



**ANALIZA PRACY SIECI CIEPŁOWNICZYCH SPÓŁKI CIEPŁOWNICZO-
ENERGETYCZNEJ JAWORZNO III SP. Z O.O. DLA REJONU CZELADŹ-
PIASKI, SOSNOWIEC-MIŁOWICE I BĘDZIN-ŁAGISZA
W ROKU 2020**

Wiceprezes Zarządu
Dyrektor ds. Technicznych
Mariusz Rachul

Podstawą opracowania analizy pracy sieci ciepłowniczych SCE-Jaworzno III sp. z o.o. w Jaworznie (zwana dalej SCE-Jaworzno III) w 2020 r. jest § 22 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz.U. Nr 16 poz. 92 z 2007 r.).

Specjalista d/s Technicznych

Krzysztof Marcinkowski

Jaworzno, 01.10.2021 r.

Spis treści

1.	Ocena stanu technicznego sieci ciepłowniczych.....	3
2.	Rodzaje i przyczyny awarii i zakłóceń w dostarczaniu i poborze ciepła jakie wystąpiły w sieciach ciepłowniczych, przyłączach i węzłach cieplnych.....	4
3.	Natężenie przepływu nośnika ciepła, spadku ciśnienia i stopnia wykorzystania zdolności przesyłowych poszczególnych odcinków sieci ciepłowniczych.....	4
4.	Ocena.....	5
4.1.	Ubytki nośnika ciepła.....	5
4.2.	Straty ciepła i mocy cieplnej podczas przesyłania.....	6
4.3.	Jakość pracy węzłów cieplnych przyłączonych do sieci ciepłowniczej.....	6
4.4.	Dotrzymanie warunków dostarczania i odbioru ciepła.....	6
5.	Porównanie planowanych i rzeczywistych kosztów dostarczania ciepła do odbiorców oraz określenie przyczyn powstałych różnic z ich porównania.....	7
6.	Obliczenie współczynnika niejednoczesności występowania szczytowego poboru mocy cieplnej u odbiorców.....	7
7.	Ocena prawidłowości eksploatacji i sterowania pracą sieci ciepłowniczej.....	7

1. Ocena stanu technicznego sieci ciepłowniczych.

Spółka Ciepłowniczo-Energetyczna Jaworzno III sp. z o.o. w rejonie Będzin (zwanego dalej: TEB), obejmującego rejon Będzin-Łagisza, Czeladź-Piaski, Sosnowiec-Milowice w 2020 roku zarządzała siecią ciepłowniczą o łącznej długości 20 km w tym sieci wysokoparametrowe 18,45 km, niskoparametrowe 1,71 km. W skład sieci wysokoparametrowych wchodziły przewody zasilające i powrotne, a niskoparametrowych przewody zasilające i powrotne centralnego ogrzewania oraz przewody ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji.

Ciepło dostarczane do odbiorców doprowadzane było za pośrednictwem indywidualnych węzłów wymiennikowych oraz grupowych węzłów wymiennikowych.

Obliczeniowa moc cieplna systemu ciepłowniczego dla poszczególnych źródeł ciepła wynosiła:

- rejon Sosnowiec-Milowice i Czeladź-Piaski - Elektrociepłownia Katowice, należąca do TAURON Ciepło S.A. - 8,173 MW,
- rejon Będzin Łagisza - Elektrownia Łagisza należąca do TAURON Wytwarzanie S.A. - 3,704 MW w wodzie oraz 12 MW w parze.

SCE-Jaworzno III eksploatowała w 2020 roku 5 węzłów cieplnych indywidualnych oraz 9 węzłów grupowych.

Jedną trzecią sieci wysokoparametrowych stanowiły sieci tradycyjne kanałowe oraz nadziemne. Spora część sieci kanałowych jest w dostatecznym stanie. Stan sieci napowietrznych można określić jako dobry jedynym słabym elementem jest stan izolacji termicznej. Około dwie trzecie sieci wysokoparametrowych stanowiły sieci preizolowane, których stan można określić jako bardzo dobry. W większości sieci te posiadają system alarmowy wykrywający usterki na sieci.

Sieci niskoparametrowe, zasilane z wymiennikowych stacji grupowych zbudowane są w technologii kanałowej. Są one na ogół w złym stanie technicznym i najbliższych latach są objęte planami modernizacji systemu ciepłowniczego polegającemu na likwacji stacji grupowych i budowanie sieci wysokoparametrowej w technologii preizolowanej do odbiorców.

W Tabeli 1 przedstawiono procentowy udział wysoko i niskoparametrowych sieci kanałowych i napowietrznych oraz preizolowanych.

Struktura sieci ciepłowniczej w Rejonie TEB

Typ sieci	NP.		WP.		Razem długość sieci	
	Długości sieci [m]	Struktura [%]	Długości sieci [m]	Struktura [%]	[m]	[%]
Kanałowa	1 460	85%	4 907	27%	6 367	31%
Preizolowana	250	15%	8 574	46%	8 824	44%
Nadziemna	0	0%	4 972	27%	4 972	25%
Suma	1 710	100%	18 454	100%	20 164	100%

Tabela 1. Struktura sieci ciepłowniczej w Rejonie TEB.

2. Rodzaje i przyczyny awarii i zakłóceń w dostarczaniu i poborze ciepła jakie wystąpiły w sieciach ciepłowniczych, przyłączach i węzłach cieplnych.

W roku 2020 na sieciach ciepłowniczych wysokiego parametru wystąpiły 2 awarie, jedna na sieci nadziemnej druga na kanałowej podziemnej. Usunięcia awarii polegały na zlokalizowaniu i wymianieniu skorodowanego fragmentu rurociągu. Awarie były szybko lokalizowane i sprawnie usuwane, brak dostaw ciepła wynosił ok. 5 godzin. Każda stacja wymienników ciepła przechodziła raz na miesiąc przegląd bieżący. Stacje były na bieżąco monitorowane poprzez przekaz danych do Dyspozytora SCE-Jaworzno III (wartości temperatur, ciśnienia i natężenia przepływów). Dzięki temu usterki były usuwane szybko.

3. Natężenie przepływu nośnika ciepła, spadku ciśnienia i stopnia wykorzystania zdolności przesyłowych poszczególnych odcinków sieci ciepłowniczych.

Obliczeniowe natężenie przepływu nośnika ciepła dla rejonu Będzin-Łągisza z w postaci wody grzewczej z źródła ciepła Elektrownia Łągisza określone zostało w umowie SWOZ 2015/UP/TW/PZU/13994 wynosi $66,223\text{m}^3/\text{h}$ oraz $14,40\text{ [t/h]}$ dla pary.

Obliczeniowe natężenie przepływu nośnika ciepła dla rejonu Czeladź-Piaski i Sosnowiec-Milowice w postaci wody grzewczej z źródła ciepła Elektrociepłowni Katowice poprzez Magistrale Wschodnią określone zostało w umowie z TAURON Ciepło S.A. wynosi $112\text{m}^3/\text{h}$.

Źródła pracują stabilnie zgodnie z parametrami jakie są zawarte w umowach na dostawę ciepła. Dostawa ciepła dla odbiorców była zgodna z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz. U. Nr 16 poz. 92 z 2007r).

Rozpoczęcie i przerwanie dostarczania ciepła na potrzeby ogrzewania (początek sezonu, koniec sezonu) odbywało się - w przeważającej części - w czasie nie przekraczającym 8 godzin od wydania dyspozycji przez Dyspozytora SCE-Jaworzno III dla pojedynczego Odbiorcy.

Udzielanie informacji pisemnych o przewidywanym terminie usunięcia przerw i zakłóceń w dostarczaniu ciepła odbywało się w terminie nie przekraczającym 7 dni.

Parametry temperaturowe nośnika ciepła dostarczanego przez SCE-Jaworzno III do węzła cieplnego Odbiorcy nie przekraczały +2% i -5% w stosunku do obowiązujących tabel regulacyjnych, jeżeli temperatura wody powrotnej była zgodna z tabelą regulacyjną z tolerancją +7% i -7%.

Udzielanie telefonicznych informacji na żądanie Odbiorców o przewidywanym terminie usunięcia przerw i zakłóceń w dostarczaniu ciepła odbywało się w czasie nie przekraczającym 12 godzin.

4. Ocena

4.1. Ubytki nośnika ciepła.

Roczny zakup nośnika ciepła w 2020

Dla rejonu Będzin-Łagisza wyniósł 0,0 m³, sprzedano 0,0 m³. Roczny współczynnik wymiany wody na sieciach wysokoparametrowych wyniósł 0,0.

Dla rejonu Czeladź-Piaski i Sosnowiec-Milowice wyniósł 1955,77 m³, sprzedano 1781,71 m³. Roczny współczynnik wymiany wody na sieciach wysokoparametrowych wyniósł 0,19.

Tak niski współczynnik był spowodowany małą liczbą awarii co było zasługą częstych kontroli sieci. Również szybkie reakcje na zwiększoną ilość uzupełniania wody sieciowej zapobiegły dużym ubytkom.

4.2. Straty ciepła i mocy cieplnej podczas przesyłania.

W roku 2020 zakupiono dla:

- rejonu Będzin-Łagisza w źródle **36 114 GJ** energii cieplnej w wodzie, a sprzedano **32 454 GJ**. Straty ciepła wyniosły **3 660 t.j** 10,1 % zakupu ciepła, brak strat dla energii cieplnej w parze,
- rejon Czeladź-Piaski i Sosnowiec-Milowice w źródle **67 382 GJ** energii cieplnej, a sprzedano **54 529 GJ**. Straty ciepła wyniosły **12 853 t.j**. **19 %** zakupu ciepła.

4.3. Jakość pracy węzłów cieplnych przyłączonych do sieci ciepłowniczej.

Wszystkie węzły cieplne przyłączone do sieci ciepłowniczej eksploatowane przez SCE-Jaworzno III były sterowane automatycznie regulatorami pogodowymi zgodnie z tabelami do określania temperatur wody grzewczej: 90/65°C dla budynków zasilanych z grupowych i indywidualnych stacji wymienników ciepła, temperatura ciepłej wody użytkowej na wyjściu do odbiorców przez cały rok była stała i wynosiła 55°C. Ilość ciepła, natężenie przepływu i parametry nośnika ciepła dostarczanego z grupowych stacji wymienników ciepła była monitorowana, a dane przesyłane były na stanowisko dyspozytorskie gdzie są archiwizowane w pamięci komputera. Dane z pozostałych stacji zbierane były w kartach przeglądów bieżących SWC, które przechowuje się przez okres 3 lat.

W związku z zastosowaniem na wszystkich SWC automatyki pogodowej oraz objęciu większości stacji zdalnym, całodobowym przekazem danych można uznać że stacje pracują poprawnie.

4.4. Dotrzymanie warunków dostarczania i odbioru ciepła

Zgodność rzeczywistych temperatur nośnika ciepła z tabelą regulacyjną.

Rzeczywiste temperatury zasilania po stronie wysokich parametrów były zgodne z temperaturą wynikającą z tabel regulacyjnych nośnika ciepła i wynikały z temperatury zewnętrznej wg której są prowadzone źródła ciepła tj. Elektrownia Łagisza i Elektrociepłownia Katowice. Wahania temperatury zasilania w zakresie większym niż $\pm 2\%$ powodowały interwencje Dyspozytora w źródle.

Przekroczenie zamówionej mocy cieplnej i obliczeniowego dobowego natężenia przepływu nośnika ciepła.

Z raportów za 2020 r. wynika, że zamówiona moc cieplna i obliczeniowe dobowe natężenie przepływu nośnika ciepła, zapisane w umowach na dostawę ciepła z TAURON Wytwarzanie S.A. i TAURON Ciepło S.A. zawartych z SCE Jaworzno III nie zostały przekroczone (występowały przekroczenia natężenia przepływu chwilowego).

5. Porównanie planowanych i rzeczywistych kosztów dostarczania ciepła do odbiorców oraz określenie przyczyn powstałych różnic z ich porównania.

Dokonując porównania planowanych i rzeczywistych kosztów dostarczania ciepła do Odbiorców w 2020 r. stwierdzono, że dla:

- rejonu Będzin-Łagisza w źródle zakup energii cieplnej w wodzie na poziomie **36 114 GJ** był niższy od planowanego zakupu energii cieplnej tj. (38 081 GJ) o 1 967 GJ. Sprzedaż energii cieplnej na poziomie **32 454 GJ** był niższa od planowanej sprzedaży energii cieplnej tj. (33 146 GJ) o 692 GJ;
- rejonu Czeladź-Piaski, Sosnowiec-Milowice w źródle zakup energii cieplnej w wodzie na poziomie **67 382 GJ** był niższy od planowanego zakupu energii cieplnej tj. (76 430 GJ) o 9 048 GJ. Sprzedaż energii cieplnej na poziomie **54 529 GJ** była niższa od planowanej sprzedaży energii cieplnej tj. (70 398 GJ) o 15 869 GJ.

6. Obliczenie współczynnika niejednoczesności występowania szczytowego poboru mocy cieplnej u odbiorców.

Analizując współczynnik niejednoczesności szczytowego poboru mocy cieplnej i charakter pobierania ciepła przez odbiorców stwierdzono, iż po uwzględnieniu strat mocy cieplnej na przesyle współczynnik niejednoczesności rozbioru utrzymuje się na poziomie

- | | |
|--|-------------|
| - rejon Będzin-Łagisza | 0,82 |
| - rejon Czeladź-Piaski, Sosnowiec-Milowice | 0,92 |

7. Ocena prawidłowości eksploatacji i sterowania pracą sieci ciepłowniczej.

Po dokonaniu zestawienia i analizy danych z 2020 r. związanych ze stratami energii cieplnej na przesyle oraz ubytkami nośnika ciepła można wysunąć następujące wnioski: sieci ciepłownicze w 2020 r. były eksploatowane w sposób prawidłowy, a przyczyny powstałych strat zarówno na przesyle jak i nośnika ciepła były związane ze stanem technicznym sieci zwłaszcza z izolacji termicznej sieci nadziemnych.

W celu dalszego zmniejszania strat energii cieplnej na przesyle oraz ubytków nośnika ciepła, co bezpośrednio wiąże się z dostarczaniem ciepła do Odbiorców przy najniższych kosztach, należałoby:

- a. dla dalszego ograniczenia strat energii cieplnej na przesyle zamawiać w źródle ciepła parametry nośnika ciepła w sposób zapewniający parametry standardowe w punktach odbioru ciepła,
- b. zastępować istniejące sieci kanałowe charakteryzujące się dużą awaryjnością oraz słabą izolacyjnością termiczną nowymi sieciami wykonanymi w technologii preizolowanej,
- c. doizolować istniejące sieci napowietrzne charakteryzujące się słabą izolacyjnością termiczną,
- d. w dalszym ciągu wykonywać próby szczelności poszczególnych odcinków sieci w celu zlokalizowania i wyeliminowania ubytków nośnika ciepła,
- e. przyłączać do sieci nowych Odbiorców w celu kompensacji utraty mocy cieplnej. Przyłączanie nowych Odbiorców wpłynie na zwiększenie stopnia wykorzystania zdolności przesyłowych poszczególnych odcinków sieci ciepłowniczych oraz zmniejszenie strat ciepła na przesyle,
- f. w dalszym ciągu badać twardość wody sieciowej w celu lokalizacji nieszczelności.