

Obecná poznámka / Disclaimer

Rev:	Poznámky/ Notes:	Datum / Date:	Vyd./ Iss.:	Kontr./App.:
------	------------------	---------------	-------------	--------------

Architekt / Architect:

Bogle Architects
London | Prague |
Hong Kong

107 Fenchon Road, Notting Hill, London W11 4BD
Revoluční, 742/7, 110 00, Praha 1, Czech Republic
Level 19, 2 Int Finance Centre, 8 Finance Street, Hong Kong, PRC

+44 (0) 203 587 7100
+420 224 815 087
+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:

DPS

Dokumentace pro provedení stavby
Execution drawings

Fáze / Phase:

-

Stavební objekt / Building:

SO 01.B | Budova fakult
Faculties Building

Profesní díl / Prof. part:

D.1.4.9 | Technické plyny

Zpracovatel části / Consultant:



Václavské náměstí 19, 110 00 Praha
tel.: +420 739 058 844
e-mail: info@bsj.cz
www.bsj.cz

Zodpovědný projektant / Engineer in Charge:
Ing. František Žežule

Razítko / Stamp:

Název výkresu / Drawing Title:

Technická zpráva

Kreslil / Drawn By:

Irena Marečková

Kontroloval / Approved by:

Irena Marečková

Formát / Paper size:

13 x A4

Číslo projektu / Project No:

17-081

Měřítko / Scale:

n/a

Datum revize / Date of rev.:

11.11.2022

Kód výkresu / Drawing Code:

Profese
Discipline

D.1.4.9

Stavební objekt
Building

SO 01.B

Číslo výkresu
Drawing number

001

Část
Part

B

Revize
Revision

01

Technická zpráva

Podklady, všeobecně:

Při zpracování projektové dokumentace byly využity nejnovější poznatky a vlastní zkušenosti v oblasti projekce zdrojů a rozvodů technických plynů.

Bylo postupováno dle platných norem a předpisů.

Montážní organizace musí při provádění všech prací dodržet vyhlášku ČUBP č. 21/1979 Sb. § 1,2 a 3, s řádným oprávněním k montážím a revizím daného druhu vyhrazeného plynového zařízení vydaného organizací státního odborného dozoru.

Na zařízení vyhrazených plynových zařízení se vztahuje Zákon č. 174/1968 Sb. o státním odborném dozoru.

Rozsah projektu

Projekt řeší:

Zdroje, rozvody a ukončení technických plynů objektu Lékařské a farmaceutické fakulty UK.

Použité předpisy a normy

ČSN 13 480	Potrubí, Technické předpisy
ČSN 13 0108	Potrubí, provoz a údržba potrubí. Technické předpisy
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb
ČSN 38 6405	Plynová zařízení - zásady provozu
ČSN 73 0835	Požární bezpečnost staveb-budovy zdravotnických zařízení
ČSN 38 6405	Plynová zařízení - zásady provozu
ČSN 07 8304	Tlakové nádoby na plyny – provozní pravidla

a normy související

Dělení a financování objektu

Výstavbu Mepharedu 2 bude stavebník financovat ze dvou na sobě vzájemně nezávislých zdrojů. Z toho důvodu je projekt rozpočtově rozdělen do dvou celků, zjednodušeně nazvaných Centrální budova (CB) a Budova fakult (BF). Ke každému z nich náleží také určený rozsah venkovních objektů a konstrukcí. Mezi oběma částmi probíhá geometrická hranice, která je jednoznačně odděluje. V rámci SO 01 je tvořena objektovou dilatační spárou. Pro venkovní objekty a konstrukce je v situacích vyznačen svislý průmět této hranice. Ta rozděluje některé inženýrské objekty na dvě nestejně velké části. V místě, kde podzemní podlaží SO 01 pod upraveným terénem tuto hranici překračuje, se část suterénu CB nachází pod venkovními objekty BF. V tomto případě je rozhraní mezi CB a BF tvořeno rovinou vodotěsné izolace, kdy samotná vodotěsná izolace náleží k CB.

Zdroj a rozvod technických plynů

Technické plyny v tomto objektu budou využívány pro laboratorní účely- výukové i vědecké laboratoře, vč. laboratorních pokusů (chov malých laboratorních zvířat a králíků). Nepředpokládá se využití pro zdravotnické účely.

Ukončení technických plynů bude v laboratorních stolech, digestořích, laminárních boxech, nebo pro přímé napojení přístrojů. Rozvod bude ukončen uzavíracím ventilem a dodavatel technologie zajistí napojení na uzavírací ventil.

V objektu budou rozvody oxidu uhličitého (CO_2), kyslíku (O_2), argonu (Ar), helia (He), dusíku (N), tekutého dusíku (LIN), stlačeného vzduchu (SV), vakua (Vac), vodíku (H), amoniaku (NH_3), pneumoxidu (O_2/CO_2), carbogenu (CO_2/O_2), methanu (CH_4), isobutanu (C_4H_{10}), a acetylenu (C_2H_2). U oxidu uhličitého, kyslíku, argonu, helia, vakua, vodíku, amoniaku, pneumoxidu, carbogenu, methanu, isobutanu a acetylenu se předpokládá, že bude rozvod řešen lokálně.

Zdrojem technických plynů budou ocelové tlakové lahve (předpokládaný objem 50l). Každá lahev bude ukotvena v držáku na tlakovou lahev. Tlaková lahev vodíku (H), isobutanu (C_4H_{10}), methanu (CH_4) a acetylenu (C_2H_2) budou vzhledem ke svému obsahu umístěny do protipožární odvětrávané skříně s požární odolností 90 minut. Umístění tlakových lahví je v souladu s ČSN 01 8003 a ČSN 07 8304. Pro rozvody vodíku platí ustanovení TPG 706 01. **Za zdrojem vodíku a za uzavíracím ventilem bude umístěna bezpečnostní pojistka.** Pro rozvody dusíku a ostatní technické plyny platí ustanovení TPG 706 02. Napojení tlakových lahví na provozní potrubí bude přes typové plynové redukční panely, navržené podle typu technických plynů. Napojení na redukční panel bude spirálou nebo vysokotlakou flexibilní hadicí. Redukční panely budou uchyceny ke zdi nebo ke stavební konstrukci objektu nad tlakovými lahvemi. U plynů umístěných v bezpečnostní skříní budou redukční panely umístěné na zadní straně uvnitř skříně. Redukční ventily budou použity s průtržnou membránou s odfukem napojeným na odvětrací potrubí. Součástí redukčního ventilu jsou manometry na vstupní a výstupní straně. Zdroje budou umístěny buď v místě pracoviště, nebo ve většině případech v tzv. bombovišti v daném pracovišti (nika na chodbě), které bude sloužit pro více laboratoří. Bomboviště musí být chráněno tak aby se zabránilo nepovolené manipulaci se zdrojem. V bombovištích, nebo u jakéhokoli zdroje bude umístěné čidlo koncentrace O_2 v případě zdroje oxidu uhličitého i čidlo CO_2 . Propojení od čidel snímání koncentrace O_2 a CO_2 v laboratořích s tlakovými zdrojovými lahvemi i od čidel umístěných v bombovištích na velín. V případě zaznamenání vyšší koncentrace se spustí ventilace a zapne se signalizační maják umístěný u dveří před vstupem do laborky. Umístění detektorů plynů není předmětem této dokumentace. Detekci zajišťuje jiná profese. Detektory plynů se musí umístit do míst s předpokládaným únikem plynu. Tímto místem se rozumí každý rozebiratelný spoj. V případě tlakových lahví je to místo připojení tlakových lahví na rozvod plynů a u regulátorů tlaku plynu. Podle specifické hmotnosti se umísťují buď nad místo předpokládaného úniku, nebo pod něj. V případě plynů lehčích než vzduch (methan, vodík, apod.) pozor na uzavřené prostory (podhledy, kapsy, které vzniknou u nosníků a překladů, apod.), pokud není umožněné jejich přímé větrání.

Redukční stanice obsahuje vstupní a výstupní uzavírací ventil, dvoustupňový redukční ventil (obsahující manometr na vstupu a výstupu) s maximálním vstupním tlakem 230 bar a výstupním tlakem 1/14 bar. Stanice obsahuje pojistný a odplynovací ventil - výstupy z těchto ventilů budou v některých případech spojeny a vyvedeny stoupačkou mimo budovu do venkovního prostoru na střechu. Spojeny budou pouze odtahy plynů helia a argonu. Na střechu bude vyveden i odtah od vakuových pump. Odtah od pojistných ventilů ostatních plynů povede každý zvlášť. U odtahu kyslíku, amoniaku, vodíku, pneumoxidu, carbogenu, methanu, isobutanu a acetylenu musí být dodržen ochranný požární odstup v délce 1000mm. V tomto okruhu nesmí být žádné okno, hořlavý plyn, apod. Ukončení na střeše bude „berlově“. Rozvod bude na konci zahnut např. pod úhlem 45° , nebo tak aby se zabránilo vniknutí vody a hmyzu do potrubí. Napojení tlakových lahví na provozní potrubí bude přes redukční panel. Redukční stanice bude se zdrojem propojená vysokotlakou připojovací hadicí (výstupy ze zdrojů budou dle projektové dokumentace).

Od všech plynů bude zhotoven odfuk od pojistných ventilů a bude vyveden mimo objekt. U dusíku a stlačeného vzduchu se předpokládá, že bude rozvod řešen centrálně. V kompresorové stanici bude nutné zajistit otvory pro nasávání vzduchu pro kompresory (např. otvor pro nasávání s mřížkou – ta může být i ovládaná MaR v případě, že bude v kompresorové stanici nutná vzduchotechnika). Bude nutné zajistit odvod přebytečného tepla z kompresorové stanice (opět může být řešeno otvorem pro odvod teplého vzduchu, případně osazeno ventilátorem nebo bude řešeno sběrné potrubí = vzduchotechnika).

Zdrojem vakua bude dvoustupňová konstrukce tvořená 6 chemicky odolnými membránovými vakuovými pumpami. Každá membránová pumpa bude s plynovým balastním ventilem. Pumpy se spouští postupně podle aktuální potřeby objemu vakua. Maximální rychlost čerpání při 50 Hz bude

40m³/hod. Konečný tlak v mbar <8. Od vakuových pump musí být proveden odtah do venkovního prostoru, v tomto případě na střechu. Rozvod vakua je veden od vakuové pumpy do skupiny pracovišť stejného typu. Zdroj je vždy určen pro danou skupinu pracovišť a nesmí být veden do jiného pracoviště. U vstupu do laboratoře bude umístěn uzavírací ventil (v úchopové výšce). Tento ventil se po ukončení práce vždy uzavře. Ukončení rozvodu bude uzavíracím ventilem a dodavatel technologie zajistí jeho napojení.

Hlavní kompresorová stanice bude umístěna pod přemostěním u zásobovací komunikace, mezi místnostmi pro dieselaagregáty a místnostmi pro dusíkové hospodářství v 1.PP. Stavba musí vytipovat místo pro vedení potrubí stlačeného vzduchu ze zdrojové stanice k budově a vstup do budovy. Stavba ve zdrojových stanicích zajistí bezprašné podlahy, výmalbu, osvětlení a teplotu v místnosti v rozmezí +10°C až +30°C a to i za chodu strojů. Od kompresorové stanice musí být zajištěna transportní cesta o šířce minimálně 1100mm do venkovního prostoru. V kompresorové stanici MaR zajistí snímání tlaku 1x před a 2x za redukční skříní stlačeného vzduchu, snímání chodu a poruchy kompresorů, snímání a sepnutí záložního kompresoru. V kompresorové stanici musí být zřízena vpust' pro odvod kondenzátu a musí být také zajištěno větrání stanice. Kompresorová stanice se skládá ze dvou kompresorů (8,3 m³/min, 10 Bar, 55 kW), ze dvou vzdušníků, dvou čistících jednotek (550m³/h), rozvaděče s řídicí jednotkou a dvojité redukční stanice.

V 1.PP budou umístěny i dva samostatné kompresory a to v místnosti číslo B_222 a B_215. Tyto kompresory budou pouze pro toto pracoviště. Bude se jednat o bezolejové kompresory s adsorbční sušičkou o výkonu 420 l/min (5m³/hod) při vytlačeném přetlaku 5 bar. Maximální tlak na výstupu 8 bar. Výkon 2x2,2kW, příkon 400/3 V. Dále bude obsahovat vzdušník (90l), na výstupu hlavní uzavírací ventil a filtraci. Musí být také zřízena vpust' pro odvod kondenzátu a musí být zajištěno větrání místnosti, v které se kompresor nachází.

Od zdroje vedou rozvody ve větraném podhledu k daným pracovištím. Zdroj je vždy určen pro danou skupinu pracovišť a nesmí být veden do jiného pracoviště. U vstupu do laboratoře bude umístěn uzavírací ventil (v úchopové výšce). Tento ventil se po ukončení práce vždy uzavře. Za uzavíracím ventilem stlačeného vzduchu bude umístěn průtokoměr pro měření spotřeby vzduchu. Rozvod bude ukončen uzavíracím ventilem a dodavatel technologie zajistí napojení na uzavírací ventil. Výška osazení uzavíracího ventilu je 1500mm pokud nebude určeno jinak dodavatelem technologie. Osazení je na osu prvku od čisté podlahy. Veškeré rozvody budou vedeny skrytě, povrchová chránička ani povrchová lišta se nepovažuje za skryté vedení. Umístění prvků bude osově nad sebou. Osa krajního prvku bude půdorysně 150mm od hrany dveří, 150 nebo 300mm od nároží/koutu stěny. V případě souběžného vedení tras povrchově po stěnách bude jejich kotvení vždy v jedné výšce. U vodíku bude umístěna suchá předloha a bezpečnostní pojistka za zdrojem a na výstupu za uzavíracím ventilem. Potrubní rozvod vodíku musí být odplyněn.

Technické plyny budou puštěny pouze po dobu práce s plynem, ihned po dokončení práce se uzavře přívod laboratorního plynu.

V jedné provozní místnosti umístěné ve vícepodlažním objektu může být nejvýše 12 nádob (přepočteno na nádoby s vodním objemem 50 litrů) se stejným nebo jiným druhem plynu. Jestliže požární úsek obsahuje více provozních místností, nesmí být celkový počet nádob v jednom požárním úseku větší než 24 (přepočteno na nádoby s vodním objemem 50 litrů, u svazků nádob se započítávají jednotlivé nádoby) – toto musí být dodrženo při provozu i umístování tlakových lahví, aby jejich počet nepřekročil výše stanovené hodnoty. Bude připojeno a umístěno pouze maximální možné množství.

Informace o plynech

Oxid uhličitý (CO₂)

Je to zkapalněný, bezbarvý plyn, který má ve vysoké koncentraci dusivé účinky. Je bez chuti a zápachu a je nehořlavý. Maximální koncentrace volného oxidu uhličitého v pracovních prostorech nesmí být vyšší než 0,5%. Kromě toho může kontakt s produktem v kapalně nebo pevné fázi způsobit popálení chladem nebo mrazem. Běžné koncentrace oxidu uhličitého jsou neškodné, krátkodobá expozice ve větších dávkách může způsobit bolest hlavy, závratě, dýchací potíže, třes,

zmatenost a zvonění v uších. Vyšší expozice pak může způsobit křeče, kóma a smrt. Oxid uhličitý má asi 1,5x vyšší hustotu než vzduch, proto má ve vyšších koncentracích tendenci hromadit se při zemi. Je dobře rozpustný ve vodě, přičemž se zčásti (asi z 0,003%) slučuje s vodou a kyselinu uhličitou.

Plyny pod tlakem



Jsou plyny obsažené v nádobě při tlaku nejméně 280 Pa při 20 °C nebo ve zkapalněné podobě. Toto zahrnuje čtyři typy plynů nebo plynných směsí ve vztahu k účinkům náhlého uvolnění tlaku nebo ochlazení, které mohou vést k vážným škodám na zdraví, majetku nebo životním prostředí, nezávisle na jiných rizicích, které tyto plyny mohou mít.

Kyslík (O₂)

Je to bezbarvý, oxidující plyn bez zápachu. Kyslík je velmi reaktivní permanentní plyn. Slučování kyslíku s ostatními prvky se nazývá hoření, pokud je látka zahřátá na zápalnou teplotu. Jde prakticky vždy o exotermní reakci, která vede k uvolnění značného množství tepelné energie. Produkty hoření se nazývají oxidy (dříve kysličníky).

Oxidující plyn



Je jakýkoli plyn, který může, obecně poskytováním kyslíku (nebo jiného oxidačního činidla např.: chlor, fluor), způsobit zapálení jiného materiálu, či se na něm podílet, ve větší míře, než tak činí vzduch. Látky a směsi této třídy nebezpečnosti jsou řazeny do jediné kategorie na základě toho, že (obecně poskytováním kyslíku nebo jiného oxidačního činidla) způsobují zapálení jiného materiálu, či se na něm podílejí, ve větší míře než tak činí vzduch.

Argon (Ar)

Je to nehořlavý, bezbarvý, bez chuti a zápachu. Ve vysokých koncentracích má dusivý účinek. Argon je inertní plyn, to znamená, že reaguje s jinými chemickými sloučeninami pouze za vysokých teplot a tlaků.

Plyny pod tlakem



Jsou plyny obsažené v nádobě při tlaku nejméně 280 Pa při 20 °C nebo ve zkapalněné podobě. Toto zahrnuje čtyři typy plynů nebo plynných směsí ve vztahu k účinkům náhlého uvolnění tlaku nebo ochlazení, které mohou vést k vážným škodám na zdraví, majetku nebo životním prostředí, nezávisle na jiných rizicích, které tyto plyny mohou mít.

Helium (He)

Je to bezbarvý, nehořlavý, inertní plyn bez chuti a zápachu, který může způsobit ve vysokých koncentracích dušení z nedostatku kyslíku. Je lehčí než vzduch a patří mezi vzácné plyny. Ve vodě je velmi málo rozpustný. Helium má malé elektrické průrazné napětí, snadno se ionizuje a dobře vede elektrický proud. Při nízkých teplotách a normálním tlaku zůstává kapalná až k teplotě absolutní nuly.

Plyny pod tlakem



Jsou plyny obsažené v nádobě při tlaku nejméně 280 Pa při 20 °C nebo ve zkapalněné podobě. Toto zahrnuje čtyři typy plynů nebo plynných směsí ve vztahu k účinkům

náhlého uvolnění tlaku nebo ochlazení, které mohou vést k vážným škodám na zdraví, majetku nebo životním prostředí, nezávisle na jiných rizicích, které tyto plyny mohou mít.

Dusík (N)

Je to bezbarvý plyn, bez zápachu a chuti. Je netoxický a téměř zcela inertní plyn. Při vysokých koncentracích může být dusivý. Kromě toho kontakt s kapalným produktem může způsobit chladové a mrazové popáleniny. Dusík je inertní plyn, to znamená, že reaguje s jinými chemickými sloučeninami pouze za vysokých teplot a tlaků. Za laboratorní teploty reaguje pouze s lithiem a hořčíkem. Za vysokých teplot se však slučuje s většinou prvků např. s kyslíkem okolo teploty 2 500°C.

Plyny pod tlakem



Jsou plyny obsažené v nádobě při tlaku nejméně 280 Pa při 20 °C nebo ve zkapalněné podobě. Toto zahrnuje čtyři typy plynů nebo plyných směsí ve vztahu k účinkům náhlého uvolnění tlaku nebo ochlazení, které mohou vést k vážným škodám na zdraví, majetku nebo životním prostředí, nezávisle na jiných rizicích, které tyto plyny mohou mít.

Vodík (H)

Je bezbarvý, lehký plyn, bez chuti a zápachu. Je hořlavý, ale hoření nepodporuje. Hoří namodralým plamenem a pro jeho hoření je nutný oxidační prostředek, kterým je nejčastěji vzdušný kyslík. Je lehčí než vzduch a vede teplo sedmkrát lépe než vzduch. Vodík je za normální teploty stabilní, pouze s fluorem se slučuje za pokojové teploty. Je značně reaktivnější při zahřátí, především s kyslíkem a halogeny se slučuje velmi bouřlivě, i když pro spuštění této reakce je nutná inicializace (např. jiskra, která zapálí kyslíko-vodíkový plamen). Vodík je velmi málo rozpustný ve vodě, ale některé kovy ho pohlcují (nejlépe palladium). Vodík vytváří sloučeniny se všemi prvky periodické tabulky (s výjimkou vzácných plynů). Vodík má schopnost rozpouštět se v některých kovech, např. v palladiu nebo platině. Ty poté fungují jako katalyzátory chemických reakcí.

Oxidující plyn



Je jakýkoli plyn, který může, obecně poskytováním kyslíku (nebo jiného oxidačního činidla např.: chlor, fluor), způsobit zapálení jiného materiálu, či se na něm podílet, ve větší míře, než tak činí vzduch. Látky a směsi této třídy nebezpečnosti jsou řazeny do jediné kategorie na základě toho, že (obecně poskytováním kyslíku nebo jiného oxidačního činidla) způsobují zapálení jiného materiálu, či se na něm podílejí, ve větší míře než tak činí vzduch.

Amoniak (NH₃)

Amoniak neboli čpavek, je bezbarvý, velmi štiplavý plyn. Má zásaditou povahu, je žíravý a dráždivý. Je to toxická, nebezpečná látka zásadité povahy, lehčí než vzduch. Při vdechování poškozuje sliznici. Dlouhodobé působení amoniaku vede k chronickým onemocněním dýchacích cest a očí. Amoniak se využívá především pro výrobu dusíkatých hnojiv, čisticích prostředků nebo trhavin, jako chladivo a pro další. Amoniak se velmi dobře rozpouští ve vodě a reaguje s kyselinami za vzniku amonné soli.

Nebezpečný pro životní prostředí



Je látka nebezpečná pro životní prostředí, nebezpečné pro vodní prostředí, akutní, či chronická nebezpečnost.

Toxický



Je látka s akutní toxicitou (orální, dermální a inhalační).

Korozivní a žíravé látky



Je látka která způsobuje poleptání kůže, či vážné poškození očí.

Methan (CH_4)

Methan neboli karban je nejjednodušší alkan, a tedy i nejjednodušší stabilní uhlovodík vůbec. Při pokojové teplotě je to netoxický plyn bez barvy a zápachu, lehčí než vzduch. Hlavním zdrojem methanu je zemní plyn. Vysoké riziko představuje výbušnost methanu, již při 5 až 15% směsi se vzduchem. Methan může reagovat explozivně s kyslíkem. Bod samozážehu je 595°C , ale stačí např. elektrická jiskra nebo otevřený plamen a směs methanu se vzduchem může být přivedena k výbuchu. Meze výbušnosti jsou značně velké, od 4,4 do 15 objemových procent. Proto je nezbytně nutné průběžně sledovat koncentraci methanu např. v uhelných dolech, aby se předešlo katastrofám. Methan může prudce reagovat i s plynným chlorem, je-li reakce iniciována prudkým zahřátím. Při vdechování velkého množství methanu může docházet k poruchám dýchání, bezvědomí až k smrti udušením. Při kontaktu tekutého methanu s kůží dochází k vzniku vážným omrzlin. Methan je lehčí než vzduch a ve vodě je v podstatě nerozpustný.

Hořlavé látky



Je taková látka, která je hořlavá na vzduchu při 20°C a standardním tlaku 101,3 kPa. Látky a směsi této třídy nebezpečnosti jsou řazeny do jedné ze dvou kategorií na základě výsledku testu nebo výpočetní metody.

Acetylen (C_2H_2)

Acetylen neboli ethyn je nejjednodušší alkyn. Za normálního tlaku a teploty se jedná o bezbarvý plyn vonící po česneku. Směs se vzduchem obsahující 3 až 82 % ethynu je výbušná. Minimální teplota vznícení je 335°C . Trojná vazba mezi uhlíky je slabá v porovnání s dvojnými vazbami, které vzniknou při spálení na oxid uhličitý, proto se při spalování uvolňuje extrémní množství energie. Vdechování ethynu může způsobovat závratě, bolesti hlavy a nevolnost. Kvůli trojným vazbám mezi uhlíky je ethyn fundamentálně nestabilní a rozpadá se exotermickou reakcí, je-li příliš stlačován. Ethyn může velmi nebezpečně explodovat, pokud tlak překročí cca 200 kPa (≈ 39 psi), ať už jako plyn, kapalina nebo pevná látka. Proto se ukládá rozpuštěný v acetonu nebo dimethylformamidu (DMF) v kovové láhvi naplněné porézní látkou, jako bezpečný způsob transportu a používání. Při tlacích nad 100 kPa se plyn stává extrémně nestabilní a lze ho zažehnout nárazem. Při použití pro svařování a řezání je nutno řídit pracovní tlaky regulátorem, jinak se může plyn sám zapálit.

Hořlavé látky



Je taková látka, která je hořlavá na vzduchu při 20°C a standardním tlaku 101,3 kPa. Látky a směsi této třídy nebezpečnosti jsou řazeny do jedné ze dvou kategorií na základě výsledku testu nebo výpočetní metody.

Isobutan (C_4H_{10})

Isobutan je alkan izomerní s butanem. Isobutan je bezbarvý vznětlivý plyn bez zápachu. Ve vysokých koncentracích je látka toxická a působí omamně na náš nervový systém. Isobutan také může způsobovat alergické reakce a podráždění očí a pokožky. V nízkých koncentracích by neměl mít negativní dopad na naše zdraví, je velmi prchavý a obvykle přijde do styku s pokožkou maximálně na 10 sekund, velmi rychle se naředí vzduchem a vytratí se.

Hořlavé látky



Je taková látka, která je hořlavá na vzduchu při 20 °C a standardním tlaku 101,3 kPa. Látky a směsi této třídy nebezpečnosti jsou řazeny do jedné ze dvou kategorií na základě výsledku testu nebo výpočetní metody.

Plyny pod tlakem



Jsou plyny obsažené v nádobě při tlaku nejméně 280 Pa při 20 °C nebo ve zkapalněné podobě. Toto zahrnuje čtyři typy plynů nebo plynných směsí ve vztahu k účinkům náhlého uvolnění tlaku nebo ochlazení, které mohou vést k vážným škodám na zdraví, majetku nebo životním prostředí, nezávisle na jiných rizicích, které tyto plyny mohou mít.

Pneumoxid (O_2/CO_2)

Pneumoxid je směs kyslíku + 2-5° oxidu uhličitého

Casrbogen (CO_2/O_2)

Carbogen je směs oxidu uhličitého a plynného kyslíku. 30% CO_2 a 70% O_2 , ale termín karbogen může označovat jakoukoli směs těchto dvou plynů od 1,5% do 50% CO_2 . Při vdechování karbogenu způsobuje zvýšená hladina oxidu uhličitého pocit, jak psychologický, tak fyziologický. Vdechování způsobuje, že tělo reaguje, jako by nedostávalo dostatek kyslíku.

Požadavky – odborné způsobilosti k obsluze zařízení

Rozvody pro výrobu, skladování a distribuci technických plynů může provádět dle vyhl. Č. 21/1979 Sb. ČUBP dle § 5 odst. 1 a 2 osoby řádně zaškolené dle rozsahu vykonávané činnosti přezkoušené revizním technikem s platným osvědčením. Školení a přezkoušení má platnost 3 roky. Obsluha musí být seznámena se všemi bezpečnostními předpisy.

Provoz zařízení

Pro zařízení provozní organizace zpracuje do jednoho měsíce od uvedení zařízení do provozu Provozní řád dle ČSN 386405 – Plynová zařízení, zásady provozu. Za odbornou způsobilost a vypracování místního provozního řádu zodpovídá provozovatel rozvodu!

Provozní revize na provozovaném rozvodu technických plynů se provádí 1x za 3 roky. Po uvedení rozvodu technických plynů do provozu je provozovatel povinen zpracovat místní provozní

řád z podkladů dodavatele podle ČSN 38 6450. Provoz a obsluha rozvodů technických plynů se provádí podle ČSN 38 6461 a podle vypracovaného provozního řádu.

Před zahájením oprav musí být rozvod odplyněn. Odplynění se provádí inertním plynem zpravidla dusíkem, který nesmí obsahovat více než 2% objemu kyslíku.

Provozní kontrola těsnosti rozvodu vodíku se provádí podle čl. 63, ČSN 38 6405.

Kontrola zařízení se provádí 1x za rok způsobem určeným platnými předpisy.

Informace k řízení provozu

Výrobce každé části potrubního systému pro technické plyny musí poskytnout informace k řízení provozu, aby umožnil vypracování dokumentace řízení provozu

Údaje o provozních podmínkách

Materiálové provedení

Rozvody technických plynů budou všechny z nerezového bezešvého hladkého potrubí. Jakost materiálu 1.4541 (alt. 1.4571). Tvarovky budou použity typové ze stejného nebo obdobného materiálu doporučeného výrobcem trubek. Potrubní rozvod bude spojovaný svařením. Svařovaný spoj se považuje za pevný spoj, a tudíž by nemělo docházet k úniku plynu. Potrubní rozvod musí být určený pro tlakové účely a druh technického plynu v něm dopravovaný.

Součásti potrubí, které přicházejí do styku s aktuálním plynem, musí být dodány v čistém stavu a musí být chráněny před znečištěním před jejich instalací a v průběhu instalace.

Vzdálenosti mezi povrchy jednotlivých rozvodů je nutno zachovat s ohledem na možnosti provedení montáže, oprav, nátěrů a kontrol nejméně rovnou jednomu průměru potrubí.

Potrubí při průchodu přes stěny, podlahy a stropy se z důvodu dilatací opatří ocelovými chráničkami. Mezera mezi chráničkou a potrubím se utěsní ucpávkou tak, aby nebyla omezena dilatační schopnost potrubí.

Uchycení, podpěry – doporučené minimální vzdálenosti

Potrubí musí být podepřeno v takových vzdálenostech, aby se zabránilo průhybu, nebo deformaci. Maximální vzdálenosti mezi podpěrami pro kovová a nekovová potrubí nemají překročit níže uvedené hodnoty.

Vnější průměr /mm/	Maximální vzdálenost /m/
až do 18	1,5
22 až 28	2,0
42 až 54	2,5
<54	3,0

Podpěry musí zajistit, aby potrubí nemohlo být náhodně přemístěno ze své polohy, podpěry musí být buď z materiálu odolného proti korozi, nebo musí být upraveny tak, aby byly chráněny před korozí. Musí být učiněna opatření pro zabránění elektrolytické korozi mezi potrubím a kontaktními

povrchy podpěr. V místech kde se potrubí křížuje s elektrickými kabely, musí být potrubí podepřeno v blízkosti kabelů. Potrubí nesmí být použito jako podpěra, ani nesmí být podepřeno jiným potrubím, nebo instalačními trubkami.

Podpěry, které jsou viditelné (v laboratořích) a nebudou zakryty podhledem, budou schváleny hlavním inženýrem projektu. Je ale požadavek, že veškeré rozvody musí být vedeny skrytě. Povrchová chránička ani lišta se v tomto případě nepovažuje za skryté vedení.

Objednatel

Je povinen před zahájením montáže seznámit montéry s bezpečnostními předpisy stavby. Při vytyčování trasy musí být přítomen bezpečnostní technik, který upozorní na případnou možnost úrazu. Při provádění montážních prací je zapotřebí dodržet vyhlášku, která upravuje bezpečnost práce

Barevné značení

Potrubí musí být značeno názvem plynu v blízkosti uzavíracích ventilů, u spojů nebo změn směru, před a za stěnami, přepážkami atd., v intervalech ne větších než 10 m, v blízkosti ukončovacích prvků. Potrubí musí být ve shodě s ISO 5359, musí se používat písmena vysoká alespoň 6 mm, musí být provedeno tak, že se značení čte podél podélné osy potrubí, kde musí být i směry průtoku. U značení uzavíracích ventilů musí být trvanlivě vyznačen způsob manipulace, značení musí zahrnovat šipky ukazující směr průtoku, název nebo značku plynu a úsek obsluhovaného potrubí.

Montáž rozvodů

Montáž může provádět pouze ta organizace, která má pro tyto práce platné osvědčení. Při montáži je bezpodmínečně nutné zachovávat veškeré zásady, předpisy a bezpečnostní opatření platné při montážních pracích, zejména ČSN EN 13 480 a související.

Montovat rozvody technických plynů může jen organizace na základě příslušného oprávnění. Pro rozvody se smí používat pouze výrobků a materiálů, které jsou vyrobeny a určeny pro použití v příslušném rozvodu. 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. 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.

Zkoušení, převzetí do užívání, certifikace

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 jejích 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 zpracovává montážní organizace interní prováděcí směrnici. Pneumatickou pevnostní zkoušku potrubí lze v případě uspokojivých výsledků spojit s následující zkouškou těsnostní se sníženým tlakem, rovnajícimu se přetlaku provoznímu. Svarové a ostatní spoje budou při této zkoušce potírány

pěnotvorným 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.

Zkouška potrubního rozvodu

Jm. distribuční tlak:	všechny plyny:	0,8 MPa
Jm. distribuční tlak:	vakua:	-20 kPa
Max. pracovní tlak:	všechny plyny:	1,0 MPa
Max. pracovní tlak:	vakua:	-25 kPa
Zkouška na těsnost:	všechny plyny:	0,8 MPa
Zkouška na těsnost:	vakua:	0,2 MPa
Zkušební tlak:	všechny plyny:	1,4 MPa
Zkušební tlak:	vakua:	0,3 Mpa

Před uvedením zařízení do provozu je provedeno:

- kontrola dokumentace jednotlivých částí technologického souboru s důrazem na vhodnost jejich použití a tlakovou odolnost,
- kontroly a zkoušky dle požadavků ČSN EN 13 480-5 zejména
 - o prohlídka značení a podpěr potrubí
 - o kontrola shody s konstrukčními specifikacemi
 - o zkouška těsnosti a mechanické celistvosti potrubních rozvodů
 - o zkouška funkčnosti systému
 - o zkouška pojistných ventilů
 - o zkouška všech zdrojů napájení
 - o zkouška znečištění potrubních rozvodů
 - o plnění příslušným plynem
- výchozí revize vyhrazených technických zařízení,
- zaškolení osob odpovědných za provoz zařízení.

VŠECHNY PROVEDENÉ REVIZE A ZKOUŠKY MUSEJÍ ODPOVÍDAT VŠEM PLATNÝM NORMÁM A PŘEDPISŮM!

Účelem zkoušení je ověření, zda jsou splněny všechny požadavky na bezpečnost a funkčnost systému!

Zařízení se uvede do provozu po provedení všech zkoušek a provedení výchozí revize rozvodu technických plynů. Výchozí revize musí potvrdit úplnost a správnost technické dokumentace zařízení, musí prověřit, zda byly na zařízení provedeny předepsané zkoušky a zkontrolovat úplnost a správnost dokladů o těchto zkouškách. Revizní technik prověří, zda zařízení odpovídá předpisům a požadavkům bezpečnost práce a bezpečnosti požární ochrany, prověří kvalitu montážních prací a kvalitu vedení montáží dokumentace.

Požadavky na ostatní profese

Dodavatel stavební části:

zajistí:

- odvětrání podhledů, kterými jsou vedeny technické plyny (přirozená cirkulace vzduchu)
- u pevných (sádkartonových) podhledů zajistí větrací mřížku cca 100x100 mm tam, kde je rozvod medicinálních plynů (2x / místnost)
- úpravu příček pro instalaci ukončovacích prvků (pokud budou rozvody vedeny pod omítkou)
- úpravu sádkartonových příček pro instalaci ukončovacích prvků (pokud budou rozvody vedeny pod omítkou)
- vytipování místa/šachty pro stoupačí potrubí (popřípadě odsouhlasení našeho výběru) pro uzavírací ventily podlaží- na každém patře. Prostor šachty musí být odvětrán (větrací mřížky nad podlahou a pod stropem). Mezi jednotlivými patry musí být šachta oddělena požárně odolnou konstrukcí, potrubí procházející požárně dělící konstrukcí je uloženo v ocelových chráničkách a utěsněno certifikovanými protipožárními (měkkými nebo tvrdými) ucpávkami
- osazení protipožárních dvířek na stoupačce technických plynů- na každém patře
- prostor (místnost) pro kompresorovou stanici
- Vyspecifikování zdroje stlačeného vzduchu (výkon kompresorů, počet kompresorů, velikost vzdušníku, požadovaná kvalita vzduchu)
- Vytipování místa vedení potrubí stlačeného vzduchu ze zdrojové stanice k budově a vstup do budovy
- Vyspecifikování vakuových pump (požadovaný podtlak, chemická odolnost, filtrace?)
- Vyspecifikování lahvových zdrojů (výstupní tlaky, stupnice manometru...)
- Vyspecifikování ukončení rozvodů (uzavírací a redukční ventily?). Jaký má být výstupní tlak, stupnice manometru. Určit zda budou součástí dodávky technických plynů nebo budou v dodávce lab. nábytku (např. v případě digestoří)?
- Upřesnit požadavky na vývody v jednotlivých laboratořích. Počet, přesné umístění, jaké ukončení, určení rozhraní mezi profesí technické plyny a profesí laboratorní nábytek
- ve zdrojových stanicích zajistit bezprašné podlahy, výmalbu, osvětlení a teplotu v místnosti v rozmezí +10 až +30°C i za chodu strojů (pokrytí odvodu tepelných zisků všech strojů)
- koordinace řemesel při instalaci
- demontáž a následnou montáž podhledů v místě montáže potrubních rozvodů
- stavební průrazy:
 - prostupy nosného stropu a stěn
 - prostupy základových pásů pro přípojky medicinálních plynů

- drážky pro potrubní rozvody, které budou vedeny pod omítkou
- zapravení drážek a prostupů po instalaci potrubí
- odvoz suti po bouracích pracích
- vertikální dopravu technologických prvků (stavební výtah)
- transportní cestu šířky min. 1100 mm od kompresorové stanice do venkovního prostoru
- ostrahu objektu
- lešení popř. zdvižnou plošinu pro montáž na venkovních prostorech (pokud bude třeba)
- dodávku protipožárních ucpávek
- požární specialista určí vhodný hasicí přístroj podle vybavení do všech zdrojových stanic

Rozvody elektroinstalací:

zajistí:

- Všechna potrubí, zásobník, odpařovač i oplocení prostoru zásobníku musí být chráněno proti účinkům statické elektřiny dle platných předpisů vhodným připojením na stávající soustavu, přičemž na provedené uzemnění musí být vypracována revizní zpráva.
- uzemnění rozvodu proti účinkům statické elektřiny
- uzemnění instalačních komplexů proti účinkům statické elektřiny
- přívod 230 V z DO pro čidla snímání koncentrace plynů O₂ (čidla budou umístěna nad dveřmi místností v daných laboratořích, kde jsou umístěny lahvéové zdroje)
- přívody elektro pro vakuovou pumpu (umístění v laboratořích)
- přívody elektro pro kompresorovou stanici: 400 V z DO
- **přívod elektro pro kompresory v 1.PP místnost č. B_222, B_215**
- přívody elektro pro jednotky čištění vzduchu 230 V z DO
- přívod elektro pro měření spotřeby vzduchu?
- pokud bude místnost pro lahvéové zdroje zajistit otopné těleso v této místnosti (temperování na min. +10 °C)

Rozvody MaR:

zajistí:

- v kompresorové stanici (KS) snímání tlaku 1x před a 2x za redukční skříň stlačeného vzduchu- např. kabelem typu SYKFY 2x2x0,5
- snímání chodu a poruchy kompresorů (z rozvaděče KS) ?
- snímání sepnutí záložního kompresoru (z rozvaděče KS) ?
- propojení od čidel snímání koncentrace O₂, CO₂ v laboratořích s tlakovými zdrojovými lahvemi na velín i od čidel umístěných v tzv. bombovištích. V případě zaznamenání vyšší

koncentrace CO₂ (nižší O₂) spustit ventilaci a zapnout signalizační maják umístěný u dveří před vstupem do laborky

- Ovládání skříní s tlakovými lahvemi- v případě úniku amoniaku (NH₃) spustit ventilaci a signalizační maják

ZTI:

zajistí:

- vpust' pro odvod kondenzátu do kompresorové stanice a od kompresorů v 1.PP B_222 a B_215

Vzduchotechnika:

zajistí:

- větrání kompresorové stanice: 7x/hod, odvod tepla od strojů, teplota ve stanici v rozmezí +10 až +30 °C

Polička: březen 2022

Zpracoval: Marečková Irena