

UKB G

REKONSTRUKCE OBJEKTU A19
BRNO - BOHUNICE, ČESKÁ REPUBLIKA

Investor	Masarykova univerzita	
Generální projektant	AiD team a.s.	
Hl. inženýr projektu	Ing. Arch. Jiří Babánek	
Přímý zpracovatel	Ing. Zdeněk Kvapil	IČO: 148 402 51



Revize
00 2023 - 10 - 15
01
02
03
04
05

Vypracoval	Ing. Zdeněk Kvapil
Ved. projektant	Ing. Zdeněk Kvapil

0,000 = 281,700 m n.m. BPV

Číslo zakázky	3531 - 25
Stavba	UKB G - Drobné objekty
Stupeň	DVD
Název PS - SO	D 124 - REKONSTRUKCE OBJEKTU A19
Část	15 - ROZVODY TECHNICKÝCH PLYNŮ

Název výkresu	TECHNICKÁ ZPRÁVA
Datum	2023 - 10 - 15
Formát	6 x A4
Měřítko	

stavba	stupeň	číslo PS - SO	část	výkres	revize
UKB G	DVD	D 124	15	001	00

1. Úvod

Projektová dokumentace řeší rozvody technických plynů v prostoru 2.NP a 3.NP objektu A19. V řešené části objektu budou realizována rozvody (vakuum, dusík, oxid uhličitý). Potrubní rozvody slouží pro potřeby napájení odběrných panelů nad pracovním místem (připojení laboratorních přístrojů) a pro napojení laboratorního nábytku v laboratořích.

Stávající zdroje a potrubní rozvody v řešených podlažích budou demontovány.

2. Zdroje a napojení na stávající rozvody

Zdrojem vakua je stávající vakuová stanice umístěná v objektu A20 v místnosti č. 1S17 v 1.PP. Do objektu A19 je provedena stávající přípojka vakua DN40, v objektu A19 je provedena stávající stoupačka DN25 z 1.PP do 2.NP. Nově řešené potrubí vakua je napojeno na stávající rozvody.

Zdrojem dusíku je stávající odpařovací stanice kapalného dusíku umístěná ve venkovním prostoru v areálu UKB. Od zdroje jsou provedeny areálové rozvody dusíku s redukcí tlaku. Potrubí dusíku pro objekt A19 je napojeno na výstupní větev redukčního panelu 12/10 bar, redukční panel je umístěn v objektu A16 v 1.PP v místnosti kompresorové stanice.

Od místa napojení je provedena přípojka do objektu A19 prostorem 1.PP koridoru.

Zdrojem oxidu uhličitého je stávající odpařovací stanice kapalného oxidu uhličitého umístěná v koridoru mezi objekty C3 a C4. Potrubí oxidu uhličitého pro objekt A19 je napojeno na výstupní potrubí zdroje za redukcí tlaku 25/11 bar.

Od místa napojení je provedena přípojka do objektu A19 prostorem 1.PP koridoru.

3. Potrubní rozvody, uzavírací ventily, ukončení rozvodů

Potrubí centrálního rozvodu vakua je navrženo z měděných trubek, jakost materiálu ČSN 42 3005.21 s hutním atestem. Potrubí Cu je spojováno pájením natvrdo pájkou Ag45 (dle ČSN EN 13348). Uzavírací armatury tvoří kulové uzávěry PN25 (mosaz).

Rozvody technických plynů (dusík, oxid uhličitý) jsou navrženy z nerezového potrubí svařovaného jakostní tř. 17 (AISI 304L) s hutním atestem. Potrubí je spojováno svařováním – ručním nebo orbitálním. Po svařování provést pasivaci svarů. Potrubí je možno spojovat i kompresním šroubením (samosvornými spojkami). Uzavírací armatury tvoří kulové uzávěry PN63. 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.

Stoupací potrubí je vedeno ve stoupací šachtě. Vodorovné potrubí v koridoru 1.PP je vedeno pod stropem vedle stávajících rozvodů. Vodorovné potrubí v objektu je vedeno po zdech a pod stropem v podhledech. Potrubí je vedeno na konzolách uchycené v trubkových objímkách. Podhledy v místnostech musí být opatřeny větracími mřížkami zajišťujícími provětrání prostoru, ve kterém jsou vedeny technické plyny. Doporučuje se dodržet minimální vzdálenost povrchů potrubí rovnající se průměru jednoho potrubí. Svody k pracovním místům (odběrným panelům a přípojným místům digestoří) jsou vedeny po povrchu po stěně.

Potrubí vakua ke středovým laboratorním stolům je vedeno v podlaze v kanálku.

Trasy potrubních rozvodů technických plynů nutno koordinovat s ostatními potrubními rozvody, s rozvody elektroinstalací a s rozvody VZT, rozvody technických plynů se doporučuje montovat po instalaci rozvodů VZT.

Potrubí, které prochází podlahou, stropem nebo zděnou příčkou musí být uloženo v ocelové chráničce. Mezera mezi chráničkou a potrubím se utěsní ucpávkou tak, aby

nebyla omezena dilatační schopnost potrubí. Chráničky procházející požárně dělící konstrukcí musí být utěsněny certifikovanými protipožárními ucpávkami.

Potrubní rozvody jednotlivých médií jsou před jednotlivými laboratořemi opatřeny uzavíracími ventily. Uzavírací ventily jsou umístěny v krabicích (ve ventilových skříňkách).

Potrubí je nutno uzemnit dle platných předpisů.

Před přípojnými místy laboratorního nábytku (laboratorní stoly, flowboxy) jsou osazeny pro všechna média uzavíracími ventily – kulové uzavěry – materiál shodný s materiálem potrubí. Připojení laboratorního nábytku bude provedeno podle instalačního plánu zařízení.

Odběrová místa technických plynů nad pracovním místem tvoří odběrové panely. Součástí panelu je uzavírací ventil a výstupní redukční ventil.

Umístění odběrových míst bude upřesněno při montáži dle místních podmínek a podle skutečného umístění technologie. Umístění odběrových míst nutno koordinovat s projektem interiéru, ZTI, VZT a elektro (silnoproud, slaboproud). Odběrové panely technických plynů jsou umístěny ve výšce cca 1500 mm nad podlahou.

4. Pokyny pro montáž

4.1 Montáž zařízení

Zařízení potrubních rozvodů technických plynů jsou podle 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. Aby se předešlo škodám na zdraví pracujících, musí být potrubí vyfoukáno tlakovým vzduchem nebo inertním plynem za účelem odstranění mechanických nečistot, které mohly vniknout do potrubí při skladování nebo během montáže. Profukování musí být do volného prostoru. Pracovníci musí být chráněni vhodnými ochrannými pomůckami.

4.3 Zkoušení potrubí

Po skončení montáže se potrubí a jeho součásti podrobí zkouškám. 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 těsnostní 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 jiný inertní plyn, zaručeně suchý a bez mastnot. Pro připojení zkušebního média lze využít připojovací např. matice pojistných ventilů.

5. Technická data rozvodů

	<u>N₂</u>	<u>CO₂</u>	<u>vakuum</u>
prac. přetlak	1,00 MPa	1,10 MPa	-40 až -80 kPa
max. přetlak	1,60 MPa	1,60 MPa	
zkuš. přetlak	2,30 MPa	2,30 MPa	1,00 MPa
zk. na těsnost	1,00 MPa	1,10 MPa	0,50 MPa

6. Povrchová ochrana potrubí

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

vakuum	žluť chrom. stř. + černá (RAL 6200+9005) + název média
dusík	černá (RAL 9005) + název média
oxid uhličitý	šedá (RAL 7037) + název média

7. Bezpečnostní předpisy

7.1 Vlastnosti médií

Vakuum – Vakuum (podtlak) se získává odčerpáním vzduchu v rozvodu pomocí vývěv. Rozvod podtlaku pracuje v rozsahu hrubého vakua.

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	N ₂
Molární hmotnost	28,01 g/mol
Hustota plynu (0 °C, 101,3 kPa)	1,251 kg/m ³
Bod varu (101,3 kPa)	-185,8 °C
Kritický tlak	3,4 MPa
Kritická teplota	-147,1 °C

Oxid 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% CO₂ ve vzduchu uhasíná hořící plamen. Není jedovatý, ale brání dýchání. Při obsahu 15% CO₂ v ovzduší se člověk zadusí.

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

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 jsou podle Nařízení vlády č. 191/2022 Sb. vyhrazeným plynovým zařízením. 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.

Skládování 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

8. Požadavky na ostatní profese

Stavba zajišťí:

Zhotovení průrazů pro potrubí procházející zdmi, příčkami, stropem jednotlivých podlaží a vstupy do objektu.

Provést začištění po usazení ocel. chrániček potrubních rozvodů.

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.

Ventilové skříňky pro instalaci uzavíracích ventilů centrálních rozvodů vakua, dusíku a oxidu uhličitého. Umístění ventilových skříňek je pokud možno vedle dveří do laboratoře, spodní hrana 1000mm nad podlahou. Ventilové skříňky jsou společné s rozvody ZTI a plynu.

Kanátky v podlaze pro instalaci potrubních. Nad kanálkem může být provedena dlažba.

Silnoproud zajišťí:

Potrubní rozvody musí být zabezpečeny proti účinkům atmosférické a statické elektřiny podle platných předpisů.

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 zajišťí označení potrubních rozvodů a uzavíracích ventilů umístěných na rozvodech. Před uvedením rozvodů do provozu zajišťí 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 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.

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

V Liberci 10/2023

Vypracoval: Zdeněk Kvapil