PO nr 4,5 umożliwiające współpracę z pompami PO nr 1 2 3**

Dobrano:

Pompy NB-100/ $\phi$ 219

G	72	250	350	400	$\text{m}^3/\text{h}$
H	30,5	65	57	51	$\text{m}_{\text{H}_2\text{O}}$
$\eta$	76	80	73	80	%

$N = 75 \text{ kW}$

Zasilanie elektryczne poprzez falownik każdej z pomp, regulacja obrotów automatyczna w wyniku zadanego ciśnienia wg programu.

**Parametry pracy systemu  $\Delta t=65\ 135/70^\circ$**

Stan istniejący

$Q = 40\div 45\text{ MW}$

$G \approx 600\text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta H_{sc}=40\text{ m}_{H_2O}$

Stan prognozowany

$Q = 75\div 80\text{ MW}$

$G \approx 1000\text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta H_{sc}= 50\text{ m}_{H_2O}$

W okresie letnim  $\Delta t=30\ 70/40^\circ$

$Q = 5\text{ MW}$

$G \approx 150\text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta H_{sc}=20\div 25\text{ m}_{H_2O}$

## 4. WYTYCZNE WYKONAWCZE

### 4.1. Rurociągi wodne

Czynnik - woda sieciowa, ciśnienie nominalne  $p_n = 1,6 \text{ MPa}$ .  
ciśnienie robocze  $p_r = 1,0 \text{ MPa}$ .  
temperatura robocza  $t_{\max} = 140^\circ$

Rurociągi wodne wg kwalifikacji **PN-92/M-34031** kl.4 należy wykonać z rur stalowych bez szwu, walcowanych na gorąco, ogólnego zastosowania wg **PN-80-H-74219** gatunek stali R35. Klasa wadliwości złącz R4 - wg **PN-87/M-69772**.

W ramach modernizacji kotłowni przewiduje się montaż rurociągach wodnych technologicznych o średnicach: DN300, DN200, DN150, DN100, DN80, DN50.  
Łuki gładkie krótkie (Kolana 1,5 DN) wg **KER - 83/2,01**.

Dna płaskie wg **KER-72/2,60**.

Zwężki zwijane symetryczne wg **KER 81/2.12.**, zwężki obciskane wg. **KER 70/2.16**

Trójniki proste spawane wg **KER-80/2.23**

Dla wykonania połączeń elementów rurociągów z armaturą przewiduje się kołnierze do przyspawania okrągłe z szyjką wg **PN-87/H-7471/04**

Łączenie elementów rurociągów wykonać poprzez spawanie wg PN 88/4-69433 spoiną V E 434 B10. Przygotowanie powierzchni elementów rurociągów wykonać z godnie z wytycznymi zawartymi w **PN-92/M-34031**.

### 4.2. Kompensacja wydłużeń termicznych

Obiegi wodne w MI, przyłączy sieci ciepłej – kompensacja naturalna.

Obiegi wodne MII w zakresie zabudowy pomp PO 4,5 – kompensatory katalogowe o charakterystyce katalogowej Danfoss Socla  $p_n = 1,6 \text{ MPa}$   
temperatura maksymalna pracy  $t = 95^\circ$   
ciśnienie nominalne  $p = 1,6 \text{ MPa}$

Parametry robocze  $t_{\max} = 80^\circ$  dla  $p_r = 10 \text{ bar}$   
 $t_{\max} = 70^\circ$  dla  $p_r = 12 \text{ bar}$

**Kompensatory wymagają zabudowy ograniczników, które powinny być zamówione wraz z kompensatorem.**

### 4.3. Zawieszenia i podparcia rurociągów

Wytyczne rozmieszczenia typowych zawiesznień i podparć konstrukcji wsporczych rurociągów przedstawiono w części rysunkowej projektu.

Typowe zawieszenia i podparcia przyjęto z Katalogu Elementów Rurociągów katalog KER lub BN/9055.

Rurociągi o średnicach do DN100 mm, dla których nie przyjęto mocowań należy zawiesić według BN-69/8864-24.

*Rurociągi technologiczne układane w śladzie rurociągów istniejących układać na istniejących zawieszaniach i podparciach po uprzednim sprawdzeniu ich stanu technicznego.*

Wszystkie zawieszenia i konstrukcje wsporcze należy następująco zabezpieczyć przed korozją:

- oczyścić powierzchnię do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą olejną podkładową na pyłe cynkowym warstwą o grubości 90µm.
- po wyschnięciu pomalować dwukrotnie farbą nawierzchniową ogólnego stosowania lub emalią ogólnego stosowania syntetyczną warstwą o grubości 90µm

#### **4.4. Montaż pomp PSC w MII**

Do montażu pomp sieciowych projektuje się bloki fundamentowe żelbetowe na podbudowie piaskowej i z chudego betonu. Szczegółowy opis technologii wykonania przedstawiono w części rysunkowej.

Pompy mocować do zaprojektowanej ramy fundamentowej wykonanej z ceowników 100 co gwarantuje jej demontaż i ponowny montaż w z przesunięciem poziomym.

#### **4.5. Montaż pomp PK w MI**

Zaprojektowane pompy liniowe o mocy  $N_s = 11$  kW montować na rurociągach pionowych silnik w pozycji poziomej podparty na konstrukcji pomocniczej wg rysunku.

#### **4.6. Badania odbiorowe**

Rurociągi po montażu należy podać badaniom określonym w PN-92/M.-34031 w zakresie zgodności z dokumentacją, zastosowanych materiałów, spawów, sposobu montażu, zabezpieczeń antykorozyjnych, izolacji cieplnej.

*( Wszystkie połączenia spawane podlegają kontroli minimum w 10% )*

Po wykonaniu połączeń rurociągi poddać próbie ciśnieniowej  $P_{pr} = p_r \times 1,5$  MPa

#### **4.7. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów**

Po zakończeniu próby ciśnieniowej rury stalowe czarne należy oczyścić do III stopnia czystości wg. instrukcji KOR-3A. Przewody należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbami termoodpornymi do 150°C / 1 warstwa farby gruntującej i 2 warstwy farby kryjącej /. Farby muszą posiadać atest i być użyte w okresie gwarancji. Prace malarskie wykonywać z zachowaniem odpowiedniej wentylacji pomieszczenia.

#### 4.8. Izolacja termiczna

Izolację termiczną rurociągów technologicznych należy wykonać o grubościach zgodne z PN-B-02421 (2000r) z wełny mineralnej w matach, w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej; montaż zgodnie z NP.-5/87

DN	Rurociągi wewnętrzne	
	<b>TEMPERATURA WODY</b>	
	T = 150° (135°C)	T = 75°
<b>350</b>	110	70
<b>300</b>	110	60
<b>250</b>	100	60
<b>200</b>	100	60
<b>150</b>	100	50
<b>100</b>	80	40
<b>80</b>	80	40
<b>65</b>	60	40
<b>50</b>	60	40

#### 4.9. Montaż rurociągów przyłącza sieci ciepłej

w technologii tradycyjnej w budynkach MI i MII z izolacją podwieszoną w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej w wykonaniu jak wg punktów jak 5.1– 5.8

Dla pokazania przekroczeń ścian działowych w MII załączono zdjęcia od 1 do 7

w technologii preizolowanej na zewnątrz budynków

Przyłącze sieci ciepłej w technologii rur preizolowanych należy układać w lokalizacji w planie i wysokości wg projektu.

Technologia układania na podsypce i obsypce piaskowej grubości min. 10 cm podsypka, 20 cm obsypka zagęszczona.

Połączenie złączy spawane elektryczne.

Izolacja połączeń z zastosowaniem muf termokurczliwych.

Dla kompensacji należy wykonać strefy kompensacyjne wg załączonego schematu.

W trakcie wykonywania robót montażowych przestrzegać wytycznych zawartych w instrukcji dostawcy technologii.

#### 4.10. Wytyczne realizacji

- **Kolejność prowadzenia robót:**

wytyczenie lokalizacji,

zabezpieczenie placu budowy o szerokości  $4 \div 5$  m ogrodzeniem zabezpieczającym

w okolicach istniejącego uzbrojenia wykonać wykopy kontrolne

roboty ziemne z uwzględnieniem zabezpieczenia warstwy urodzajnej prowadzone będą sprzętem mechanicznym. W rejonie uzbrojenia i obiektów naziemnych ręcznie

niwelacja podłoża wraz z podsypką piaskową min 10 cm wg profilu projektu

montaż sieci cieplnej (ułożenie rur, pospawanie złączy techniką elektryczną)

kontrola spoin spawanych (100%)

próba ciśnieniowa wodna  $p_n \times 1,5$

mufowanie złączy z zastosowaniem złączy termokurczliwych

namiary geodezyjne s.c. w planie i wysokości w tym załamania, mufy

obłożenie stref kompensacyjnych poduszkami piankowymi

zasypanie rur piaskiem z zagęszczeniem

renowacja nawierzchni wg stanu istniejącego

- **Odbiory międzyoperacyjne robót montażowych**

Przewiduje się przeprowadzenie odbiorów międzyoperacyjnych w trakcie budowy ciepłociągu:

wykonanie podłoża

osiowość ułożenia rurociągów i zgodność spadków z dokumentacją techniczną

kontrola radiograficzna spawów

próba ciśnieniowa rurociągów  $p = p_r \cdot 1,5$

płukanie sieci

przygotowanie połączenia do mufowania

sprawdzenie wykonania połączeń instalacji sygnalizacyjnej

sprawdzanie poprawności wykonania muf

sprawdzanie ułożenia mat kompensacyjnych (poduszek)

sprawdzanie poprawności wykonania podsypki i zasyпки piaskowej oraz jej zagęszczenia

odbior końcowy z inwentaryzacją geodezyjną wykonanej sieci.



## 6. WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ I AKPiA

Projekt i realizację należy wykonać wykorzystując istniejące rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa energetycznego zasilania ciepłowni z kotłami WR oraz automatyki zarządzającej pracą urządzeń w szczególności w kotłowni MII.

Aktualnie kotłownia MII zasilana jest w energię elektryczną z dwóch niezależnych źródeł (wg oświadczenia użytkownika).

Kotłownia MI zasilana jest z jednego źródła.

Kotłownia MII wyposażona jest w system automatyki zarządzającej pracą kotłowni z uwzględnieniem procesu spalania oraz układu hydraulicznego.

Kotłownia MI jest wyposażona w system automatyki w zakresie zabezpieczeń pracy kotłów i pomp PU-S

### **Wytyczne dla branży elektrycznej:**

Zaprojektować i wykonać kabel z rozdzielni NN MII do rozdzielnie NN MI o zdolności przesyłowej 100% potrzeb MI.

Rozdzielnię NN MI przystosować do automatycznego przełączenia źródła zasilania w trybie SZR - zasilania wszystkich odbiorników

Projektowane pompy PK w kotłowni MI zasilane są poprzez falowniki w układzie załączenie rezerwy w trybie SZR oraz czasową wymienną pracą pomp podstawowa – rezerwowa.

Projektowane ZR kotłowni MI zasilane w trybie 100% pewności zasilania elektrycznego

Zawory operacyjne ZPO 3456 zasilane w opcji otwórz – zamknij poprzez sterownik po wybudowaniu systemu nadrzędnego w opcji otwórz zamknij ZPO 123456

Lokalizacja rozdzielni elektrycznej dla poszczególnych urządzeń zablokowana z szafą AKPiA w pomieszczeniu dystrybutora lub na hali kotłów w rejonie rozdzielacza tłoczego pomp sieciowych

Zasilanie i sterowanie pompami sieciowymi MI bez zmian

Zasilanie elektryczne pomp nr 4 5 MII poprzez falowniki z istniejącej rozdzielni z wykorzystaniem sygnałów ze sterownika zarządzającego pracą pomp sieciowych.

Zasilanie elektryczne ZPO 1 2 w systemie otwórz – zamknij poprzez sterownik po wybudowaniu systemu nadrzędnego w opcji otwórz zamknij ZPO 123456

### **Wytyczne dla branży AKPiA**

System automatyki dla potrzeb zarządzania projektowanych urządzeń kotłowni MII zaprojektować i wykonać z zastosowaniem niezależnego sterownika swobodnie programowalnego z wolnymi wejściami i wyjściami dla zasilania w przyszłości pomp sieciowych.

Program zarządzania obejmuje:

- pracę regulatora wg zadanej temperatury wejścia wody do kotłów
- zmianę parametrów przepływowych pomp kotłowych PK

Tryb zarządzania przystosować do istniejącego w MII.

Projektowane urządzenia zasilane sygnałem dostosowanym do MII.

Zaleca się zabudowę układu nadrzędnego, który umożliwi zasilanie systemu, archiwizację danych, w którego skład wchodzi MI i MII oraz w przyszłości wyjście dla kontroli pracy systemu w budynku.

## 7. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

Projektowana modernizacja układu hydraulicznego kotłowni centralnej nie wpływa na prowadzony w kotłach proces spalania, gospodarowanie paliwem i odpadami procesu spalania.

Modernizacja układu hydraulicznego kotłowni pod względem wpływu na środowisko naturalne wnosi minimalny wpływ w zakresie:

### **etap realizacji**

Wytworzenie niewielkich ilości odpadów budowlanych w postaci:

gruzu w ilości około  $2.0 \text{ m}^3$

żelaza stalowego w ilości około  $\sim 500 \text{ kg}$ .

izolacji termicznej w ilości około  $20 \text{ m}^2$ .

Odpady stalowe wywiezione zostaną przez wykonawcę modernizacji na skład żelaza a pozostałe (budowlane i izolacje termiczne) na wysypisko komunalne.

### **etap eksploatacji**

Zmodernizowana kotłownia w zakresie układu hydraulicznego nie powoduje zwiększenia jakości, ilości zużywanych materiałów, produkowanej energii cieplnej, oraz odpadów w tym:

zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzenia ścieków

emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się.

rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów

emisji hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się

wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne.

Rozwiązania architektoniczne pozostają bez zmian.