

# TECHNOLOGICKÝ PAVILON ZAHRADNICKÉ FAKULTY V LEDNICI



LEDNICE, VALTICKÁ 337, ČESKÁ REPUBLIKA

Investor	Mendelova univerzita v Brně
Generální dodavatel	-
Hlavní inženýr projektu	Ing. arch. Jiří BABÁNEK
Generální projektant	AiD team a.s.
Přímý zpracovatel	TK PROJEKT



## Revize

00	2025 - 02 - 28
01	
02	
03	

Vypracoval	Ing. Zdeněk KVAPIL	
Ved. projektant	Ing. Zdeněk KVAPIL	

±0,000 = 176,80 m.n.m BPV

Číslo zakázky	3544 - 30
Stavba	TPL
Stupeň	DPS - DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY
Název PS - SO	D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON
Část	15 - ROZVODY TECHNICKÝCH PLYNŮ
Název výkresu	TECHNICKÁ ZPRÁVA
Datum	2025 - 02 - 28
Formát	8 × A4
Měřítko	-

stavba	stupeň	číslo PS - SO	část	výkres	revize
TPL	DPS	D 101	15	001	00

## **1. Úvod**

Projektová dokumentace řeší zdroje a rozvody technických plynů (dusík, oxid uhličitý, stlačený vzduch) pro potřeby laboratoří (místnost 101 technická příprava – špinavá, místnost 108 technická finalizace – čistá) v Technologickém pavilonu zahradnické fakulty v Lednici.

Potrubní rozvody slouží pro potřeby napájení odběrných panelů nad pracovním místem v místnostech laboratoří.

## **2. Zdroje**

Zdrojem dusíku (čistota 5.0) je 1 tlaková lahev 50 litrů/200 bar. Tlaková lahev je napojena na redukční panel (230/14 bar), kde je tlak z lahve redukován na pracovní přetlak v rozvodu (10 bar). Tlaková lahev je připojena na redukční panel pomocí vysokotlaké připojovací spirály. Součástí redukčního panelu je vstupní vysokotlaký uzavírací ventil, odtlakovací ventil, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou a výstupním středotlakým manometrem. Materiálové provedení chromová mosaz / nerezová membrána. Panel umožňuje proplach procesním plynem. Médium je na výstupu ze zdroje opatřeno uzávěrem do spotřeby a pojistným ventilem.

Zdroj je umístěn v provozní místnosti 104 na vyhrazeném místě.

Zdrojem oxidu uhličitého (čistota 5.0) je 1 tlaková lahev 40 litrů/57,3 bar. Tlaková lahev je napojena na redukční panel (230/14 bar), kde je tlak z lahve redukován na pracovní přetlak v rozvodu (10 bar). Tlaková lahev je připojena na redukční panel pomocí vysokotlaké připojovací spirály. Součástí redukčního panelu je vstupní vysokotlaký uzavírací ventil, odtlakovací ventil, výstupní redukční ventil s pojistnou armaturou a výstupním středotlakým manometrem. Materiálové provedení chromová mosaz / nerezová membrána. Panel umožňuje proplach procesním plynem. Médium je na výstupu ze zdroje opatřeno uzávěrem do spotřeby a pojistným ventilem.

Zdroj je umístěn v provozní místnosti 104 na vyhrazeném místě.

-----

Umístění tlakových lahví a provedení zdrojů musí odpovídat ČSN 07 8304. Místnost s tlakovými lahvemi musí být řádně odvětrána (přirozená cirkulace vzduchu). Tlakové láhve jsou umístěny v držáku tlakových lahví.

U zdrojů musí být vyvěšeny tabulky s označením druhu plynu, se zákazem manipulace s otevřeným ohněm a se zákazem manipulace nepovolaným osobám.

-----

Výfukové potrubí od pojistných a odtlakovacích armatur a odvzdušňovacích armatur musí být vyvedeno do volného prostoru tak, aby nebylo ohroženo zdraví osob a majetek – viz. výkresová dokumentace.

Místnost s tlakovými lahvemi musí být řádně odvětrána (přirozená cirkulace vzduchu).

Jsou instalovány prostorové snímače koncentrace kyslíku a CO<sub>2</sub> v prostoru lahvových zdrojů upozorňující na koncentraci kyslíku pod 19,5 % a na zvýšenou koncentraci CO<sub>2</sub> s akustickým a vizuálním signálem.

**Upozornění:** Po skončení prací je nutno zavírat lahvové ventily na tlakových lahvích v laboratořích!!

Zdrojem stlačeného vzduchu (potravinářská čistota) je automatická kompresorová jednotka (šroubový kompresor se vstřikem oleje, přímý náhon, frekvenční měnič, poháněný el. motorem vzduchem chlazený s integrovaným sušičem vzduchu umístěný na ležatém zásobníku). Kompresorová jednotka je doplněna filtrací vzduchu, armaturami a propojovacím potrubím.

Soustrojí jako celek je umístěno v protihlukovém krytu. Vzniklý kondenzát z kompresoru a filtrů bude automaticky odváděn do separátoru oleje z kondenzátu.

Kvalita dle ISO 8573-1: částice 1 – voda 4 – olej 1

Zdroj je umístěn v provozní místnosti 104 na vyhrazeném místě.

#### Kompresorová jednotka

##### - Kompresor

Základní technické parametry: výkon 0,17 – 1,25 m<sup>3</sup>/min při 7 bar, maximální přetlak 10 bar, 7,5 kW 400 V, 3 fáze, 50 Hz. Celková hmotnost soustrojí 585 kg. Hlučnost 63 dB(A).

##### - Kondenzační sušička vzduchu

Sušička je integrována v karoserii kompresoru, spotřeba el. energie je závislá na množství protékajícího vzduchu.

Základní technické parametry: TRB +3°C, tlak do 16 bar.

##### - Ležatý zásobník

Zásobník je součástí kompresorové jednotky. Objem zásobníku je 270 litrů. Pro výstroj a provoz zásobníku platí ČSN 69 0010-5-2, ČSN 69 0012. Zásobník je opatřen vnější a vnitřní úpravou proti korozi.

##### - Filtrace vzduchu

Tvoří ji adsorbér s aktivním uhlím.

##### Adsorbér

Základní technické parametry: Výkon 72 m<sup>3</sup>/h, tlak do 16 bar, odstraňuje nečistoty do velikosti 0,1 μm, maximální obsah zbytkového oleje při 20°C 0,01 ppm (0,1 mg/m<sup>3</sup>).

##### - Připojení k el. síti

Kompresor je nutno připojit na silnoproudé rozvody s jištěným přívodem s možností bezpečného odpojení přívodního kabelu od elektrické sítě.

##### Připojení kompresoru:

400 V, 3 fáze, 50 Hz

Požadované jištění přívodního kabelu 25[A], průřez přívodního kabelu, standardní podmínky 4x1,5 [mm<sup>2</sup>].

##### Vypouštění kondenzátu

Kondenzát je vypouštěn automaticky z odkalovacích ventilů kompresorové jednotky (sušička, zásobník). Kondenzát je sveden pomocí hadic (DN10, PN16) do odlučovače oleje z kondenzátu (kapacita 2m<sup>3</sup>/min.). Odloučený kondenzát splňuje předpisy EU a je ho možno vypouštět pomocí hadice přepadu do kanalizace.

##### Obsluha kompresorové stanice

Provoz stanice je plně automatický v závislosti na spotřebě a tlaku, proto nemusí být zajištěna stálá obsluha stanice, stačí pouze občasná vizuální kontrola pověřeným pracovníkem. Popis zařízení, návod k obsluze a údržbě a pokyny pro provoz zajistí dodavatel kompresorové stanice.

Obsluhu smí provádět osoba poučená a musí být prováděna podle průvodní dokumentace. O všech bezpečnostních předpisech, údržbě a manipulaci bude obsluha seznámena a řádně poučena odpovědným pracovníkem při předávání a uvedení kompresorové stanice do provozu.

Kompresorová stanice musí mít Provozní řád, který vypracuje uživatel v návaznosti na vyhlášku č. 21/79 Sb. a ČSN 38 6405. Provoz stanice bude zahájen po výchozí revizi a označení příslušnými bezpečnostními tabulkami včetně vyvěšení Provozního řádu dle ČSN.

### **3. Potrubní rozvody, uzavírací ventily, ukončení rozvodů**

Rozvody technických plynů jsou navrženy z nerezového potrubí švového jakostní tř. 17 (AISI 304L) s hutním atestem. Potrubí je spojováno svařováním – ručním nebo orbitálním. Možno spojovat i kompresními spojkami (dusík, oxid uhličitý). Po svařování provést pasivaci svarů. Uzavírací armatury tvoří kulové uzávěry PN63, PN16 nerezové. Při spojování potrubí je nutno chránit čistotu vnitřku potrubí ochranným plynem. Způsob ochrany určuje technologický postup dodavatele pro rozvod technických plynů pro laboratorní užití. Na všechny armatury musí být vystaveno osvědčení o jakosti a kompletnosti výrobku.

Vodorovné potrubí je vedeno po zdech a pod stropem v podhledech. Potrubí je vedeno na konzolách uchycené v trubkových objímkách. Doporučuje se dodržet minimální osovou vzdálenost potrubí technických plynů 25 mm. Doporučuje se dodržet minimální vzdálenost povrchů potrubí rovnající se průměru jednoho potrubí. Svody k pracovním místům (odběrným panelům) jsou vedeny po povrchu po stěně.

Potrubí je nutno uzemnit dle platných předpisů.

Odběrová místa technických plynů tvoří odběrové panely. Součástí panelu je uzavírací ventil a výstupní redukční ventil. Odběrové panely jsou instalovány v laboratořích podle požadavku na jednotlivá média (ve stropní konzole ve výšce cca 2000 mm nad podlahou, na stěně ve výšce 1500 mm nad podlahou).

Dusík, oxid uhličitý – odběrový panel s nastavitelným výstupním tlakem a uzavíracím ventilem, výstup 0,5-6 bar.

Stlačený vzduch – odběrový redukční ventil s nastavitelným výstupním tlakem a uzavíracím ventilem, výstup 0,5-6 bar.

### **4. Pokyny pro montáž**

#### **4.1 Montáž zařízení**

Zařízení potrubních rozvodů technických plynů (dusík, oxid uhličitý) a tlakových stanic je dle Nařízení vlády č. 191/2022 Sb. vyhrazeným plynovým zařízením.

Pro rozvody se smí používat pouze výrobků a materiálů, které jsou vyrobeny a určeny pro použití v příslušném rozvodu.

Práce, montáže a úpravy rozvodů technických plynů mohou provádět pouze organizace s oprávněním ITI vydaném ve smyslu zákona 174/1968 a následných vyhlášek a to k montáži a opravám plynových zařízení. Montážní pracovníci musí mít oprávnění k provádění prací. Svářečské práce smějí provádět jen svářeči, kteří mají platnou úřední zkoušku odpovídající rozsahu podle ČSN EN 287 s přihlédnutím k druhu a dimenzi rozvodu. Svary se kontrolují vizuálně. Vizuální kontrola svarů se provádí s předstihem před ostatními zkouškami. Důkaz poskytuje vybraný dodavatel. Při montáži je bezpodmínečně nutné zachovávat veškeré zásady, předpisy a bezpečnostní opatření platné při montážních pracích, zejména ČSN EN 13 480 a související.

Veškeré armatury musí být dostupné, lehce ovladatelné a nesmí nikde podcházet. Navazující potrubí nesmí být namáháno pnutím. V rámci montáže musí být provedena revize pojišťovacích ventilů a měřicí armatury.

U veškerých zařízení musí být provedena ochrana proti účinkům atmosférické elektřiny dle platných předpisů.

Na závěr montáže se musí provést příslušné nátěry železných částí, označit armatury a potrubí.

#### **4.2 Čištění a odmašťování potrubí**

Veškerý materiál, tj. trubky, armatury, spojovací materiál, měřicí a regulační přístroje musí být odmaštěny. Ty části, které jsou dodány na místo montáže odmaštěny, mohou být vyjmuty z ochranného obalu až těsně před použitím. Odmaštění se provádí podle technologické směrnice.

Po skončení montáže potrubí se musí provést jeho vyčištění. Pro čištění stanoví montážní organizace technologický postup a na závěr vyhotoví protokol o vnitřní čistotě potrubí. Aby se předešlo škodám na zdraví pracujících, musí být zařízení odmašťováno výhradně na volném prostoru, pracovníci musí být chráněni vhodnými ochrannými pomůckami.

#### **4.3 Zkoušení potrubí**

Po skončení montáže se potrubí a jeho součásti podrobí zkouškám dle ČSN EN 13480, ČSN 38 6461, TPG 706 01, TPG 706 02. Potrubí se zkouší na pevnost a těsnost s ohledem na ČSN EN 13 480. Práce provádí montážní organizace a vyhotovuje o jejich výsledku příslušné protokoly.

Nejprve se provede zevní prohlídka všech svarových spojů. Při pochybnostech o kvalitě svarového spoje má pracovník kontroly právo si ověřit kvalitu jakýmkoliv dostupným způsobem. Zjištěné vady musí být odborně opraveny a znovu kontrolovány.

Vlastní provádění tlakových a těsnostních zkoušek musí být prováděno při dodržení všech bezpečnostních opatření. Pro provádění zkoušek zpracuje montážní organizace interní prováděcí směrnici. Pneumatickou pevnostní zkoušku potrubí lze v případě uspokojivých výsledků spojit s následující zkouškou těsnosti se sníženým tlakem, rovnajícím se přetlaku provoznímu. Svarové a ostatní spoje budou při této zkoušce potírány pěnотvorným roztokem.

Pro pneumatickou zkoušku lze použít vzduch nebo dusík, zaručeně suchý a bez mastnot.

### **5. Technická data rozvodů**

Rozvody z lahví	N2	CO2
prac. přetlak MPa	1,0	1,0
max. přetlak MPa	1,2	1,2
zkuš. přetlak MPa	1,72	1,72
zk. na těsnost MPa	1,0	1,0
<u>redukční ventil</u>		
vstup. přetlak MPa	20,0	20,0
výstup. přetlak MPa	1,0	1,0

### **6. Povrchová ochrana potrubí**

Potrubí tř. 17 nemusí být opatřeno nátěrem. Na vhodných místech se označí protékající médium (barevnými pruhy + název média). Rozlišovací pruhy a štítky s názvem média musí být označeny rozvody na viditelných místech a před a za uzavírací armaturou.

dusík	černá (RAL 9005) + název média
oxid uhličitý	šedá (RAL 7037) + název média
stlačený vzduch	jasně zelená (RAL 6018) + název média

### **7. Bezpečnostní předpisy**

#### **7.1 Vlastnosti médií**

Dusík – je za normálních podmínek chemicky netečný, bezbarvý, nejedovatý plyn, bez chuti a zápachu. Kapalný dusík je čirá kapalina, bezbarvá, nehořlavá, s teplotou kolem -196 °C.

Chemický vzorec	N2
Molární hmotnost	28,01 g/mol

Hustota plynu (0 °C, 101,3 kPa)	1,251 kg/m <sup>3</sup>
Bod varu (101,3 kPa)	-185,8 °C
Kritický tlak	3,4 MPa
Kritická teplota	-147,1 °C

Kysličník uhličitý – je bezbarvý plyn nakyslé chuti a štiplavého zápachu, je nehořlavý, v tuhém stavu je to bílá, tvrdá hmota. Za obvyčejné teploty se mění v plyn. Tlumí hoření – při obsahu 4% CO<sub>2</sub> ve vzduchu uhasíná hořící plamen. Není jedovatý, ale brání dýchání. Při obsahu 15% CO<sub>2</sub> v ovzduší se člověk zadusí.

Chemický vzorec	CO <sub>2</sub>
Hustota plynu (0 °C, 101,3 kPa)	1,977 kg/m <sup>3</sup> .

Vzduch – je směs několika plynů, bezbarvý, bez zápachu. Jeho kvalita závisí na způsobu výroby. Pro zdravotnické účely musí mít odpovídající stupeň čistoty. Nesmí obsahovat mastnoty. Ve zdravotnictví se používá k pohonu nástrojů a k mísení s kyslíkem pro dýchání.

Hustota (0 °C, 101,325 kPa)	1,293 kg/m <sup>3</sup>
-----------------------------	-------------------------

### 7.2 Způsob omezení rizikových vlivů

Při řešení péče o bezpečnost práce a technických zařízení byly respektovány základní požadavky vyhlášky ČÚBP č. 48/82 Sb. a dalších norem a předpisů souvisejících.

### 7.3 Podmínky pro běžné používání zařízení

Zařízení potrubních rozvodů technických plynů (dusík, oxid uhličitý) a tlakových stanic patří ve smyslu Nařízení vlády č. 191/2022 Sb. mezi vyhrazená plynová zařízení. Provoz a údržba zařízení se bude řídit místními provozními a bezpečnostními předpisy, které zpracuje provozovatel podle provozních a bezpečnostních předpisů dodavatele a podmínek uvedených v projektové dokumentaci.

Obsluhou zařízení může být pověřena spolehlivá osoba starší 18-ti let a k tomu účelu proškolená. Znalost předpisů ověřuje revizní technik 1x za tři roky. Bez zkoušky z bezpečnostních a provozních předpisů nesmí být nikdo připuštěn k obsluze zařízení. O provozu zařízení musí být veden provozní deník. Obsluhující pracovník musí mít na paměti, že neopatrné a neodborné zacházení se zařízením a armaturou pracující pod tlakem a při nízkých teplotách, jakož i nedodržování bezpečnostních, požárních a provozních předpisů, vede k poruchám zařízení a ohrožení zdraví zaměstnanců.

Skladování a manipulace s tlakovými lahvemi se řídí provozními pravidly dle ČSN 07 8304 a souvisejícími.

Podrobný postup činností při obsluze a údržbě tlakových lahví a vlastní tlakové redukční stanice a zásady bezpečnosti při práci s nimi obsahují návody k obsluze od dodavatele plynu a zařízení, které jsou součástí dodávky zařízení.

Veškeré zařízení musí být udržováno v naprostém pořádku a čistotě. O všech závadách v chodu zařízení je nutno informovat vedoucího provozu a učinit o tom zápis v provozním deníku. Veškerá zařízení, která pracují pod tlakem, musí být před prvním uvedením do provozu, po opravách tlakových částí, jakož i v periodicky předepsaných termínech podrobeny tlakovým zkouškám dle platných předpisů a norem. Výsledky technických prohlídek a tlakových zkoušek se zapisují do revizních knih.

Zařízení, u něhož prošel termín úřední tlakové zkoušky, nesmí být provozováno. Pracoviště musí být vybaveno všemi potřebnými pomůckami a v dosahu musí také být lékárnička první pomoci. Na vhodném místě nutno umístit výstražné tabule a bezpečnostní předpisy. Ovládání armatur je třeba provádět pozvolna a vždy jen ručně. Větší opravy je nutno zadávat odbornému závodu, který provádí servisní službu a má pro uvedené práce oprávnění.

#### 7.4 Povinnosti provozovatele

- zajistit, aby kontroly a provozní revize byly vykonávány podle zvláštních předpisů, popřípadě návodů a pokynů výrobce a dodavatele,
- zajistit, aby montáž a opravy zařízení vykonávala jen oprávněná organizace a obsluhu zařízení jen odborně způsobilí pracovníci,
- vypracovat do jednoho měsíce od zahájení provozu Místní provozní řád dle podkladů v projektové a dodavatelské dokumentaci, návodů výrobce a na základě zkušeností z provozu, návrh Místního provozního řádu vypracuje dodavatel,
- vést předepsanou technickou dokumentaci, evidenci zařízení a uschovat doklady stanovené právními předpisy nebo technickými normami

#### 7.5 Požární bezpečnost

Tlakové láhve musí být chráněny proti sálavému teplu, proti nárazu a samostatné tlakové láhve rovněž proti pádu vhodným držákem.

### **8. Požadavky na ostatní profese**

#### Stavba zajistí:

Vyhrazený prostor pro lahvé zdroje technických plynů (tlakové lahve) a redukční panely v prostoru místnosti 104. Vyhrazený prostor pro zdroj stlačeného vzduchu (kompresorová jednotka včetně příslušenství) v prostoru místnosti 104.

Stropní konzoly pro instalaci odběrných panelů technických plynů.

Podhledy na chodbách a v místnostech, kterými jsou vedeny technické plyny, musí být opatřeny větracími mřížkami zajišťujícími provětrání prostoru, ve kterém jsou vedeny technické plyny (dusík, oxid uhličitý).

Zhotovení průrazů pro potrubí procházející zděnými příčkami.

Provést začištění po usazení ocel. chrániček potrubních rozvodů (vodorovné prostupy).

#### Silnoproud zajistí:

Zařízení zdrojů a potrubní rozvody musí být zabezpečeny proti účinkům atmosférické a statické elektřiny podle platných předpisů. Požaduje se zajištění uzemnění jednotlivých lahví.

Požadované instalace pro kompresorovou jednotku (7,5 kW 400 V, 3 fáze, 50 Hz ). Požadované jištění přívodního kabelu 25[A], průřez přívodního kabelu, standardní podmínky 4x1,5 [mm<sup>2</sup>].

#### VZT zajistí:

VZT zajistí systém větrání místnosti 104 a přívod a odvod chladicího vzduchu pro instalovaný kompresor dle parametrů zařízení. Pro správný chod kompresorové jednotky je min. teplota v prostoru +5 °C. Optimální teplota je +20-25 °C. Max. teplota by neměla překročit +40 °C.

Do spodní části dveří osadit větrací mřížku o velikosti 600 mm šířky a 500 mm výšky.

#### MaR zajistí

Prostorové snímače koncentrace kyslíku a CO<sub>2</sub> v prostoru lahvových zdrojů (místnost 104) upozorňující na koncentraci kyslíku pod 19,5 % a na zvýšenou koncentraci CO<sub>2</sub> s akustickým a vizuálním signálem nad vstupními dveřmi do místnosti.

### **9. Závěr**

Uvést do provozu lze pouze ta zařízení, která splňují požadavky bezpečného provozu, byly na nich provedeny předepsané revize, zkoušky a mají předepsanou správnou a úplnou technickou dokumentaci. Předání rozvodů musí být montážní organizací provedeno protokolárně revizním technikem po úspěšné výchozí revizi.

Dodavatel rozvodů zajistí označení potrubních rozvodů a uzavíracích ventilů umístěných na rozvodech. Před uvedením rozvodů do provozu zajistí dodavatel jejich čistotu a doloží příslušnými protokoly.

Zkoušky a revize musí být provedeny v souladu s platnými předpisy a normami (Nařízení vlády č. 191/2022 Sb.). O všech bezpečnostních předpisech, údržbě a manipulaci s rozvody bude obsluhující personál seznámen a řádně poučen odpovědným pracovníkem při předávání rozvodů do provozu.

#### **10. Související normy a předpisy**

ČSN EN 13 480	Potrubí
TPG 706 02	Rozvody dusíku
ČSN 07 8304	Tlakové nádoby na plyny – Provozní pravidla
ČSN 13 0072	Značení potrubí v provozech podle protékajících látek
ČSN 01 8003	Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
Nařízení vlády č. 26/2003, kde se definují technické požadavky na tlaková zařízení.	

Při montáži je nutno dodržet vyhlášky ČÚBP č. 48/82 Sb. a Nařízení vlády č. 591/2006, které souvisejí se zajištěním bezpečnosti práce.

Zdroje a potrubní rozvody technických plynů jsou podle Nařízení vlády č. 191/2022 Sb. vyhrazeným plynovým zařízením.

V Liberci 02/2025

Vypracoval: Zdeněk Kvapil