



Wykonawca: KRIOPOL Sp. z o.o.

ul. Turecka 24

62-709 Malanów

www.kriopol.pl

tel. +48 695 537 607

mateusz.gosciniak@gmail.com

Projekt wykonawczy

„Wykonanie wydłużenia instalacji kriogenicznej w kriobanku Leśnego Banku Genów Kostrzyca”

Inwestor:

Skarb Państwa Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe

Leśny Bank Genów Kostrzyca

Miłków 300

58-535 Miłków

Lokalizacja:

Leśny Bank Genów Kostrzyca

Miłków 300

58-535 Miłków

Imię i nazwisko	Zakres opracowania	Numer uprawnień	Data	Podpis
Mateusz Gościniak	Wykonanie		5.11.2021	
Barbara Choinka	Projektant	99/DOŚ/06	5.11.2021	
Magdalena Kors	Sprawdzająca	74/DOŚ/05	5.11.2021	

Spis treści

1.OPIS TECHNICZNY INSTALACJI CIEKŁEGO AZOTU.....	3
1.1 Podstawa Opracowania.....	3
1.2 Przedmiot i zakres opracowania	3
1.3 Dane wejściowe:.....	3
1.4 Rozwiązania projektowe i technologiczne	3
1.4.1 Elementy instalacji i ich rozmieszczenie.....	3
1.4.2 Parametry techniczne urządzeń i rurociągów:	4
1.5 Zagadnienia montażowe:	6
1.6 Próby ciśnieniowe	6
1.7 Odbiór instalacji.....	7
1.8 Eksploatacja rurociągu i armatury.....	7
1.9 System detekcji tlenu	7
1.10 Właściwości fizykochemiczne azotu.....	8
2. RYSUNKI.....	9
• Schemat technologiczny rozbudowy instalacji ciekłego azotu (Zał. 1)	
• Rzut pomieszczenia wraz z planowaną rozbudową instalacji (Zał. 2)	
• Rysunek izometryczny instalacji ciekłego azotu (Zał. 3)	
• Rysunek izometryczny instalacji wydmuchu gazowego azotu (Zał. 4)	
• Rysunek izometryczny instalacji tankowania zbiorników przenośnych wraz z instalacją wyprowadzającą opary na zewnątrz pomieszczenia (Zał. 5)	

1.OPIS TECHNICZNY INSTALACJI CIEKŁEGO AZOTU

1.1 Podstawa Opracowania

Podstawa prawna

Podstawę prawną opracowania stanowi umowa Nr 8/ZPP/U/2021 zawarta w dniu 25.10.2021r. pomiędzy Skarbem Państwa Państwowym Gospodarstwem Leśnym Lasy Państwowe Leśnym Bankiem Genów Kostrzyca z siedzibą w Miłkowie 58-535 Miłków 300 firmie Kriopol Sp. z o.o., z siedzibą w Malanowie, 62-709 przy ul. Tureckiej 24.

Podstawa merytoryczna

Opracowanie wykonano w oparciu o:

- Materiały, wytyczne, zlecenia i uzgodnienia z przedstawicielem Inwestora,
- Obowiązujące przepisy prawa (ustawy, rozporządzenia),
- Dyrektywę Ciśnieniową 2014/68/UE,
- Normę PN-EN 13480,
- Aktualne normy branżowe

1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest sporządzenie dokumentacji projektowej dotyczącej wydłużenia instalacji kriogenicznej dla Leśnego Banku Genów Kostrzyca znajdującego się w Miłkowie 300, 58-535 Miłków. Zakres opracowania obejmuje instalację ciekłego azotu, instalację wyprowadzenia gazowego azotu oraz niezbędną armaturę.

1.3 Dane wejściowe:

Instalację projektuje się w oparciu o istniejącą instalację i następujące założenia:

- Ciekły azot dostarczany do dodatkowych 5 punktów odbioru,
- Ciśnienie robocze azotu w rurociągu: 1,5 barg, maksymalnie 1,7 barg
- Temperatury robocze: od -196oC do +50oC
- Maksymalne zapotrzebowanie wszystkich punktów poboru: 500-800kg/h

1.4 Rozwiązania projektowe i technologiczne

1.4.1 Elementy instalacji i ich rozmieszczenie

Wszystkie urządzenia i materiały zastosowane w niniejszym projekcie mogą zostać zastąpione innymi urządzeniami i materiałami pod warunkiem, że ich sposób funkcjonowania, zasada działania będzie analogiczne do projektowanej, a materiały z których będą wykonane, będą spełniały co najmniej takie same wymagania pod kątem właściwości oraz jakości.

Źródło Azotu

Źródłem ciekłego azotu jest istniejący zbiornik ciekłego azotu oraz istniejący rurociąg izolowany próżniowo. Rurociąg na końcu linii jest zakończony dodatkowym złączem bagnetowym w celu planowanej rozbudowy instalacji. Planuje się wykorzystać istniejące przyłącze do rozbudowy instalacji.

Rurociąg ciekłego azotu

Zgodnie z klasyfikacją rurociągów wg. dyrektywy ciśnieniowej 2014/68/UE Kategoria zagrożenia „0” podlegająca pod Moduł SEP. Rurociągi do danego projektu należy projektować i wytwarzać zgodnie z §10 Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych. Zgodnie z Rozporządzeniem instalacja nie stanowi kategorii zagrożenia i powinna być wykonywana zgodnie z uznaną praktyką inżynierską. Do rurociągu powinna być dołączona odpowiednia instrukcja użytkownika.

Planowany rurociąg służy do transportu ciekłego azotu ze zbiornika kriogenicznego do zbiorników na materiał biologiczny zlokalizowanych wewnątrz budynku. Dodatkowo planuje się przenieść obecny punkt do tankowania zbiorników przenośnych do pomieszczenia obok oraz wpiąć w istniejącą instalację do planowanej rozbudowy. Rurociągi projektuje się jako izolowane próżniowo o średnicy wewnętrznej DN15 oraz o średnicy zewnętrznej DN50. Pomiędzy rurociągami znajduje się izolacja MLI oraz przestrzeń próżniowa która pełni rolę izolacji. Łączenie odcinków do istniejących złącz bagnetowych. W uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość wykonania złącz spawanych. Zastosowanie rurociągów izolowanych próżniowo gwarantuje redukcję strat medium do minimum.

Rurociąg gazowego azotu

W miarę możliwości równolegle planuje się poprowadzić instalację gazowego azotu. Instalacja główna DN25, odejścia do zbiorników DN15. Instalację planuje się prowadzić równolegle do instalacji ciekłego azotu. Wpięcie do obecnego rurociągu poprzez odcięcie zaślepki. Rurociąg należy zaizolować izolacją kauczukową o grubości minimum 50mm. Poprowadzić również rurociąg gazowego azotu z miejsca do tankowania zbiorników przenośnych na zewnątrz poprzez otwór wykonany w ścianie.

Armatura

Instalacja ciekłego azotu wyposaża się w następującą armaturę:

- Zawory ręczne odcinające kriogeniczne izolowane próżniowo (5 szt)

Instalacja gazowego azotu wyposaża się w następującą armaturę:

- Zawory ręczne odcinające 3 częściowe kriogeniczne do instalacji wyrzutowej (5 szt)

1.4.2 Parametry techniczne urządzeń i rurociągów:

Wszelkie nazwy własne produktów przywoływanych w dokumentacji, ich typy, czy parametry, a także określenie marek i producentów materiałów oraz urządzeń, należy traktować jako wskazania przykładowe, obrazujące wymagany standard i wymaganą klasę jakości ich wykonania. Należy przyjąć w każdym takim przypadku, że podczas realizacji prac mogą być stosowane produkty o

parametrach równoważnych- pod warunkiem, że zastosowanie tych produktów zapewni uzyskanie wskaźników technicznych, jakościowych i użytkowych co najmniej takich samych, jak ujęte w opracowaniu projektowym.

Zawór kriogeniczne izolowany próżniowo:

- Producent: Cryocomp
- Model: C2041-M21
- Maksymalne ciśnienie pracy: minimum 20 bar
- Średnica nominalna: ½" DN15
- Materiał wykonania: Stal nierdzewna
- Przyłącze: spawanie doczołowe, zawór do przyspawania do instalacji izolowanej próżniowo

Zawór odcinający 3 częściowy kriogeniczny

- Producent: Meca-Inox
- Model: PY4LBWNI015
- Maksymalne ciśnienie pracy: minimum 20 bar
- Średnica nominalna: ½" DN15
- Materiał wykonania: Stal nierdzewna
- Zastosowanie: do kriogeniki, długa rączka
- Przyłącze: spawanie doczołowe, zawór do przyspawania do instalacji wydmuchowej

Rurociąg izolowany próżniowo

- Materiał: Stal nierdzewna 1.4301/1.4307 304/304L
- Rura procesowa: DN15 21,3x1,6mm
- Rura zewnętrzna: DN50 60,3x1,6mm
- Ze względu na duże różnice temperatur, konieczność zastosowania na rurze procesowej kompensatorów mieszkowych
- Odstępniki: G10
- Izolacja: MLI minimum 30 warstw
- Pomiedzy rurociągami próżnia: minimum 1x10E-4 mbar
- Spoiny wykonywane na warsztacie powinny przejść w 100% badanie wizualne oraz 100% badanie detektorem helowym z dopuszczalnym maksymalnym poziomem nacieku 10E-9 mbar l/s wg. ASTM E498 met.A
- Armaturę izolowaną próżniowo zabudowywać w formie „gas locków”, by powstający gaz wypychał ciekły azot w stronę części próżniowej oraz w stronę zbiornika
- Łączenie odcinków: bagnetowe

Rurociąg wyprowadzające opary gazów ze zbiorników na zewnątrz

- Materiał: Stal nierdzewna 1.4301/1.4307 304/304L
- Rura główna: DN25 33,7x2mm

- Odejścia od rury głównej: DN15 21,3x1,6mm
- Izolacja: kauczukowa w obudowie z taśmy zbrojonej aluminiowej, grubość minimum 50mm

1.5 Zagadnienia montażowe:

- Rury przed bezpośrednim użyciem należy starannie oczyścić, sprawdzić zewnętrzną strukturę czy nie ma pęknięć/obić lub innych uszkodzeń które mogłyby zagrażać bezpieczeństw,
- Rurociągi wykonane na warsztacie dostawcy rurowciągów powinny być odpowiednio oznakowane i zabezpieczone zaślepkami na czas transportu i składowania w magazynie,
- Rurociągi nie przenoszą żadnych obciążeń zewnętrznych, największe obciążenie pochodzi od masy własnej rurowciągu. Masę gazu transportowanego pomija się ze względu na jej znikoma wartość w stosunku do ciężaru rury. Przyjęto, że na punkty podparcia oddziałują niewielkie siły pochodzące od ciężaru własnego rurowciągów,
- Rurociągi przy pomocy obejm i pręta w miarę możliwości kotwić do betonowego stropu, konieczność wykonania otworu w płycie sufitowej (kasetonie),
- Dodatkowo w miarę możliwości zaleca się złapać rurowciąg do podłogi w pomieszczeniu do przechowywania materiału biologicznego,
- Oba rurowciągi planuj się poprowadzić względem siebie równolegle
- Rurociąg ciekłego azotu montować z ok 0,5-1% spadkiem w kierunku zbiornika
- Rozstaw podparć rurowciągów wykonanych z rur nie powinien przekraczać: 3m dla rury DN50 oraz 2,5m dla rury DN25
- Rury znakować w celach identyfikacyjnych za pomocą naklejek ze strzałkami opisującymi kierunek przepływu i nazwę medium

1.6 Próby ciśnieniowe

Próby ciśnieniowe powinny być wykonywane w warunkach kontrolowanych z zachowaniem odpowiednich środków bezpieczeństwa i przy użyciu bezpiecznego wyposażenia, oraz w taki sposób, aby osoby odpowiedzialne za badania miały możliwość przeprowadzenia właściwej kontroli wszystkich części ciśnieniowych.

Parametry:

- Czynnik: gazowy azot
- Ciśnienie próby: minimum 1,43 maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego występującego w rurowciągu poddawanemu próbie. Zakłada się do równości 15 barg
- Prędkość podnoszenia ciśnienia powinna być płynna i jednostajna (po osiągnięciu ciśnienia PS nie powinna przekraczać 1 bar/min)

- Układ pomiarowy: manometr sprężynowy posiadający świadectwo wzorcowania o klasie dokładności 1.0, zakresie pracy dostosowanym do ciśnienia próbnego rurociągu
- Czas trwania: nie mniej niż 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia wewnątrz rurociągu
- Podczas trwania próby należy kontrolować miejsca potencjalnego wycieku (połączenia rozłączne, korpusy itp.) poprzez spryskanie środkiem pianotwórczym
- Dopuszczalny spadek ciśnienia w trakcie trwania próby $\Delta p = 1\%$ ciśnienia próbnego
- Po wykonaniu próby: sporządzić protokół i zamontować armaturę zdemontowaną na czas trwania próby

1.7 Odbiór instalacji

Dokumentacja odbiorowa powinna zawierać minimum:

- Protokół z przeprowadzonej próby ciśnieniowej,
- Instrukcję eksploatacji instalacji,
- Powykonawczy dokumentację techniczną wykonanej instalacji,
- Protokół z kontroli próżni rurociągów prefabrykowanych wraz z protokołem prób helowych poszczególnych składowych rurociągu,
- Protokół z odbioru prac

1.8 Eksploatacja rurociągu i armatury

- Eksploatacja rurociągu powinna być wykonywana przez wykwalifikowanych pracowników którzy zostali przeszkoleni z obsługi przez wytwórcę rurociągu,
- Pracownicy obsługujący instalację powinni zapoznać się z instrukcją obsługi rurociągu oraz własnościami fizykochemicznymi ciekłego azotu,
- Instalacja powinna być okresowo serwisowana, a próżnia w rurociągu regenerowana by zniwelować straty azotu,

1.9 System detekcji tlenu

Pomieszczenie w którym planowana jest rozbudowa instalacji ciekłego azotu istnieje system detekcji tlenu który jest wystarczający do bezpiecznej pracy. Należy jedynie pamiętać o okresowym sprawdzeniu i kalibrowaniu czujników na odpowiednie poziomy tlenu.

W pomieszczeniu gdzie planowane jest przeniesienie układu do tankowania zbiorników przenośnych należy zamontować układu detekcji. Układ zasygnalizuje niedobór tlenu w przypadku rozszczelnienia się układu. Wymagane elementy składowe:

- Dwukanałowy detektor tlenu z wymiennym inteligentnym sensorem

- Cyfrowy moduł sterujący do współpracy z dwuprogowym detektorem gazów
- Sygnalizator optyczno-akustyczny.

1.10 Właściwości fizykochemiczne azotu

Właściwości fizykochemiczne ciekłego azotu wraz opisem zagrożeń zostały zawarte w przykładowej karcie charakterystyki.

Wszystkie urządzenia i materiały zastosowane w niniejszym projekcie mogą zostać zastąpione innymi urządzeniami i materiałami pod warunkiem, że ich sposób funkcjonowania, zasada działania i materiał wykonania będzie analogiczna do projektowanego.

2. RYSUNKI