

|  |                     |   |                       |
|--|---------------------|---|-----------------------|
| PRZEDSIĘBIORSTWO<br>ENERGETYKI CIEPLNEJ<br>SPÓŁKA Z O.O.<br>W MIŃSKU MAZOWIECKIM | AKTUALIZACJA<br>PFU | PROGRAM<br>FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY<br>BUDOWY ELEKTROCIEPŁOWNI<br>W MIŃSKU MAZOWIECKIM | Strona<br>Ilość stron |
|  | Styczeń 2018        |   | 13<br>219             |

- zwiększenie aktywizacji gospodarczej regionu poprzez wzrost poziomu technicznego firmy, a przez to zapotrzebowania na wykwalifikowaną kadre,
- podniesienie sprawności wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej (zastosowanie nowoczesnej oraz wysokosprawnej technologii i urządzeń),
- dostosowanie produkowanej energii cieplnej do chwilowego zapotrzebowania odbiorców ciepła i optymalizację pracy układu kogeneracyjnego dzięki wybudowaniu układu **akumulatora ciepła**,
- zmniejszenie strat przesyłu energii cieplnej poprzez lepsze dostosowanie temperatur zasilania i powrotu sieci cieplnej do warunków pogodowych i rynkowych,
- zapewnienie konkurencyjnych cen energii cieplnej i elektrycznej dzięki oszczędności paliw pierwotnych wynikających z wysokosprawnego skojarzonego wytwarzania ciepła i prądu,
- zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego miasta poprzez wprowadzenie dodatkowych źródeł energii cieplnej i prądu, jak również wzmocnienie pozycji finansowej dostawcy ciepła w wyniku wejścia na promowany i stabilny rynek wysokosprawnego wytwarzania energii.

Należy podkreślić także, że nowobudowane wysokosprawne źródło ciepła i prądu oparte na przyjaznym dla środowiska gazie ziemnym przyczynić się powinno do obniżenia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego oraz polepszenia parametrów techniczno – ekonomicznych wytwarzania i dostawy energii cieplnej w mieście dzięki **całkowitemu wyeliminowaniu** w okresie letnim i częściowemu w zimie produkcji prowadzonej obecnie w kotłowni węglowej.

## 1.2. Parametry charakterystyczne.

Całokształt zadań **Wykonawcy** przewiduje realizację elektrociepłowni, jako osobnego obiektu, jednak ściśle związanego z istniejącą infrastrukturą techniczną i technologiczną m.in. poprzez odpowiednie przyłącza sieciowe (np. ciepłownicze, elektroenergetyczne, gazowe, wodociągowo-kanalizacyjne) oraz niektóre wspólne elementy sterowania i monitoringu. Cały przedmiot zamówienia w zakresie funkcji technologicznych, układów sterowania, wizualizacji, zabezpieczeń, transmisji i prezentacji oraz archiwizacji danych, jak również pozostałych funkcji **AKPiA** powinien być zintegrowany z istniejącym układem technologicznym, a w szczególności z systemami sąsiedniej ciepłowni gazowej **PLM**. Oznacza to m.in. stworzenie systemów sterowania, zbierania danych i realizację kanałów ich transmisji oraz komunikacji zdalnej, pomiędzy wspomnianym źródłem **PLM** a planowaną elektrociepłownią.

Planowany obiekt z układem kogeneracyjnym (**CHP**) oparty będzie na 2 tłokowych silnikach gazowych z generatorami o znamionowej mocy elektrycznej z zakresu **2 x (1,9...3,4 MW)** i cieplnej **2 x (1,9...3,1 MW)**. Zostanie on zainstalowany na terenie istniejącej ciepłowni gazowej o mocy **8,37 MW** zlokalizowanej przy ul. **1-go Pułku Lotnictwa Myśliwskiego „Warszawa” 1**. Energia elektryczna, którą wyprodukuje elektrociepłownia, niemal w całości będzie przejmowana przez zewnętrzną sieć elektroenergetyczną **15,75 kV**. Aby to mogło nastąpić, **Wykonawca** będzie musiał m.in. dostarczyć i zainstalować: **2** transformatory blokowe o mocach odpowiednich do parametrów generatorów i na napięciu **15,75/6,3 kV** – dopasowujące napięcie generatorowe **6,3 kV** do parametrów sieci elektroenergetycznej, ponadto rozdzielnię główną a zarazem generatorową **15,75 kV**, a także wybudować w terenie miejskim linię kablową **15,75 kV** o długości wynikającej z warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej (pkt. **B.4.g**). Jako kolejne kierunki dla dotychczasowego zasilania elektrycznego istniejącej ciepłowni oraz budowanego **EC** należy przewidzieć zainstalowanie na terenie elektrociepłowni **2** jednakowych transformatorów potrzeb własnych **15,75/0,4 kV** każdy o mocy **630 kVA** z punktami zasilania we wspomnianej wyżej rozdzielni generatorowej.

Produkcja ciepła w nowym źródle będzie się odbywać głównie w tzw. kotłach odzysknicowych, które pracując w układzie połączonym z istniejącymi kotłami wodnymi ciepłowni **PLM**, chłodzić będą spaliny silników gazowych od ich temperatury początkowej wynoszącej zwykle poniżej **500**



|  |                     |   |                       |
|--|---------------------|---|-----------------------|
| PRZEDSIĘBIORSTWO<br>ENERGETYKI CIEPLNEJ<br>SPÓŁKA Z O.O.<br>W MIŃSKU MAZOWIECKIM | AKTUALIZACJA<br>PFU | PROGRAM<br>FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY<br>BUDOWY ELEKTROCIEPŁOWNI<br>W MIŃSKU MAZOWIECKIM | Strona<br>Ilość stron |
|  | Styczeń 2018        |   | 14                    |
|  |                     |   | 219                   |

°C (typowo ok. 390...490 °C) do jak najniższej wartości, jednak w żadnych warunkach pracy nie większej od 125°C (nie dotyczy implementowanego przez Wykonawcę do przyszłego wykorzystania algorytmu sterowania tzw. spalinowego obejścia każdego kotła odzyskowego przeznaczonego do rozpraszania energii spalin do otoczenia). Ogrzana w każdym kotle odzyskowym woda uzyska wysoką temperaturę ograniczoną przez układ sterowania do poziomu **poniżej 115 °C**. W specyficznej sytuacji (m.in. ładownia akumulatora) układ regulacji musi być w stanie długotrwale utrzymać wspomnianą temperaturę wody na poziomie nie niższym od 110 °C. Poza tymi wyjątkami powinno być możliwe osiągnięcie przez wodę niższej, zadanej przez operatora temperatury zawierającej się w przedziale 70...103 °C, a tym samym odpowiednio mniejszej temperatury spalin – nawet do 90 °C. Strumień uzyskanego tą drogą ciepła będzie uzupełniany ciepłem o orientacyjnych parametrach:

- w zimie 80...87 / 70 °C,
- w lecie 72...80 / 55 °C,

pochodzącym z układu chłodzenia: bloków, kompresorów układów powietrzno-paliwowych i obiegów olejowych silników. Do odprowadzenia spalin do atmosfery posłużą kominy o szacowanej średnicy  $\Phi_{wew.} = 900$  ( $\Phi_{zew.} = 1\ 050$  z izolacją) i orientacyjnej wysokości 22 m ponad poziom terenu. Kominy zostaną wsparte na stalowej konstrukcji nośnej o podobnej wysokości. Dla opcjonalnych warunków pracy planowanych w przyszłości, gdy spaliny oprócz chłodzenia w każdym kotle odzysknicowym będą mogły być kierowane do atmosfery inną drogą, należy zapewnić miejsce dla układu obejściowego spalin, który będzie pozwalał na rozpraszanie do otoczenia ciepła zawartego w nieschłodzonych spalinach, pomijających kocioł odzyskowy. Miejsce na wspomniane przyszłe obejście powinno uwzględniać możliwość zainstalowania m.in. kanału odprowadzającego gazy wydechowe o wysokiej temperaturze, klap przekierowujących przepływ spalin na drodze kocioł / komin. Mimo, że wykonanie układu obejścia spalin planowane jest dopiero w przyszłości, jednak dla zapewnienia spójności - już na obecnym etapie musi być zrealizowany przez **Wykonawcę** kompletny układ sterowania tym systemem.

Każdy komin powinien mieć odpowiednią wytrzymałość na przewidywane warunki pracy, a przy tym właściwą izolację termiczną przykrytą polerowaną blachą ze stali kwasoodpornej. Należy zapewnić ponadto właściwą ochronę każdego komina, całego układu wydechowego i silnika od negatywnego wpływu warunków atmosferycznych, w tym opadów, jak również przed szkodliwymi związkami chemicznymi zawartymi w samych spalinach i skroplinami mogącymi się z nich kondensować. Wszędzie, gdzie to konieczne układy odprowadzenia wody i skroplin muszą być zrealizowane ze skuteczną sygnalizacją obecności (poziomu) kondensatu i jego automatycznym opróżnianiem.

Optymalizację, a zarazem kompensację zmienności obciążeń dobowych układu skojarzonej produkcji ciepła i prądu zapewni zrealizowanie akumulatora ciepła składającego się z niskociśnieniowego (otwartego) zbiornika o pojemności brutto ok. 250 m<sup>3</sup>, który umożliwi w szerokim zakresie obciążeń termicznych 0,15...(1,9...3,1) MW współpracę z siecią ciepłą za pośrednictwem wymienników i pomp cyrkulacyjnych. Przy maksymalnej temperaturze magazynowanej wody ~96 °C oraz minimalnej ~56 °C akumulator zapewni użytkową pojemność ciepłą 38,2 GJ. Zbiornik akumulatora wykorzystujący zjawisko fizyczne „temperaturowego tłoka” będzie miał kształt walca o średnicy wewnętrznej ok. 5m i wysokości ok. 12,6 m. Izolacja zewnętrzna zbiornika powinna ograniczać straty ciepła, które nie mogą przekraczać na dobę 1% czynnej pojemności cieplnej akumulatora. Separację hydrauliczną zasobnika ciepła od wysokoparametrowej sieci zapewni układ wymienników cieplnych oraz pomp obiegu wewnętrznego akumulatora. Zbiornik powinien mieć pokrycie izolacji w postaci blachy aluminiowej. Układ cieplny EC, wykorzystując kocioł odzysknicowy każdego bloku elektroenergetycznego wraz z wymiennikami odbierającymi energię z jego układu chłodzenia, powinien być skonstruowany w taki sposób, aby umożliwić skierowanie całego produkowanego tak



|  |                     |   |                       |
|--|---------------------|---|-----------------------|
| PRZEDSIĘBIORSTWO<br>ENERGETYKI CIEPLNEJ<br>SPÓŁKA Z O.O.<br>W MIŃSKU MAZOWIECKIM | AKTUALIZACJA<br>PFU | PROGRAM<br>FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY<br>BUDOWY ELEKTROCIEPŁOWNI<br>W MIŃSKU MAZOWIECKIM | Strona<br>Ilość stron |
|  | Styczeń 2018        |   | 15<br>219             |

ciepła do wspomnianego akumulatora. Musi być także możliwa praca EC z **jednoczesnym** wykorzystaniem produkowanego ciepła do 2 różnych celów: zasilania sieci ciepłych, a także akumulatora. Ten ostatni powinien być przystosowany ponadto do przejmowania produkowanego ciepła z kotłów istniejącej ciepłowni PLM. Połączenia układu cieplnego EC z dotychczasowym systemem ciepłym zapewnić powinny zabezpieczone przed zamrażaniem izolowane rurociągi ułożone **na ścianach, napowietrznej estakadzie lub w podziemnym kanale** o orientacyjnych długościach 40 mb.

Do prowadzenia gospodarki olejowej smarowania silników gazowych należy zapewnić m.in. pompy elektryczne i dwa zbiorniki: jeden na olej świeży, drugi na zużyty. Pojemność tych zbiorników powinna zapewniać możliwość przeprowadzenia co najmniej **1,5-krotnej** całkowitej wymiany oleju w układzie. Wspomniane zbiorniki mogą być również wykonane w wersji podziemnej, w tym jako wspólny układ **dwukomorowy** (osobne komory na olej czysty i zużyty). Ponadto dodatkowe zbiorniki (ilość zależna od liczby użytych mediów), lecz niekoniecznie podziemne, będą także niezbędne do zainstalowania w celu zapewnienia możliwości zrzutu niezamarzających płynów użytych w obiegach chłodzenia i odzysku ciepła z silników. Wszystkie zbiorniki podziemne muszą być wykonane jako **2-płaszczowe**, a niezależnie od rodzaju wykonania powinny spełniać wymagania przepisów i zasad budowy, ochrony środowiska i BHP. Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe zabezpieczenie antykorozyjne, ochronę przed: rozszczelnieniem, pożarem, ale również ochronę przed emisją odorów, zapachów i oparów do otoczenia.

Oprócz adaptacji, rozbudowy i przebudowy obiektów kubaturowych i technicznych na terenie istniejącej ciepłowni PLM realizacja elektrociepłowni będzie wymagała wybudowania kompletnie nowego obiektu, stosownie do potrzeb i opisanych dalej założeń realizacyjnych, których celem będzie zapewnienie m.in. odpowiednich pomieszczeń technologicznych, produkcyjnych, socjalnych, ogólnego przeznaczenia i administracyjno-biurowych. Cały nowy **budynek EC** planuje się jako **2-kondygnacyjny** o orientacyjnych zewnętrznych wymiarach poziomych 23 x 17 m oraz wysokości ~7,5 m, przy czym na zewnątrz budynku przewidzieć należy także miejsce m.in. na ustawienie kominów i zbiornika akumulatora ciepła, a na dachu – chłodnic i osłon akustycznych. Dalsze informacje i dane na temat funkcji poszczególnych przestrzeni użytkowych, budynku i pomieszczeń elektrociepłowni podano m.in. w punktach od 3 do 4 (rozdział I).

## 2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.

Wszystkie elementy przedmiotu zamówienia zaplanowano do wykonania w typowo miejskim obszarze **Mińska Mazowieckiego**, uzbrojonym i posiadającym rozwiniętą infrastrukturę nad- i podziemną (kopia mapy zasadniczej w załączeniu – pkt. **B.4.a**). Okoliczności te dotyczą w szczególności zadań związanych z budową oraz przebudową sieci ciepłej i elektroenergetycznej linii kablowej przeznaczonych do wyprowadzenia mocy z EC.

**Zamawiający** udostępni odpłatnie niektóre media dla potrzeb głównego placu budowy (teren istniejącej ciepłowni gazowej PLM). Kwestie te opisano szerzej m.in. w kolejnych ustępach punktów 2, 3 (rozdział I) oraz 1 (rozdział II), a także pkt. II.

### 2.1. Warunki lokalizacyjne inwestycji.

Elektrociepłownia gazowa rozplanowana będzie na prostokątnej działce zajmowanej przez istniejącą ciepłownię gazową o mocy 8,37 MW zlokalizowaną przy ul. **1-go Pułku Lotnictwa Myśliwskiego „Warszawa” nr 1**. Orientacyjne wymiary działki wynoszą 45 x 80 m, zaś jej powierzchnia ~ 3500 m<sup>2</sup>, przy czym dotychczasowe obiekty skupione w północnej jej części zajmują około 20% tego terenu. Chociaż sama działka w miejscowym planie zagospodarowania przewidziana jest pod zabudowę obiektu energetycznego (patrz pkt. **B.1**), to jednak tworzy ona w tym obszarze miasta swoistą enklawę przemysłową. Całe otoczenie bowiem nie powiela podobnych





|  |                     |   |                       |
|--|---------------------|---|-----------------------|
| PRZEDSIĘBIORSTWO<br>ENERGETYKI CIEPLNEJ<br>SPÓŁKA Z O.O.<br>W MIŃSKU MAZOWIECKIM | AKTUALIZACJA<br>PFU | PROGRAM<br>FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY<br>BUDOWY ELEKTROCIEPŁOWNI<br>W MIŃSKU MAZOWIECKIM | Strona<br>Ilość stron |
|  | Styczeń 2018        |   | 16<br>219             |

cech użytkowych, gdyż:

- od strony północnej w odległości ok. **3 m** od granic działki na całej długości znajduje się parterowy przechodzący w **1-piętrowy** obiekt szkolny **Zespołu Szkół im. Marii Skłodowskiej-Curie**,
- od strony wschodniej występuje prawie otwarta przestrzeń na odległość ok. **85m** (boisko szkolne), z tym wyjątkiem, że na długości ok. **1/3** granicy w odległości **3 m** od niej znajduje się parterowy murowany łącznik należący do wspomnianej szkoły,
- po stronie południowej, lecz w odległości ok. **15 m** od granicy znajduje się główny **4-kondygnacyjny** budynek szkolny **Zespołu Szkół im. Marii Skłodowskiej-Curie**,
- wzdłuż zachodniej granicy działki rozlokowane są tymczasowe blaszane garaże, natomiast w odległości ok. **18 m** od linii brzegowej działki wybudowane są wielorodzinne **5-kondygnacyjne** budynki mieszkalne zwrócone stroną balkonowo-okiennej w kierunku ciepłowni (planowanej elektrociepłowni).

Szczególnie sąsiedztwo budownictwa mieszkaniowego oraz szkoły stwarza w okresie budowy i funkcjonowania obiektu wyzwania dotyczące neutralizacji potencjalnych uciążliwości w postaci hałasu, zapylenia, wibracji, emisji zanieczyszczeń do powietrza itp. Plan sytuacyjny przedstawiono w pkt. **B.4.a** – kopii mapy zasadniczej.

### 2.1.1. Istniejąca technologia.

Dotychczasowa ciepłownia gazowa posiada jeden zasadniczy budynek **2-kondygnacyjny** o szacunkowych wymiarach poziomych **25 x 28 m** i wysokości ok. **7m**. Drugim, lecz znacznie mniejszym obiektem (**2,5 x 4 m**) jest kontenerowa stacja gazowa redukcyjno – pomiarowa średniego ciśnienia, z której dostarczane jest paliwo gazowe do **2** kotłów o mocy nominalnej **5,47 MW** oraz **2,9 MW** zainstalowanych w ciepłowni. Praca istniejącej kotłowni z sezonowo zmiennym obciążeniem trwa **365** dni w roku. Gorąca woda otrzymywana z tego źródła osiąga temperaturę do **110 °C** przy maksymalnym ciśnieniu roboczym **1,0 MPa**. Typowa temperatura powrotna z sieci wysokotemperaturowej to wartość mniejsza od **70 °C**. Szczegółowe dane tego źródła **Wykonawca** może otrzymać od **Zamawiającego** na indywidualny wniosek.

Paliwo gazowe dostarczane jest z sieci **Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.** Obecne maksymalne pobory gazu dochodzą w szczycie do **950 m<sup>3</sup>/h**.

Zasilanie elektryczne obiektu odbywa się za pomocą pojedynczej aluminiowej linii kablowej **4 x 240 mm<sup>2</sup>** o napięciu **3 x 400 V** i długości ok. **180 m**. Dystrybutorem energii elektrycznej jest **PGE Dystrybucja S.A. O/Warszawa**. Założeniem będzie, że wyprodukowana energia elektryczna w przyszłej elektrociepłowni, oprócz sprzedaży na rynku zewnętrznym, zaspakajając będzie potrzeby zarówno **EC**, jak i istniejącej ciepłowni. Podobnie możliwe powinno być rezerwowe zasilanie potrzeb własnych **EC** ze wspomnianego wyżej przyłącza **nN**.

Istniejący zakład jest zaopatrywany w wodę z wodociągu miejskiego, zaś ścieki bytowe i przemysłowe, jak również woda opadowa odprowadzane są do miejskiej kanalizacji.

Posadowienie nowych obiektów będzie wymagało m.in. przebudowy w/w kabli, podziemnych sieci oraz rurociągów gorącej wody przebiegających w tym miejscu. Dodatkowa trudność planowanych prac polegać będzie na tym, że:

- część ze wspomnianej infrastruktury dotyczy wspólnych przyłączy z innymi podmiotami,
- mogą się zdarzyć odstępstwa w wymiarowaniu lub inwentaryzowaniu obiektów podziemnych, a nawet całkowity brak ich naniesienia w stosunku do rzeczywistości,
- występować mogą pozostałości po dawnych budowlach i obiektach, o których **Zamawiający** nie ma wiedzy,
- część powierzchni pod przyszłą zabudowę jest pokryta asfaltem, betonem lub utwardzona w inny sposób.

