

Huta Cynku „Miasteczko Śląskie” Spółka Akcyjna w Miasteczku Śląskim ogłasza przetarg na wykonanie audytu energetycznego zgodnego z Ustawą o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 roku.

Planowanym zakresem audytu jest obszar całego przedsiębiorstwa, głównie pod kontem uzyskania poprawy efektywności energetycznej (obniżenia kosztów zużycia czynników energetycznych), wg następującej klasyfikacji:

1. Audyt energetyczny oświetlenia zewnętrznego oraz wewnętrznego obiektów, budynków oraz dróg.
2. Audyt energetyczny wykorzystania nośników energetycznych tj. energii elektrycznej, gazu ziemnego, sprężonego powietrza, wody.
3. Audyt energetyczny źródeł energii cieplnej, gazowej (z uwzględnieniem uzyskiwanego w przedsiębiorstwie gazu poprocesowego).
4. Audyt elektroenergetyczny budynków.
5. Audyt energetyczny w procesach technologicznych przedsiębiorstwa, głównie na wydziałach PSP, PSK, PRO, ORO, MGW z uwzględnieniem wykorzystania nośników energetycznych.

Bliższych informacji w poszczególnych zakresach udzielają:

- technologicznym mgr inż. Andrzej Uliszak tel. 32 288 444 wew. 560
- energo-mechanicznym mgr inż. Piotr Waclawek tel. 32 288 444 wew. 840
- budowlanym mgr inż. Mirosław Bichalski tel. 32 288 444 wew. 850

Termin składania ofert : 31.03.2017 r.

Termin wykonania: 15.09.2017 r.

Załącznik:

Specyfika firmy.

SPECYFIKA FIRMY.

I. Na terenie firmy znajduje się oświetlenie cykliczne zewnętrzne/uliczne w ilość 600 szt. opraw o mocy jednostkowej 276 W (głównie są to oprawy STRADA OUS 250 + WLS250), oświetlenie obiektowe w ilości 750 szt. o mocy jednostkowej 250 W (WLS250), oraz oświetlenie wewnętrzne w ilości 2500 szt. świetlówek, 400 szt. opraw z żarówkami o średniej mocy 75 W

II. Posiadamy następujące nośniki energetyczne: energia elektryczna, gaz ziemny, sprężone powietrze oraz woda.

Energia elektryczna w chwili obecnej dostarczana jest z trzech linii o parametrach 110 kV z trzema przyłączami o łącznej mocy umownej na 2017 rok wynoszącej 15350 kW/msc. Linie te zlokalizowane są w dwóch stacjach GSZ1 i GSZ2 lecz docelowo chcemy ograniczyć się tylko do jednej stacji zasilania.

Gaz ziemny dostarczany jest na stację redukcji gazu. Nasze roczne zużycie to około 300 000 000 kWh, rozłożone na 3 umowy cenowe.

W sieci sprężonego powietrza posiadamy dwie linii - mokrego i suchego powietrza. Sieć sprężonego powietrza tworzy centralna sprężarkownia wyposażona w 5 sprężarek BOGE S220 o wydajności 1674 Nm³/h przy ciśnieniu 8 bar oraz instalacja przesyłowa powietrza suchego długości około 2800 mb i powietrza mokrego o długości około 2400 mb. Sieć dostarcza powietrze przemysłowe do wydziałów produkcyjnych:

Pieca Szybowego, Oddziału Rektyfikacji Cynku, Rafinerii Ołowiu, Spiekalni, Fabryki Kwasu Siarkowego.

Zużycie sprężonego powietrza kształtuje się :

powietrze suche ok. 2 300 Nm³/h powietrze mokre ok. 3 800 Nm³/h

ORC 30 % zużycia powietrza suchego 0 % zużycia powietrza mokrego

PSP 20 % zużycia powietrza suchego 20 % zużycia powietrza mokrego

PSK 30% zużycia powietrza suchego 60 % zużycia powietrza mokrego

pozostałe ilości stanowi zużycie w innych urządzeniach HCM i straty, dodatkowo instalacje Odsiarczania, ługownia oraz Oczyszczalni wyposażone są w niezależne układy sprężarek powietrza suchego.

Odsiarczanie 2 sprężarki KAESER BSD 81T

Ługownia 1 sprężarka KAESER CSD 125

Oczyszczalnia 1 sprężarka KAESER BSD 83

Posiadamy 3 własne studnie głębinowe zasilane pompami GDB 2.04.1.1, producenta Hudro- Vacuum o mocy jednostkowej 75 kW w ilości 2szt. i SP 215-4 producenta Grunfos o mocy 75 kW w ilości 1 szt. które wydobywają wodę w ilości 1672000 m³ rocznie.

III. Energia cieplna w procesie technologicznym wygląda następująco: Rektyfikacji Cynku - do opalania kolumn używany jest gaz ziemny w ilości ok. 2300 Nm³/h. Każda z kolumn opalana jest zespołem 8 palników impulsowych firmy INNOVATHERM. Spaliny wytworzone w procesie spalania o temperaturze 350 °C odprowadzone są kanałem do zespołu kotła odzysknicowego. Projektowa moc kotła odzysknicowego to 5 MW jednak jego zdolność rzeczywista jaką udało się uzyskać to 2 MW. Woda o temperaturze ok. 100°C uzyskana z zespołu kotła odzysknicowego w zależności od pory roku użytkowana jest w dwojaki sposób:

- w okresie poza sezonem grzewczym wykorzystywana jest moc 0,5 MW do podgrzewania CWU, pozostała część ciepła w postaci spalin wyprowadzana jest do atmosfery
- w okresie grzewczym woda zasilająca obieg powrotny kotła CO kotłowni zostaje podgrzana o 6-10°C.

Gaz poprocesowy/poredukcyjny

W procesie technologicznym PSP jako produkt uboczny wytwarzany jest gaz poprocesowy

Skład gazu to: CO 21-35 %, CO² 5-6 %, H₂ do 1,5 %, ilość produkowanego gazu to około 41 000 m³/h .

Gaz ten wykorzystywany jest do :

- wygrzewania 3 szt. nagrzewnic dmuchu Cowpera ok. 20 tyś Nm³/szt.
- 2 szt. pogrzewaczy koksu ok. 5 tyś Nm³/h
- 14 szt. kotłów rafinerii ołowiu ok. 3-5 tyś Nm³/h
- opalania kotła kotłowni ciepłowniczej ok. 7 tyś Nm³/h

IV. Aktualny stan budynków posiada zabudowę z późnych lat 60- tych, tylko w nielicznych przypadkach są zmodernizowane uzyskując lepsze wartości termoizolacyjne. Posiadamy używane budynki socjalno-warsztatowo-magazynowe w ilości rzędu 10-14 szt. o różnych kubaturach.

Do zespołu największych budynków socjalnych należą:

- budynek energetyka
pow. – 1472,8 m²
kubatura - 5760 m³
rok budowy - 1985
3 piętra
- budynek rafinerii ołowiu
pow. - 1180 m²
kubatura - 5569 m³
rok budowy - 1968
2 piętra
- budynek warsztatów elektroenergetycznych
pow. - 357 m²
kubatura - 2120 m³
rok budowy - 1968
1 piętro (częściowo)
- budynek Pieca Szybowego
pow. - 7367 m²
kubatura - 71 585 m³
rok budowy - 1979
2 piętra

1. Spiekalnia i Fabryka Kwasu Siarkowego

Składa się z następujących oddziałów:

1.1 Rozładownia materiałów wsadowych Magazyn surowców – PMS

Służy do odbioru podstawowych materiałów wsadowych dostarczanych w wagonach kolejowych. Rozładownia przystosowana jest do wyładowania węglarki 50 tonowej przy pomocy obrotowej wywrotnicy wagonowej. Pod wywrotnicą znajdują się dwa zbiorniki zamknięcia, których stanowią przenośniki stalowo - płytowe. Materiał wybierany jest przenośnikami stalowo - płytowymi i podawany przez wspólną stację przesypową na przenośnik skośny transportujący do galerii magazynu surowców. Przenośnikiem tym materiał zostaje przetransportowany do wieży przesypowej nr II, gdzie zostaje skierowany na przenośnik taśmowy długości 213 m współpracujący ze zwałowarką magazynu surowców. Magazyn surowców służy do magazynowania wszystkich podstawowych materiałów wsadowych oraz pomocniczych niezbędnych do produkcji odpowiedniej ilości spieku cynkowo-ołowiowego. Materiały wsadowe do magazynu surowców dostarczane są taśmociągami z Rozładowni Surowców i Stacji Rozładawczej, istnieje również możliwość dostawy samochodami samo rozładawczymi.

Magazyn Surowców podzielono na trzy części, dwie boczne nawy posiadają przenośniki taśmowe 2.14, 2.15 biegnące wzdłuż całego magazynu. Przenośniki te posiadają kosze zasypowe z indywidualnymi napędami do ustawiania ich w rejonie danego zasieku z którego będzie ładowany materiał. Środkową część magazynu stanowią zasieki magazynowe nad którymi porusza się most przeładunkowy współpracujący z przenośnikiem L = 213m. Materiał dostarczany przenośnikiem L = 213m ze stacji przesypowej nr II może być rozprowadzony w dowolnym miejscu magazynu poprzez odpowiednie ustawienie zwałowarki. Odbiór surowców zmagazynowanych odbywa się ładowarkami czołowymi, które zasypują przejezdne kosze umieszczone nad taśmociągami ułożonymi wzdłuż budynku. Są to przenośniki taśmowe o długościach 155 m i 153 m, z tym że przenośnik 2.14 o długości 155 m współpracuje z przenośnikiem poprzecznym 2.16 o długości 45 m mającym wspólny wysyp z przenośnikiem 2.15 o długości 153 m.

1.2 Namiarowni spiekalni - PSK

Materiały wsadowe podawane z magazynu surowców kierowane są ciągiem przenośników taśmowych o numerach 217, 220, 223, 224 i 225 do zbiorników namiarowni. Przenośnik 225 porusza się po torowisku co umożliwia selektywny załadunek surowca. Namiarownia składa się z dwunastu zbiorników z czego dwa przeznaczone są na spiek zwrotny a pozostałe na materiały wsadowe, topniki i paliwo. Przeznaczenie poszczególnych zbiorników dla odpowiedniego surowca podyktowane jest wydajnością podajnika dozującego oraz zakresem dokładności ważenia zainstalowanej wagi na danym podajniku. Zabudowane zbiorniki namiarowni posiadają kształt stożka, zamknięcie którego stanowi odpowiedni wysyp wyposażony w wibrator dla zabezpieczenia ciągłości poboru materiału. Każdy ze zbiorników wyposażony jest w podajnik taśmowy dozujący z zabudowaną wagą rolkową pozwalającą na ścisłe określenie zadanej ilości dozowanego surowca do mieszanki wsadowej.

Mieszanka wsadowa składająca się z zadanej ilości surowca dozowanej przez podajniki wagowe, odbierana jest przenośnikiem taśmowym zbiorczym 241 biegnącym wzdłuż całej namiarowni Zebrane surowce po przejściu przez strefę działania separatora elektromagnetycznego podawane są przenośnikiem 243 do mieszalnika I-go stopnia Tutaj następuje wymieszanie i wstępne nawilżenie mieszanki wsadowej Mieszalnik usytuowany jest w budynku rozdrabialni materiał przesypan z mieszalnika transportowany jest przenośnikiem taśmowym 249 na przenośnik 264 gdzie znajduje się mieszalnik II-go stopnia. W mieszalniku II-go stopnia o identycznych parametrach jak mieszalnik I-go stopnia wsad jest nawilżony do wymaganej zawartości wody. Zgranulowana i nawilżona mieszanka wysypuje się z mieszalnika II-go stopnia na przenośnik 270 transportujący ją do węzła zasilającego maszynę spiekalniczą składającego się z rewersyjnych przenośników 271 i 272.

1.3 Spiekalnia - PSK

Przygotowana mieszanka wsadowa kierowana jest do zbiorników warstwy wstępnej i głównej maszyny spiekalniczej. Obydwa zbiorniki warstwy wstępnej i głównej są częścią maszyny spiekalniczej podstawowego agregatu wydziału. Maszyna spiekalnicza stanowi taśmę bez końca składającą się z wózków wyposażonych w rusztowiny. Całkowita powierzchnia czynna maszyny spiekalniczej wynosi 102 m przy szerokości wózka 3 m. Dmucha pod ruszty wózków maszyny kierowany jest przez komory dmuchowe I i II powietrza oraz recyrkulacji. Wsad wychodzący ze zbiornika warstwy wstępnej o wysokości do 30 mm podawany jest w wyniku przesuwu maszyny DL pod piec zapłonowy - zapalaczkę. Zapalaczka wyposażona jest w palniki zasilane gazem ziemnym zużywające średnio 200-250 m³/h gazu. Pod zapalaczką następuje zapalenie placka wsadu, co stanowi zainicjowanie procesu. W strefie zapalania gazy powstające w wyniku procesu odciągane są od dołu przez wentylator odciągowy o wydajności 15000 Nm³/h. W dalszym ciągu rozpalony wsad dostaje się pod zbiornik warstwy głównej gdzie następuje zasypanie rozpalonej warstwy materiałem na wysokość 360 mm., następnie materiał dostaje się w strefę dmuchu świeżego powietrza podawanego od dołu ku górze i następuje rozpalenie wsadu oraz przemieszczanie strefy spalania od dołu ku górze warstwy wsadu. Dmucha pod ruszt włączany jest poprzez 9 komór. Przez komorę nr 1 włączane jest świeże powietrze z wentylatora nr 1 o wydajności 15000 Nm³/h. Do komór 2-5 włączane jest powietrze z wentylatora nr 2 o wydajności 75000 Nm³/h, natomiast do komór 5-9 podawane są gazy zwrotne odciągane z końca maszyny łącznie z gazami zapalaczki poprzez wentylator recyrkulacyjny o wydajności 60000 Nm³/h. Gazy prażalnicze odbierane z okapu maszyny spiekalniczej kierowane są w zależności od zawartości SO₂ instalacji produkcji kwasu siarkowego lub utylizacji w instalacji odsiarczania. Spieczony i pozbawiony paliwa materiał w końcu maszyny spada z wózka i dostaje się w strefę działania łamacza palczastego 279, który rozbija placki spieku do wielkości 200-250 mm. W celu zagwarantowania właściwego przebiegu procesu na maszynie, musi być ona stale czyszczona z nagromadzonych przepadów i pyłów. W trakcie trwania procesu czynności te pełni obijaczka rusztowin oraz ślimaki wygarniające przepady z komory zapalaczki, zgarniacze smaru i przesypy służące do ciągłego opróżniania przepadów z rejonu komór kół wózków. Odbierane w sposób ciągły przepady są

kierowane do zbiornika znajdującego się pod maszyną skąd transportowane są przenośnikiem taśmowym 282 Rozdrobniony wstępnie spiek podawany jest podawaczem wibracyjnym 290 do kruszarki I-go stopnia, gdzie zostaje rozdrobniony do granulacji ok 80 mm. Wysypy spod kruszarki oraz z przenośnika przepadów 282 skierowane są na przenośnik stalowo członowy 292 transportujący materiał do rozdrabialni.

1.4 Rozdrabiania

Wyposażenie rozdrabialni stanowią urządzenia kruszące i transportowe. Z uwagi na charakter przerabianego materiału do transportu zastosowano przenośniki stalowo-członowe oraz podajniki wibracyjne. Wstępnie rozkruszony w budynku spiekalni spiek transportowany jest do budynku rozdrabialni na poziom 27,5 m przenośnikiem stalowo-członowym 292. Zrzut z przenośnika prowadzi bezpośrednio na przesiewacz wibracyjny 294. Przesiewacz stanowi początkowy punkt zespołu przesiewania i rozdziału spieku. Następuje tutaj oddzielenie dwóch podstawowych frakcji spieczonego materiału, a mianowicie frakcji powyżej 20 mm i podziarna o granulacji mniej niż 20 mm. Frakcja drobna bezpośrednim przesypem kierowana jest do zbiornika buforowego spieku zwrotnego. Natomiast nadziarno stanowi zasadniczy produkt procesu spiekania. Spiek może być kierowany w trzech różnych kierunkach. W tym celu w przesypie nadziarna z przesiewacza zabudowano dwie stacje dwudrogowe z wózkami przejezdny. Ustawienie odpowiednie wózka w stacji nr 1 kieruje spiek albo w całości do zbiornika buforowego z przeznaczeniem do kruszenia w celu uzupełnienia obiegu zawrotów lub do stacji dwudrogowej 2, gdzie spiek może być kierowany albo do zbiorników namiarowni pieca szybowego albo odprowadzany na składowisko zapasowe spieku. Tak więc transportowi do namiarowni pieca szybowego podlega materiał o granulacji 20 - 80 mm, zaś materiał poniżej 20 mm stanowi spiek zwrotny zwracany do obiegu spiekalni. Zbiornik buforowy spieku zwrotnego do którego kierowane jest podziarno z przesiewacza stanowi początkowy punkt ciągu kruszenia i chłodzenia gorących zawrotów. Pojemność użyteczna zbiornika wynosi 60 ton. Zasadniczy odbiór ze zbiornika prowadzi na podawacz wibracyjny 299 z regulowaną prędkością podawania zasilający kruszarkę II-go stopnia 100. W przypadku wzrostu podziarna

w obiegu istnieje możliwość odprowadzenia nadmiaru ze zbiornika buforowego do zbiornika na składowisku zapasowym za pomocą podajnika wibracyjnego 113 i przenośnika stalowo - członowego 114, które stanowią dodatkowe zamknięcie wylotu zbiornika. Podawany podstawowym ciągiem materiał zasila kruszarkę II-go stopnia. Jest to kruszarka walcowa zębata której zadaniem jest kruszenie do wielkości 20 mm. Z kruszarki II-go stopnia podziarno o granulacji 20 mm przesypuje się na podajnik wibracyjny 101, który jest urządzeniem zasilającym kruszarkę walcową gładką 102 Jej zadaniem jest ostateczne skruszenie materiału do wielkości ziarna ok. 6 mm. Całość operacji kruszenia prowadzona jest na gorącym materiale. Skruszony w kruszarce gładkiej spiek zwrotny musi być poddany operacji schładzania celu przygotowania go do dalszego transportu przenośnikiem taśmowym oraz dla uzyskania wymaganej wilgotności. Chłodzenie przeprowadzane jest w chłodniku bębnowym 104. Podawanie materiałów do chłodnika następuje podajnikiem wibracyjnym 103. W trakcie transportu do zawrotów dodawane są szlamy z osadnika dorea spiekalni co jest podstawowym sposobem zagospodarowania szlamów z wentylacji spiekalni bezpośrednio w procesie spiekania. W tym przypadku szlamy są jednym z czynników chłodzących. Dodatkowym czynnikiem chłodzącym może być woda. Transport spieku zwrotnego do jednego z dwóch zbiorników zawrotów w namiarowni spiekalni odbywa się przenośnikiem taśmowym 107.

1.5 Elektrofiltr suchy

Do odpylania gazów prażalniczych z maszyny spiekalniczej służą dwa elektrofiltry suche pracujące równolegle. Zapyłony gaz o zawartości 30-35 g/Nm³ pyłu wprowadzany jest przez dyfuzory do dwóch elektrofiltrów. W elektrofiltrach gaz zostaje odpylony do stężenia zapylenia 300 mg/Nm³. Z elektrofiltrów odpylony gaz poprzez konfuzory przepływa do dwóch gazociągów Ø 1800 mm każdy, którymi doprowadzany jest do skrubera. Wskutek przepływu gazu przez elektrofiltr jego temperatura obniża się o około 30 °C. Wytrącony w elektrofiltrach pył opada do lejów korytowych, z których odprowadzany jest przenośnikami redler. Przenośniki pod elektrofiltrami zakończone są podajnikami celkowymi, poprzez które pył grawitacyjnie spada na podajnik zbiorczy redler. Do przenośnika zbiorczego pyłu

podłączony jest również, poprzez dozownik celkowy, przewód zsypany pyłu z lejem przewodu rozdzielającego gaz do elektrofiltrów. Z przenośnika zbiorczego pył jest odprowadzany kolejnym przenośnikiem redler do zbiornika stożkowego V-55m³, gdzie następuje jego repulpacja za pomocą gorącej wody. Pulpa kierowana jest do instalacji odchlorowania w budynku ługowni.

1.6 Węzeł mokrego odpylania gazów prażalniczych

Gaz po odpyleniu w elektrofiltrze suchym przesyłany jest do skrubera bez wypełnienia, gdzie następuje wymywanie pyłów zakwaszoną wodą, podawaną pompami cyrkulacyjnymi poprzez dysze zraszające zabudowane na dachu skrubera. Dach skrubera jest dodatkowo schładzany wodą. Część zakwaszonej wody spływa do dwóch osadników V-9 m³, gdzie następuje dekantacja zawiesiny, którą okresowo przetłacza się pompami do zbiornika stożkowego V-55 m³. Gaz prażalniczy odmyty z pyłów i ochłodzony uchodzi ze skrubera gazociągami do chłodnic płaszczowo-rurowych 1°. W części płaszczowo-rurowej chłodnic 1° następuje schłodzenie gazu i spływających ścieków wodą chłodniczą z obiegu pompowni doprowadzoną do przestrzeni międzyrurowej chłodnicy 1°. Tak przygotowany gaz prażalniczy po chłodnicach przesyłany jest do 1° stopnia elektrofiltrów mokrych. Tam następuje wychwycenie mgły H₂O i drobnych pyłów. Doprowadzenie gazu odbywa się od dołu poprzez zamknięcie syfonowe. Elektrofiltry pracują równolegle i okresowo poddaje się je myciu wodą. Gaz po 1° stopniu elektrofiltrów mokrych górą odpływa do pionowych chłodnic płaszczowo-rurowych 2° trzystopniowych, gdzie następuje dalsze schłodzenie a zarazem obniżenie jego wilgotności bezwzględnej poprzez wykroplenie pary H₂O. Chłodnice pionowe pracują w układzie równoległym. Chłodzenie gazu odbywa się za pomocą obiegowej wody chłodniczej w przestrzeni międzyrurowej, natomiast gaz płynie współprądowo z wykraplającą się wilgocią. Schłodzony i odpylony gaz prażalniczy kierowany jest do węzła susząco-absorpcyjnego.

1.7 Węzeł susząco-absorpcyjny

Schłodzony i odmgłony gaz prażalniczy z elektrofiltrów mokrych kierowany jest do pierwszej wieży suszącej, gdzie następuje jego suszenie na wypełnieniu wieży za pomocą stężonego kwasu siarkowego podawanego na górę wieży ze zbiornika cyrkulacyjnego pompami kwasowymi poprzez chłodnice płaszczowo-rurowe. Osuszony częściowo gaz przesyłany jest z górnej części I wieży suszącej do II wieży suszącej. Gaz wchodzi dołem stykając się w przeciwnym kierunku na wypełnieniu z bardziej stężonym kwasem podawanym pompami ze zbiornika cyrkulacyjnego. Osuszony i odmgłony na demisterze zabudowanym w górnej części II wieży suszącej gaz jest zasysany przez dmuchawę i przetłaczany do węzła kontaktowego. W węźle kontaktowym gaz po przejściu przez pierwsze dwie półki aparatu kontaktowego (tam SO_2 utlenia się częściowo do SO_3) jest schładzany i kierowany do absorbera wstępnego, gdzie następuje gorąca absorpcja SO_3 w kwasie siarkowym. Gaz po absorpcji wstępnej powraca górą gazociągiem z płaszczem grzejnym do aparatu kontaktowego, gdzie następuje konwersja pozostałej części SO_2 do SO_3 . Z aparatu kontaktowego gaz jest kierowany do końcowej wieży absorpcyjnej, gdzie następuje absorpcja SO_3 w stężonym kwasie siarkowym. Gazy resztkowe po absorpcji uchodzą górą i poprzez podwójny demister zabudowany na szczycie wieży kierowane są do komina.

1.8 Stacja dmuchaw

Osuszony i odpylony gaz prażalniczy zasysany jest gazociągiem stalowym przez dmuchawę (jedna w rezerwie) z taśmy spiekalniczej w ilości $90\,000\text{ Nm}^3/\text{h}$ i przetłaczany jest do węzła kontaktowego gazociągiem do dalszej przeróbki technologicznej. Wydajność nominalna dmuchawy wynosi $90\,000\text{ Nm}^3/\text{h}$, a ciśnienie po stronie tłocznej wynosi $3950\text{ mm sł. H}_2\text{O}$ (max $4500\text{ mm sł. H}_2\text{O}$).

1.9 Ługownia-odchlorowanie

Pyły z elektrofiltru suchego po repulpacji w zbiorniku stożkowym $V\ 55\text{ m}^3$ kierowane są pompą perystaltyczną do jednego z trzech reaktorów o pojemności 18 m^3 każdy zaopatrzonych w mieszadła o napędzie elektrycznym. Równocześnie do reaktora napełnianego pulpą podaje się przygotowany w osobnej instalacji roztwór wodny węgla sodowego. Po wymieszaniu i zakończeniu reakcji

odchlorowaną pulpę podaje się pompą do prasy płytowej. Odwodniony szlam kierowany jest do magazynu surowców a filtrat do neutralizacji ścieków.

1.10 Odsiarczanie gazów prażalniczych.

Gazy prażalnicze zawierające niewielkie ilości SO_2 kierowane są po węźle mokrego odpylania do instalacji odsiarczania pracującej w technologii mokrej wapniakowej polegającej na absorpcji dwutlenku siarki zawartego w gazach odlotowych w wodnej zawieszynie gipsu uzupełnionej zmielonym kamieniem wapiennym. Przepływ gazów przez urządzenia IOG zapewnia wentylator zabudowany za węzłem mokrego odpylania, a przed instalacją odsiarczania. Wewnątrz dwóch, połączonych szeregowo kolumn odsiarczania (skrubera i absorbera), wyposażonych w mieszadła mechaniczne oraz system napowietrzania następuje absorpcja kwaśnych zanieczyszczeń gazowych w wyniku kontaktu gazów z rozpyloną wodną zawieszyną mielonego kamienia wapiennego. W kolumnach gaz zraszany jest systemem dysz spiralnych rozmieszczonych na kilku poziomach. Dysze zasilane są trzema pompami zawieszyny obiegowej ilość pracujących pomp zawieszyny w obiegu absorbera jest zmienna, zależna od ilości odsiarczanych gazów i stężenia wlotowego SO_2 . Na każdym stopniu absorpcji pracuje co najmniej jedna pompa. W wyniku zachodzących reakcji chemicznych następuje wytworzenie siarczynu wapniowego, który z kolei jest utleniany do siarczanu wapniowego (gipsu syntetycznego). Źródłem tlenu, koniecznego do przebiegu reakcji utleniania jest powietrze, tłoczone do kąpeli obiegowej skrubera za pomocą aeratora pneumomechanicznego. Odsiarczone gazy są dwustopniowo odkraplane i odprowadzane do atmosfery. Okresowo część zawieszyny ze zbiornika skrubera jest odprowadzana do węzła odwadniania gipsu. Proces ten jest prowadzony w zespole prasy filtracyjnej.

1.11 Odpylanie i wentylacja

Na Wydziale Spiekalni pracują następujące układy odpylające:

Spiekalnia- układ wentylatora 155 o wydajności 60 tys. Nm^3/h pracujący na mokro jako podwójna zwężka Venturiego z układem odpylania zbiorników spieku zwrotnego oraz układ wentylatora 158 o wydajności 25 tys. Nm^3/h pracujący na

mokro z pojedynczą zwężką Venturiego z układem odpylania mieszalnika 2° 266. Woda z tych układów kierowana jest do osadnika o średnicy 30 m. Dwa układy suchego odpylania z filtrami 12 i 24 komorowymi o wydajności 80 i 55 tys. Nm³/h. Pyły z tych układów kierowane są do mieszanki wsadowej.

Rozdrabialnia- wentylator 156 o wydajności 60 tys. Nm³/h w układzie mokrym z podwójną zwężką Venturiego z układem odpylania chłodnicy spieku zwrotnego 104 oraz wentylator 157 o wydajności 25 tys. Nm³/h z pojedynczą zwężką Venturiego z układem odpylania mieszalnika 1° 245. Woda z tych układów kierowana jest do osadnika spiekalni. Układ suchego odpylania z filtrem 12 komorowym o wydajności 100 tys. Nm³/h. Pyły kierowane są do mieszanki wsadowej.

2. Piec Szybowy

Składa się z następujących oddziałów:

2.1 Namiarownia wsadu

Zespół urządzeń przygotowania wsadu (namiarownia pieca szybowego) jest zlokalizowany w oddzielnej hali którego podstawowym zadaniem jest zmagazynowanie, przygotowanie i transport do pieca szybowego: spieku Zn-Pb, koksu oraz złomów cynku. Spiek cynkowo - ołowiowy dostarczany jest ze spiekalni do zbiorników magazynowych namiarowni. W hali namiarowni zabudowane są dwa zbiorniki magazynowe spieku o objętości 200 m³ to jest około 250 ton spieku każdy. Do zbiorników spiek transportowany jest przenośnikiem stalowo - członowym 111. W przypadku postoju spiekalni zasilanie zbiorników spieku można prowadzić za pomocą urządzenia skipowego. Pod wylotami zbiorników spieku zabudowane są przesiewacze wibracyjne celem oddzielenia ziaren spieku poniżej 20 mm podające spiek do zbiorników wagowych układu zamiarowania wsadu. Odsiana frakcja spieku kierowana jest przenośnikiem 112 do zbiornika buforowego rozdrabialni. Równolegle do namiarowni dostarczany jest koks wielkopiecowy transportowany do zakładu w wagonach węglarkach. Rozładunek wagonów prowadzi się przy pomocy wywrotnicy wagonów z której koks transportowany jest ciągiem przenośników taśmowych na otwarte składowisko z którego koks kieruje się

kolejnym ciągiem przenośników taśmowych do zbiornika namiarowni o pojemności ok. 300 ton. W ciągu transportowym zabudowany jest przesiewacz wibracyjny celem oddzielenia frakcji poniżej 25 mm. Koks przed podaniem do pieca jest podgrzewany do temperatury max. 800 C w dwóch podgrzewaczach. Do podgrzewaczy koks jest transportowany urządzeniami skipowymi. Proces podgrzewania koksu odbywa się w szybie spalinami pochodzącymi ze spalania gazu poredukcyjnego lub gazu ziemnego przechodzącymi w przeciwnym kierunku do koksu. Atmosfera w jakiej następuje podgrzewanie koksu musi być obojętna aby nie następowało spalanie się koksu w szybie podgrzewacza. Z tych względów zawartość tlenu w spalinach jest w sposób ciągły kontrolowana przez analizatory zawartości tlenu. Do podgrzania koksu zużywa się ok. 300 m³/h gazu ziemnego lub 5000 m³/h gazu poredukcyjnego. Po podgrzaniu koks jest ponownie przesiewany na przesiewaczach wibracyjnych i kierowany do zbiorników wagowych. Aby umożliwić kontrolowany i równomierny ładunek odpadów takich jak złomy i zgary cynku w hali namiarowni zabudowany jest zbiornik złomów o pojemności około 30 ton. Zbiornik ten jest zaopatrzony w dwa leje wyspowe, dwa podawacze wibracyjne i dwa zbiorniki wagowe. Złom do zbiornika ładowany jest kontenerem. Załadunek spieku, koksu i złomów do szybu pieca realizuje zautomatyzowany układ w skład którego wchodzi system ważący, wóz samojezdny oraz suwnica załadunkowa. Technologia pieca szybowego wymaga aby jego załadunek odbywał się w sposób ciągły w tempie dostosowanym do szybkości obniżania się poziomu wsadu w szybie pieca. Realizuje się to przez powtarzanie określonego cyklu czynności wykonywanych przez urządzenia namiarowni.

2.2 Dmuchawy i nagrzewnice powietrza.

Dla realizacji procesu wytopu cynku i ołowiu w piecu szybowym niezbędne jest doprowadzenie do niego podgrzanego powietrza którego podstawowa część zużywa się do spalania koksu w piecu, a pewna część do dopalania gazu redukcyjnego w górnej części pieca. Powietrze to określa się jako powietrze technologiczne w odróżnieniu do powietrza palnikowego używanego do spalania gazu w palnikach nagrzewnic powietrza technologicznego i podgrzewaczy koksu. Zarówno powietrze technologiczne jak i palnikowe czerpane są z atmosfery. Dla

pobierania powietrza palnikowego wydział posiada w dwa wentylatory promieniowe z czego jeden stanowi rezerwę. Dla pobierania powietrza technologicznego z atmosfery wydział posiada w dwie dmuchawy z czego jedna pracuje a druga stanowi rezerwę. Dmuchawy i wentylatory umieszczone są w hali obok której zlokalizowano trzy nagrzewnice powietrza technologicznego. Są to nagrzewnice typu Cowpera (regeneracyjne) które pracują w cyklu: jedna na dmuchu dwie na opalaniu. Nagrzewnice wyposażone są w palniki umożliwiające spalanie gazu ziemnego (w okresie rozruchu pieca) i gazu poredukcyjnego. Zimne powietrze technologiczne z dmuchawy po przejściu przez nagrzewnice i nagrzaniu się przesyłane jest do pieca, rurociągiem gorącego dmuchu. Dmuchawy mają wydajność do 50 tys. Nm³/h każda, pobierana moc to 1,1 MW. Każda z nagrzewnic dmuchu przystosowana jest do spalania 1250 Nm³/h gazu ziemnego lub do 20 tys. Nm³/h gazu poredukcyjnego. Wentylatory powietrza palnikowego mają wydajność 28 tys. Nm³/h każdy.

2.3 Piec szybowy z kondensatorem i układem separacyjnym.

Te urządzenia stanowią jedna wspólna całość technologiczna tworząc podstawowy zespół produkcyjny do otrzymywania cynku i ołowiu. Wsad czyli gorący koks i spiek, dostarczane z namiarowni i wsypywane są do szybu pieca poprzez dzwonowe urządzenia zasypowe. Do szybu pieca, poprzez dysze umieszczone w jego dolnej części wdmuchuje się gorące powietrze co powoduje że najpierw w wyniku spalania koksu wytwarzają się duże ilości ciepła i mieszanina gazowa mająca właściwości redukcyjne a następnie w wyniku redukcji tworzy się ciekłe żużel i ołów oraz gaz poredukcyjny zawierający między innymi pary cynku. Żużel i ołów gromadzą się w dolnej części pieca zwanej trzonem, skąd okresowo są wypuszczane do odstojnika. Gazy poredukcyjne zawierające pary cynku opuszczają szyb pieca przez otwór w jego górnej części i poprzez komorę przejściową kierowane są do kondensatora. Spuszczone z pieca do odstojnika. Płynny żużel i płynny ołów rozdzielają się w nim na skutek różnicy w ciężarach właściwych. Ołów zlewany do kadzi kierowany jest na Oddział Rafinacji Ołowiu. Żużel spływa do specjalnej rynny gdzie jest granulowany w strumieniu zimnej wody. W kondensatorze gaz poredukcyjny i pary cynku ulegają szybkiemu ochłodzeniu, a czynnikiem

chłodzącym jest ciekły ołów rozbryzgiwany przez specjalne wirniki. Pary cynku ulegają skropleniu i rozpuszczeniu w ołowiu, natomiast gaz poredukcyjny po przejściu poprzez kondensator, komin kondensatora i łącznik suchy, kierowany jest do układu oczyszczania. Ołów z rozpuszczonym cynkiem wypompowywany jest z kondensatora poprzez studzienkę pomp, specjalnymi pompami do rynny separacyjnej w której chłodzi się go za pomocą stalowych węzownic przez które przepływa zimna woda. Następuje wydzielanie cynku z ołowiu wskutek zmniejszenia się rozpuszczalności cynku w ołowiu z obniżeniem temperatury metalowej kąpieli. Ołów z cynkiem spływa do układu separacyjnego gdzie następuje proces ich rozdzielania. Ołów poprzez rynnę zwrotną wraca do kondensatora, a cynk spływający do zbiornika cynku zlewany jest do kadzi która transportuje go na Oddział Rafinacji Cynku.

2.4 Rafinacja cynku

Rafinację cynku prowadzi się w parciu o technologię New Jersey. Technologia polega na wielokrotnej destylacji cynku hutniczego prowadzonej w kolumnach rektyfikacyjnych. Instalacja zbudowana jest z siedmiu kolumn: trzech ołowiowych, dwóch kadmowych, redestylacyjnej oraz „baby”. Każda z kolumn rektyfikacyjnych zbudowana jest ze stosu ułożonych przemiennie wylotami półek w kształcie wanien wykonanych z węgla krzemowego. Dolna część stosu zwana odparnikiem zabudowana jest w komorze ogniowej pieca grzewczego opalanego palnikami na gaz ziemny górna część zwana deflegmatorem znajduje się ponad piecem grzewczym osłonięta izolacją termiczną. Do środka szczelnego stosu półek wlewany jest metal. W części odparnikowej jest doprowadzany do wrzenia, pary metalu przemieszczają się ku górze do części deflegmatorowej, natomiast frakcja o wyższej temperaturze parowania spływa na dół kolumny. Pary metalu z deflegmatora kierowane są do ceramicznego kondensatora gdzie następuje ich skroplenie. Cynk hutniczy z pieca szybowego zawierający ok. 2% zanieczyszczeń w postaci Pb, Fe, Cu, Sn, Cd, As oraz innych kierowany jest do trzech kolumn ołowiowych w których odparowuje się całość Cd oraz około połowy Zn. Pozostała część Zn z resztą zanieczyszczeń spływa na dół kolumny i poprzez kotłnię kierowana jest do pieca likwacyjnego. W wyniku obniżenia temperatury z kąpieli metalowej wydzielają się zanieczyszczenia

w postaci zgarów i cynku twardego. Oczyszczony tak metal kieruje się do pieca odlewniczego skąd odlewa się go w postaci bloków lub płytek ułożonych w stapie. Cynk ten pozbawiony jest Cd i zawiera min. 98.5% Zn. Głównym zanieczyszczeniem jest ołów. Część metalu z pieca likwacyjnego kierowana jest do kolumny redestylacyjnej. Ponieważ wsad ten nie zawiera kadmu to z części odparowanej po skropleniu uzyskuje się cynk o najwyższej czystości. Skroplony w kondensatorach kolumn ołowiowych stop cynkowo-kadmowy kieruje się do dwóch kolumn kadmowych. Pary metalu przemieszczające się do deflegmatora zabierają całość kadmu i nie-wielką ilość cynku, natomiast spływający z kotliny kolumny kadmowej metal jest najwyższej jakości cynkiem. Kierowany jest do pieca odlewniczego do którego kieruje się również czysty cynk z kolumny redestylacyjnej. Metal ten odlewany jest w bloki lub płyty o czystości 99,995% Zn. Skroplone pary metalu z deflegmatorów kolumn kadmowych zawierające ponad 50% Cd kierowane są do małej kolumny „baby” gdzie w wyniku rozdziału produkuje się kadm rafinowany. Proces wymaga znacznych ilości ciepła potrzebnego do zamiany fazy ciekłej w gazową. Średnie zapotrzebowanie gazu ziemnego wynosi 1700-1800 Nm³/h. Gorące spaliny z pieca grzewczego oraz pozostałych pieców płomiennych kierowane są do węzła odzysku ciepła w którym głównym agregatem jest kocioł odzysknicowy.

2.5 Wentylacja i odpylanie pieca szybowego i rafinacji cynku

Namiarownia pieca - dwa układy mokrego odpylania Venturii o wydajności 60 tyś m³/h każdy, odpylające zespół zamiarowania speiku i koksu.

Piec szybowy - układ mokrego odpylania Venturii o wydajności 45 tyś m³/h odpylający układ granulacji żużla oraz zespół filtra suchego 2x7-komorowego z dwoma wentylatorami o wydajności 60 tyś m³/h każdy.

Rektyfikacja - filtr suchy pulsacyjny 7-komorowy z dwoma wentylatorami z których jeden stanowi rezerwę o wydajności 190 tyś m³/h. Wentylator posiada układ regulacji obrotów.

2.6 Rafinacja ołowiu

Zadaniem rafinacji ołowiu jest usunięcie zanieczyszczeń znajdujących się w ołowiu hutniczym dostarczanym w stanie ciekłym z pieca szybowego. Proces prowadzony jest metodą ogniową w kotłach rafinacyjnych. Dodatkowym zadaniem rafinerii ołowiu jest zagospodarowanie wszystkich odpadów powstających w procesie rafinacji ołowiu. Podstawowy ciąg technologiczny składa się z czternastu kotłów zabudowanych w komorach paleniskowych opalanych gazem poredukcyjnym oraz gazem ziemnym. Ten ostatni służy podtrzymaniu płomienia palnika na gaz poredukcyjny. W hali rafinerii zlokalizowany jest Krótki Piec Obrotowy dla przerobu odpadów powstających w procesie oraz linia odzysku srebra składająca się z dwóch mufl likwacyjnych i pieców Fabera oraz pieca kupelacyjnego. Urządzenia te opalane są palnikami zasilanymi gazem ziemnym. Proces rafinacji ołowiu przebiega etapowo tj. w kolejnych kotłach przeprowadza się operacje technologiczne: szlikowania, rafinacji wstępnej, odsrebrzania, rafinacji końcowej oraz odbizmutowania. Po uzyskaniu wymaganej czystości ołów odlewa się go w gąski.

2.7 Wentylacja i odpylanie rafinacji ołowiu.

Filtr suchy 10-komorowy przeznaczony jest do filtracji technologicznych gazów zapylnych, odciągniętych przy pomocy przewodów wentylacyjnych takich miejsc jak: kotły topielno-rafinacyjne, maszyna odlewnicza, krótki piec obrotowy, piec destylacyjny, mufla likwacyjna, piec kupelacyjny. W każdej komorze filtra zamocowanych jest 96 worków filtracyjnych z włókniny. Całkowita powierzchnia filtracyjna filtra wynosi 3200 m². Ciąg do filtra wytwarzają trzy wentylatory CH-100 o wydajności 100 000 m³/h, które następnie odpylone gazy tłoczą do komina o wysokości 125 m. Zespół wentylatorów gazoszczelnych WPWS71 - 1 szt. i WPWS55 - 2 szt. odbierających spaliny z opalania kotłów rafinacyjnych.

2.8 Wykorzystanie energii elektrycznej w procesach technologicznych.

Zestawienie największych odbiorów energii elektrycznej zainstalowanych na poszczególnych wydziałach produkcyjnych.

Wydział Pieca Szybowego

1. 2 turbodmuchawy - silnik 1,2 MW/6kV o wydajności 45 000-49 000 Nm³/h
2. dezyntegrator - silnik 500 kW/6kV
3. 2 wentylatory odciągowe ORC - silnik 400 kW/6kV o wydajności 60000 Nm³/h
4. wentylator gazoszczelny - silnik 250 kW/6kV o wydajności 55000 Nm³/h
5. wentylator granulacji żużla - silnik 250 kW/6kV o wydajności 45000 Nm³/h
6. 2 wentylatory odpylania „Howden” - silnik 250 kW/6kV o wyd. 45000 Nm³/h
7. 2 wentylatory pow. palnikowego ND - silnik 75 kW/6kV o wyd. 28000 Nm³/h

Wydział Spiekalni

1. 2 dmuchawy - silnik 3,15 MW/6kV o wydajności 90000 Nm³/h
2. wentylator recyrkulacji 286 - silnik 630 kW/6kV o wydajności 60000 Nm³/h
3. wentylator boczny - silnik 400 kW/6kV o wydajności 80000 Nm³/h
4. wentylator suchego odpylania 1M11 - silnik 200 kW/6kV o wyd. 61000 Nm³/h
5. wentylator suchego odpylania 11M11 - silnik 315 kW/6kV o wyd. 64000 Nm³/h
6. wentylator odpylania mokrego 155 - silnik 500 kW/6kV o wyd. 80000 Nm³/h
7. wentylator odpylania mokrego 156 - silnik 250 kW/6kV o wyd. 40000 Nm³/h
8. wentylator odpylania mokrego 157 - silnik 200 kW/0.5kV o wyd. 40000 Nm³/h
9. wentylator odpylania mokrego 158 - silnik 500 kW/0.5kV o wyd. 40000 Nm³/h
10. wentylator suchego odpylania 2160 - silnik 315 kW/6kV o wyd. 120000 Nm³/h
11. wentylator spalin 556 - silnik 250 kW/0.5kV o wyd. 57000 Nm³/h