


| | | | |
|---|---|-----------------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | Dokument/ Document | Rew. |
| | | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 1 z 32 Page 1 of 32 | |


| | |
|---|--|
| Nazwa obiektu budowlanego oraz adres: | ZTPOK dla Bydgosko - Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego ul. Ernsta Petersona 22 w Bydgoszczy |
| Nr działki: | Jednostka ewidencyjna 046101_1, Miasto Bydgoszcz, Obręb 0133 Działki: 2/101, 2/108 |
| Nazwa Inwestora oraz adres: | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o.o. ul. Prądocieńska 28, 85-893 Bydgoszcz |
| Nazwa projektu: | Budowa Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego |
| Faza projektu: | PROJEKT WYKONAWCZY Tom XX ZESZYT X.XX |
| Nazwa i adres jednostki projektowania: | „ASTER Astaldi S.p.A., T.M.E S.p.A. Termomeccanica Ecologia Spółka Cywilna” ul. Fordońska 246, 85-766 Bydgoszcz |

| | |
|---|--|
| DOKUMENT DOSTAWCY – DO ZATWIERDZENIA Supplier's Document - Approval Status | |
| ZATWIERDZONY Approved | |
| ZATWIEDZONY JAK SKORYGOWANO Approved as corrected | |
| NIE ZATWIERDZONY Not Approved | |
| NIE WYMAGA ZATWIEDZIENIA Approval not Required | |
| ZATWIERDZENIE PRZEZ T.M.E NIE ZWALNIA DOSTAWCY Z OBOWIĄZKU WYPEŁNIENIA ZOBOWIĄZAŃ KONTRAKTOWYCH I Z OBOWIĄZKÓW Z NICH WYNIKAJĄCYCH. T.M.E. approval does not exempt the supplier from observing the contractual obligations and from his consequent responsibilities. | |


OPIS FUNKCJONOWANIA

| | | | |
|---|--|--|--|
| PROJEKTANT PROWADZĄCY: SPECJALNOŚĆ: NR UPRAWNIENI: | | SPRAWDZAJĄCY: SPECJALNOŚĆ: NR UPRAWNIENI: | |
| PROJEKTANT: SPECJALNOŚĆ: NR UPRAWNIENI: | | | |




| | | | | | | | |
|---|------------------------|--------------|--|-------------------|------------------|-------------------------|-----------------------|
| Klient/Customer | Wydany przez/Issued by | Zlecenie/Job | CID Codex identification document | Kompleks Plant | System System | Jedn. Funk Func. Un. | Typ Dok. Doc. type |
|  | ECM | 10168 | | SF | S40 | L0 | DSP |

| | | | | | | |
|--------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| | | | | | | |
| 00 | 27/09/2014 | Pierwsze wydanie/ First issue | GIORGI | AZIMONTI | RIGANTE | |
| Rev. Rev. | Data wydania Issue date | Opis rewizji Revision description | Przygotowany przez Prepared by | Sprawdzony przez Checked by | Zatwierdzony przez Approved by | |
| | | | Autoryzacja wydania/Approval issue | | | |


| | | | |
|--|---|------------------------------------|------------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document 10168ECPS060 | Rew. 00 |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | Str. 2 z 32 | |
| | | Page 2 of 32 | |

SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----------|
| 1. WSTĘP | 4 |
| 1.1. CEL DOKUMENTU..... | 4 |
| 1.2. DOKUMENTY REFERENCYJNE | 4 |
| 2. WYGLĄD INSTALACJI..... | 4 |
| 3. OPIS SYSTEMU | 5 |
| 3.1. SKID ROZŁADUNKU CIĘŻARÓWEK / ŁADOWANIA ZBIORNIKA SKŁADOWANIA..... | 5 |
| 3.2. ZBIORNIK SKŁADOWANIA AMONIAKU O OBJĘTOŚCI 40 M ³ | 5 |
| 3.3. JEDNOKIERUNKOWE URZĄDZENIE PRZEPEŁYWOWE PRZY ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | 6 |
| 3.4. STRUKTURA INSPEKCYJNA ZBIORNIKA Z DRABINĄ I POKRYCIEM | 6 |
| 3.5. SYSTEM WYKRYWANIA AMONIAKU | 6 |
| 3.6. SKID RECYRKULACJI AMONIAKU | 7 |
| 3.7. MODUŁY DOZUJĄCE | 7 |
| 3.8. LANCE SPRYSKUJĄCE | 7 |
| 4. TRYBY PRACY | 8 |
| 4.1. INFORMACJE OGÓLNE | 8 |
| 4.2. TRYB RĘCZNY..... | 8 |
| 4.3. TRYB AUTOMATYCZNY..... | 8 |
| 4.4. TRYB PÓŁAUTOMATYCZNY | 9 |
| 4.5. UWAGI OGÓLNE..... | 9 |
| 5. LOGIKA FUNKCJONALNA SKID ROZŁADUNKU CIĘŻARÓWEK / ŁADOWANIA ZBIORNIKA SKŁADOWANIA | 10 |
| 5.1. URZĄDZENIA..... | 13 |
| 5.2. P&ID | 13 |
| 5.3. FUNKCJONALNE SCHEMATY LOGICZNE | 13 |
| 5.4. CEL | 13 |
| 5.5. TRYB DZIAŁANIA | 13 |
| 5.6. ZATRZYMANIE AWARYJNE | 13 |
| 5.7. ALARMY I BLOKADY | 13 |
| 5.8. URZĄDZENIA BLOKUJĄCE Z/W KIERUNKU INNYCH SYSTEMÓW | 13 |
| 6. LOGIKA FUNKCJONALNA ZBIORNIK SKŁADOWANIA I JEDNOKIERUNKOWE URZĄDZENIE PRZEPEŁYWOWE | 14 |
| 6.1. URZĄDZENIA..... | 18 |
| 6.2. P&ID | 18 |
| 6.3. FUNKCJONALNE SCHEMATY LOGICZNE | 18 |
| 6.4. CEL | 18 |
| 6.5. TRYB DZIAŁANIA | 19 |
| 6.6. URZĄDZENIA BLOKUJĄCE Z/W KIERUNKU INNYCH SYSTEMÓW | 19 |
| 7. LOGIKA FUNKCJONALNA SKIDU RECYRKULACJI | 20 |
| 7.1. URZĄDZENIA..... | 23 |
| 7.2. P&ID | 23 |
| 7.3. FUNKCJONALNE SCHEMATY LOGICZNE | 23 |
| 7.4. CEL | 23 |

| | | | |
|--|---|--------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 3 z 32 | |
| | | Page 3 of 32 | |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 7.5. | TRYBY DZIAŁANIA..... | 23 |
| 7.6. | ALARMY I BLOKADY | 23 |
| 7.7. | URZĄDZENIA BLOKUJĄCE Z/W KIERUNKU INNYCH SYSTEMÓW | 23 |
| 8. | LOGIKA FUNKCJONALNA MODUŁY DOZUJĄCE | 24 |
| 8.1. | TRYB PÓŁAUTOMATYCZNY | 26 |
| 8.2. | TRYB AUTOMATYCZNY | 26 |
| 8.3. | CZĘŚĆ WSPÓLNA DLA OBU TRYBÓW PRACY | 28 |
| 8.4. | URZĄDZENIA | 30 |
| 8.5. | P&ID | 30 |
| 8.6. | FUNKCJONALNE SCHEMATY LOGICZNE | 30 |
| 8.7. | CEL | 30 |
| 8.8. | TRYBY DZIAŁANIA..... | 30 |
| 8.9. | ALARMY I BLOKADY | 31 |
| 8.10. | URZĄDZENIA BLOKUJĄCE Z/W KIERUNKU INNYCH SYSTEMÓW | 31 |
| 8.11. | PĘTLA REGULACJI | 31 |
| 8.11.1. | Opis pętli regulacji | 31 |
| 8.11.2. | Dozować ilość odczynnika do wtryskiwania w komorze spalaniaP&ID | 31 |
| 8.11.3. | Funkcjonalne schematy logiczne | 31 |
| 8.11.4. | Cel | 31 |
| 8.11.5. | Zmienne występujące | 31 |
| 8.11.6. | Regulator/y | 31 |
| 8.11.7. | Elementy końcowe regulacji | 32 |
| 8.11.8. | Alarmy i sygnalizacje | 32 |
| 8.11.9. | Filozofia regulacji..... | 32 |

| | | | |
|--|---|-----------------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 4 z 32 Page 4 of 32 | |

1. WSTĘP

1.1. Cel dokumentu

Celem niniejszego dokumentu jest opisanie LOGIKI FUNKCJONALNEJ dotyczącej urządzenia do redukcji niekatalitycznej SNCR, tlenków azotu zawartych w spalinach produkowanych przez każdą z dwóch linii Instalacji do Spalania Odpadów Komunalnych na Obszarze Metropolitalnym Bydgoszcz i Toruń, które zostaną dostarczone przez ECM firmie Aster SpA.

1.2. Dokumenty referencyjne

Dok. Nr. 10168EOPY963 Rys. 1 z 2

Dok. Nr. 10168EOPY963 Rys. 2 z 2

Dok. Nr. 10168EOPY964 Rys. 1 z 1

P&I SKŁADOWANIE AMONIAKU

P&I SKID RECYLKULACJA AMONIAKU

P&I SKID DOZOWANIE AMONIAKU

(Ważne dla 6 jednostek dozowania z koniecznym zastąpieniem TAGów identyfikujących poszczególne przyrządy)

2. WYGLĄD INSTALACJI

Instalacja SNCR ma na celu zmniejszenie tlenków azotu, które powstają poprzez spalanie odpadów w instalacji do spalania, składającej się z dwóch odrębnych i niezależnych linii, poprzez dozowanie i wtryskiwanie roztworu amoniaku 25% w komorze spalania poprzez serię lancy spryskujących umieszczonych na trzech różnych i niezależnych poziomach. Logika regulacji będzie aktywować poziomy w zależności od temperatury dymów tak, aby odczynnik był wtryskiwany do obszaru kotła, gdzie temperatura dymów jest najbardziej podatna do rozwoju reakcji redukcji NO_x, w celu maksymalizacji wydajności systemu i minimalizacji procentu wolnego amoniaku pozostałego w kominie (slip). Instalacja składa się z części wspólnej dla obydwu kotłów, składającej się ze zbiornika składowania odczynnika i ze skidów ładowania zbiornika i recyrkulacji amoniaku i z części przeznaczonej dla każdego kotła, składającej się z modułów dozujących i z lancy spryskujących.

Część wspólna składa się z:


- Nr1 Skid rozładunku ciężarówek / ładowania zbiornika składowania
- Nr 1 Zbiornik składowania amoniaku roztwór 25% o użyteczności 40 m³
- Nr 1 Jednokierunkowe urządzenie przepływowo przy zbiorniku składowania
- Nr 1 Struktura inspekcyjna zbiornika z drabiną i pokryciem
- Nr 1 System wykrywania amoniaku
- Nr 1 Skid recyrkulacji amoniaku

Część dotycząca kotła 1 składa się z:

- N° 3 Moduły dozujące
- N° 18 Lance spryskujące

Część dotycząca kotła 2 składa się z:

- N° 3 Moduły dozujące
- N° 18 Lance spryskujące

| | | | |
|--|---|--------------------|--------------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 5 z 32 | Page 5 of 32 |

3. OPIS SYSTEMU

3.1. Skid rozładunku ciężarówek / ładowania zbiornika składowania


Roztwór amoniaku 25% transportowany jest na miejsce w autocysternach o zmiennej pojemności w zależności od dostawcy. Do rozładunku autocysterny został przygotowany specjalny skid składający się głównie z: szybkiego połączenia do wyładunku cysterny, szybkiego połączenia do zbierania oparów ze zbiornika, zbiornika wyrównawczego sprężonego powietrza o pojemności 0,8 m³, pompy odśrodkowej, serii zaworów sterowanych elektropneumatycznie z czujnikami położenia, serii ręcznych zaworów do odcinania i przeprowadzania konserwacji, aparatury kontrolnej, JB do połączenia poleceń i sygnałów, jak też ręcznego panela operatora.

Operator musi podłączyć giętkie złączki autocysterny do przeznaczonych do tego połączeń i ręcznie uruchomić cykl ładowania, który będzie mógł ruszyć tylko przy braku przewidzianych urządzeń blokujących i w tym przypadku zostanie uruchomiona pompa odśrodkowa, która przenosi roztwór amoniaku z autocysterny do zbiornika składowania. Podczas cyklu ładowania operatorzy z pomieszczenia kontrolnego będą mogli wyświetlać w sposób ciągły zmiany poziomu wewnątrz zbiornika składowania. Sekwencja zatrzymania cyklu będzie musiała być sterowana zawsze ręcznie przez operatora przy zakończonym rozładunku autocysterny lub po otrzymaniu zawiadomienia o osiągnięciu maksymalnego poziomu i w tym przypadku zatrzyma się pompa odśrodkowa transferu, a operator będzie mógł odłączyć giętkie złączki od połączeń. W tym momencie ładowanie zbiornika składowania jest zakończone i będzie możliwe, w razie potrzeby, ponowne uruchomienie cyklu w trybie ręcznym, w celu zakończenia opróżniania zbiornika wyrównawczego umieszczonego na skidzie. Jeśli podczas cyklu transferu zadziałają zabezpieczenia znajdujące się na zbiorniku składowania, dojdzie do natychmiastowego zatrzymania pompy odśrodkowej i zamknięcia zaworów odcinających linii wyładunku autocysterny i odzyskiwania oparów w celu uniknięcia załadunku dodatkowego roztworu amoniaku. Logika funkcjonalna zostanie opisana szczegółowo poniżej.

3.2. Zbiornik składowania amoniaku o objętości 40 m³

Do przechowywania odczynnika przeznaczony jest pionowy zbiornik cylindryczny zamknięty na końcach dnami wypukłymi torosferycznymi, posiadający pojemność geometryczną równą 47 m³, aby zapewnić użyteczną objętość 40 m³. Pojemność maksymalna przechowywanego roztworu nie może w żadnym wypadku przekraczać 85% całkowitej pojemności geometrycznej zbiornika tak, aby zapewnić dostateczną przestrzeń na opary amoniaku. Biorąc pod uwagę minimalną objętość wypełnienia równą 10% użytecznej objętości otrzymuje się pojemność operacyjną zbiornika równą 36 m³, która gwarantuje minimalną autonomię ~ 16,5 dni, biorąc pod uwagę maksymalne zużycie odczynnika zagwarantowane podczas działania 24 / 7 obu kotłów w Przypadku 1 specyfikacji. W rzeczywistych warunkach pracy można z pewnością założyć niższe zużycie odczynnika, a tym samym większą autonomię niż ta, która została wskazana wcześniej.

Aby zapobiec przypadkowej utracie odczynnika, zbiornik zostanie usytuowany wewnątrz pojemnika retencyjnego, odpowiednio uszczelnionego, posiadającego studzienkę i pompę zanurzeniową do opróżniania; szczegóły te są wyłączone z zakresu dostawy ECM. W celu uniknięcia nadmiernego rozwoju par amoniaku wewnątrz zbiornika, jest on wyposażony w izolację, aby ograniczyć wymianę ciepła z otoczeniem i w spiralny wymiennik ciepła zasilany wodą przeciwpożarową, która ma na celu chłodzenie zawartości zbiornika w przypadku wysokiej temperatury otoczenia; wymiennik ciepła posiada zawór sterowany elektropneumatycznie z czujnikami położenia i ręczne zawory do odcinania i przeprowadzania konserwacji. Jako dodatkowy system chłodzenia po stronie zewnętrznej zbiornika znajduje się szereg dysz deszczowych, zasilanych przez wodę przemysłową, zainstalowanych na kolektorze pierścieniowym; system posiada zawór sterowany elektropneumatycznie z czujnikami położenia i ręczne zawory do odcinania i przeprowadzania konserwacji.

| | | | |
|--|---|-----------------------------|------|
|  | Międzygminny Komplex Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 6 z 32 Page 6 of 32 | |

Aby uniknąć wysokich dodatnich lub ujemnych ciśnień wewnątrz zbiornika, na jego końcach umieszczony jest zawór wentylacyjny, którego ujście jest połączone z jednokierunkowym urządzeniem przepływowym.

Zbiornik jest ponadto wyposażony w szereg zaworów sterowanych elektropneumatycznie z czujnikami położenia, w serię ręcznych zaworów do odcinania i przeprowadzania konserwacji, w aparaturę kontrolną i JB do połączenia poleceń i sygnałów.

W celu kontroli procesu sprawdzane są w sposób ciągły poziom i temperatura odczynnika i ciśnienie wewnątrz zbiornika składowania; powyższe wartości są dostępne w pomieszczeniu kontrolnym zarówno w celu automatycznej logiki zarządzania i do alarmów, jak też do wyświetlania przez operatorów, aby byli oni na bieżąco informowani o stanie urządzenia i aby mogli oni zarządzać terminami dostaw roztworu amoniaku. Szczegółowa logika funkcjonalna zostanie opisana poniżej.

3.3. Jednokierunkowe urządzenie przepływowe przy zbiorniku składowania

W celu uniknięcia ujścia oparów amoniaku do środowiska, dysze odpowietrzników zbiornika składowania są połączone z jednokierunkowym urządzeniem przepływowym, umieszczonym na jego szczycie. Jednokierunkowe urządzenie przepływowe składa się z cylindrycznego zbiornika o pojemności 0,6 m³, zamkniętego u dołu przez wypukłe torosferyczne dno, a na górze przez dno płaskie, z szeregu zaworów sterowanych elektropneumatycznie z czujnikami położenia, z serii ręcznych zaworów do odcinania i przeprowadzania konserwacji, z aparatury kontrolnej i JB do połączenia poleceń i sygnałów.


Ponieważ jednokierunkowe urządzenie przepływowe będzie wypełniane głównie przez H₂O demi, uwzględniając zewnętrzne warunki środowiskowe, będzie ono wyposażone w izolację cieplną i ogrzewanie elektryczne sterowane przez termostat lokalny tak, aby zapobiec powstawaniu lodu w jego wnętrzu. Odpowietrznik oparów wytworzonych z roztworu amoniaku zawartego w zbiorniku składowania i przechodzących przez jednokierunkowe urządzenie przepływowe zostaną rozcieńczone w demineralizowanej H₂O w nim zawartej, zmieniając stężenie w jego wnętrzu; w celu uniknięcia nadmiernego stężenia amoniaku, wewnątrz jednokierunkowego urządzenia przepływowego jest usytuowany system kontroli, który wyładowuje częściowo zawartość wewnątrz zbiornika składowania i przywraca poziom dodając nową demineralizowaną H₂O, aby utrzymać wartości w określonych granicach i zapobiegać rozwojowi szkodliwych oparów w atmosferze. W tym samym czasie, aby utrzymać stały spad jednokierunkowego urządzenia przepływowego, poziom w jego wnętrzu jest ciągle kontrolowany i jest przewidziane uzupełnianie poprzez nową H₂O demi w razie potrzeby. Szczegółowa logika funkcjonalna zostanie opisana poniżej.

3.4. Struktura inspekcyjna zbiornika z drabiną i pokryciem

Aby wykonać inspekcję jednokierunkowego urządzenia przepływowego i oprzyrządowania znajdującego się na dachu zbiornika składowego została zapewniona struktura inspekcyjna z poręczami, drabiną i spocznikami pośrednimi zgodnie z przepisami. Ponadto przewidziane zostało pokrycie chroniące jednokierunkowe urządzenie przepływowe i zbiornik składowania przed bezpośrednim promieniowaniem słońca.

3.5. System wykrywania amoniaku

W górnej części zbiornika składowania i jednokierunkowego urządzenia przepływowego umieszczone są 3 czujniki do wykrywania stężenia amoniaku w atmosferze, w celu włączenia sygnalizacji i alarmu w przypadku przekroczenia ustalonych wartości.

| | | | |
|--|---|-----------------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 7 z 32 Page 7 of 32 | |

3.6. Skid recyrkulacji amoniaku

Aby przemieścić roztwór amoniaku ze zbiornika składowania do modułów dozujących, umieszczonych na każdym kotle, używany jest skid recyrkulacji składający się głównie z: dwóch filtrów do roztworu amoniaku, z których jeden w linii i jeden zapasowy, pompy odśrodkowej do przenoszenia roztworu amoniaku do modułów dozujących kotła 1, z pompy odśrodkowej do przenoszenia roztworu amoniaku do modułów dozujących kotła 2, z pompy odśrodkowej zapasowej, do zastąpienia dwóch pozostałych, z szeregu zaworów sterowanych elektropneumatycznie z czujnikami położenia, z serii ręcznych zaworów do odcinania i przeprowadzania konserwacji, z aparatury kontrolnej, JB do połączenia poleceń i sygnałów, dwóch zaworów ograniczających ciśnienie (jeden dla każdej linii) do regulowania ciśnienia linii transferu i natężenia przepływu amoniaku recyrkulowanego w zbiorniku.

Operator będzie musiał uruchomić dla każdej linii automatyczny cykl; w przypadku braku urządzeń blokujących uruchomi się pompa należąca do wybranej linii i roztwór amoniaku będzie pobierany ze zbiornika składowego i częściowo wejdzie ponownie do obiegu wracając do wnętrza zbiornika, a częściowo będzie przekazana do modułów dozujących, które zapewnią jego dozowanie do lancy w wymaganych pozycjach i ilościach. Jeżeli podczas działania włączy się alarm niskiego ciśnienia linii recyrkulacji uruchomi się automatyczna sekwencja, która spowoduje zatrzymanie pompy, komutację zaworów przecinających i uruchomienie pompy zapasowej; ma to na celu nie przerywanie przepływu roztworu amoniaku do modułów dozujących, aby uniknąć szczytowych emisji NOx. Szczegółowa logika funkcjonalna zostanie opisana poniżej.


3.7. Moduły dozujące

Istnieją 3 poziomy wtryski o 6 lancach każdy, na każdym kotle. Każdy poziom wtryskiwania jest zasilany z odpowiedniego modułu dozującego. Moduł dozujący składa się z obudowy, wewnątrz której umieszczone są cztery oddzielne linie do: roztworu amoniaku, powietrza do rozpylania roztworu poprzez lance, H₂O demi do płukania linii roztworu amoniaku, powietrza urządzeń do sterowania zaworów ON / OFF i do regulacji. Moduł dozujący jest wyposażony ponadto w szereg zaworów ze sterowaniem elektropneumatycznym z czujnikami położenia, z serii ręcznych zaworów do odcinania i przeprowadzania konserwacji, z zaworu regulującego i miernika natężenia przepływu do dozowania roztworu amoniaku, który wysłany zostanie do lancy, oprzyrządowania kontrolnego, JB do połączenia poleceń i sygnałów. Możliwe jest, przy ręcznej interwencji na miejscu na zaworach znajdujących się wewnątrz, wyregulowanie w każdej lancy spryskującej natężenia przepływu roztworu amoniaku i ciśnienia sprężonego powietrza rozpylania w celu zbilansowania w sposób jednorodny działania wszystkich 6 lancy. Przy rozpoczętym cyklu algorytm kontroli wybierze automatycznie najbardziej odpowiedni poziom wtryskiwania i w konsekwencji dozowania ilości roztworu amoniaku do spryskania w komorze spalania. Szczegółowa logika funkcjonalna zostanie opisana poniżej.

3.8. Lance spryskujące

Lance spryskujące są urządzeniami mechanicznymi, które pełnią funkcję spryskiwania roztworu amoniaku wewnątrz komory spalania poprzez dyszę specjalnie tak zwymiarowaną, aby zagwarantować, że wielkość kropelek jest dostosowana do rozwoju reakcji redukcji NOx, przy możliwie najlepszej wydajności.

Każda lanca jest złożona z dyszy spryskującej, z trzech współosiowych rur, z których dwie pierwsze przekazują amoniakalny roztwór i sprężone powietrze do dyszy, a trzecia działa jako płaszcz, wewnątrz którego znajduje się powietrze chłodzące. Każda lanca posiada kołnierz mocujący do dysz kotła oraz do połączeń z roztworem amoniaku, do powietrza rozpylanego oraz do powietrza chłodzącego.

| | | | |
|--|---|--------------------|--------------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 8 z 32 | Page 8 of 32 |

4. TRYBY PRACY

4.1. Informacje ogólne

Instalacja DeNOx jest zarządzana w całości przez DCS, nie są przewidziane kontrole ręcznie sterowane, z wyjątkiem polecenia start i stop pompy rozładunku ciężarówki / ładowania zbiornika składowania, które muszą być przeprowadzone przez operatora znajdującego się w polu działania po uprzednim uzyskaniu zgody ze strony DCS i po weryfikacji wszystkich pozwoleń.

Na monitorach będzie można zobaczyć strony graficzne instalacji, na których będzie można otworzyć pop-upy, które dają dostęp do poleceń, ponadto będzie zawsze można zobaczyć statusy, parametry pracy, zabezpieczenia i alarmy.

Możliwe są trzy tryby pracy:

4.2. Tryb RĘCZNY


W trybie ręcznym instalacja jest całkowicie niezależna od logiki zarządzania i nie są obecne urządzenia blokujące pomiędzy różnymi urządzeniami. Tryb ten jest wybierany przez operatora w pomieszczeniu kontrolnym wyłącznie do wprowadzenia działania, ustalania wartości operacyjnych, regulacji oprzyrządowania i narzędzi i konserwacji lub w przypadku awarii automatycznego systemu, jeśli zaistniała konieczność utrzymania funkcjonowania instalacji ze względu na wymogi operacyjne zakładu. Ten tryb pracy wymaga absolutnie stałej obecności operatora, który musi działać na własną odpowiedzialność, ponieważ nie ma żadnych urządzeń blokujących pomiędzy różnymi urządzeniami, a zabezpieczenia są wyłączone. Podczas konserwacji, upoważniony do tego personel musi podjąć wszelkie niezbędne środki bezpieczeństwa i pozostać w kontakcie z pomieszczeniem kontrolnym, aby wykonać wszystkie próby, które mogą być wymagane. Tryb pracy instalacji zapewnia jedynie możliwość wykonania poleceń z DCS, ponieważ nie ma lokalnych paneli z przyciskami.

Uwaga: Praca w trybie ręcznym może przebiegać wyłącznie przy ścisłej odpowiedzialności uprawnionych operatorów i nie może być traktowana jako normalny tryb pracy.

4.3. Tryb AUTOMATYCZNY

W trybie automatycznym operator musi jedynie wydawać polecenia do uruchamiania i zatrzymywania różnych grup, które składają się na instalację i system kontroli będzie sterował różnymi urządzeniami według określonych sekwencji. Na monitorze systemu kontroli będzie można zobaczyć strony graficzne instalacji, na których będzie wyświetlany status urządzeń, parametry pracy, urządzenia blokujące i alarmy. W tym trybie są aktywne wszystkie blokady i wszystkie zabezpieczenia; alarmy i blokady zostaną wyświetlone zgodnie z przewidzianą listą. Aktywacja modułów dozujących, wybór poziomu wtryskiwania i regulacja natężenia przepływu roztworu amoniaku do dystrybucji w lancach natryskowych są zarządzane przez algorytm kontroli, który będzie musiał dokonać wszelkich niezbędnych regulacji w zależności od parametrów pracy kotła.

Uwaga: Tryb automatyczny jest normalnym rodzajem funkcjonowania przewidzianym dla instalacji.

| | | | |
|--|---|-----------------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 9 z 32 Page 9 of 32 | |

4.4. Tryb PÓŁAUTOMATYCZNY

Tryb półautomatyczny różni się od trybu automycznego tylko w odniesieniu do części dotyczącej regulacji modułów dozujących, które muszą być ustawione ręcznie przez operatora, a zatem nie będą zarządzane przez algorytm kontrolowania.

4.5. Uwagi Ogólne

Przejsie z trybu AUTOMATYCZNEGO do trybu PÓŁAUTOMATYCZNEGO lub ODWROTNIE podczas pracy powoduje jedynie wykluczenie lub włączenie ALGORYTMU kontroli dozowania odczynnika. Przebieg LOGIKI postępuje normalnie, jak zostało to przewidziane.

Wprowadzić czas opóźnienia (regulowany) pomiędzy sygnałem otwarcia / zamknięcia zaworów elektropneumatycznych a odczytaniem ogranicznika przed sygnalizacją alarmu źle umiejscowionego zaworu.

Wprowadzić czas opóźnienia (regulowany) pomiędzy sygnałem start silników pomp odśrodkowych i instrumentami przeznaczonymi do kontroli natężenia przepływu / ciśnienia.

Wprowadzić czas opóźnienia (regulowany) generalny na wszystkie allarmy z ustawieniem generalnym na 0 sekund.

W logice funkcjonalnej i w odnośnym P&I przyrządy i urządzenia zostały oznaczone poprzez TAG uproszczony wskazujący na typ i kolejny numer.

Aby uzyskać pełny TAG należy dodać prefiks o dwóch polach alfanumerycznych oddzielonych myślnikiem; pierwsze pole składa się z dwóch znaków i identyfikuje LINIĘ, drugie z trzech pól identyfikuje SYSTEM.

Przyrządy i urządzenia części instalacji wspólne dla obu linii zostaną określone w następujący sposób:
L0-S30-xxx-yyy

Przyrządy i urządzenia części instalacji należące do LINII 1 zostaną określone w następujący sposób:
L1-S30-xxx-yyy

Przyrządy i urządzenia części instalacji należące do LINII 2 zostaną określone w następujący sposób:
L2-S30-xxx-yyy

LEGENDA wskazanie pozycji narzędzia w tabelach TAG:

| | |
|------|--|
| SC | Skid rozładunku ciężarówek / ładowania zbiornika składowania |
| SA | Zbiornik składowania amoniaku |
| GI | Jednokierunkowe urządzenie przepływowe |
| SR | Skid recyrkulacji amoniaku |
| MD1a | Moduł dozujący LINIA 1 - 1° poziom |
| MD1b | Moduł dozujący LINIA 1 - 2° poziom |
| MD1c | Moduł dozujący LINIA 1 - 3° poziom |
| MD2a | Moduł dozujący LINIA 2 - 1° poziom |

MD2b Moduł dozujący LINIA 2 - 2^o poziom


MD2c Moduł dozujący LINIA 2 - 1^o poziom

5. LOGIKA FUNKCJONALNA SKID ROZŁADUNKU CIĘŻARÓWEK / ŁADOWANIA ZBIORNIKA SKŁADOWANIA

Lista używanych TAGów i ich STATUS do abilitacji STARTu sekwencji.

| TAG | PRZYRZĄD | DZIAŁANIE | POZ. | STATUS |
|----------|----------------------|-------------------------------------|------|-------------|
| HY-408 | ZAWÓR FB-408 | ODCIĘCIE LINII ŁADOWANIA | SC | DOSTĘPNY |
| ZSL-408 | OGRANICZNIK FB-408 | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | SC | AKTYWNY |
| ZSH-408 | OGRANICZNIK FB-408 | ZAWÓR OTWARTY | SC | NIEAKTYWNY |
| LSL-409 | POZIOM AD-002 | MINIMALNY POZIOM W ZBIORNIKU | SC | JAKIKOLWIEK |
| FSL-410 | PRZEPŁYWOMIERZ | NISKIE NATĘŻENIE PRZEPŁYWU | SC | JAKIKOLWIEK |
| SL-003 | SILNIK POMPY CX-003 | WŁĄCZENIE POMPY | SC | DOSTĘPNY |
| HY-415 | ZAWÓR FB-415 | ODCIĘCIE LINII ODZYSKU OPARÓW | SC | DOSTĘPNY |
| ZSL-415 | OGRANICZNIK FB-415 | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | SC | AKTYWNY |
| ZSH-415 | OGRANICZNIK FB-415 | ZAWÓR OTWARTY | SC | NIEAKTYWNY |
| LT-406 | POZIOM AD-001 | WYSOKI POZIOM W ZBIORNIKU | SA | NIEAKTYWNY |
| LSHH-405 | POZIOM AD-001 | BARDZO WYSOKI POZIOM W ZBIORNIKU | SA | NIEAKTYWNY |
| TT-407 | TEMPERATURA AD-001 | WYSOKA TEMPERATURA AMONIAKU | SA | NIEAKTYWNY |
| PT-404 | CIŚNIENIE AD-001 | WYSOKIE CIŚNIENIE AMONIAKU | SA | NIEAKTYWNY |
| LT-419 | POZIOM AD-004 | BARDZO NISKI POZIOM | GI | NIEAKTYWNY |
| BI-005 | OGRZEWANIE AD-004 | KABLE GRZEJNE URZĄDZ. PRZEPŁYWOWE | GI | DOSTĘPNY |
| BI-006 | OGRZEWANIE LT-419 | KABLE GRZEJNE POZIOM Z PŁYWAKIEM | G1 | DOSTĘPNY |
| AE-418 | KONDUKTOMIERZ AD-004 | BARDZO WYSOKA KONCENTRACJA AMONIAKU | GI | NIEAKTYWNY |
| AE-514 | DETEKTOR NH3 | WYSOKIE STĘŻENIE OPARÓW | GI | NIEAKTYWNY |
| AE-515 | DETEKTOR NH3 | WYSOKIE STĘŻENIE OPARÓW | GI | NIEAKTYWNY |
| AE-516 | DETEKTOR NH3 | WYSOKIE STĘŻENIE OPARÓW | GI | NIEAKTYWNY |

UWAGA: dla przekaźników wyróżnionych na czerwono punktem interwencyjnym jest wartość set-pointu ustalonego w DCS.

| | | | |
|--|---|-------------------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 11 z 32 Page 11 of 32 | |

Na skidzie rozładunku ciężarówek / ładowania zbiornika składowania jest obecny lokalny panel, z którego operator, po podłączeniu giętkich złączek rozładunku produktu i odzysku oparów z ciężarówki do połączeń na skidzie, może rozpocząć sekwencję po uzyskaniu zgody operatora z pomieszczenia kontroli, która zostanie zasygnalizowana poprzez włączenie lampki umieszczonej na tym panelu.

Na lokalnym panelu znajdują się następujące przełączniki / przyciski / lampki:

| TAG | PRZYRZĄD | DZIAŁANIE | POZ. | STATUS |
|--------|-----------------------|---|------|-------------|
| HS-519 | PRZEŁĄCZNIK KLUCZOWY | ŻĄDANIE ABILITACJI ROZŁADOWANIA DLA DCS | SC | 1 |
| HL-520 | LAMPKA SYGNALIZACYJNA | POZWOLENIE NA ROZŁADOWANIE OD DCS | SC | ON |
| HS-518 | PRZYCISK | POLECENIE START ROZŁADOWANIE | SC | - |
| HS-517 | PRZYCISK | POLECENIE STOP ROZŁADOWANIE | SC | - |
| HL-521 | LAMPKA SYGNALIZACYJNA | POMPA W RUCHU | SC | OFF |
| HL-522 | LAMPKA SYGNALIZACYJNA | WYSOKI POZIOM W ZBIORNIKU | SC | OFF |
| HL-523 | LAMPKA SYGNALIZACYJNA | BLOKADA BEZPIECZEŃSTWA Z DCS | SC | OFF |
| HL-524 | LAMPKA SYGNALIZACYJNA | WYSOKA KONCENTRACJA OPARÓW | SC | OFF |
| HS-525 | PRZYCISK AWARYJNY | NIEBEZPIECZEŃSTWO BLOKADA ŁADOWANIA | SC | NIE AKTYWNY |

Operator w polu działania, po podłączeniu giętkich złączek rozładowania i odzysku oparów z ciężarówki do połączeń znajdujących się na skidzie, przekręca przełącznik kluczykowy HS-519 na 1, aby zażądać z pomieszczenia kontrolnego pozwolenia na wyładowanie odczynnika; na monitorze DCS zostanie wyświetlone żądanie pozwolenia na wyładowanie.

Operator w pomieszczeniu kontrolnym musi wybrać tryb AUTOMATYCZNY lub PÓŁAUTOMATYCZNY (jeżeli nie został on wybrany wcześniej) i dać pozwolenie na rozładowanie odczynnika.


DCS weryfikuje pozwolenia na uruchomienie sekwencji i jeśli nie ma aktywnych alarmów otwiera zawory HY-408 i HY-415 i włącza lampki sygnalizacyjne HS-520 na lokalnym panelu.

Operator w polu działania naciska przycisk HS-518, aby wydać polecenie start na rozładunek; DCS uruchamia silnik pompy odśrodkowej SL-003 i włącza lampkę sygnalizacyjną HL-521 na lokalnym panelu.

Operator w pomieszczeniu kontrolnym może w sposób ciągły sprawdzać poziom w zbiorniku składowania sygnalizowany przez przekaźnik LT-406 tak, aby móc ewentualnie zgłosić operatorowi w polu działania, aby zatrzymał rozładowywanie po osiągnięciu żądanego poziomu odczynnika.

Operator w polu działania musi nacisnąć przycisk HS-517, aby wydać polecenie stop na rozładowywanie w następujących przypadkach: 1) autocysterna jest całkowicie opróżniona lub rozładowanie osiągnęło wymaganą ilość - 2) sygnalizacja od operatora w pomieszczeniu kontrolnym - 3) Włączenie lampki HL-522 sygnalizującej wysoki poziom w zbiorniku składowania.

DCS zatrzymuje silnik pompy odśrodkowej SL-003 i wyłącza lampkę sygnalizacyjną HL-521 na lokalnym panelu.

| | | | |
|--|---|-------------------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 12 z 32 Page 12 of 32 | |

Operator w polu działania przekręca przełącznik kluczykowy **HS-519** wybierając 0, DCS zamyka zawory HY-408 i HY-415 i wyłącza lampkę sygnalizacyjną **HS-520** na lokalnym panelu.

Operator DCS w tym momencie może rozpocząć sekwencję opróżniania zbiornika AD-002, która w przypadku braku aktywnych urządzeń blokujących następuje jak poniżej:

Otwarcie zaworu HY-408.

Uruchomienie silnika pompy odśrodkowej SL-003.

Rozładowywanie kontynuuje aż do interwencji poziomu LSL-409.

Zatrzymanie silnika pompy odśrodkowej SL-003.

Zamknięcie zaworu HY-408.


Koniec sekwencji.

Jeśli podczas rozładowywania aktywują się alarmy powodujące blokady lub operator działający na zewnątrz naciśnie przycisk awaryjny **HS-525**, wtedy DCS natychmiast zatrzymuje silnik pompy odśrodkowej SL-003, zamyka zawory HY-408 i HY-415, wyłącza lampkę sygnalizacyjną **HS-520** i włącza lampkę sygnalizacyjną **HS-523** na lokalnym panelu.

Jeśli podczas rozładowywania aktywuje się alarm bardzo wysokiego stężenia oparów, wtedy DCS natychmiast zatrzymuje silnik pompy odśrodkowej SL-003, zamyka zawory HY-408 i HY-415, wyłącza lampkę sygnalizacyjną **HS-520** i włącza lampkę sygnalizacyjną **HS-524** na lokalnym panelu.

Tabela Przyczyna / Skutek

| TAG | PRZYCZYNA | ALARM | SKUTEK |
|------------------------------|---|-------------------------|--|
| HY-408 ZSL-408 ZSL-408 | ZAWÓR FB-408 ŹLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SILNIKA SL-003 |
| LSL-409 | MINIMALNY POZIOM AD-002 | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SILNIKA SL-003 |
| FSL-410 | NISKIE NATĘŻENIE PRZEPŁYWU ROZŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SILNIKA SL-003 |
| SL-003 | TERMIKA SILNIKA SL-003 WYBITA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SILNIKA SL-003 |
| HY-415 ZSL-415 ZSH-415 | ZAWÓR FB-415 ŹLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SILNIKA SL-003 |
| LT-406 | WYSOKI POZIOM W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | WŁĄCZENIE LAMPKI HL-523 |
| LSHH-405 | BARDZO WYSOKI POZIOM W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SEKWENCJI ROZŁADOWANIA WŁĄCZENIE LAMPKI HL-523 |
| TT-407 | WYSOKA TEMPERATURA AMONIAKU W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SEKWENCJI ROZŁADOWANIA WŁĄCZENIE LAMPKI HL-523 + LOGIKI ZBIORNIKA SKŁADOWANIA |
| PT-404 | ALTA PRESSIONE AMMONIACA W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SEKWENCJI ROZŁADOWANIA WŁĄCZENIE LAMPKI HL-523 + LOGIKI ZBIORNIKA SKŁADOWANIA |
| LT-419 | BARDZO NISKI POZIOM JEDNOK. URZĄDZENIA PRZEPŁYWOWEGO | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SEKWENCJI ROZŁADOWANIA WŁĄCZENIE LAMPKI HL-523 + LOGIKI ZBIORNIKA SKŁADOWANIA |
| BI-005 | TERMIKA KABLI GRZEJNYCH JEDNOKIER. URZ. PRZEPŁYWOWE WYBITE | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ODCIĘCIE ZASILANIA BI-005 |
| BI-006 | TERMIKA KABLI GRZEJNYCH POZIOM Z PŁYWAKIEM WYBITY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ODCIĘCIE ZASILANIA BI-006 |
| AE-418 | BARDZO WYSOKIE STĘŻENIE AMONIAKU | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SEKWENCJI ROZŁADOWANIA WŁĄCZENIE LAMPKI HL-523 + LOGIKI ZBIORNIKA SKŁADOWANIA |

| | | | |
|--|---|--------------------|---------------|
|  | Międzygminny Komplex Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 13 z 32 | Page 13 of 32 |

| | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--|
| AE-514 AE-515 AE-516 | BARDZO WYSOKIE STĘŻENIE OPARÓW | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SEKWENCJI ROZŁADOWANIA WŁĄCZENIE LAMPKI HL-524 + LOGIKI ZBIORNIKA SKŁADOWANIA |
|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--|

5.1. Urządzenia

- HY-408 – Zawór FB-408 odcinanie linii ładowania
- HY-415 – Zawór FB-415 odcinanie linii odzysku oparów
- SL-003 – Pompa odśrodkowa CX-003

5.2. P&ID

- 10168EOPY963 – Przechowywanie Amoniacu (Sh. 1/2)

5.3. Funkcjonalne schematy logiczne

- 10168EEAY301 – Schematy logiczne

5.4. Cel

- Rozładowanie autocysterny przewożącej roztwór amoniaku 25%.

5.5. Tryb działania

- Ręczny – Zobacz paragraf 4.2
- Automatyczny – Zobacz paragraf 4.3
- Półautomatyczny – Zobacz paragraf 4.4

5.6. Zatrzymanie awaryjne


- HS-525 – Przycisk awaryjny blokada ładunku

5.7. Alarmy i blokady

- LSHH-405 – Bardzo wysoki poziom zbiornika składowania amoniaku AD-001

5.8. Urządzenia blokujące z/w kierunku innych systemów

- LAH-406 – Wysoki poziom w zbiorniku składowania amoniaku AD-001
- LAHH-406 – Bardzo wysoki poziom w zbiorniku składowania amoniaku AD-001
- TAH-407 – Wysoka temperatura w zbiorniku składowania amoniaku AD-001
- TAHH-407 – Bardzo wysoka temperatura w zbiorniku składowania amoniaku AD-001
- PAHH-404 – Bardzo wysokie ciśnienie w zbiorniku składowania amoniaku AD-001
- LALL-419 – Bardzo niski poziom jednokierunkowego urządzenia przepływowego
- AAHH-418 – Bardzo wysokie stężenie amoniaku
- AAHH-514 – Bardzo wysokie stężenie oparów
- AAHH-515 – Bardzo wysokie stężenie oparów
- AAHH-516 – Bardzo wysokie stężenie oparów

| | | | |
|--|---|-------------------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rev. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 14 z 32 Page 14 of 32 | |

6. LOGIKA FUNKCJONALNA ZBIORNIK SKŁADOWANIA I JEDNOKIERUNKOWE URZĄDZENIE PRZEPŁYWOWE

Lista używanych TAGów i ich STATUS do abilitacji trybu AUTOMATYCZNEGO I PÓŁAUTOMATYCZNEGO.

| TAG | PRZYRZĄD | DZIAŁANIE | POZ. | STATUS |
|----------|----------------------|--|------|-------------|
| HY-402 | ZAWÓR TCV-402 | ODCINANIE LINII PRZECIWOŻAROWEJ ZASILANIE WĘŻOWNICY CHŁODZĄCEJ ZBIORNIKA SKŁADOWANIA | SA | DOSTĘPNY |
| ZSL-402 | OGRANICZNIK TCV-402 | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | SA | AKTYWNY |
| ZSH-402 | OGRANICZNIK TCV-402 | ZAWÓR OTWARTY | SA | NIEAKTYWNY |
| HY-401 | ZAWÓR TCV-401 | ODCINANIE LINII WODY PRZEMYSŁOWEJ ZASILANIE DYSZY DESZCZOWEJ [CHŁODZENIE ZBIORNIKA SKŁADOWANIA | SA | DOSTĘPNY |
| ZSL-401 | OGRANICZNIK TCV-401 | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | SA | AKTYWNY |
| ZSH-401 | OGRANICZNIK TCV-401 | ZAWÓR OTWARTY | SA | NIEAKTYWNY |
| LT-406 | POZIOM AD-001 | PRZEKAŹNIK CIĄGŁY POZIOMU | SA | JAKIKOLWIEK |
| LSHH-405 | POZIOM AD-001 | BARDZO WYSOKI POZIOM W ZBIORNIKU | SA | NIEAKTYWNY |
| TT-407 | TEMPERATURA AD-001 | PRZEKAŹNIK CIĄGŁY TEMPERATURY | SA | JAKIKOLWIEK |
| PT-404 | CIŚNIENIE AD-001 | PRZEKAŹNIK CIĄGŁY CIŚNIENIA | SA | JAKIKOLWIEK |
| LT-419 | POZIOM AD-004 | PRZEKAŹNIK CIĄGŁY POZIOMU | GI | JAKIKOLWIEK |
| BI-005 | OGRZEWANIE AD-004 | KABLE GRZEJNE URZĄDZ. PRZEPŁYWOWE | GI | DOSTĘPNY |
| BI-006 | OGRZEWANIE LT-419 | KABLE GRZEJNE POZIOM PŁYWAKA | G1 | DOSTĘPNY |
| AE-418 | KONDUKTOMIERZ AD-004 | PRZEKAŹNIK CIĄGŁY STĘŻENIA AMONIAKU | GI | JAKIKOLWIEK |
| AE-514 | DETEKTOR NH3 | WYSOKIE STĘŻENIE OPARÓW | GI | NIEAKTYWNY |
| AE-515 | DETEKTOR NH3 | WYSOKIE STĘŻENIE OPARÓW | GI | NIEAKTYWNY |
| AE-516 | DETEKTOR NH3 | WYSOKIE STĘŻENIE OPARÓW | GI | NIEAKTYWNY |
| HY-413 | ZAWÓR FB-413 | ODPROWADZENIE JEDNOKIERUNKOWEGO URZĄDZENIA PRZEPŁYWOWEGO | GI | DOSTĘPNY |
| ZSL-413 | OGRANICZNIK FB-413 | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | GI | AKTYWNY |
| ZSH-413 | OGRANICZNIK FB-413 | ZAWÓR OTWARTY | GI | NIEAKTYWNY |
| HY-414 | ZAWÓR FB-414 | ODPROWADZENIE CIŚNIENIA ZBIORNIKA | SA | DOSTĘPNY |
| ZSL-414 | OGRANICZNIK FB-414 | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | SA | AKTYWNY |
| ZSH-414 | OGRANICZNIK FB-414 | ZAWÓR OTWARTY | SA | NIEAKTYWNY |
| HY-416 | ZAWÓR LCV-416 | ODCINANIE LINII DOPŁYWU H ₂ O DEMI JEDNOKIERUNKOWE URZ. PRZEPŁYWOWE | GI | DOSTĘPNY |

| TAG | PRZYRZĄD | DZIAŁANIE | POZ. | STATUS |
|---------|---------------------|--|------|------------|
| ZSL-416 | OGRANICZNIK LCV-416 | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | GI | AKTYWNY |
| ZSH-416 | OGRANICZNIK LCV-416 | ZAWÓR OTWARTY | GI | NIEAKTYWNY |
| HY-417 | ZAWÓR FB-417 | ODCIĘCIE LINII DOPEŁYWU H ₂ O DEMI JEDNOKIERUNKOWE URZĄDZENIE PRZEPEŁYWOWE | GI | DOSTĘPNY |
| ZSL-417 | OGRANICZNIK FB-417 | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | GI | AKTYWNY |
| ZSH-417 | OGRANICZNIK FB-417 | ZAWÓR OTWARTY | GI | NIEAKTYWNY |

Uwaga: dla przekaźników wyróżnionych na czerwono punktem interwencyjnym jest wartość set-pointu ustalonego w DCS.

Operator w pomieszczeniu kontrolnym będzie musiał wybrać tryb AUTOMATYCZNY lub PÓŁAUTOMATYCZNY (jeśli nie został on już wybrany wcześniej) i w wyniku tego rozpocznie się zarządzanie systemem składowania odczynnika.

Utrzymanie temperatury jednokierunkowego urządzenia przepływowego i przekaźnika poziomu

Jednokierunkowe urządzenie przepływowe i przekaźnik poziomu muszą być utrzymywane w temperaturze powyższej 5°C w celu uniknięcia tworzenia się lodu. Przewody grzejne BI-005 i BI-006 są zasilane elektrycznie z paneli mocy; zarządzanie funkcjonowaniem powierzono termostatowi lokalnemu umieszczonego wewnątrz szafy kontrolnej. Anomalia zasilania przewodów powodują alarm dźwiękowy i świetlny.

Uzupełnianie poziomu wody jednokierunkowego urządzenia przepływowego

Z wartość określonej przez przekaźnik poziomu LT-419 otrzymano 4 punkty interwencyjne:

Bardzo niski poziom (pierwsze napełnienie lub w następstwie sekwencji rozładowania jednokierunkowego urządzenia przepływowego) zamyka zawór HY-413 i otwiera zawór HY-416, aby wypełnić urządzenie przepływowe poprzez H₂O demi.

Niski poziom (spadek poziomu ze względu na naturalne odparowanie H₂O demi) otwiera zawór HY-417 i zamyka zawór HY-416.

Wysoki poziom (normalny poziom funkcjonowania) zamyka zawór HY-417


Wysoki poziom (normalny poziom funkcjonowania) zamyka zawór HY-417.

Bardzo wysoki poziom (anomalia w funkcjonowaniu) zamyka zawory HY-416 i HY-417 i powoduje alarm dźwiękowy i świetlny. Operator może zdecydować, czy otworzyć ręcznie zawór ujścia HY-413, aby uniknąć wyładowania zawartości z przepelnienia.

Ujście jednokierunkowego urządzenia przepływowego

Z wartość określonej przez przekaźnik przewodności AE-418 otrzymano 3 punkty interwencyjne:

Niskie stężenie (normalne warunki pracy) zamyka zawór HY-413.

| | | | |
|--|---|-------------------------------|------|
|  | Międzygminny Komplex Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 16 z 32 Page 16 of 32 | |

Wysokie stężenie (zwiększone stężenie amoniaku w związku z ujściem oparów ze zbiornika) HY-413 otwiera zawór HY-413 i uruchamia licznik z regulacją czasu T.

Po czasie T (maksymalny dopuszczalny czas otwarcia zaworu) zamyka się zawór HY-413.

Bardzo wysokie stężenie (anomalie w funkcjonowaniu) otwiera zawór HY-413 i włącza alarm dźwiękowy i świetlny.

Ujście zbiornika składowania

Z wartość określonej przez przekąźnik ciśnienia PT-404 otrzymano 3 punkty interwencyjne:

Niskie ciśnienie (normalne warunki pracy) zamyka zawór HY-414.

Wysokie ciśnienie (zwiększone ciśnienie wewnętrzne związane ze zwiększeniem się oparów) otwiera zawór HY-414.

Wysokie ciśnienie (anomalie w funkcjonowaniu) otwiera zawór HY-414 i włącza alarm dźwiękowy i świetlny.

Chłodzenie zbiornika składowania

Z wartość określonej przez przekąźnik temperatury TT-407 otrzymano 3 punkty interwencyjne:

Niska temperatura (normalne warunki pracy) zamyka zawory HY-401 i HY-402.

Wysoka temperatura (wzrost temperatury wewnętrznej ze względu na ogrzewanie środowiska) otwiera zawór HY-402 (zasilanie węzownicy chłodzącej) i włącza alarm akustyczny i świetlny.

Bardzo wysoka temperatura (wzrost temperatury wewnętrznej ze względu na ogrzewanie środowiska) otwiera zawór HY-401 (zasilanie dyszy deszczowej) i włącza alarm akustyczny i świetlny.

Poziom w zbiorniku składowania

Z wartość określonej przez przekąźnik poziomu LT-406 otrzymano 4 punkty interwencyjne:


Bardzo niski poziom (pusty zbiornik) alarm akustyczny i świetlny i urządzenie blokujące z pompami skid recykulacji amoniaku.

Niski poziom (zbiornik na minimalnym poziomie pracy) alarm dźwiękowy i świetlny; pozostaje jeszcze autonomia pracy, aż do interwencji bardzo niskiego poziomu.

Wysoki poziom (zbiornik na maksymalnym poziomie pracy), sygnał akustyczny i świetlny i sygnalizacja na panelu operatora skid rozładunku ciężarówki/ ładowania zbiornika składowania; pozostaje jeszcze miejsce zanim interweniuje bardzo wysoki poziom.

Bardzo wysoki poziom (zbiornik na maksymalnym dopuszczalnym poziomie) alarm akustyczny i świetlny oraz urządzenie blokujące z pompą skidu rozładunku ciężarówki / ładowania zbiornika składowego; ten punkt interwencyjny powtarza sygnał hardware dostarczony przez wskaźnik poziomu LSHH-405 jako dodatkowe zabezpieczenie.

Wartość przekazana przez przyrząd LT-406 jest ponadto w sposób ciągły wyświetlana na monitorze systemu kontroli tak, że operatorzy mogą skutecznie organizować zaopatrzenia roztworu amoniaku.

| | | | |
|--|---|-------------------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 17 z 32 Page 17 of 32 | |

Bardzo wysoki poziom wskazany przez instrument LSHH-405 (zbiornik na maksymalnym dopuszczalnym poziomie) alarm akustyczny i świetlny oraz urządzenie blokujące z pompą skidu rozładunku ciężarówki / ładowania zbiornika składowego; ten punkt interwencyjny powtarza sygnał software dostarczony przez wskaźnik poziomu LT-406 jako dodatkowe zabezpieczenie.

Kontrola emisji oparów do środowiska

Z wartość określonej przez przekąźnik stężenia AE-514 / AE-515 / AE-516 otrzymano 2 punkty interwencyjne:

Wysoki poziom stężenia; Interwencja jednego z trzech przyrządów powoduje alarmu akustyczny i świetlny i przekazuje sygnalizację do lokalnego panela umieszczonego w polu działania.

Bardzo wysoki poziom stężenia; Interwencja jednego z trzech przyrządów powoduje alarmu akustyczny i świetlny i przekazuje sygnalizację do panela operatora skidu rozładunku ciężarówki / załadunku zbiornika składowego i urządzenia blokującego pompy.

Tabela Przyczyna / Skutek

| TAG | PRZYCZYNA | ALARM | SKUTEK |
|------------------------------|---|----------------------|---|
| HY-402 ZSL-402 ZSL-402 | ZAWÓR TCV-402 ŻLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | SYSTEM SYGNAŁU KLIENTA |
| HY-401 ZSL-401 ZSH-401 | ZAWÓR TCV-401 ŻLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | SYSTEM SYGNAŁU KLIENTA |
| LT-406 | BARDZO NISKI POZIOM W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | LOGIKA SKIDU RECYRKULACJI |
| LT-406 | NISKI POZIOM W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | TYLKO ALARM |
| LT-406 | WYSOKI POZIOM W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | LOGIKA SKIDU WYŁADOWANIA |
| LT-406 | BARDZO WYSOKI POZIOM W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | LOGIKA SKIDU WYŁADOWANIA |
| LSHH-405 | BARDZO WYSOKI POZIOM W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | LOGIKA SKIDU WYŁADOWANIA |
| TT-407 | WYSOKA TEMPERATURA AMONIAKU W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | OTWARCIE ZAWORU HY-402 + LOGIKA SKIDU WYŁADOWANIA |
| TT-407 | BARDZO WYSOKA TEMPERATURA AMONIAKU W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | OTWARCIE ZAWORU HY-401 + LOGIKA SKIDU WYŁADOWANIA |
| PT-404 | BARDZO WYSOKIE CIŚNIENIE AMONIAKU W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | OTWARCIE ZAWORU HY-414 + LOGIKA SKIDU WYŁADOWANIA |
| LT-419 | BARDZO NISKI POZIOM W JEDNOKIERUNKOWYM URZĄDZENIU PRZEPEŁYWOWYM | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZAMKNIĘCIE ZAWORU HY-413 I OTWARCIE HY-416 + LOGIKA SKIDU WYŁADOWANIA |
| LT-419 | BARDZO WYSOKI POZIOM W JEDNOKIERUNKOWYM URZĄDZENIU PRZEPEŁYWOWYM | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZAMKNIĘCIE ZAWORÓW HY-416 I HY-417 |
| BI-005 | TERMIKA PRZEWODÓW GRZEJNYCH JEDNOKIER. URZ. PRZEPEŁYWOWEGO WYBITA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ODCIĘCIE ZASILANIA BI-005 |
| BI-006 | TERMIKA PRZEWODÓW GRZEJNYCH POZIOMU Z PŁYWAKIEM WYBITA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ODCIĘCIE ZASILANIA BI-006 |

| TAG | PRZYCZYNA | ALARM | SKUTEK |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------|--|
| AE-418 | BARDZO WYSOKIE STĘŻENIE AMONIAKU | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | OTWARCIE ZAWORU HY-413 + LOGIKA SKIDU WYŁĄDOWANIA |
| AE-514 AE-515 AE-516 | WYSOKIE STĘŻENIE OPARÓW | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | SYGNALIZACJA NA PANELU W POLU DZIAŁANIA |
| AE-514 AE-515 AE-516 | BARDZO WYSOKIE STĘŻENIE OPARÓW | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | SYGNALIZACJA NA PANELU W POLU DZIAŁANIA + LOGIKA SKIDU WYŁĄDOWANIA |
| HY-413 ZSL-413 ZSL-413 | ZAWÓR FB-413 ŹLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZAMKNIĘCIE ZAWORU XY-416 E XY-417 |
| HY-414 ZSL-414 ZSL-414 | ZAWÓR FB-414 ŹLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | BLOKADA SKIDU WYŁĄDOWANIA |
| HY-416 ZSL-416 ZSL-416 | ZAWÓR LCV-416 ŹLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | SYSTEM SYGNAŁU KLIENTA |
| HY-417 ZSL-417 ZSL-417 | ZAWÓR FB-417 ŹLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | SYSTEM SYGNAŁU KLIENTA |

6.1. URZĄDZENIA

- HY-401 – Zawór TCV-401 odcinanie linia wody przemysłowej zasilanie dysz deszczowych chłodzenie zbiornika składowania
- HY-402 – Zawór TCV-402 odcinanie linii przeciwpożarowej zasilanie węzownicy chłodzącej zbiornik składowania
- HY-413 – Zawór FB-413 ujście jednokierunkowego urządzenia przepływowego
- HY-414 – Zawór FB-414 ujście ciśnienia zbiornika
- HY-416 – Zawór LCV-416 odcinanie linii dopływu H₂O demi jednokierunkowego urządzenia przepływowego
- HY-417 – Zawór FB-417 odcinanie linii dopływu H₂O demi jednokierunkowego urządzenia przepływowego

6.2. P&ID


- 10168EOPY963 – Składowanie amoniaku

6.3. Funkcjonalne schematy logiczne

- 10168EEAY301 – Schematy logiczne (Sh. 1/2)

6.4. Cel

- Składowanie odczynnika w zbiorniku pionowym cylindrycznym AD-001
- Chłodzenie zawartość zbiornika w przypadku wysokiej temperatury otoczenia
- Zapobieganie wyciekowi oparów amoniaku do środowiska dzięki zastosowaniu jednokierunkowego urządzenia przepływowego składającego się z cylindrycznego zbiornika AD-004
- Unikanie nadmiernego stężenia amoniaku wewnątrz jednokierunkowego urządzenia przepływowego

| | | | |
|--|---|-------------------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 19 z 32 Page 19 of 32 | |


- Utrzymanie stałego spadku w jednokierunkowym urządzeniu przepływowym

6.5. Tryb działania

- Ręczny – Zobacz paragraf 4.2
- Automatyczny – Zobacz paragraf 4.3
- Półautomatyczny – Zobacz paragraf 4.4

6.6. Urządzenia blokujące z/w kierunku innych systemów

- TAH-407 – Wysoka temperatura zbiornika składowania amoniaku AD-001
- TAHH-407 – Bardzo wysoka temperatura zbiornika składowania amoniak AD-001
- PAHH-404 – Wysokie ciśnienie zbiornika składowania amoniaku AD-001
- LAHH-419 – Wysoki poziom jednokierunkowego urządzenia przepływowego
- LALL-419 – Bardzo niski poziom jednokierunkowego urządzenia przepływowego
- AAHH-418 – Bardzo wysokie stężenie amoniaku
- AAHH-514 – Bardzo wysokie stężenie oparów
- AAHH-515 – Bardzo wysokie stężenie oparów
- AAHH-516 – Bardzo wysokie stężenie oparów

| | | | |
|--|---|-------------------------------|------|
|  | Międzygminny Komplex Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rev. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 20 z 32 Page 20 of 32 | |

7. LOGIKA FUNKcjONALNA SKIDU RECYRKULACJI

Lista używanych TAGów i ich STATUS do abilitacji trybu AUTOMATYCZNEGO I PÓŁAUTOMATYCZNEGO.


| TAG | PRZYRZĄD | DZIAŁANIE | POZ. | STATUS |
|-----------|----------------------|---|------|--------------|
| HY-403 | ZAWÓR FB-403 | ODCINANIE ODPLYWU ZBIORNIKA | SA | DOSTĘPNY |
| ZSL-403 | OGRANICZNIK FB-403 | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | SA | AKTYWNY |
| ZSH-403 | OGRANICZNIK FB-403 | ZAWÓR OTWARTY | SA | NIEAKTYWNY |
| LT-406 | POZIOM AD-001 | BARDZO NISKI POZIOM W ZBIORNIKU | SA | NIEAKTYWNY |
| DPT-421 | DP FILTRY AMONIAKU | SPADEK NOŚNOŚCI FILTRY AMONIAKU | SR | DOSTĘPNY |
| FSL-422 | PRZEPŁYWOMIERZ LINII | NISKIE NATĘŻENIE AMONIAKU | SR | DOSTĘPNY |
| SL-011 | SILNIK POMPY CX-011 | URUCHOMIENIE POMPY RECYRKULACYJNEJ LINIA 1 | SR | DOSTĘPNY |
| SL-013 | SILNIK POMPY CX-013 | URUCHOMIENIE POMPY RECYRKULACYJNEJ ZAPASOWEJ | SR | DOSTĘPNY |
| SL-012 | SILNIK POMPY CX-012 | URUCHOMIENIE POMPY RECYRKULACYJNEJ LINIA 2 | SR | DOSTĘPNY |
| HY-435 | ZAWÓR FB-435 | ODCIĘCIE POMPA ZAPASOWA LINIA 1 | SR | DOSTĘPNY |
| ZSL-435 | OGRANICZNIK FB-435 | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | SR | AKTYWNY |
| ZSH-435 | OGRANICZNIK FB-435 | ZAWÓR OTWARTY | SR | NIEAKTYWNY |
| HY-434 | ZAWÓR FB-434 | ODCIĘCIE POMPA ZAPASOWA 12 | SR | DOSTĘPNY |
| ZSL-434 | OGRANICZNIK FB-434 | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | SR | AKTYWNY |
| ZSH-434 | OGRANICZNIK FB-434 | ZAWÓR OTWARTY | SR | NIEAKTYWNY |
| L1 PT-424 | CIŚNIENIE TŁOCZNE | WYSOKIE / NISKIE CIŚNIENIE RECYRKULACJI LINIA 1 | SR | DOSTĘPNY |
| L2 PT-424 | CIŚNIENIE TŁOCZNE | WYSOKIE / NISKIE CIŚNIENIE RECYRKULACJI LINIA 2 | SR | DOSTĘPNY |
| MD1abc | MODUŁY DOZOWANIA | BRAK ALARMÓW Min. 1 MODUŁ NA 3 | MD1 | DOSTĘPNY 1/3 |
| MD2abc | MODUŁY DOZOWANIA | BRAK ALARMÓW Min. 1 MODUŁ NA 3 | MD2 | DOSTĘPNY 1/3 |

Uwaga: dla przekaźników wyróżnionych na czerwono punktem interwencyjnym jest wartość set-pointu ustalonego w DCS.

Ważne: powyższe statusy są niezbędne do abilitacji trybu AUTOMATYCZNEGO i PÓŁAUTOMATYCZNEGO, zarządzając JEDNOCZEŚNIE zarówno LINIĄ 1 JAK TEŻ 2.

W rzeczywistości jest możliwe, że zajdzie potrzeba z jakiegoś powodu, zarządzania dwoma LINIAMI.

Przygotować w tym celu przełącznik WŁĄCZONA / WYŁĄCZONA dla każdej LINII.

| | | | |
|--|---|--------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 21 z 32 | |
| | | Page 21 of 32 | |

Wyłączenie LINII 2, na przykład, pozwoli na abilitację systemu w trybie AUTOMATYCZNYM lub PÓŁAUTOMATYCZNYM, NIE biorąc pod uwagę jako pozwolenia statusów dotyczących LINII 2, wskazanych w tabeli.

Włączenie LINII 2 w następnym etapie będzie możliwe tylko wtedy, gdy statusy wskazane w tabeli zostaną zweryfikowane.

Sekwencje opisane dotyczą uruchomienia systemu z obydwoma liniami WŁĄCZONYMI; w przypadku, kiedy jedna z dwóch linii NIE jest WŁĄCZONA, dotyczących jej opisów NIE należy brać pod uwagę.

Operator w pomieszczeniu kontrolnymi będzie musiał wybrać LINIĘ lub LINIE, które muszą być WŁĄCZONE do sekwencji rozruchowej, tryb AUTOMATYCZNY lub PÓŁAUTOMATYCZNY i wydać polecenie START systemowi recyrkulacji amoniaku, który przewiduje:

Otwarcie zaworu HY-403 odcięcie odpływu zbiornika i oczekiwanie na sygnał zaworu w pozycji, która abilituje pracę pomp odśrodkowych SL-011, SL-012 i SL-013.

Uruchomienie silnika pompy odśrodkowej SL-011 recyrkulacja amoniaku LINIA 1.

Po czasie T, jeśli L1 PT-424 sygnalizuje niskie ciśnienie po stronie tłocznej generowany jest alarm i uruchomia się sekwencja wymiany, która powoduje, jeśli pompa odśrodkowa zapasowa SL-013 jest dostępna i jeszcze NIE używana, zatrzymanie silnika SL 011, przełączenie zaworu HY-435 i uruchomienie silnika SL-013 z sygnałem zaworu w odpowiedniej pozycji.

Jeśli sygnał niskiego ciśnienia pozostaje po czasie T, aby przełączyć i uruchomić pompę zapasową zatrzymuje się silnik SL-013 i włączony zostaje alarm LINII nie działającej.

Możliwe jest używanie pojedynczej pompy dla OBU linii przełączając ręcznie zawory HY-434 i HY-435.

Uruchomienie silnika pompy odśrodkowej SL-012 recyrkulacja amoniaku LINIA 2.

Po czasie T, jeśli L2 PT-424 sygnalizuje niskie ciśnienie po stronie tłocznej generowany jest alarm i uruchomia się sekwencja wymiany, która powoduje, jeśli pompa odśrodkowa zapasowa SL-013 jest dostępna i jeszcze NIE używana, zatrzymanie silnika SL 012, przełączenie zaworu HY-434 i uruchomienie silnika SL-013 z sygnałem zaworu w odpowiedniej pozycji.

Jeśli sygnał niskiego ciśnienia pozostaje po czasie T, aby przełączyć i uruchomić pompę zapasową zatrzymuje się silnik SL-013 i włączony zostaje alarm LINII nie działającej.


Możliwe jest używanie pojedynczej pompy dla OBU linii przełączając ręcznie zawory HY-434 i HY-435.

W następstwie uruchomienia jakiegokolwiek z pomp, po czasie T, jeśli FSL-422 wskazuje niski przepływ na linii ssawnej zatrzymuje się pompa i wygenerowany zostaje alarm.

W następstwie uruchomienia jakiegokolwiek z pomp, po czasie T, jeśli DPT-421 wskazuje wysoką utratę obciążenia na filtrach linii ssawnej jest generowany alarm. Operator w polu działania będzie musiał ręcznie przełączyć zawory, aby wprowadzić do użytku zapasowy filtr i wykonać niezbędną konserwację.

W następstwie uruchomienia jakiegokolwiek z pomp, po czasie T, jeśli DPT-421 wskazuje na bardzo wysoką utratę obciążenia na filtrach linii ssawnej jest generowany alarm i zatrzymują się silniki wszystkich pracujących pomp.

W następstwie uruchomienia pompy SL-011 lub pompy SL-013, po czasie T, jeśli L1 PT-424 sygnalizuje wysokie ciśnienie po stronie tłocznej zatrzymuje się pompa i generuje się alarm.

| | | | |
|--|---|-------------------------------|------|
|  | Międzygminny Komplex Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rev. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 22 z 32 Page 22 of 32 | |

W następstwie uruchomienia pompy SL-012 lub pompy SL-013, po czasie T, jeśli L2 PT-424 sygnalizuje wysokie ciśnienie po stronie tłocznej zatrzymuje się pompa i generuje się alarm.

Wykluczenie jednej z linii podczas działania, na przykład LINIA 1 powoduje zatrzymanie pracującej pompy SL-011 lub LS-013 i zamknięcie zaworu HY-435.


Wyłączenie jednej linii w czasie pracy, na przykład LINIA 2 powoduje zatrzymanie względnej pracującej pompy SL-012 lub SL-013 i zamknięcie zaworu HY-434.

Po wyłączeniu linii, wyłączenie tej, która pracuje utrzymuje pracę pompy, aby umożliwić recyrkulację roztworu amoniaku wewnątrz silosu składowania.

STOP cyklu w dowolnym trybie generuje zatrzymanie pracującej pompy lub pomp i zamknięcie zaworów 403-XY, XY-434 i XY-435

Tabela Przyczyna / Skutek

| TAG | PRZYCZYNA | ALARM | SKUTEK |
|------------------------------|---|-------------------------|--|
| HY-403 ZSL-403 ZSL-403 | ZAWÓR FB-403 ŹLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | BLOKADA Z POMPAMI ODŚRODKOWYMI |
| LT-406 | BARDZO NISKI POZIOM W ZBIORNIKU SKŁADOWANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | BLOKADA Z POMPAMI ODŚRODKOWYMI |
| DPT-421 | WYSOKA UTRATA OBCIĄŻENIA FILTRY LINII SSAWNEJ | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | TYLKO ALARM |
| DPT-421 | BARDZO WYSOKA UTRATA OBCIĄŻENIA FILTRY LINII SSAWNEJ | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | BLOKADA Z POMPAMI ODŚRODKOWYMI |
| FSL-422 | NISKIE NATĘŻENIE PRZEPŁYWU LINII SSAWNEJ | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | BLOKADA Z POMPAMI ODŚRODKOWYMI |
| SL-011 | TERMIKA SILNIKA SL-011 WYBITA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SILNIKA SL-011 |
| SL-012 | TERMIKA SILNIKA SL-012 WYBITA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SILNIKA SL-012 |
| SL-013 | TERMIKA SILNIKA SL-013 WYBITA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ZATRZYMANIE SILNIKA SL-013 |
| HY-435 ZSL-435 ZSL-435 | ZAWÓR FB-435 ŹLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | BLOKADA Z POMPAMI ODŚRODKOWYMI SL-011 e SL-013 |
| HY-434 ZSL-434 ZSL-434 | ZAWÓR FB-434 ŹLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | BLOKADA Z POMPAMI ODŚRODKOWYMI SL-012 e SL-013 |
| L1 PT-424 | NISKIE CIŚNIENIE PO STRONIE TŁOCZNEJ POMPY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | SEKWENCJA WYMIANY POMP ODŚRODKOWYCH SL-011 i SL-013 |
| L1 PT-424 | WYSOKIE CIŚNIENIE PO STRONIE TŁOCZNEJ POMPY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | BLOKADA Z POMPAMI ODŚRODKOWYMI SL-011 e SL-013 |
| L2 PT-424 | NISKIE CIŚNIENIE PO STRONIE TŁOCZNEJ POMPY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | SEKWENCJA WYMIANY POMP ODŚRODKOWYCH SL-012 i SL-013 |
| L2 PT-424 | WYSOKIE CIŚNIENIE PO STRONIE TŁOCZNEJ POMPY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | BLOKADA Z POMPAMI ODŚRODKOWYMI SL-012 e SL-013 |

| | | | |
|--|---|-------------------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 23 z 32 Page 23 of 32 | |

7.1. Urządzenia

- HY-403 – Zawór FB-403 odcinanie odpływu zbiornika
- HY-435 – Zawór FB-435 odcinanie pompy zapasowej a linia 1
- HY-434 – Zawór FB-434 odcinanie pompy zapasowej a linia 2
- SL-011 – Pompa recyrkulacji linia 1 CX-011
- SL-013 – Pompa recyrkulacji zapasowa CX-013
- SL-012 – Pompa recyrkulacji linia 2 CX-012

7.2. P&ID

- 10168EOPY963 – Składowanie amoniaku (Sh. 1/2)
- 10168EOPY963 – Składowanie amoniaku (Sh. 2/2)

7.3. Funkcjonalne schematy logiczne

- 10168EEAY301 – Schematy logiczne

7.4. Cel

Przenieść roztwór amoniaku ze zbiornika składowania do modułów dozujących umieszczonych na każdym kotle.

7.5. Tryby działania

- Ręczny – Zobacz paragraf 4.2
- Automatyczny – Zobacz paragraf 4.3
- Półautomatyczny – Zobacz paragraf 4.4

7.6. Alarmy i blokady

- FSL-422 – Niskie natężenie przepływu linii ssawnej

7.7. Urządzenia blokujące z/w kierunku innych systemów

- LALL-406 – Bardzo niski poziom w zbiorniku składowania amoniaku AD-001
- DPAHH-421 – Bardzo duża utrata obciążenia filtrów linii
- L1 PAL-424 – Niskie ciśnienie po stronie tłocznej pompy linia 1
- L1 PAH-424 – Niskie ciśnienie po stronie tłocznej pompy linia 1
- L2 PAL-424 – Niskie ciśnienie po stronie tłocznej pompy linia 2
- L2 PAH-424 – Niskie ciśnienie po stronie tłocznej pompy linia 2

8. LOGIKA FUNKCJONALNA MODUŁY DOZUJĄCE

Lista używanych TAGów i ich STATUS do abilitacji trybu AUTOMATYCZNEGO I PÓŁAUTOMATYCZNEGO.

UWAGA: Dla uproszczenia poniższa tabela odnosi się do pojedynczego modułu dozującego, lecz dotyczy w równym stopniu wszystkich modułów ze zmianą odniesienia TAG.

Moduł odniesienia jest modułem 1-go poziomu LINII 1 (MD1a), pełna identyfikacja TAG instrumentów jest następująca: L1-S30-xxx-yyyA Zwiększenie +17.500.

TAGI pozostałych modułów komponuje się następujący sposób:

| | | | |
|-------------------|-----------------|-------------|---------|
| LINIA 1 Poziom 2° | L1-S30-xxx-yyyB | Zwiększenie | +19.700 |
| LINIA 1 Poziom 3° | L1-S30-xxx-yyyC | Zwiększenie | +22.100 |
| LINIA 2 Poziom 1° | L2-S30-xxx-yyyA | Zwiększenie | +17.500 |
| LINIA 2 Poziom 2° | L2-S30-xxx-yyyB | Zwiększenie | +19.700 |
| LINIA 2 Poziom 3° | L2-S30-xxx-yyyC | Zwiększenie | +22.100 |

| TAG | PRZYRZĄD | DZIAŁANIE | POZ. | STATUS |
|----------|-----------------------------|---|--------|------------|
| HY-437A | ZAWÓR FA-437A | ODCINANIE LINII AMONIAKU | MD1a | DOSTĘPNY |
| ZSL-437A | OGRANICZNIK FA-437A | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | MD1a | AKTYWNY |
| ZSH-437A | OGRANICZNIK FA-437A | ZAWÓR OTWARTY | MD1a | NIEAKTYWNY |
| XY-438A | ZAWÓR FC-438A | REGULACJA NATĘŻENIA PRZEPŁYWU AMONIAKU | MD1a | DOSTĘPNY |
| ZT-438A | KONTROLA POZ. FC-438A | SYGNAŁ POWROTU POZYCJI ZAWORU | MD1a | DOSTĘPNY |
| FT-440A | MIERNIK NATĘŻENIA PRZEPŁYWU | WSKAZYWANIE WARTOŚCI NATĘŻENIA PRZEPŁYWU AMONIAKU | MD1a | 0 l/h |
| FA-429A | ZAWÓR FA-429A | PRZEPŁYW H2O DEMI LINII AMONIAKU | MD1a | NIEAKTYWNY |
| PSL-453A | PRESOSTAT POWIETRZA | MINIMALNE CIŚNIENIE POWIETRZA PRZYRZĄDÓW | MD1a | NIEAKTYWNY |
| PSL-455A | PRESOSTAT POWIETRZA | MINIMALNE CIŚNIENIE POWIETRZA SPRYSKIWANIA | MD1a | NIEAKTYWNY |
| HY-457A | ZAWÓR FA-457A | ODCINANIE LINII POWIETRZA SPRYSKIWANIA | MD1a | DOSTĘPNY |
| ZSL-457A | OGRANICZNIK FA-457A | ZAWÓR ZAMKNIĘTY | MD1a | AKTYWNY |
| ZSH-457A | OGRANICZNIK FA-457A | ZAWÓR OTWARTY | MD1a | NIEAKTYWNY |
| BI-006A | OGRZEWANIE MODUŁU | MROZOODPORNOŚĆ WEWNĄTRZ PANELU | MD1a | DOSTĘPNY |
| TT-XXX | TEMPERATURA 1 KOCIOŁ | WARTOŚĆ TEMPERATURY W KOMORZE SPALANIA | Klient | DOSTĘPNY |
| TT-XXX | TEMPERATURA 2 KOCIOŁ | WARTOŚĆ TEMPERATURY W KOMORZE SPALANIA | Klient | DOSTĘPNY |
| AE-XXX | ANALIZA EMISJI | WARTOŚĆ NOX WYJŚCIE Z KOMINA | Klient | DOSTĘPNY |
| FT-XXX | NATĘŻENIE PRZEPŁYWU OPARÓW | WARTOŚĆ NATĘŻENIA PRZEPŁYWU OPARÓW | Klient | DOSTĘPNY |

| TAG | PRZYRZĄD | DZIAŁANIE | POZ. | STATUS |
|-------------------------|---|--|------|----------------|
| SL-011 LUB SL-013 | POMPA ODŚRODKOWA CX-011 LUB POMPA ODŚRODKOWA CX-013 | POMPA ODŚRODKOWA LINIA 1 LUB POMPA ODŚRODKOWA ZAPASOWA | SR | W CZASIE PRACY |

Uwaga: dla przekaźników wyróżnionych na czerwono punktem interwencyjnym jest wartość setpointu ustalonego w DCS.

Ważne: statusy wymienione powyżej są niezbędne do abilitacji trybu AUTOMATYCZNEGO i PÓŁAUTOMATYCZNEGO biorąc pod uwagę, że trzeba WŁĄCZYĆ JEDNOCZEŚNIE WSZYSTKIE moduły dozujące OBU LINII.

Będzie możliwe ustawienie trybu AUTOMATYCZNEGO lub PÓŁAUTOMATYCZNEGO w sposób NIEZALEŻNY na DWÓCH LINIACH, na których będzie można sprawdzić warunki funkcjonowania wymienione w poniższej tabeli:

| LINIA 1 | LINIA 2 |
|--|--|
| AUTOMATYCZNA minimum 2 moduły WŁĄCZONE | AUTOMATYCZNA minimum 2 moduły WŁĄCZONE |
| AUTOMATYCZNA minimum 2 moduły WŁĄCZONE | PÓŁAUTOMATYCZNA minimum 1 moduł WŁĄCZONY |
| PÓŁAUTOMATYCZNA minimum 1 moduł WŁĄCZONY | AUTOMATYCZNA minimum 2 moduły WŁĄCZONE |

W rzeczywistości jest możliwe, że zajdzie potrzeba z jakiegokolwiek powodu WŁĄCZENIA POJEDYŃCZO różnych MODUŁÓW DOZUJĄCYCH.

Należy zrealizować w tym celu przełącznik działania WŁĄCZONY / WYŁĄCZONY dla każdego MODUŁU DOZUJĄCEGO.

Nie będzie możliwe wybranie trybu AUTOMATYCZNEGO dla każdej LINII jeśli NIE zostaną WŁĄCZONE co najmniej 2 MODUŁY DOZUJĄCE.


Nie będzie możliwe wybranie trybu PÓŁAUTOMATYCZNEGO dla każdej LINII jeśli NIE zostanie WŁĄCZONY co najmniej 1 MODUŁ DOZUJĄCY.

Włączenie MODUŁU DOZUJĄCEGO w następnym etapie będzie możliwe tylko jeśli statusy wskazane w tabeli zostaną zweryfikowane.

W odniesieniu do każdej LINII, jeśli został na początku WŁĄCZONY tylko jeden MODUŁ DOZUJĄCY i tym samym można było wybrać tylko tryb PÓŁAUTOMATYCZNY WŁĄCZAJĄC jeden lub więcej modułów w późniejszym etapie będzie trzeba wybrać RĘCZNE przejście do trybu AUTOMATYCZNEGO.

Sekwencje opisane tutaj odnoszą się do uruchomienia systemu z obydwojema liniami WŁĄCZONYMI; jeśli jedna z dwóch linii NIE będzie WŁĄCZONA NIE należy brać pod uwagę dotyczących jej opisów .

Operator w pomieszczeniu kontrolnym musi wybrać dla każdej LINII MODUŁ lub MODUŁY, które muszą być włączone do sekwencji rozruchowej, tryb AUTOMATYCZNY lub PÓŁAUTOMATYCZNY z ograniczeniami opisanymi powyżej i wydać polecenie START systemowi recyrkulacji amoniaku, który przewiduje dla każdego modułu:

| | | | |
|--|---|--------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 26 z 32 | |
| | | Page 26 of 32 | |

8.1. Tryb PÓŁAUTOMATYCZNY

Otwarcie ZAWORU HY-457A odcięcie linii POWIETRZA FUNKCJI rozpylania.

Otwarcie ZAWORU HY-437A odcięcie linii AMONIAKU o temperaturze dymów zawartej pomiędzy ustalonymi wartościami minimalnymi i maksymalnymi.

Operator będzie miał ustawić wartość żądanego natężenia przepływu amoniaku dla każdego modułu dozującego w SKALI pomiędzy 0 i 50 l/h; jeżeli operator nie dokonałby ustawienia, system użyje wartości określonej wcześniej i znajdującej się w pamięci. System przetworzy dane wprowadzone, które przetworzone w sygnał 4÷20 mA, zostaną wysłane do odpowiedniego modułu dozującego.

Sygnał 4÷20 mA wygenerowany przez system dla każdego modułu dozującego, dla którego została ustalona wartość żądanego natężenia przepływu, zostanie przekazany do ustawnika pozycyjnego elektropneumatycznego, który określi procent otwarcia ZAWORU regulującego XY-438A w SKALI od 0 do 100%.

System otrzyma w swoim czasie sygnał zwrotny 4÷20 mA, który odpowiada rzeczywistemu procentowi otwarcia ZAWORU regulacyjnego XY-438A z ustawnika pozycyjnego elektropneumatycznego w celu zweryfikowania, czy procent rzeczywistego otwarcia odpowiada procentowi żądanego otwarcia i wyda alarm akustyczny i świetlny ZAWORU źle UMIEJSCOWIONEGO jeśli dane byłyby niezgodne (poza limitami ustawionej tolerancji).

Przewidziana pętla regulacji jest typu ZAMKNIĘTY PIERŚCIEŃ, w związku z tym system otrzyma sygnał zwrotny 4÷20 mA, który odpowiada rzeczywistej wartości natężenia przepływu pobranej przez przekaźnik FT-440A w celu wykonania niezbędnej korekcji sygnału polecenia, tak aby uzyskać wartość rzeczywistą natężenia przepływu odpowiadającą wymaganej wartości natężenia przepływu. System uruchomi również alarm akustyczny i świetlny w przypadku gdy rzeczywiste wartości natężenia przepływu będą niższe lub wyższe od minimalnych i maksymalnych ustawionych limitów.

Uwaga: tryb PÓŁAUTOMATYCZNY w żadnym wypadku nie może być uważany za NORMALNY tryb pracy, ponieważ jest obowiązkiem operatora ustawić wartość natężenia przepływu amoniaku na każdym module w zależności od PRZEPŁYWU OPARÓW (zobacz część opisową odnoszącą się do algorytmu kontroli), wartości emisji uzyskanych w kominie i temperatury w komorze spalania odnoszące się do każdego POZIOMU spryskiwania.


Należy również wziąć pod uwagę, że optymalna temperatura reakcji redukcji NOx musi być zawarta pomiędzy 850 i 1000 ° C i że poza tymi parametrami operacyjnymi uzyskuje się pogorszenie działania systemu, który może być dość znaczący i powodować wzrost wartości NOx w kominie i / lub wzrost amoniaku pozostałego w kominie (slip).

Tryb PÓŁAUTOMATYCZNY musi być zatem stosowany tylko w wyjątkowych przypadkach, takich jak np. niedyspozycja jednego lub większej liczby modułów dozujących na tej samej linii, aby możliwa była mimo to praca instalacji w trybie prowizorycznym, próbując utrzymać poziom emisji na dopuszczalnym poziomie dopóki pozostałe moduły nie zostaną włączone do pracy.

8.2. Tryb AUTOMATYCZNY

Otwarcie ZAWORU HY-457A odcięcie linii POWIETRZA FUNKCJI rozpylania.

Otwarcie ZAWORU HY-437A odcięcie linii AMONIAKU o temperaturze dymów zawartej pomiędzy ustalonymi wartościami minimalnymi i maksymalnymi.

| | | | |
|--|---|-------------------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 27 z 32 Page 27 of 32 | |

Algorytm kontroli wykona obliczenia konieczne do zdefiniowania ilości odczynnika do wtryskiwania w komorze spalania, poprzez przetwarzanie danych wejściowych dotyczących przepływu pary, wartości NO_x przy wyjściu z komina i temperatury dymów w kotle. Wynik obliczenia zostanie przekształcony w sygnał 4÷20 mA, który zostanie wysłany do każdego modułu dozującego, który posiada status WŁĄCZONEGO w logice funkcjonalnej. Algorytm kontrolowania zostanie opisany szczegółowo w dalszej części.

Sygnał 4÷20 mA wygenerowany przez system dla każdego modułu dozującego, który posiada status ZAWARTEGO w logice funkcjonalnej zostanie przekazany do ustawnika pozycyjnego elektropneumatycznego, który określi procent otwarcia ZAWRU regulującego XY-438A w SKALI od 0 do 100%.

Przewidziana pętla regulacji jest typu ZAMKNIĘTY PIERŚCIEŃ, w związku z tym system otrzyma sygnał zwrotny 4÷20 mA, który odpowiada rzeczywistej wartości natężenia przepływu pobranej przez przekaźnik FT-440A w celu wykonania niezbędnej korekcji sygnału polecenia, tak aby uzyskać wartość rzeczywistą natężenia przepływu odpowiadającą wymaganej wartości natężenia przepływu. System uruchomi również alarm akustyczny i świetlny w przypadku gdy rzeczywiste wartości natężenia przepływu będą niższe lub wyższe od minimalnych i maksymalnych ustawionych limitów.0%.

System otrzyma sygnał zwrotny 4÷20 mA, odpowiadający wartości rzeczywistej natężenia przepływu pobranej przez przekaźnik FT-440A w celu zweryfikowania, czy wartość natężenia przepływu rzeczywiście uzyskana przez regulację otwarcie ZAWORU, jest faktycznie równa wymaganej wartości natężenia przepływu i uruchomi alarm dźwiękowy i świetlny nieprawidłowości natężenia przepływu odczynnika, jeśli dane byłyby niezgodne (poza limitami ustawionej tolerancji).

Opis głównych części algorytmu kontroli

Algorytm kontroli składa się z trzech głównych części:

1) Regulacja FORDWARD


Sekcja FORDWARD ma na celu określenie wartości natężenia przepływu amoniaku koniecznego do redukcji NO_x przy wyjściu z kotła, na podstawie linii łamanej określonej w tabeli, w której w tej samej linii jedna kolumna przedstawia natężenie przepływu pary wyrażone w t/h, natomiast inna kolumna natężenie przepływu amoniaku wyrażone w l/h. Wartości te zostaną opracowane na podstawie wstępnej kalkulacji i będą musiały być dokończone podczas regulacji urządzenia na miejscu. Aby umożliwić szybkie dostosowanie wartości, w zależności od możliwych zmian warunków pracy, bez konieczności modyfikacji danych całej tabeli, przewidziane jest okienko do ustawiania korzyści, poprzez które możliwe jest wprowadzenie współczynnika korekcyjnego pozytywnego lub negatywnego ustalonego natężenia przepływu amoniaku.

2) Regulacja FEEDBACK

Sekcja FEEDBACK ma na celu wprowadzenie czynnika korekcyjnego dodatniego lub ujemnego do wartości natężenia przepływu amoniaku ustalonej w sekcji FORDWARD wygenerowanej przez regulator PID w oparciu o porównanie między wartością pożądaną NO_x ustawioną przez wartość set-point i wartość wyjściową w rzeczywistości otrzymaną przez analizator dymu zainstalowany w kominie; wartość wyjściowa komina musi ZGADZAĆ SIĘ z parametrami ustawowymi: mg/Nm³ @ 11% O₂ dry.

3) Podział procentowy natężenia przepływu MODUŁÓW DYSTRYBUCJI

Ważne jest aby w celu uzyskania wydajności całkowitej systemu, żeby całkowite natężenie przepływu amoniaku zostało rozłożone w sposób jak najbardziej jednolity wewnątrz strumienia gazowego w temperaturze zawartej pomiędzy 850 i 1000 ° C. Konieczne jest rozdzielanie

| | | | |
|--|---|-------------------------------|------|
|  | Międzygminny Komplex Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 28 z 32 Page 28 of 32 | |

całkowitego natężenia przepływu amoniaku określonego przez regulację FORWARD + FEEDBACK w różnych procentach pomiędzy modułami dozującymi, tak aby skoncentrować większość natężenia przepływu w strefach, w których temperatury są bardziej korzystne dla rozwoju reakcji redukcji.

Podział ten jest określany na podstawie linii łamanej zaznaczonej w tabeli, w której w tej samej linijce jedna z kolumn przedstawia temperaturę dymów wyrażoną w ° C, natomiast inna kolumna przedstawia procent amoniaku do dozowania na POZIOMIE 1, inna kolumna przedstawia procent amoniaku do dozowania na POZIOMIE 2 i jeszcze inna kolumna przedstawia procent amoniaku do dozowania na POZIOMIE 3.

Ponieważ suma procentów musi być równa 100%, system będzie musiał pozwolić na napisanie wszystkich trzech wartości, ale zatwierdzić je tylko jeżeli podział ten będzie respektowany, w przeciwnym razie musi wygenerować alarm.

Jeśli jeden moduł dozowania musi być WYŁĄCZONY z logiki dozowania, wartość procentowa musi zostać podzielona równo pomiędzy pozostałe DWA moduły WŁĄCZONE.

Wartości te zostaną opracowane na podstawie wstępnej kalkulacji i będą musiały być uzupełnione podczas regulacji urządzenia na miejscu.

8.3. Część wspólna dla obu trybów pracy

Podczas pracy można wykluczyć maksymalnie JEDEN moduł dozujący z TRZECH w jednej LINII w trybie AUTOMATYCZNYM i maksymalnie DWA moduły dozujące z TRZECH w jednej LINII w trybie PÓŁAUTOMATYCZNYM.

Wykluczenie jednego modułu spowoduje:

Transmisja sygnału 4 mA do ustawnika pozycyjnego elektropneumatycznego, który określi procent otwarcia ZAWORU regulacyjnego XY-438A równy 0%. Zamknięcie ZAWORU HY-437A odcięcia linii AMONIAKU.

Oczekiwanie czasu T ustawialne

Zamknięcie ZAWORU HY-457A odcięcia linii POWIETRZA FUNKCJI rozpylania.

Moduł będzie w ten sposób WYŁĄCZONY z logiki.

Z modułem WYŁĄCZONYM jest możliwe sterowanie w trybie RĘCZNYM wszystkich urządzeń w nim zawartych.

Z modułem WYŁĄCZONYM jest możliwe wykonanie procedury jego PŁUKANIA.


Procedura płukania spowoduje:

Żądanie płukania przez operatora w pomieszczeniu kontrolnym.

Otwarcie ZAWORU HY-457A odcięcia linii POWIETRZA FUNKCJI rozpylania.

Przekazanie sygnału 20 mA do ustawnika pozycyjnego elektropneumatycznego, który określi procent otwarcia ZAWORU regulacyjnego XY-438A równy 100%.

Otwarcie ZAWORU H₂O demi FA-429A.

| | | | |
|--|---|-------------------------------|------|
|  | Międzygminny Komplex Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 29 z 32 Page 29 of 32 | |

Czas oczekiwania T timeoutu nastawialny (aby uniknąć sytuacji, w której operator pozostawi aktywną sekwencję płukania przez zbyt długi czas).

Po czasie T timeoutu lub na żądanie zatrzymania płukania przez operatora w pomieszczeniu kontrolnym.

Zamknięcie ZAWORU H₂O demi FA-429A.

Przekazanie sygnału 4 mA do ustawnika pozycyjnego elektropneumatycznego, który określi procent otwarcie ZAWORU regulacyjnego XY-438A równy 0%.

Czekanie na czas T ustawialny

Zamknięcie ZAWORU HY-457A odcięcia linii POWIETRZA FUNKCJI rozpylania.

Polecenie STOP sekwencji wprowadzi procedurę jednoczesnego WYKLUCZENIA WSZYSTKICH modułów WŁĄCZONYCH do sekwencji.

Procedura PŁUKANIA pozostaje w gestii operatora, aby uniknąć pozostawienia H₂O demi wewnątrz odcinka rurociągu między modułami dozującymi i lancami spryskującymi i aby uniknąć ewentualnego zamrożenia. W przypadku, w którym procedura płukania przeprowadzana jest w niskich temperaturach będzie konieczne późniejsze przeprowadzenie drenowania rurociągu, jeśli urządzenie miałoby pozostać unieruchomione przez więcej niż kilka godzin.

Tabela Przyczyna / Skutek

Ważna dla każdego modułu (odniesienie Moduł MD1a 1-szy stopień LINII 1)

| TAG | PRZYCZYNA | ALARM | SKUTEK |
|---------------------------------|--|-------------------------|----------------------------|
| HY-437A ZSL-437A ZSL-437A | ZAWÓR FA-437A ŹLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | WYKLUCZENIE MODUŁU |
| XY-438A | FAIL USTAWNIKA POZYCYJNEGO ZAWORU FC-438A | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | WYKLUCZENIE MODUŁU |
| ZT-438A | KONTROLA POZ. FC-438A NIEZGODNOŚĆ Z SEGNĄŁEM REGULACJI | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | WYKLUCZENIE MODUŁU |
| FT-440A | NISKIE NATĘŻENIE PRZEPŁYWU AMONIAKU | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | TYLKO ALARM |
| FT-440A | WYSOKIE NATĘŻENIE PRZEPŁYWU AMONIAKU | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | TYLKO ALARM |
| FA-429A | ZAWÓR FA-429A AKTYWNY Z PRZEPŁYWEM NIE W TRAKCIE | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | TYLKO ALARM |
| PSL-453A | MINIMALNE CIŚNIENIE POWIETRZA PRZYRZĄDÓW | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | WYKLUCZENIE MODUŁU |
| PSL-455A | MINIMALNE CIŚNIENIE POWIETRZA ROZPYLANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | WYKLUCZENIE MODUŁU |
| HY-457A ZSL-457A ZSL-457A | ZAWÓR FA-457A ŹLE UMIEJSCOWIONY | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | WYKLUCZENIE MODUŁU |
| BI-006A | TERMIKA ODPORNOŚCI PRZECIWMROŻENIOWEJ WEWNĄTRZ PANELU WYBITA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | ODCIĘCIE ZASILANIA BI-006A |

**Tabela Przyczyna / Skutek
Ważna dla każdej linii (odniesienie LINIA1)**

| TAG | PRZYCZYNA | ALARM | SKUTEK |
|-----------------------|---|-------------------------|---------------------|
| TT-XXX | BARDZO NISKA TEMPERATURA W KOMORZE SPALANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | WYKLUCZENIE MODUŁÓW |
| TT-XXX | NISKA TEMPERATURA W KOMORZE SPALANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | TYLKO ALARM |
| TT-XXX | WYSOKA TEMPERATURA W KOMORZE SPALANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | TYLKO ALARM |
| TT-XXX | BARDZO WYSOKA TEMPERATURA W KOMORZE SPALANIA | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | WYKLUCZENIE MODUŁÓW |
| AE-XXX | WYSOKA WARTOŚĆ EMISJI NO _x | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | TYLKO ALARM |
| FT-XXX | NISKIE NATĘŻENIE PRZEPŁYWU OPARÓW | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | TYLKO ALARM |
| FT-XXX | WYSOKIE NATĘŻENIE PRZEPŁYWU OPARÓW | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | TYLKO ALARM |
| SL-011 I SL-013 | POMPA ODŚRODKOWA CX-011 I POMPA ODŚRODKOWA CX-013 | DŹWIĘKOWY I WIZUALNY | WYKLUCZENIE MODUŁÓW |

8.4. Urządzenia

Ważne dla każdego modułu (odniesienie Moduł MD1a 1° poziom LINIA 1)

- L1 HY-437A – ZAWÓR FA-437A odcięcie linii amoniaku MD1a
- L1 HY-457A – ZAWÓR FA-457° odcięcie linii powietrza rozpylania MD1a
- L1 FA-429A - ZAWÓR FA-429A płukanie poprzez H₂O demi linia amoniaku MD1a

8.5. P&ID

- 10168EOPY964 – Dozowanie Amoniak (Sh. 1/3)
- 10168EOPY964 – Dozowanie Amoniak (Sh. 2/3)
- 10168EOPY964 – Dozowanie Amoniak (Sh. 3/3)

8.6. Funkcjonalne schematy logiczne


- 10168EEAY301 – Schematy Logiczne

8.7. Cel

- Dozowanie i wtryskiwanie roztworu amoniaku 25% w komorze spalania poprzez szereg lancy spryskujących usytuowanych na trzech różnych i niezależnych poziomach.

8.8. Tryby działania

- Ręczny – Zobacz paragraf 4.2
- Automatyczny – Zobacz paragraf 4.3 i paragraf 8.1
- Półautomatyczny – Zobacz paragraf 4.4 i paragraf 8.2

| | | | |
|--|---|------------------------------------|------------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ Document 10168ECPS060 | Rew. 00 |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | Str. 31 z 32 | |
| | | Page 31 of 32 | |

8.9. Alarmy i blokady

Ważne dla każdego modułu (odniesienie Moduł MD1a 1-szy poziom LINII 1)

- PSL-453A – Minimalne ciśnienie powietrza narzędzi
- PSL-455A – Minimalne ciśnienie powietrza rozpylania

8.10. Urządzenia blokujące z/w kierunku innych systemów

- TALL-xxx – Bardzo niska temperatura komory spalania
- TAHH-xxx – Bardzo wysoka temperatura komory spalania

8.11. Pętla regulacji

8.11.1. Opis pętli regulacji

8.11.2. Dozować ilość odczynnika do wtryskiwania w komorze spalania **P&ID**

- 10168EOPY964 – Dozowanie Amoniacu (Sh. 1/3)
- 10168EOPY964 – Dozowanie Amoniacu (Sh. 2/3)
- 10168EOPY964 – Dozowanie Amoniacu (Sh. 3/3)

•

8.11.3. Funkcjonalne schematy logiczne

- 10168EEAY301 – Schematy Logiczne

8.11.4. Cel

- Algorytm kontroli wykona obliczenia konieczne do zdefiniowania ilości odczynnika do wtryskiwania w komorze spalania, przetwarzając dane wejściowe dotyczące natężenia przepływu pary, wartości NO_x przy wyjściu z komina i temperatury dymów w kotle.

8.11.5. Zmienne występujące

Ważne dla każdego modułu (odniesienie Moduł MD1a 1-szy poziom LINII 1)

- FT-440A – Natężenie przepływu amoniaku l/h
- ZT-438A – Feedback pozycji ZAWORU FC-438A


8.11.6. Regulator/y

Ważne dla każdego modułu (odniesienie Moduł MD1a 1-szy poziom LINII 1)

- FIC-440A –Regulator natężenia przepływu o działaniu proporcjonalnym i całkowitym do regulacji natężenia przepływu amoniaku do modułów dozujących.

PV: FT-440A – Natężenie przepływu amoniaku

SP: W trybie półautomatycznym wartość natężenia przepływu amoniaku porządana dla każdego modułu dozującego ustawionego przez operatora w skali pomiędzy 0 i 50 l/h; jeżeli

| | | | |
|--|---|---------------------------|------|
|  | Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o. o. | Dokument/ <i>Document</i> | Rew. |
| | Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego | 10168ECPS060 | 00 |
| | | Str. 32 z 32 | |
| | | Page 32 of 32 | |

operator nie dokonałby ustawienia, system użyje wartości określonych wcześniej i znajdujących się w pamięci; automatycznie wartość ilości odczynnika do wstryskiwania w komorze spalania obliczana jest przetwarzając dane wejściowe dotyczące natężenia przepływu pary, wartości NO_x przy wyjściu z komina i temperatury dymów w kotle.

8.11.7. Elementy końcowe regulacji

Ważne dla każdego modułu (odniesienie Moduł MD1a 1-szy poziom LINII 1)

- FC-438A – ZAWÓR regulacji natężenia przepływu amoniaku do modułów dozujących

8.11.8. Alarmy i sygnalizacje

Ważne dla każdego modułu (odniesienie Moduł MD1a 1-szy poziom LINII 1)

- FAL-440A – Niskie natężenie przepływu amoniaku
- FAH-440A – Wysokie natężenie przepływu amoniaku

8.11.9. Filozofia regulacji

- Zobacz paragraf 8.2