

Nr sprawy: 1/2019/BK/DensiCoal

Załącznik nr 2 do Zapytania ofertowego

Wymagania techniczne i założenia do projektu pilotowej instalacji do wytwarzania zagęszczonego komponentu węglowego (realizacji technologii DensiCoal)

I. Założenia wstępne

Wydajność instalacji	5 Mg brykietów surowych/h
Tryb pracy instalacji	proces ciągły
Przewidywany, efektywny czas pracy instalacji	5h/dobę (1 szarża technologiczna)
Przewidywana ilość wytworzonych brykietów do 1 testu koksowania (obsada min. 10 komór koksowniczych)	min. 60 Mg
Miejsce lokalizacji	JSW Koks, Koksownia Przyjaźń, teren przy obiekcie 112
Surowiec węglowy	<ul style="list-style-type: none"> – standardowa mieszanka koksownicza – drobnoziarniste frakcje węglowe (DFW)
Spoiwa	<ul style="list-style-type: none"> – spoiwo 1: handlowa smoła węglowa – spoiwo 2: spoiwo bitumiczne

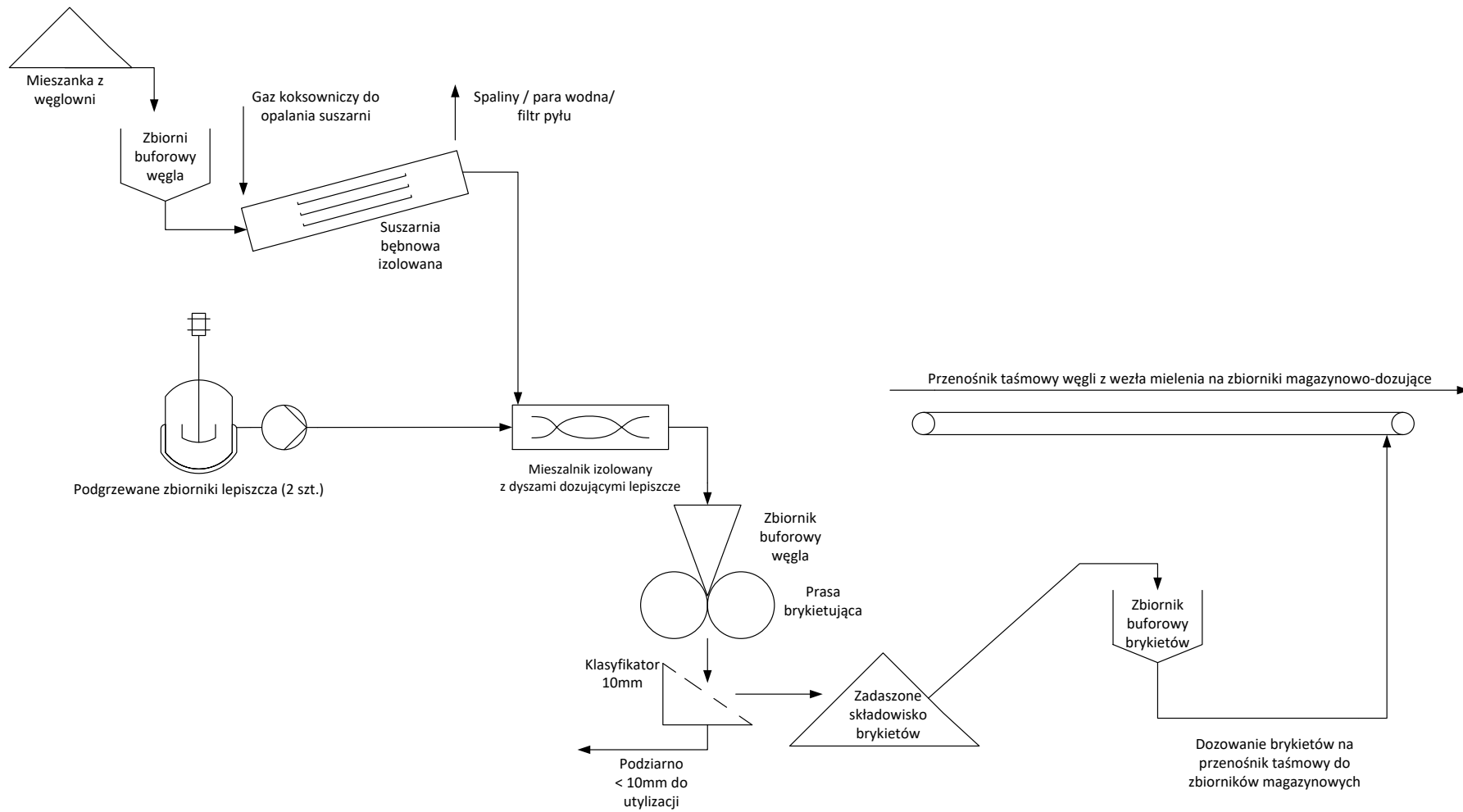
Węgiel przygotowywany jest poza instalacją pilotową (węgiel z węglowni lub specjalnie dostarczony dla realizacji projektu), dostarczany do węzła magazynowania i podawania surowca (pryzma) transportem samochodowym – odpowiedzialny: JSW Koks.

Spoiwo 1: dostarczane w ogrzewanych cysternach samochodowych (transport obcy na terenie koksowni – odpowiedzialny: JSW Koks.

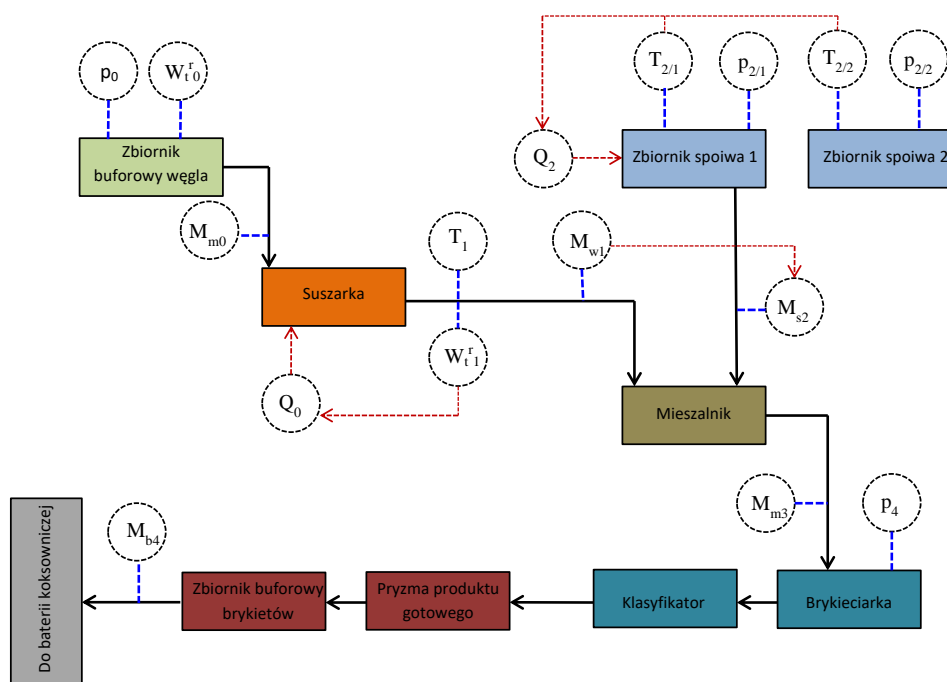
Spoiwo 2: dostarczane w ogrzewanych cysternach samochodowych – odpowiedzialny: JSW Koks.

II. Wstępny opis układu technologicznego

Koncepcję pilotowej instalacji do wytwarzania zagęszczonego komponentu węglowego (realizacji technologii DensiCoal) przedstawiają rysunki 1 (schemat technologiczny) i 2 (schemat pomiarowo – regulacyjny).



Rys. 1. Przykładowy schemat technologiczny realizacji technologii DensiCoal



Rys. 2. Schemat pomiarowo – regulacyjny technologii DensiCoal

Opis technologiczny:

Surowiec węglowy (węgiel) dostarczany jest do miejsca lokalizacji instalacji transportem samochodowym i magazynowany jest na pryzmach zabezpieczonych przed działaniem czynników atmosferycznych. Węgiel z pryzmy kierowany jest do zbiornika buforowego węgla, którego konstrukcja zapewnia możliwość obserwacji poziomu jego wypełnienia, poboru próbek węgla, dozowania określonego strumienia masowego oraz awaryjnego opróżnienia.

Spoiwa dostarczane są w cysternach samochodowych, po czym przetaczane są do podgrzewanych zbiorników magazynowych, wyposażonych w mieszadła. Zbiorniki winny być wyposażone w system napełniania dostosowany do cystern samochodowych oraz zapewniać możliwość ich awaryjnego opróżnienia.

Określony strumień masowy węgla ze zbiornika buforowego węgla podawany jest do suszarni, umożliwiającej jego wysuszenie do poziomu zawartości wilgoci całkowitej maksymalnie 5%, po czym wysuszony węgiel o temperaturze min. 80°C kierowany jest do mieszalnika. Do mieszalnika, systemem zaworów i dysz dozujących, kierowany jest również określony strumień masowy spoiwa. W mieszalniku następuje ujednorodnienie mieszanki do wytwarzania brykietów.

Gotowa mieszanka brykietownicza z mieszalnika kierowana jest do kosza zasypowego brykietarki, a następnie poddawana jest brykietowaniu. Brykiety surowe opuszczające brykietarkę, po przejściu przez klasyfikator ziarnowy separujący ziarna poniżej 10 mm, kierowane są na zadane składowisko brykietów surowych, na którym sezonują.

Gotowe brykiety, przeznaczone do testów koksowania, przenoszone są do zbiornika buforowego brykietów, a stamtąd dozowane do strumienia węgla zasilającego baterię koksowniczą.

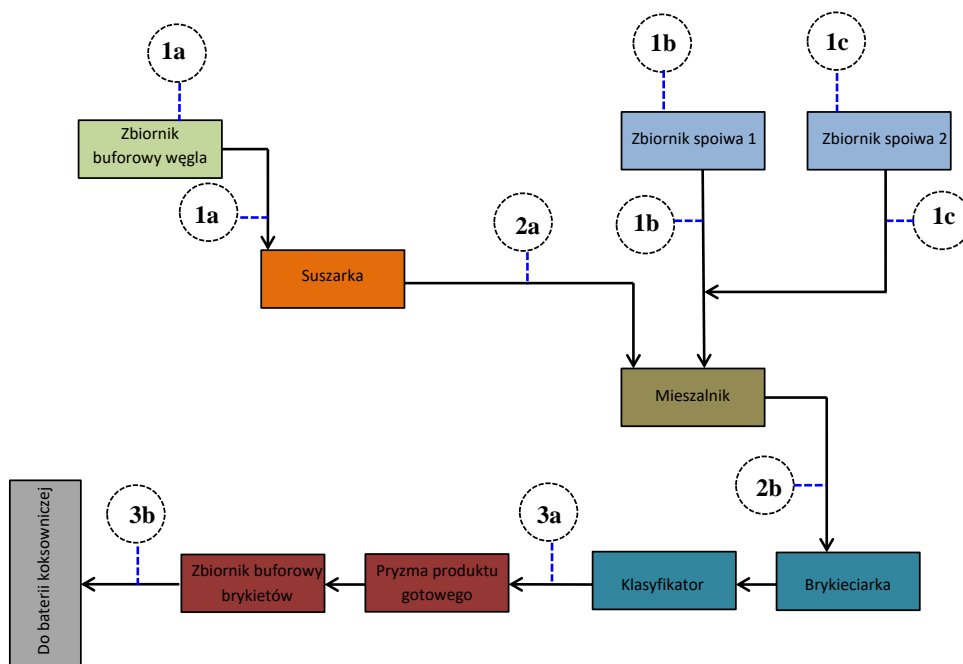
III. Wykaz podstawowych węzłów technologii Densi Coal

Nr węzła	Nazwa węzła technologicznego	Przeznaczenie węzła technologicznego	Wymagania
1.	Węzeł przygotowania i magazynowania surowca węglowego	Magazynowanie i dozowanie surowca węglowego	<p>W skład węzła wchodzi: pryzma + system wybierający + zbiornik buforowy + przenośnik do suszarki.</p> <p>Wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> – pryzma powinna zmieścić co najmniej 30 Mg węgla (na 1 szarżę technologiczną) – pryzma zabezpieczona przed warunkami atmosferycznymi – zbiornik buforowy o pojemności umożliwiającej zabezpieczenie węgla na min. 1h pracy suszarki (ok. 5,7 Mg węgla) – zbiornik buforowy węgla powinien zapewniać możliwość obserwacji poziomu jego wypełnienia, poboru próbek węgla, dozowania określonego strumienia masowego oraz awaryjnego opróżnienia – <i>pomiar: poziom wypełnienia kosza zasypowego p_0; pomiar wilgotności całkowitej węgla W_{t0}^r (co najmniej 2 x na szarżę); pomiar strumienia masowego węgla wchodzącego do suszarki M_{w0}</i>
2.	Węzeł przygotowania i magazynowania spoiwa	Magazynowanie, podgrzewanie i dozowanie spoiwa	<p>W skład węzła wchodzi: 2 ogrzewane zbiorniki zamknięte z mieszadłami + system napełniania zbiorników + pompy dozujące dla cieczy lepkich + system zaworów i dysz wprowadzających spoiwo do mieszalnika.</p> <p>Wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zbiorniki pracują oddzielnie (nie przewiduje się mieszania dwóch spoiw), układ dozowania spoiwa do mieszalnika wspólny – pojemność zbiorników zapewniająca realizację min. 1 szarży technologicznej (5h) – zbiorniki winny mieścić po ok. 3,1 Mg spoiwa – możliwość grzania zawartości zbiorników do temp. min. 80°C (zbiornik 1) i 140-160°C (zbiornik 2) – możliwość odpowietrzania zbiorników i ciągłej ewakuacji powstających w nich paro-gazów – zbiorniki i układ dozowania spoiwa izolowane

			<ul style="list-style-type: none"> – <i>pomiar: poziom wypełnienia zbiorników p_2, temperatura spoiwa T_2, strumień masowy spoiwa M_{s2}</i> – <i>regulacja: temperatura T_2 spoiwa reguluje ilością dostarczanego ciepła Q_2; strumień masowy wysuszonego węgla M_{w1} reguluje strumieniem masowym spoiwa M_{s2}</i>
3.	Węzeł suszenia surowca węglowego	Suszenie węgla od poziomu W_t^r max. 14% do poziomu min. 5%	<p>W skład węzła wchodzi: suszarka z własnym systemem grzania (źródłem ciepła) + przenośnik do mieszalnika.</p> <p>Wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wydajność węzła: ok. 5,9 Mg/h węgla o $W_t^r=14\%$ – suszarka o działaniu ciągłym – temperatura węgla po wyjściu z suszarki min. 80°C – <i>pomiar: W_t^r na wyjściu z suszarki; temperatura wychodzącego z suszarki węgla T_1; strumień masowy węgla wysuszonego M_{w1}</i> – <i>regulacja: w zależności od W_t^r na wyjściu regulacja ilości ciepła Q_0 lub strumienia masowego węgla dostarczanego do suszarki M_{w0}; strumień masowy wysuszonego węgla M_{w1} reguluje strumieniem masowym spoiwa M_{s2}</i>
4.	Węzeł mieszania	Przygotowanie i ujednorodnienie mieszanki brykietowniczej, składającej się z węgla o W_t^r =maks. 5% i spoiwa	<p>W skład węzła wchodzi: mieszalnik + przenośnik do brykietciarki.</p> <p>Wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> – urządzenie o działaniu ciągłym – wydajność: ok. 5,9 Mg mieszanki/h – temp. mieszanki brykietowniczej min. 80°C (140-160°C dla spoiw bitumicznych) – czas mieszania: 5±1 min. – płynna regulacja prędkości obrotowej elementów mieszających – odciąg wytwarzających się par – gazów (hermetyzacja?) – <i>pomiar: strumień masowy mieszanki brykietowniczej M_{m3} (lub suma strumieni $M_{w1} + M_{s2}$?)</i>
5.	Węzeł brykietowania	Wytwarzanie brykietów z mieszanki brykietowniczej	<p>W skład węzła wchodzi: brykietciarka walcowa z koszem zasypowym + klasyfikator ziarnowy + system przenośników do węzła sezonowania i magazynowania produktu.</p> <p>Wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wydajność 5 Mg brykietów/h (ok. 5,9 Mg mieszanki brykietowniczej/h)

			<ul style="list-style-type: none"> – objętość kosza (leja) zasypowego umożliwiająca pracę brykociarki przez ok. 0,5h (ok. 3 Mg mieszanki) – kosz (lej) zasypowy izolowany, wyposażony w system zgarniający i system awaryjnego opróżniania z pominięciem brykociarki – układ zagęszczający mieszankę przed matrycami – możliwość wymiany matryc brykociarki – matryca podstawowa o formówkach umożliwiających otrzymywanie brykietów o objętości ok. 5 cm³ – wymienne matryce o formówkach poj. ok. 10 i 15 cm³ – zastosowanie docisku hydraulicznego walców brykociarki – oczko (szczelina) klasyfikatora: 10 mm – przenośnik produktu surowego umożliwiający łagodne rozkładanie produktu na pryzmie (ruchome ramię w poziomie i pionie) – <i>pomiar: poziom wypełnienia leja zasypowego p_4</i>
6.	Węzeł sezonowania i magazynowania produktu	Sezonowanie i magazynowanie brykietów, dozowanie produktu do strumienia węgla zasilającego baterię koksowniczą	W skład węzła wchodzi: składowisko brykietów surowych + przenośnik brykietów do zbiornika buforowego + zbiornik buforowy brykietów gotowych + system przenośników brykietów do koksowania. Wymagania: <ul style="list-style-type: none"> – zabezpieczenie składowiska przed czynnikami atmosferycznymi (zadaszenie) pryzma umożliwiająca zmagazynowanie brykietów do wypełnienia min. 10 komór koksowniczych – ok. 60 Mg (założenie: 20 Mg węgla/komorę, w tym w komorze 30% brykietów – 6 Mg) – zbiornik buforowy o pojemności ok. 5 m³, umożliwiający ciągłe dozowanie brykietów na przenośnik, – układ zapewniający ciągłość dozowania brykietów ze składowiska do zbiornika i ze zbiornika do procesu koksowania – <i>pomiar: strumień masowy brykietów M_{b4}</i>

IV. Charakterystyka surowców, półproduktów i produktu (rys. 3)



1. Surowce:

1.a. Węgiel:

Uziarnienie: $84\% \pm 10$ poniżej 3,15 mm, w tym ok. 30-45% frakcji poniżej 0,5 mm

Zawartość wilgoci całkowitej: $12 \pm 2\%$

Gęstość nasypowa (stan roboczy): $800 \pm 50 \text{ kg/m}^3$

Temperatura: otoczenia

1.b. Spoiwo 1:

Zawartość wody: max. 3%

Gęstość d^{20} : max. $1,22 \text{ g/cm}^3$

Zawartość popiołu: max. 0,07%

Zawartość substancji rozpuszczalnych w toluenie CNT: min. 4%

Zawartość substancji nierozpuszczalnych w chinolinie CNCH: max. 1,2%

Lepkość η (25°C, 100 obr/s): max. 0,60 Pas

Lepkość η (70°C, 100 obr/s): max. 0,03 Pas

1.c. Spoiwo 2:

Zawartość wody: max. 3%

Gęstość d^{20} : max. $1,22 \text{ g/cm}^3$

Zawartość popiołu: max. 0,07%

Lepkość η (70°C, 50 obr/s): max. 16,27 Pas

Lepkość η (160°C, 500 obr/s): max. 0,05 Pas

2. Półprodukty:

2.a. Węgiel podsuszony:

Uziarnienie: 84% \pm 10 poniżej 3,15 mm, w tym ok. 30-45% frakcji poniżej 0,5 mm

Zawartość wilgoci całkowitej: max. 5%

Gęstość nasypowa robocza: 800 \pm 50 kg/m³

Temperatura: min. 80°C

2.b. Mieszanka do brykietowania (węgiel ze spoiwem):

Gęstość nasypowa robocza: 900 \pm 50 kg/m³

Temperatura: ok. 80°C

3. Produkt

3.a. Brykiety surowe:

Wielkość brykietów: typ 1 - ok. 5 cm³

typ 2 – ok. 10 cm³

typ 3 – ok. 15 cm³

Zawartość podziarna (przechodzącego przez oczka poniżej 10 mm): max. 20%

Gęstość nasypowa brykietów: 750 \pm 80 kg/m³

Wytrzymałość mechaniczna brykietów na zrzucanie (Shatter test): min. 70%

3.b. Brykiety gotowe:

Wielkość brykietów: typ 1 - ok. 5 cm³

typ 2 – ok. 10 cm³

typ 3 – ok. 15 cm³

Zawartość podziarna (przechodzącego przez oczka poniżej 10 mm): max. 20%

Gęstość nasypowa brykietów: 750 \pm 80 kg/m³

Wytrzymałość mechaniczna brykietów na zrzucanie (Shatter test): min. 85%

V. Bilans produkcji

Dane przyjęte do bilansu:

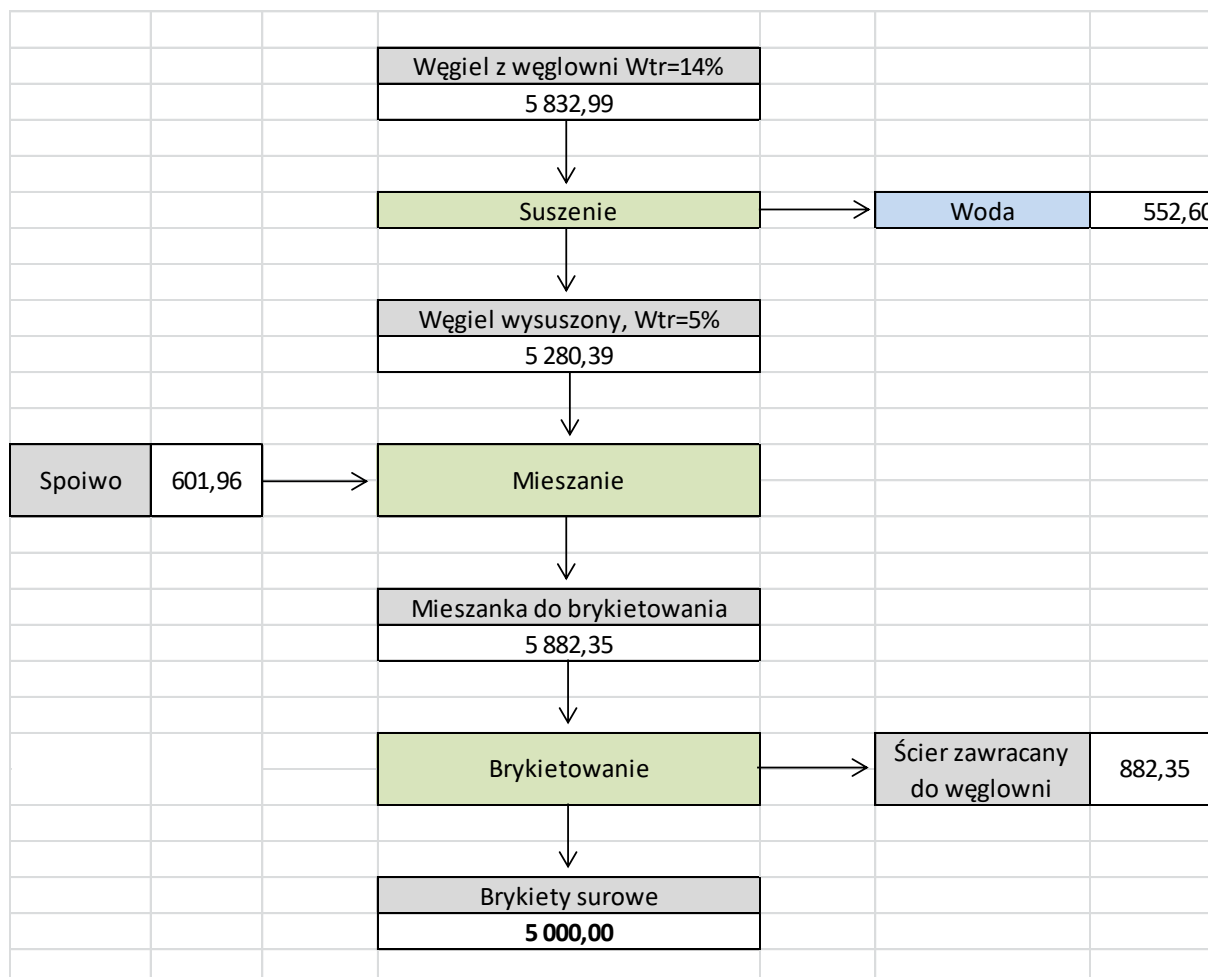
→ Mieszanka koksownicza - maks. $W_t^r = 14\%$

→ Mieszanka koksownicza podsuszona – min. $W_t^r = 5\%$

→ Udział spoiwa – max. 12% w stos. do suchej masy mieszanki koksowniczej

→ Nie uwzględniono strat w poszczególnych urządzeniach (do uwzględnienia po dobraniu urządzeń w zależności od ich charakterystyki)

→ Całość podziarna wyseparowanego w węźle 5. kierowana jest do węglowni – nie przewiduje się zawracania do procesu DensiCoal



Rys. 3. Bilans wytwarzania zagęszczonego komponentu węglowego do realizacji technologii DensiCoal, kg/h

VI. Media możliwe do udostępnienia w miejscu lokalizacji instalacji

- Gaz koksowniczy oczyszczony, ciśnienie ok. 5,4 kPa (rurociąg DN 600)
- Azot, ciśnienie ok. 0,6 MPa (rurociąg DN 50)
- Woda przemysłowa (W10), ciśnienie 0,4-0,5 MPa (rurociąg PE DN 200)
- Woda pitna (W1), ciśnienie 0,35-0,5 MPa (rurociąg PE DN 63)
- Para wodna, ciśnienie 0,4 MPa, temp. 200°C (rurociąg DN 50 i DN 100)
- Powietrza AKP, ciśnienie 0,45 MPa, 2xDN 32
- Powietrze technologiczne, ciśnienie 0,45 MPa (rurociąg DN 50)
- Energia elektryczna:

- 400/230 V – stacja KT 202c w ob. 465 lub szafa przyłączeniowa w bezpośrednim sąsiedztwie planowanej instalacji
- 6 kV – możliwość zasilenia ze stacji KS-202 (odległość ok. 1000m, możliwość wykorzystania istniejącego kanału kablowego).

Odległość estakady, na której umieszczone są rurociągi, od miejsca planowanej realizacji projektu (o ile powyżej nie podano inaczej) wynosi ok. 200 m.

Możliwość i warunki techniczne przyłączenia do sieci zostaną określone przez JSW Koks S.A. po podaniu zapotrzebowania na poszczególne media.

Załącznik 2A: Lokalizacja pilotowej instalacji do wytwarzania zagęszczonego komponentu węglowego (realizacji technologii DensiCoal)

Instalacja do brykietowania węgla zlokalizowana będzie w okolicy obiektu 112 (stacja przesypowa) w bezpośrednim sąsiedztwie nośnicy z taśmociągami (PT 209, PT 291) podającymi węgiel na zbiorniki magazynujące – dozujące. Działka w części utwardzona z dojazdem od strony drogi wewnętrznej nr 15 oraz doprowadzonym przyłączem elektrycznym 400/230 V, pozostałe media znajdują się w odległości około 200 m, istnieje możliwość wykorzystania nośnicy jako zadaszania nad terenem do magazynowania brykietów .