

Część 06

Systemy ciepłownicze



NR PROJEKTU	W-1052.06	
ZMIANA		
PRACOWNIA	PMO4	
STR./STRON	2/19	

SPIS TREŚCI

6.1	System ciepłowniczy – stan aktualny.....	3
6.1.1	Informacje ogólne	3
6.1.1	Źródła ciepła.....	10
6.1.2	System dystrybucji ciepła	13
6.2	Ocena stanu aktualnego.....	15
6.2.1	Ocena stanu źródeł ciepła.....	15
6.2.2	Ocena stanu systemu dystrybucji ciepła.....	15
6.2.3	Taryfa dla ciepła.....	16
6.3	Zamierzenia modernizacyjne	17
6.4	Prognoza zmiany mocy zamówionej z systemu ciepłowniczego.....	18

6.1 System ciepłowniczy – stan aktualny

6.1.1 Informacje ogólne

Podstawowe parametry systemu ciepłowniczego Miasta Jelenia Góra według stanu na rok 2018 r. przedstawiają się następująco:

- moc zamówiona 108,16 MW_t
- zainstalowana ciepła osiągalna 129,7 MW_t
- liczba węzłów ciepłowniczych 510
- wielkość zładu 4 431 m³
- ubytki wody sieciowej 7 581 m³
- straty ciepła w sezonie grzewczym 13,06%
- straty ciepła poza sezonem grzewczym 30,73 %

System ciepłowniczy Jeleniej Góry zaspokaja potrzeby w zakresie centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wentylacji oraz potrzeb technologicznych.

System ciepłowniczy składa się z dwóch źródeł ciepła oraz sieci magistralnych i rozdzielczych, których właścicielem jest ECO Jelenia Góra.

Moc zamówiona

System ciepłowniczy pokrywa zapotrzebowanie w wodzie grzewczej na:

- | | |
|--|-----------------------|
| ▪ ogrzewanie pomieszczeń | 82,96 MW _t |
| ▪ przygotowanie ciepłej wody użytkowej | 21,81 MW _t |
| ▪ potrzeby wentylacji | 3,02 MW _t |
| ▪ potrzeby technologiczne | 0,364 MW _t |
| co w sumie daje zapotrzebowanie mocy w granicach | 108,16MW _t |

System ciepłowniczy nie pokrywa zapotrzebowanie w parze technologicznej.

Tendencja zmian mocy zamówionej z systemu ciepłowniczego została przedstawiona w Tabeli 06.1 oraz na Wykresie 06.1 i 06.2.

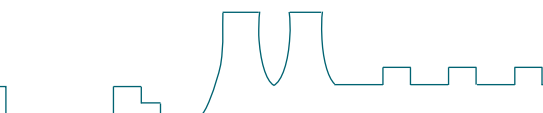
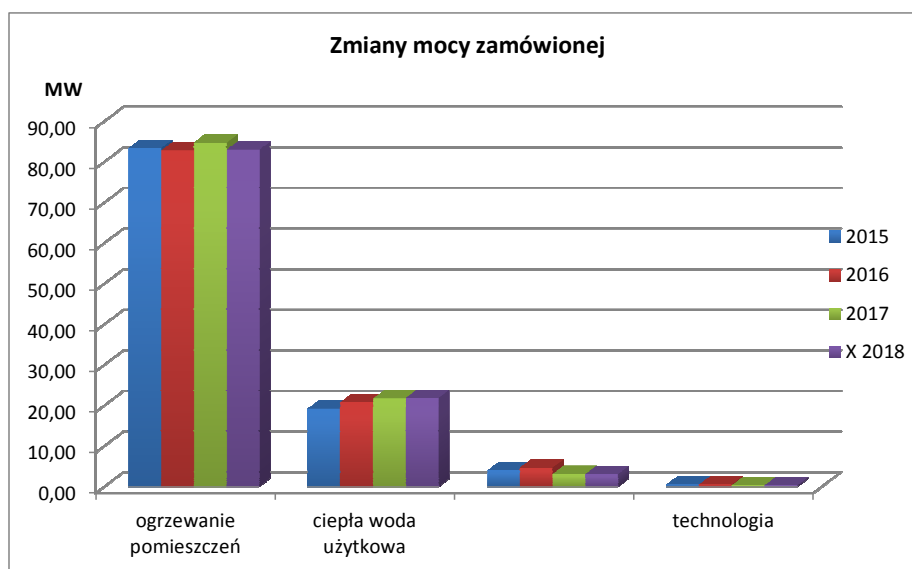


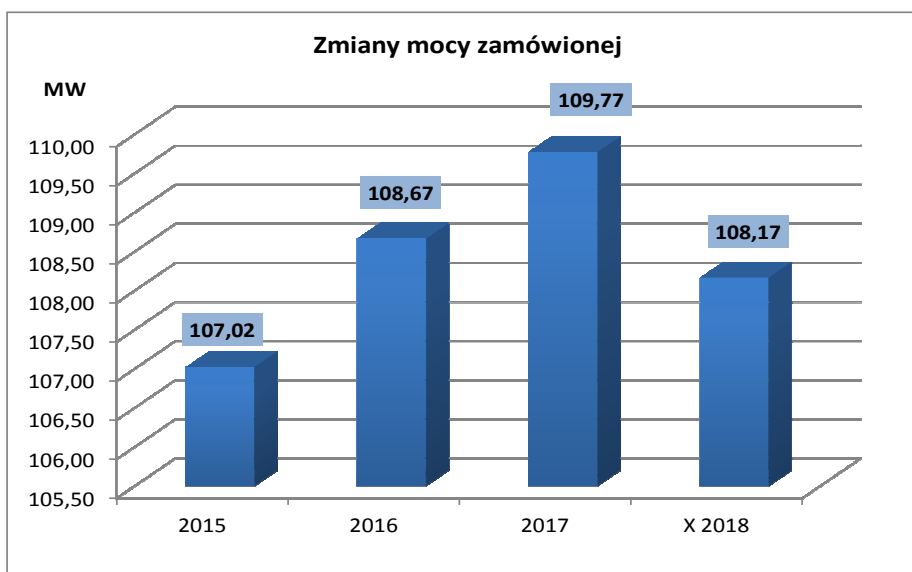
Tabela 06.1

Wyszczególnienie	2015	2016	2017	2018
	MW _t			
centralne ogrzewanie	83,35	82,74	84,69	82,96
ciepła woda użytkowa	19,22	20,77	21,64	21,82
wentylacja	3,94	4,65	3,08	3,02
Technologia (woda grzewcza)	0,51	0,51	0,36	0,36
SUMA	107,02	108,67	109,77	108,17

Wykres 06.1



Wykres 06.2





NR PROJEKTU	W-1052.06	
ZMIANA		
PRACOWNIA	PMO4	
STR./STRON	5/19	

Zmiana mocy zamówionej wynikała z czterech podstawowych powodów, które opisano w Tabeli 06.2.

Tabela 06.2

Wyszczególnienie	Zmiany mocy zamówionej w parze, MW			
	2014	2015	2016	2017
Zmniejszenie mocy zamówionej:	1,91	2,7617	1,5207	2,218
Odłączenia odbiorców	0,0329	0,073	0,3452	1,257
Nowe podłączenia do systemu odbiorców istniejących	2,13	2,493	1,909	3,39
Nowe podłączenia do systemu odbiorców nowo wybudowanych	0,738	1,798	0,705	0,8786

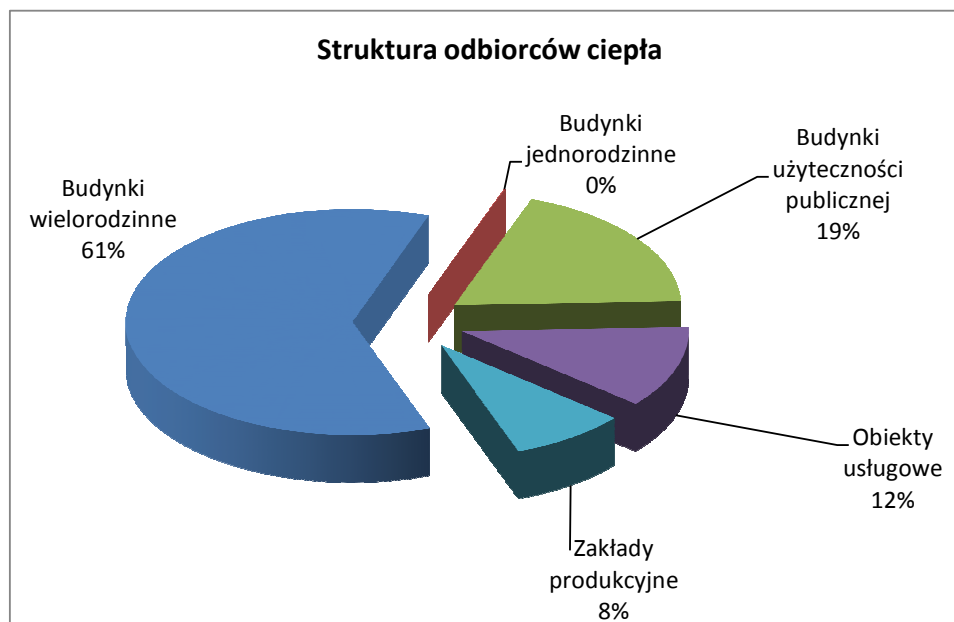
Wykaz głównych odbiorców ciepła przedstawiono w Tabeli 06.3.

Tabela 06.3

Odbiorcy ciepła	Zapotrzebowanie mocy [MW _t]					Powierzchnia ogrzewalna m ²	Wskaźnik zapotrzeb. mocy cieplnej W/m ²
	co	cwu	wentyl.	technol.	Razem		
Budynki wielorodzinne	49,61	17,40	-	-	67,00	843 366	79,4
Budynki jednorodzinne	0,06	0,02	-	-	0,08	684	119,2
Budynki użyteczności publicznej	17,42	2,75	0,54	0,03	20,73	243 783	85,0
Obiekty usługowe	9,98	0,89	1,78	0,19	12,84	176 290	72,8
Zakłady produkcyjne	7,61	0,59	0,77	0,15	9,12	88 939	102,5

Strukturę odbiorców ciepła przedstawiono na Wykresie 06.3.

Wykres 06.3



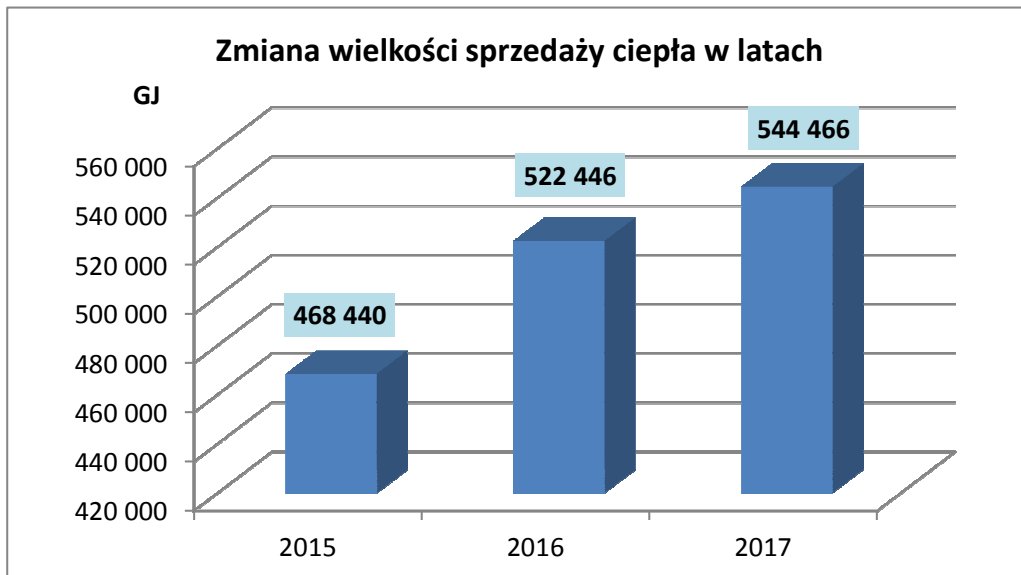
Sprzedaż ciepła

Zmiany sprzedaży ciepła na przestrzeni ostatnich lat przedstawiono w Tabeli nr 06.4.

Tabela 06.4

Wyszczególnienie	2015	2016	2017
	GJ		
centralne ogrzewanie	366 629	407 083	425 419
ciepła woda użytkowa	82 838	104 862	109 481
wentylacja	7 383	8 784	7 471
technologia	1 591	1 717	2 095
SUMA	468 440	522 446	544 466

Wykres 06.4



Wskaźniki eksploatacyjne

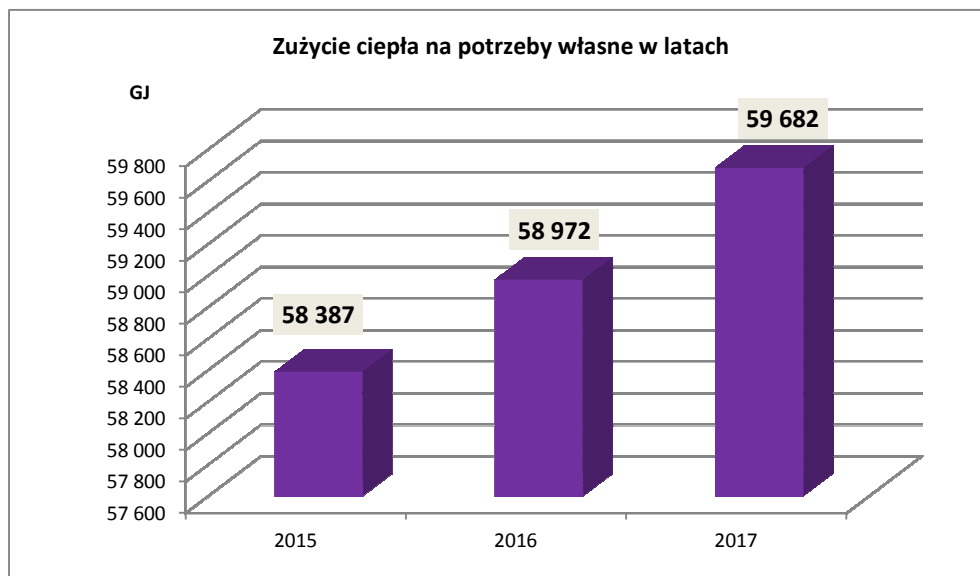
Zużycie ciepła na potrzeby własne zestawiono w Tabeli 06.5.

Tabela 06.5

Wyszczególnienie	2015	2016	2017
	GJ		
Potrzeby własne	58 387	58 972	59 682

Zużycie ciepła na potrzeby własne pokazano na Wykresie 06.5.

Wykres 06.5



Straty ciepła systemu ciepłowniczego

Straty ciepła na przenikaniu do otoczenia w latach 2015 – 2017 kształtują się na zbliżonym poziomie i wynoszą w sezonie grzewczym poniżej 13%, natomiast poza sezonem grzewczym wartości te kształtują się na poziomie 30 - 38%. Jak widać w poniższej tabeli straty ciepła na przenikaniu zostały znacznie obniżone co wynika z szeregu działań podjętych przez ECO Jelenia Góra.

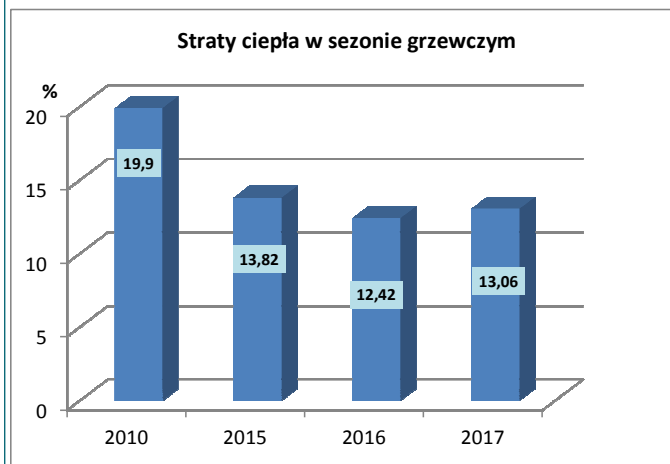
Straty ciepła na przenikaniu zestawiono w Tabeli 06.6.

Tabela 06.6

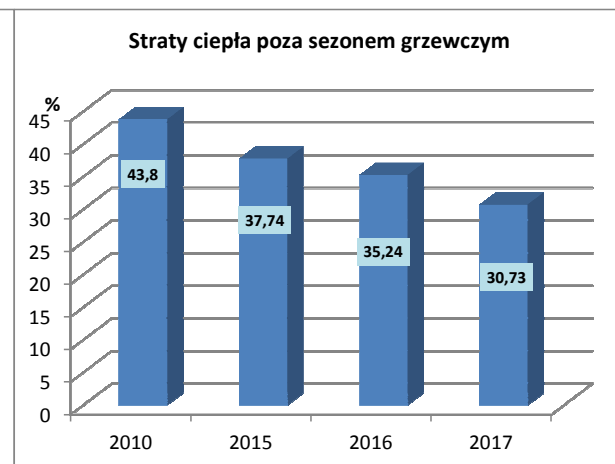
Wyszczególnienie	2010	2015	2016	2017
	% straty ciepła na przenikaniu			
Straty ciepła w sezonie grzewczym	19,9	13,82	12,42	13,06
Straty ciepła poza sezonem grzewczym	43,8	37,74	35,24	30,73

Straty ciepła na przenikaniu pokazano na Wykresie 06.6 i 06.7.

Wykres 06.6



Wykres 06.7



Wielkość zładu i ubytki wody sieciowej

Wielkość zładu wody sieciowej oraz jej ubytki liczone w ciągu roku pozwalają na określenie wskaźnika krotności wymiany wody sieciowej. Wskaźnik ten jest jednym z kilku wskaźników, na podstawie którego można określić stan techniczny sieci przesyłowych.

Ubytki wody sieciowej wynikają z trzech podstawowych przyczyn:

- nieszczelności sieci;
- bezzwrotne spuszczenie wody z sieci w celach remontowych;
- sytuacje awaryjne.

Ilość wody uzupełniającej kierowanej do sieci ciepłowniczej jest natomiast sumą dwóch składników:

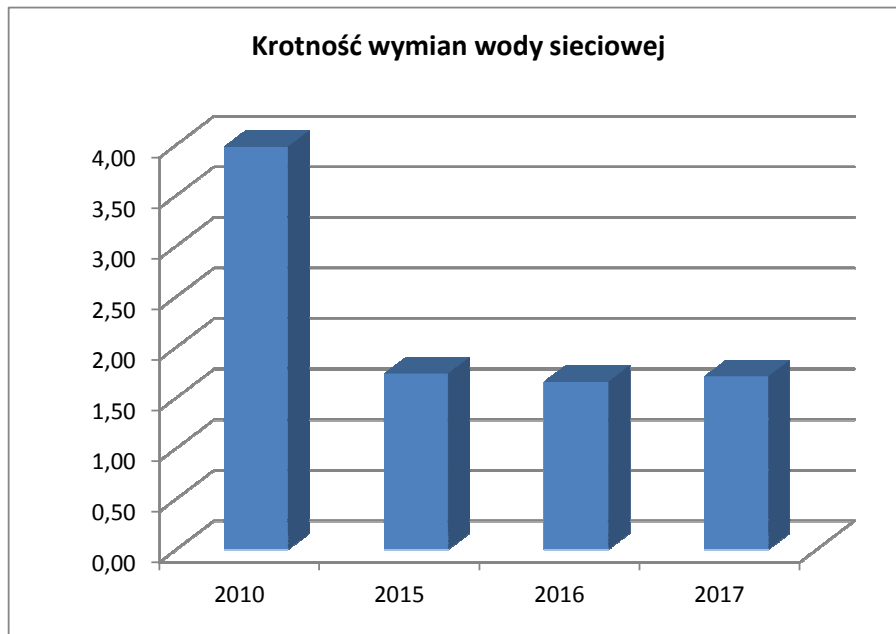
- wielkości strat wody w sieci przesyłowej;
- ilości wody pobieranej przez odbiorców na uzupełnienie instalacji należących do nich.

Krotności wymiany wody sieciowej w latach 2010-2017 dla systemów sieciowych należących do ECO zostały przedstawione w poniższych tabeli oraz na wykresie.

Tabela 06.7

Lata	Wielkość zładu, m3	Ubytki nośnika, m3	Krotność wymiany wody sieciowej
2010	3489	13894	3,98
2015	4 437	7 718	1,74
2016	4 459	7 403	1,66
2017	4 431	7 581	1,71

Wykres 06.8



6.1.1 Źródła ciepła

Elektrociepłownia "Miasto" stanowi podstawowe źródła ciepła dla systemu ciepłowniczego, którego właścicielem jest ECO Jelenia Góra Sp. z o.o.

Elektrociepłownia "Miasto" zlokalizowana jest przy ulicy Karola Miarki 31.

W elektrociepłowni zainstalowane są trzy jednostki kotłowe: 2xOKR 40/50 oraz OR 16 N.

Możliwości produkcyjne kotłowni wynoszą odpowiednio:

- moc zainstalowana 75,1 MW_t
- strumień wody sieciowej 1400 t/h
- temperatura wody sieciowej (max) 130°C
- ciśnienie zasilania 10 bar
- ciśnienie powrotu 2,6 bar



NR PROJEKTU	W-1052.06	
ZMIANA		
PRACOWNIA	PMO4	
STR./STRON	11/19	

Podstawowe urządzenia wytwórcze

Kotły ciepłownicze

Tabela 06.8

Oznaczenie kotła	Rok rozpoczęcia eksploatacji	Typ kotła	Parametry pary		Sprawność cieplna brutto kotłów		Średni czas pracy w roku h/a
			°C	Bar(a)	projektowana	eksploatacyjna	
K-1	1951	OKR 40/50	450	38	77%	80%	4013
K-2	1951	OKR 40/50	450	38	77%	80%	3847,5
K-3	2000	OR16 N	420	40	84%	84%	4454,8

Odprowadzenie spalin

Tabela 06.9

Oznaczenie kotła	Urządzenie odpylające rodzaj / typ	Sprawność urządzenia odpylającego
K-1	multicyklon GZ 9/9	40
K-2	multicyklon GZ 9/9	40
K-3	bateria cyklonów CE 4x800	70

Turbozespoły

Tabela 06.10

Oznaczenie turbozespołu	Moc ciepł. zainstalowana	Sprawność urządzenia odpylającego	Parametry pary °C/Bar(a)	Średni czas pracy w roku h/a
TG-1	9	40	440/37	3655
TG-2	70,6	40	435/37	240
TG-5	50,1	70	435/35	5198



NR PROJEKTU	W-1052.06	
ZMIANA		
PRACOWNIA	PMO4	
STR./STRON	12/19	

Dane eksploatacyjne kotłowni

Zużycie paliwa za lata 20150 – 20172 (t/a)

Tabela 06.11

Rodzaj paliwa	2015	2016	2017
Miał węgla kamiennego Mg	37110,7	40217,4	41207,3

Miał węglowy o parametrach (średnioroczne):

Tabela 06.12

Parametr	2015	2016	2017
Wartość opałowa, MJ/kg	22,714	22,498	22,341
Zawartość popiołu, %	17,73	16,71	16,82
Zawartość siarki, %	0,505	0,639	0,609

Zużycie energii elektrycznej na produkcję ciepła

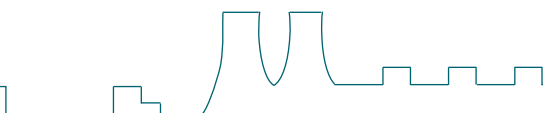
Tabela 06.13

Roczne zużycie energii elektrycznej w MWh			
	2015	2016	2017
Ilość energii elektrycznej	4 035,7	4 565,8	4 416,7

Zużycie wody przez kotłownię

Tabela 06.14

Roczne zużycie wody t/a			
	2015	2016	2017
Ilość zużytej wody	36097	33981	31404



Emisja zanieczyszczeń

Tabela 06.15

Emisja zanieczyszczeń t/a			
	2015	2016	2017
Pył	25,65	21,57	23,94
SO ₂	49,91	64,98	70,79
NO ₂	72,18	83,14	90,65
CO	46,55	48,94	55,25
CO ₂	74423	83182	85511

6.1.2 System dystrybucji ciepła

Sieć ciepłownicza

Z Elektrociepłowni "Miasto" sieć ciepłownicza wyprowadzana jest:

a) linią DN300 w kierunku południowo-zachodnim, wzdłuż ulicy Karola Miarki i Wojewódzkiej dochodzi do ulicy Lubańskiej. Następnie biegnie w kierunku południowym, wzdłuż ulicy Cervi w rejon ulicy Podgórzyńskiej.

W okolicach skrzyżowania ulic Lubańskiej i Sobieszowskiej następuje wypięcie linii DN 200, która biegnie w kierunku zachodnim, wzdłuż ulicy Sobieszowskiej, do okolic skrzyżowania ulicy Rataja z ulicą Cieplicką.

b) linią DN 150 na północ w okolice ulicy Spółdzielczej / Trasy Czeskiej

c) linią DN 200 w kierunku północno-wschodnim, wzdłuż ulicy Karola Miarki, aż w okolice ulicy Jana III Sobieskiego

d) linią DN 350 w kierunku wschodnim, do ulicy Wolności, następnie wzdłuż ulic Wańkowicza, Norwida, aż w okolice ulic Bartka Zwycięzcy i Kraszewskiego.

Długości sieci dla średnic w przedziale od DN 25 do DN 400 przedstawia Tabela 06.16.

Tabela 06.16

Lp.	Rok bud.	Długość m	DN	Stan izolacji (rodzaj grubość)	Rodzaj (napow., preiz. w kanale)
1.	1970-1991	18 449	32-350	średni	kanałowa
2.	1970-1991	5 560	200-350	średni	napowietrzna
3.	1992-2008	47 094	25-350	dobry	preizolowana

Obciążenie głównych magistral ciepłowniczych, wraz z rezerwami przesyłowymi przedstawia Tabela 17.

Tabela 06.17

Nazwa magistrali	Długość magistrali [m]	Średnica magistrali, DN	Obciążenie magistrali, MWt	Rezerwa przesyłowa MWt
Zabobrze	4 691	350	49,5	6,4
Malczewskiego	1 457	350	32,5	23,4
Cieplice	2 950	300	22,1	19,9
Transportowa	996	200	3,6	10,4

Węzły ciepłownicze

Węzły ciepłownicze są elementem łączącym system dystrybucji z odbiorcą ciepła. Ich zadaniem jest pokrycie potrzeb ciepłych związanych z ogrzewaniem, przygotowaniem ciepłej wody użytkowej oraz wentylacją.

ECO Jelenia Góra zasila łącznie 510 węzłów ciepłowniczych, z których 341 to węzły należące do ECO, natomiast pozostałe 169 węzły są węzłami należącymi do odbiorców.

W systemie ciepłowniczym zarządzanym przez ECO możemy wyróżnić następujące typy węzłów:

- W – wymiennikowy,
- H – bezpośrednie (hydroelewatorowe).

Wśród węzłów zasilanych przez ECO węzłów ciepłowniczych, tylko jeden odbiorca jest zasilany poprzez węzeł bezpośredni, pozostali odbiorcy są zasilanie z wykorzystaniem węzłów wymiennikowych.

Zestawienie węzłów ciepłowniczych przedstawiono poniżej:

Tabela 06.18

Adres	Właściciel	Ilość	Rodzaj węzła				Licznik ciepła, tak/nie	Moc zamówiona
			Grupowe	Indywidualne	Wymiennikowe	Hydro-elewatorowe		
Jelenia Góra	ECO	341	80	261	341	0	341	75,98
Jelenia Góra	obce	169	21	147	168	1	147	31,9
RAZEM		510	101	408	509	1	488	107,88

6.2 Ocena stanu aktualnego

6.2.1 Ocena stanu źródeł ciepła

- W obecnej chwili, źródła ciepła posiada rezerwę mocy zainstalowanej na poziomie 21,5 MW_t.
- Stan techniczny kotłów K1, K2 i K3 zainstalowanych w EC Miasto określa się jako dobrym i zapewniający wystarczający poziom bezpieczeństwa (łącznie z turbinami) produkcji ciepła dla odbiorców.
- Sprawności kotłów są na poziomie 80-84%, co należy uznać za wynik dobry.

6.2.2 Ocena stanu systemu dystrybucji ciepła

Ocena stanu technicznego sieci ciepłowniczej

- ogólny stan techniczny sieci ciepłowniczych kształtuje się na dobrym poziomie, aż 66% wszystkich sieci ciepłowniczych stanowią nowoczesne sieci preizolowane.
- wskaźnik ubytków wody sieciowej, wynoszący około 1,7 jest na bardzo dobrym poziomie,
- straty ciepła do otoczenia wynoszą 13% w okresie grzewczym, co jest bardzo dobrym wynikiem,
- sieci magistralne mają rezerwy przesyłowe, które umożliwiają dalsze pozyskiwanie nowych odbiorców ciepła, rezerwy te wynoszą w zależności od magistrali od 6,4 do 23,4MW.



NR PROJEKTU	W-1052.06	
ZMIANA		
PRACOWNIA	PMO4	
STR./STRON	16/19	

6.2.3 Taryfa dla ciepła

ECO Jelenia Góra Sp. z o.o. posiada zatwierdzoną taryfę na wytwarzanie i dystrybucję ciepła na terenie Miasta Jelenia Góra.

Przedsiębiorstwo prowadzi działalność gospodarczą w zakresie zaopatrzenia w ciepło na terenie Miasta Jelenia Góra na podstawie udzielonych koncesji w zakresie:

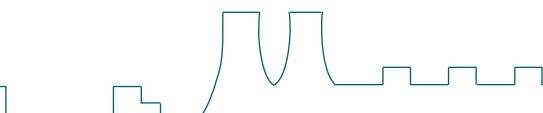
- wytwarzania ciepła z dnia 28 października 1998 r. nr WCC/426/177/U/OT-6/98/AD z późn. zm.,
- przesyłania i dystrybucji ciepła z dnia 28 października 1998 r. nr PCC/448/177/U/OT-6/98/AD z późn. zm.

Podział odbiorców na grupy taryfowe wg § 10 rozporządzenia taryfowego przedstawia Tabela 19:

Tabela 06.19

Symbol grupy taryfowej	Opis grupy taryfowej
AG	Odbiorcy końcowi zaopatrywani ze źródeł ciepła sprzedawcy znajdujących się w Jeleniej Górze, za pośrednictwem sieci ciepłowniczej sprzedawcy.
B-1	Odbiorcy końcowi zaopatrywani ze źródeł ciepła sprzedawcy znajdujących się w Jeleniej Górze, za pośrednictwem sieci ciepłowniczej i indywidualnych węzłów cieplnych sprzedawcy.
B-3i-ee	Odbiorcy końcowi zaopatrywani ze źródeł ciepła sprzedawcy znajdujących się w Jeleniej Górze, za pośrednictwem sieci ciepłowniczej i indywidualnych węzłów cieplnych sprzedawcy; koszty energii elektrycznej zużywanej w węzłach cieplnych pokrywa odbiorca ciepła
B-3g	Odbiorcy końcowi zaopatrywani ze źródeł ciepła sprzedawcy znajdujących się w Jeleniej Górze, za pośrednictwem sieci ciepłowniczej i grupowych węzłów cieplnych sprzedawcy.
B-4	Odbiorcy końcowi zaopatrywani ze źródeł ciepła sprzedawcy znajdujących się w Jeleniej Górze, za pośrednictwem sieci ciepłowniczej, grupowych węzłów cieplnych oraz zewnętrznych instalacji odbiorczych sprzedawcy.

Poniżej została wykonana symulacja ceny ciepła z sieci ciepłowniczej.



Taryfy netto dla poszczególnych grup odbiorców (bez podatku VAT) przedstawia Tabela 20.

Tabela 06.20

Grupa taryfowa	Czas wykorzystania mocy szczytowej	Oплата за GJ dla wytworzenia	Oплата за GJ за прeсeсыл	Oплата łączna
	h	PLN/GJ	PLN/GJ	PLN/GJ
B-1	1800	38,4	15,4	53,8
B-3i		38,4	22,4	60,9
B-3i-ee		38,4	21,4	59,8
B-3g		38,4	19,5	57,9
B-4		38,4	23,4	61,8

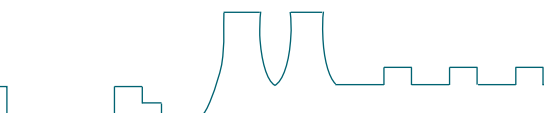
6.3 Zamierzenia modernizacyjne

Cele ECO Jelenia Góra uwzględniają plany rozwoju infrastruktury miasta. Przyjęte kierunki działania zapewniają dalszy rozwój Spółki i poprawę efektywności działania:

- Poprawa parametrów eksploatacyjnych sieci, która zapewnia zmniejszenie awaryjności systemu ciepłowniczego, strat wody oraz obniżenie strat ciepła na przesyle.
- Zwiększenie sprzedaży ciepła poprzez pozyskanie nowych odbiorców i zamianę systemu podgrzewania wody użytkowej. Zakłada się systematyczny wzrost zapotrzebowania mocy z nowych przyłączy (co + cwu), w tym również rozszerzenia zakresu usług świadczonych obecnym odbiorcom o dostawę cwu.
- Likwidacja emisji zanieczyszczeń poprzez eliminowanie nieefektywnych źródeł ciepła. Spółka mobilizuje wszelkie środki na wyeliminowanie z eksploatacji małych kotłowni lokalnych i starych indywidualnych źródeł ciepła na paliwo stałe i gazowe. Ograniczenie emitowanych przez nie zanieczyszczeń może nastąpić przez podłączanie obiektów do ogrzewania z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Opis programu inwestycyjnego na rok 2019

- wykonanie sieci rozdzielczej DN100 100mb
- wykonanie sieci rozdzielczej DN80 50mb
- wykonanie sieci rozdzielczej DN65 100mb





NR PROJEKTU	W-1052.06	
ZMIANA		
PRACOWNIA	PMO4	
STR./STRON	18/19	

- wykonanie sieci rozdzielczej DN50 200mb
- wykonanie przyłączy DN40 200mb
- wykonanie przyłączy DN32 100mb.

6.4 Prognoza zmiany mocy zamówionej z systemu ciepłowniczego

Podłączenia do systemu nowych obiektów

Potrzeby ciepłe terenów rozwojowych zalecanych do zasilania ciepłem sieciowym, a związane z ogrzewaniem pomieszczeń i przygotowaniem ciepłej wody użytkowej powinny być pokrywane z systemu ciepłowniczego, zgodnie z zapisami w niniejszej części opracowania oraz w części 05 niniejszego opracowania, w szczególności zaleca się pokrywanie potrzeb ciepłych nowego budownictwa wielorodzinnego za pomocą systemu ciepłowniczego.

W części 04 niniejszego opracowania przedstawiono bilans energetyczny Miasta Jelenia Góra wraz z prognozą zapotrzebowania miasta na moc cieplną w perspektywie roku 2035.

Przyjęto, że system ciepłowniczy pokryje:

a) Dla Scenariusza Optymalnego:

- budynki jednorodzinne 0,5%,
- budynki wielorodzinne 70%,
- budynki pozostałe 50%

b) Dla Scenariusza Minimalnego:

- budynki jednorodzinne 0,1%,
- budynki wielorodzinne 40%,
- budynki pozostałe 30%

c) Dla Scenariusza Maksymalnego:

- budynki jednorodzinne 1%,
- budynki wielorodzinne 90%,
- budynki pozostałe 60%

Prognozę zwiększenia mocy zamówionej w systemie ciepłowniczym, w podziale na trzy scenariusze przy założeniach jak wyżej oraz danych przedstawionych w rozdziale 04 przedstawiono w poniższych tabelach. Wskazane w tabelach wartości dotyczą obiektów nowo wybudowanych podłączonych do systemu ciepłowniczego i oznaczają wzrost mocy zamówionej z systemu ciepłowniczego w stosunku do stanu istniejącego.



Tabela 06.21

	Scenariusz optymalny		
	Wzrost zapotrzebowania na moc ciepłą, ze względu na nowe budownictwo, MW		
	do roku 2025	do roku 2030	do roku 2035
Zabudowa wielorodzinna	0,2	0,3	0,5
Zabudowa jednorodzinna	1,1	2,1	2,8
Zabudowa pozostała	0,3	0,5	0,7
Łącznie	1,6	2,9	3,9

Tabela 06.22

	Scenariusz minimalny		
	Wzrost zapotrzebowania na moc ciepłą, ze względu na nowe budownictwo, MW		
	do roku 2025	do roku 2030	do roku 2035
Zabudowa wielorodzinna	0,0	0,1	0,1
Zabudowa jednorodzinna	0,6	1,0	1,4
Zabudowa pozostała	0,2	0,3	0,3
Łącznie	0,8	1,3	1,8

Tabela 06.23

	Scenariusz maksymalny		
	Wzrost zapotrzebowania na moc ciepłą, ze względu na nowe budownictwo, MW		
	do roku 2025	do roku 2030	do roku 2035
Zabudowa wielorodzinna	0,5	0,8	1,1
Zabudowa jednorodzinna	1,9	3,1	4,2
Zabudowa pozostała	0,4	0,7	0,9
Łącznie	2,3	3,8	5,1

Prognoza zmniejszenia obecnego zapotrzebowania

Przedstawione w Tabeli 06.3 dane w zakresie wskaźnikowego zapotrzebowania na ciepło wykazały, że zakres obniżania mocy zamówionej z punktu widzenia działań termo modernizacyjnych dobiega końca. Zakłada się, że maksymalny spadek mocy zamówionej w perspektywie roku 2035 dla istniejących odbiorców wyniesie około 4-6MW.

W związku z powyższym przewiduje się, że moc z systemu ciepłowniczego w perspektywie roku 2035 zostanie utrzymana na obecnym poziomie.