

Obecná poznámka / Disclaimer

Výkres nemá dostatečnou podrobnost pro provádění stavby ani pro výběr zhotovitele! Na tento dokument se vztahují autorská práva a nesmí být rozmnožován bez souhlasu autora.

This drawing is not intended for construction or tendering due to lack of details! This document is protected by copyright and may not be reproduced without permission of the owner.

Rev.	Důvod změny / Change	Datum / Date	Vyd./Iss.	Kon./App.

Generální projektant - Architektonický návrh / Architectural Design

Bogle Architects

London | Prague | Hong Kong

Block II Elizabeth House, 39 York Road, London, SE1 7NQ, UK +44 (0) 203 587 7100
Revoluční 724/7, 110 00, Praha 1, Czech Republic +420 224 815 087
Level 19, 2 Int Finance Centre, 8 Finance Street, Hong Kong, PRC +852 2251 8259
www.boglearchitects.com info@boglearchitects.com

Hlavní inženýr / Main Engineer

AED project, a. s.
Pod Radnicí 1235/2A
150 00 Praha 5
E-mail aed@aedproject.cz
Tel. +420 257 257 100

Investor / Client

Univerzita Karlova
Farmaceutická fakulta v Hradci Králové
Akademika Heyrovského 1203
500 05 Hradec Králové 5
IČO 00216208

Název projektu / Project Name

Mephared II

Stupeň dokumentace / Project Stage

DUR Dokumentace pro změnu územního rozhodnutí
Planning Permit Change Documentation

Fáze / Phase

-

Stavební objekt / Building

SO 01 Centrální budova kampusu a budova fakult
Deans' and Faculties' Buildings

Profese / Discipline

D.4.4 Technické plyny
Technical gases

Zpracovatel části / Consultant

CRYOSERVIS s.r.o.
Vojanova 42
405 02 Děčín 8
www.cryoservis.cz
Zodpovědný projektant / Engineer in Charge
Ing. Petr Kroll

Razítko / Stamp**Název výkresu / Drawing Title****Technická zpráva****Kresil / Drawn by**
Petr Kroll**Kontroloval / Approved by**
Radim Přibil**Formát / Paper size**
4x A4**Číslo projektu / Project Nr.**
17-051**Měřítko / Scale**
-**Datum vydání / Issue date**
25/03/2020**Kód výkresu / Drawing Code****Profese**
Discipline**SO / IO**
Building**Číslo výkresu**
Drawing number**List**
Sheet**Revize**
Revision**D.4.4****IO502****01b****00**

Mephared II

Kampus Univerzity Karlovy v Hradci Králové

DOKUMENTACE

PRO ZMĚNU ÚZEMNÍHO ROZHODNUTÍ

Technická zpráva

Profesní část: **D.4.4 Technické plyny**
IO 502 Dusíkové hospodářství

Vypracoval : **Ing. Petr Kroll**
Cryoservis s.r.o.

Úvod

Projekt dostavby budovy Mephared II kampusu Univerzity Karlovy v Hradci Králové zahrnuje i část dusíkového hospodářství. Technologie skladování biologických vzorků při kryogenních teplotách vyžaduje pro svůj provoz kapalný dusík coby hlavní zdroj těchto velmi nízkých teplot, v některých nových laboratořích a dalších provozech plánovaného objektu se předpokládá také spotřeba plynného dusíku.

Předpokládaná spotřeba dusíku činí cca 40 000 kg kapalného dusíku za měsíc.

Zdrojová skladovací stanice kapalného dusíku

Navrhuje se vybudování venkovní skladovací stanice dusíku. Jde o betonový oplocený základ, na němž bude umístěn zásobník pro cca 32 m³ kapalného dusíku.

Jde o stabilní vakuově izolovanou kryogennickou nádobu, která slouží ke skladování kapalného dusíku požadovaného přetlaku. Její doplňování je zajišťováno dovozem kapalného plynu silničními autocisternami.

U zásobníku bude instalována dvojice vzduchových odpařovačů, zařízení složených ze soustavy žebrovaných trubek ze slitiny hliníku, sloužících k přeměně kapalné fáze dusíku na plynnou za pomoci energie okolního vzduchu. Budou propojeny se zásobníkem nerezovým potrubím s nezbytnými uzavíracími a bezpečnostními armaturami a regulátorem tlaku. Takto vzniklá odpařovací stanice bude sloužit coby zdroj plynného dusíku, který bude následným nerezovým potrubím DN40 přiváděn do budovy.

Zásobník:

Pracovní látka	kapalný dusík (LIN)
Nejvyšší pracovní přetlak	19 bar
Pracovní teplota	- 196 / +50 °C
Objem zásobníku	cca 32 m ³
Max. plnění	95 %
Hmotnost prázdného zásobníku	cca 15 500 kg
Hmotnost včetně náplně LIN	cca 40 500 kg
Rozměry (předpokládané průměr - výška)	ø3000 – 8380 mm

Odpařovače:

Nejvyšší pracovní přetlak	40 bar
Pracovní látka	kapalný (LIN) a plynný dusík (N ₂)
Pracovní teplota	-196 ÷ +65 °C
Odpařovací výkon	cca 300 Nm ³ / hod
Rozměry (předpoklad)	1220 x 910 x 5410 mm
Hmotnost	cca 265 kg (až 900 kg za provozu)

Stavební část dusíkové stanice tvoří vyvýšený betonový základ o rozměrech cca 14,5 x 4 m, navržený pro dané zatížení i při případném rozšíření stanice (vyšší zásobník či případně dva zásobníky), s hladkým a vhodně vyspádaným povrchem, aby se na něm nedržela voda. Základ bude opatřen oplocením pro zabránění přístupu nepovolaných osob, s uzamykatelnými vratky u zásobníků.

Ke stanici musí být umožněn příjezd plnicí autocisterny (max. délka 15,5 m, max. šířka 2,5 m, max. výška 3,95 m, max. zatížení nápravy 10 t, max. hmotnost 42 t).

U veškerých kovových součástí stanice (zásobník, odpařovače, potrubí, oplocení atd.) musí být provedeno uzemnění dle platných předpisů, předpokládá se zemnicí soustava uložená do betonového základu stanice.

Stanice musí být dostatečně osvětlena. Pro plnění zásobníků je nutná elektrická energie - 3 fázová zásuvka 63 A pro připojení čerpadla, výkon 25 kW, 400 V, jištění charakteristiky D coby součást elektrorozvaděče stanice, který dále obsahuje i zásuvku 230V AC 16 A pro potřeby servisů, ovládání osvětlení, případné napájení měřících a ovládacích prvků stanice apod.

Předpokládáme vybavení zásobníku pro dálkový přenos údajů o hladině a tlaku dodavateli plynu pro automatické řízení závozu cisternami.

Potrubí kapalného dusíku

Od zásobníku povede do budovy též potrubí kapalného dusíku do místností kryoskladu, kde se předpokládá plnění malých mobilních nádob kapalným dusíkem, a dále do tzv. kryocentra, kde budou kapalným dusíkem zásobovány kontejnery pro skladovací biologických vzorků při velmi nízkých teplotách.

Potrubí bude provedeno jako vakuově izolované, s vnitřní nerezovou trubicí DN15 pro průchod kapalného plynu a venkovní nerezovou trubicí min. DN65, která uzavírá meziprostor s vrstvenou izolací a odčerpáný na vysoké vakuum. Potrubí bude složeno z jednotlivých sekcí, které se na místě montáže budou spojovat svařováním, přičemž tyto spoje jsou pak také zaizolovány, překryty převlekovými trubicemi a vzniklý prostor opět odčerpán. V odůvodněných případech (ventily, hadice apod.) lze použít i zásuvných bajonetových spojů.

Předpokládáme také vybavení potrubí zařízením na automatický odvod přebytečné plynné fáze dusíku (separace par, odplynění), jehož vývod bude odfukovým potrubím DN25 vyveden nazpět podle přírodního potrubí do venkovního prostoru.

Médium	kapalný dusík (LIN)
Max. přetlak	3 bar
Materiál potrubí	nerez ocel 17240, DN15 (vakuově izolováno)

Přívod kapalného dusíku do prostor kryoskladu a kryocentra vyžaduje v dalších stupních PD řešení větrání dotčených prostor, indikaci obsahu kyslíku v atmosféře místností a případná další a související bezpečnostní opatření.

Potrubí plynného dusíku

Od zdrojové odpařovací stanice dusíku (zásobník kapalného dusíku, přepínatelné odpařovače, redukce tlaku) povede do budovy také potrubní rozvod plynného dusíku, předpokládáme DN40, maximálního přetlaku do 12 bar, z nerezové austenitické oceli. Bude přivedeno jednotlivých podlaží, kam budou provedeny uzavíratelné vývody DN25 a dusík přiváděn do požadovaných místností.

Médium	plynný dusík (N ₂)
Max. přetlak	10 bar
Materiál potrubí	nerez ocel 17240, DN25

Skladovací stanice a potrubí dusíku jsou dle Vyhl. ČÚBP č. 21/79 Sb. ve znění pozdějších předpisů vyhrazenými plynovými zařízeními, samotný zásobník dusíku pak též vyhrazeným tlakovým zařízením dle Vyhl. č. 18/79 Sb. Pro umístění, stavbu a provoz kryogenických zásobníků dusíku platí ČSN EN ISO 21 009-2 (Kryogenické nádoby - Stabilní vakuově izolované nádoby), návrh, výroba, montáž a zkoušení potrubních rozvodů se řídí především ČSN EN 13480 (Kovová průmyslová potrubí).

Použité zdroje

- Vyhláška ČÚBP 21/79 Sb.
- ČSN EN ISO 21 009-2 - Kryogenické nádoby - Stabilní vakuově izolované nádoby
- ČSN-EN 13 480 – Kovová průmyslová potrubí
- ČSN 01 8003 – Zásady pro bezpečnou práci v laboratořích
- ČSN 38 6405 – Plynová zařízení – zásady provozu
- Technická pravidla TPG 706 02 – Rozvody dusíku
- další související normy a předpisy

Zpracoval

Ing. Petr Kroll a kol.

Odpovědný projektant

Ing. Petr Kroll

Autorizovaný inženýr
v oboru

technologická zařízení staveb

člen České Komory Autorizovaných Inženýrů a Techniků
č. 0401570