

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**VYTÁPĚNÍ HALOVÝCH OBJEKTŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**TECHNICKÁ ZPRÁVA – VNITŘNÍ PLYNOVOD**

**Vypracovala:**

**Bc. Jana Kyselová**

**Vedoucí práce:**

**Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.**

2020

# Obsah

1	Úvod.....	2
2	Stručný popis řešení .....	3
2.1	Základní parametry .....	3
2.2	Vytápění haly .....	3
2.3	Přípojná místa .....	4
2.4	Měření .....	4
2.5	Regulační stanice plynu .....	4
2.6	Plynové spotřebiče a jejich napojení na plynovod.....	5
2.7	Odkouření plynových spotřebičů.....	6
2.8	Rozvody plynu .....	6
2.9	Nátěry.....	7
2.10	Prostupy potrubí.....	7
3	Zkoušky plynoinstalace.....	7
4	Funkční zkoušky .....	8
5	Požadavky na ostatní profese .....	9
6	Bezpečnost práce, předání a převzetí .....	9
7	Související normy a předpisy .....	10
8	Závěr.....	12

# 1 Úvod

Předmětem projektové dokumentace je návrh vnitřního plynovodu v hale označené jako SO.06. Jedná se o halu pro skladování a lehkou výrobu, která je součástí průmyslového parku Hradiště u Chebu.

Nová jednopodlažní hala je čtvercového tvaru s rozměry 73,2 x 73,2 m. Výška atiky haly je 12,4 m.

Založení objektu je provedeno na pilotách. Nosnou konstrukci haly tvoří železobetonový montovaný skelet tvořený sloupy, vazníky, vaznicemi a ztužidly. Jedná se o velkorozponový systém s osovými vzdálenostmi podpor (12,0 x 24,0 m). Minimální světlost haly pod vazníky je 10,0 m. Hala bude určena pro skladování a lehkou výrobu.

Ve východním rohu haly se nachází administrativní a sociální vestavba, která má osově rozměry 12 x 30 m. Celkový počet zaměstnanců je 100 v ranní směně a 90 v odpolední směně.

Hala je rozdělena na prostor skladování, kde je instalován regálový systém do výšky 8,0 m, a prostor expedice, kde se nachází stoly pro lehkou výrobu.

## 2 Stručný popis řešení

Projektová dokumentace řeší přívod zemního plynu pro plynové spotřebiče umístěné v hale SO.06 Konkrétně se jedná o infrazářiče osazené pod střechou haly (11 ks) a plynové kotle osazené se vestavbě (2 ks). Nový rozvod STL zemního plynu po hale je napojen na STL plynovodní přípojku, která je přivedena k hale pod terénem. Regulační stanice RS s měřením plynu je umístěna na severovýchodní fasádě haly v ochranné plechové skříni. Pro regulaci plynu je v regulační stanici osazen regulátor tlaku plynu 300 kPa/30 kPa. Z regulační stanice plynu je STL plynovod veden přes stěnu do haly. Navržený rozvod plynu po hale je veden pod střechou haly k podružným měřením, z kterých rozvod dále pokračuje k osazeným spotřebičům

### 2.1 Základní parametry

Medium	Zemní plyn, hustota 0,69 kg/m <sup>3</sup> , výhř. 9,5 kWh/m <sup>3</sup>
Pracovní přetlak STL části mimo halu	max. 300,0 kPa
Pracovní přetlak STL části v hale	max. 30,0 kPa
Pracovní přetlak NTL části v hale	max. 2,0 kPa
Počet plynoměrů	1 ks – hlavní v regulační stanici na fasádě haly 1 ks – podružné měření pro kotel ve vestavbě
Počet plynových spotřebičů	2 ks – plynový kotel 28 kW (2 x 3,06 m <sup>3</sup> /h) 5 ks – plynový zářič 40 kW (5 x 4,87 m <sup>3</sup> /h) 6 ks – plynový zářič 28 kW (6 x 3,41 m <sup>3</sup> /h)
Instalovaný výkon - infrazářiče	368 kW
- kotle	56 kW
Jmenovitá spotřeba zemního plynu pro halu	50,93 m <sup>3</sup> /h

### 2.2 Vytápění haly

Celková tepelná ztráta haly:	$Q_z = 352,8 \text{ kW}$
Vnitřní teplota v hale:	$t = +18 \text{ °C}$

Vytápění haly je navrženo pomocí tmavých zářičů.

5 x zářič KM-45-U-12 m-40kW

6 x zářič KM-30-U-9 m-28kW

Celkový instalovaný výkon je  $Q = 5 \cdot 40 + 6 \cdot 28 = 368 \text{ kW}$

Přibližná roční potřeba energie na vytápění haly 995,0 MWh/rok

Přibližná roční spotřeba zemního plynu 90 512 m<sup>3</sup>/rok

## 2.3 Přípojná místa

Přípojně místo pro napojení plynových spotřebičů v objektu je areálový STL plynovod vedený venkovním prostorem pod terénem. Uvedený tlak v STL plynovodu je max 3,0 bar (300 kPa). Plyn je veden směrem k objektu ze severozápadního směru, kde je umístěna regulační stanice a měření plynu v plechové skříni na fasádě haly. Ve skříni je osazena regulace tlaku plynu STL (300 kPa) / STL (30 kPa). Z regulační stanice je STL (30 kPa) plynovod veden k plynovým spotřebičům v objektu.

## 2.4 Měření

Celkové měření spotřeby zemního plynu v hale je osazeno v regulační stanici plynu na fasádě haly. Ve vestavbě je osazeno podružné měření spotřeby plynu. Podružný plynoměr je umístěn cca 1,2 m nad podlahou 2.NP v technické místnosti, společně s podružným plynoměrem je osazen uzávěr pro vestavbu haly. Uzávěr je osazen mimo technickou místnost, nad stropem 2.NP a musí k němu být zajištěn přístup. Umístění a zapojení podružných plynoměrů je patrné z výkresové dokumentace.

## 2.5 Regulační stanice plynu

Rozvod zemního plynu pro halu je napojen na STL plynovodní řad (300,0 kPa). Nová STL plynovodní přípojka je přivedena na fasádu objektu.

Regulační stanice plynu je osazena na fasádě haly v plechové skříni a je opatřena větracími otvory. Na regulační stanici jsou napojeny plynové spotřebiče pro vytápění haly. Na vstupu plynovodu do regulační stanice je osazen hlavní uzávěr plynu (HUP), za kterým je osazen plynový filtr. Za filtrem je osazen rotační plynoměr Delta G25 DN50 s ochozem, za plynoměrem je osazen regulátor tlaku plynu (300 kPa/30,0 kPa). Dále je za regulátorem osazen bezpečnostní rychlouzávěr, který je bez elektrického napětí uzavřen, za bezpečnostním uzávěrem před výstupem potrubí z regulační stanice je osazen uzávěr. V regulační stanici jsou osazeny manometry se zkušebními trojcestnými ventily DN 15. Z regulační stanice plynu je potrubí vedeno do prostoru haly, kde je na vstupu do haly je osazen objektový uzávěr plynu max. 1,8 m nad podlahou haly, dále je potrubí plynu vyvedeno pod strop haly a vedeno k plynovým spotřebičům.

Z regulační stanice plynu je vyvedena větev - průtok plynu 50,93 m<sup>3</sup>/h - tlak 30 kPa.

## **2.6 Plynové spotřebiče a jejich napojení na plynovod**

Pro vytápění prostoru haly je navrženo 11 plynových infrazáříčů (5 x 40 kW a 6 x 28 kW) o celkovém výkonu 368 kW. Rozmístění infrazáříčů je patrné z výkresové dokumentace. Plynové infrazáříče jsou umístěny pod stropem haly ve výšce cca 10,0 m nad podlahou haly. Zavěšení je provedeno na trapézový plech střechy haly pomocí dodaných šroubovaných závěsů. Odkouření jednotlivých plynových infrazáříčů je provedeno koaxiálním kouřovodem a sáním vzduchu vertikálně přes střešní plášť haly do venkovního prostoru.

Osazené plynové infrazáříče jsou provedeny konstrukčně ve tvaru „U“. Zdrojem tepla je spalování zemního plynu. Infrazáříč se skládá z podtlakového hořáku, odtahového vysokoteplotního ventilátoru, sálavých trubic, ve kterých cirkuluje ohřátý vzduch s určitým množstvím spalin, reflektoru z leštěného nerez plechu a nosných ramen pro uchycení záříče na střešní konstrukci. Podtlak v trubicích a odvod spalin je zajišťován ventilátorem. Každý infrazáříč musí být napojen na kouřovod a spaliny vedeny mimo vytápěný prostor haly.

V hale je umístěna administrativní vestavba, kde v je osazena kaskáda dvou závěsných plynových kotlů pro vytápění a přípravu teplé vody o maximálním výkonu 56 kW (28 kW každý). Z rozvodu plynu po hale je pro napojení plynových kotlů provedena odbočka. Odbočka je zakončena kulovým uzávěrem.

Potrubí STL plynu pro plynové kotle ve vestavbě je vedeno k technické místnosti v 2NP vestavby a dále přes stavební konstrukci 2NP vestavby, kde je potrubí při průchodu stavební konstrukcí opatřeno ocelovou chráničkou a průchod je opatřen protipožární ucpávkou. Plynové kotle ve vestavbě jsou napojeny přes kulový uzávěr, regulátor tlaku plynu 30 kPa / 2 kPa a připojovací plynovou hadici s atestem na zemní plyn.

Veškeré plynové potrubí je provedené z ocelového potrubí a je opatřeno základním a 2x vrchním ochranným nátěrem.

## **2.7 Odkouření plynových spotřebičů**

Odkouření jednotlivých plynových infrazářičů je provedeno koaxiálním kouřovodem a sáním vzduchu vertikálně přes střešní plášť haly do venkovního prostoru.

Odkouření kotlů a sání vzduchu je společné a je vedeno nad střechu administrativy a dále do venkovního prostoru nad střechu haly. Odkouření je souosé, takže je odkouřením přiváděn spalovací vzduch pro kotel z venkovního prostoru.

## **2.8 Rozvody plynu**

Nový rozvod STL zemního plynu po hale je napojen z regulační stanice na fasádě haly. V místě prostupu plynovodu přes obvodovou stěnu do haly je plynovod veden přes ocelovou chráničku. Od vstupu plynovodu do haly je plynovod veden pod strop haly cca 10,0 m nad podlahu haly k osazeným plynovým spotřebičům. Z hlavního rozvodu jsou provedeny odbočky pro plynové spotřebiče v hale.

Rozvod STL plynu je navržen z ocelových trubek spojovaných svařováním s nezbytně nutným počtem závitových spojů v místě napojování plynových spotřebičů a armatur. Potrubí je uloženo do objímek a je zavěšeno na vodorovné a svislé konstrukce haly.

Koncové nejvyšší místo plynovodu je opatřeno odvzdušňovacím/odplyňovacím potrubím, které je vyvedeno nad střechu haly a je zakončeno protidešťovým ohybem. V koncovém místě plynovodu je před uzavírací armaturou odvzdušnění/odplynění proveden zkušební vývod osazený kulovým a vzorkovacím kohoutem. Odvzdušňovací potrubí je osazeno 2x uzavírací armaturou. Vývod nad střechu je uzemněn.

Rozvod plynu v hale je navržen tak, aby tlak plynu nepoklesl pod minimální hodnotu 20,0 kPa. Ke každému plynovému spotřebiči v hale umístěnému pod střechou haly je vnitřní plynovod přiveden do vzdálenosti 500–700 mm od hořáku a zakončen kulovým uzávěrem. Za kulovým uzávěrem je osazen regulátor tlaku plynu 30 kPa/2 kPa. Připojení plynového spotřebiče na plynovod je provedeno přípojovací plynovou hadicí s atestem na zemní plyn.

Z rozvodu plynu vedeného pod stropem haly je provedena odbočka pro napojení plynových kotlů ve vestavbě. Kotle jsou napojeny přes kulový uzávěr, regulátor tlaku plynu 30 kPa / 2 kPa a přípojovací plynovou hadicí s atestem na zemní plyn.

## 2.9 Nátěry

Vnitřní plynovod z ocelového potrubí je opatřen v celé délce základovým a dvojitým vrchním nátěrem.

## 2.10 Prostupy potrubí

Prostupy skrz stavební konstrukce jsou řešeny pomocí ocelových chrániček, které tvoří ocelová trubka větší světlosti. Po usazení rozvodu budou prostupy plynotěsně utěsněny. Pokud potrubí prochází přes hranici požárního úseku, bude vstup opatřen protipožární ucpávkou hmotami třídy reakce na oheň nejvýše C. Těsnící konstrukce musí mít požární odolnost EI 60 D1.

Potrubí je uchyceno do stavební konstrukce pomocí objímek nebo ocelových konzol.

# 3 Zkoušky plynoinstalace

### Tlakové zkoušky pevnosti a těsnosti.

Zkoušky budou provedeny dle EN 1775, v souladu s vyhláškou ČÚBP č. 85/1978 Sb. (Zkouška pevnosti a těsnosti). Zkušební přetlak 500 kPa, zkouška provedena vzduchem, doba zkoušky 1 hodina.

Po provedení těchto zkoušek a revizí bude rozvod natřen v celé délce ochranným nátěrem.

1x barva syntetická základní

1x barva syntetická venkovní - žluté barvy



## 4 Funkční zkoušky

Funkční zkoušky mohou být zahájeny až po úspěšně provedených zkouškách pevnosti a těsnosti. Funkční zkoušky se provedou po vpuštění zemního plynu do potrubí. Před funkčními zkouškami musí být k dispozici výchozí revize elektroinstalace, plynoinstalace a komínového tělesa včetně kouřovodů. Funkční zkoušky zabezpečovacích elementů se provedou za účasti elektromontéra. Při těchto zkouškách se provede simulace poruchových stavů a zjistí se funkčnost zabezpečovací instalace. Vlastní funkční zkoušky spotřebičů provede servisní pracovník organizace, která bude provádět uvedení do provozu příslušných spotřebičů.

### Vnitřní plynovod

- Zřizování nových zařízení lze pouze na základě technické dokumentace projednané s územně příslušným plynárenským podnikem.
- Montovat a opravovat odběrné plynové zařízení mohou jen podniky mající k této činnosti oprávnění podle vyhlášky ČÚBP č. 21/1979 Sb., ve znění vyhl. č.554/1990 Sb. a NV č.352/2000 Sb.
- Veškeré svářečské práce smějí vykonávat pracovníci, kteří mají úspěšně absolvovanou zkoušku dle ČSN EN ISO 9606 – 1 - Zkoušky svářečů - Tavné svařování, Část 1: Oceli
- Spotřebiče seřizuje a uvádí do provozu oprávněná osoba podle návodu jejich výrobce na příslušný tepelný výkon a musí vyzkoušet jejich bezvadnou funkci.
- Dodavatel spotřebičů je povinen před uvedením plynovodu a spotřebičů do provozu seznámit uživatele se správnou a bezpečnou obsluhou i údržbou spotřebiče.
- Plynoměr se smí připojit až po provedení tlakové zkoušky plynovodu podle TPG 934 01.
- Po ukončení montáže plynovodu bude překontrolována těsnost závitových spojů.
- Tlaková zkouška a zkouška pevnosti po skončení montážních prací bude provedena podle: ČSN EN 1775 a TPG 704 01.
- Nebyl-li plynovod uveden do provozu do 6 měsíců od uplynutí tlakové zkoušky, je nutno ji opakovat.
- Odborně technické přezkoušení odběrného zařízení provede plynárenský podnik a o výsledku přezkoušení vyhotoví osvědčení.
- Zjistí-li se v místnosti nebo jiných prostorech zápach topného plynu, nebo je z jiného důvodu podezření na únik plynu, musí ihned ten, kdo tuto skutečnost zjistil zajistit

uzavření plynových uzávěrů, odstranění zdrojů zapálení a vyvětrání těchto prostor.

- Hlavní uzávěr plynu může v naléhavém případě uzavřít kterákoliv osoba.
- Hlavní uzávěr plynu pak může otevřít pouze oprávněná osoba až po odstranění všech závad a přezkoušení těsnosti plynového odběrního zařízení.
- Kontroly, zkoušky a revize odběrních zařízení se provádějí podle vyhlášky ČÚBP č. 85/1978 Sb., ve znění NV č.352/2000 Sb.
- Plynovod uvede do provozu vpuštěním plynu dodavatel plynu.
- Dle vyhlášky č. 85/1978 Sb. zajistí dodavatelská organizace na každém plynovém zařízení před uvedením zařízení do provozu výchozí revizi a vyhotovení zprávy o revizi, která je součástí dodávky zařízení.

## **5 Požadavky na ostatní profese**

### **Požadavky na ZTI**

- napojení odvodu kondenzátu z plynových kotlů na kanalizaci

### **Požadavky na MaR**

- připojení veškerých plynových spotřebičů na elektrickou energii
- zajištění regulace plynových spotřebičů vč. propojení s termostaty

## **6 Bezpečnost práce, předání a převzetí**

Veškeré montážní práce musí provádět oprávněná osoba nebo organizace. Při provádění prací je nutno dodržet platné předpisy pro svařování, montáž a provoz plynovodu a ostatní předpisy platné pro bezpečnost práce ve stavebnictví.

Při provádění prací je nutno dodržet Nařízení vlády č.91/2006Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích v platném znění.

Odpovědná osoba, tj. osoba odpovídající za výstavbu nebo její příslušnou část, je povinna zajistit bezpečnost práce a požární ochranu na staveništi potřebnými opatřeními v souladu s právními předpisy a normami, zabezpečit v souladu s příslušnými předpisy a normami školení, popř. ověřování znalostí a lékařské prohlídky spolupracovníků, tj. vlastních zaměstnanců.

Oprávněná organizace, která provedla montáž plynového zařízení je povinna prokazatelně seznámit vlastníka (provozovatele OPZ) a uživatele se základními pokyny pro provoz, kontroly a revize.

Vlastník (resp. provozovatel) a uživatel připojeného OPZ je povinen udržovat OPZ ve stavu, který odpovídá příslušným technickým normám a právním předpisům na úseku bezpečnosti.

Odběrné plynové zařízení podléhá státnímu odbornému dozoru nad bezpečností práce. Dle ČSN 38 64 05 je nutno provádět kontroly plynového zařízení nejméně jedenkrát za rok, revize pak nejméně jedenkrát za tři roky.

Montáž a provoz OPZ bude v souladu s vyhl. 85/1978 Sb. – Českého úřadu bezpečnosti práce v platném znění ze dne 26. června 1978 o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení v platném znění.

## 7 Související normy předpisy

Projektová dokumentace byla provedena dle platných předpisů a norem. Napojení plynových spotřebičů je provedeno v souladu s požadavky výrobce plynových spotřebičů. Uvedení plynových spotřebičů do provozu provede servisní organizace oprávněná ke spuštění příslušných plynových spotřebičů. Při výstavbě plynového rozvodu a zařízení je nutno dodržet platné vyhlášky, zákony a směrnice – po skončení montáže budou veškeré práce dle těchto předpisů odzkoušeny a z těchto předpisů vyjímáme zvláště:

- ČSN 38 6405 Plynová zařízení
- ČSN 73 6005 Prostorová úprava vedení technického vybavení
- ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva
- ČSN EN 1775 Zásobování plynem – Plynovody v budovách – Nejvyšší provozní tlak 5 bar – Provozní požadavky
- ČSN EN 12 007 Zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů
- zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), v platném znění,
- vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů,
- vyhláška ČÚBP č. 85/1978 Sb. o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení, ve znění nařízení vlády č. 352/2000 Sb.,

- vyhláška MMR č. 137/1998 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu, ve znění vyhl. 491/2006 Sb. a vyhl. 502/2006 Sb.

Technická pravidla:

- TPG 704 01 Odběrní plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
- TPG 609 01 Regulátory tlaku plynu pro vstupní přetlak do 0,50 MPa. - Umíst'ování a provoz
- TPG 934 01 Plynoměry. Umíst'ování, připojování a provoz.
- TPG 800 03 Připojování odběrných plynových zařízení a jejich uvádění do provozu.
- TPG 800 00 Systém rozdělení spotřebičů na plynná paliva
- TPG 700 24 Označování plynovodů a přípojek
- TPG 905 02 Základní požadavky na bezpečnost provozu plynárenských zařízení
- TPG 913 01 Kontrola těsnosti plynovodů a plynovodních přípojek

## 8 Závěr

Návrh plynovodu je zpracován v souladu s platnými ČSN, směrnicemi a vyhláškami.

Při montážních pracích musí dodavatel zajistit odborné vedení a dohled nad dodržováním montážních a bezpečnostních předpisů a návodů výrobců jednotlivých zařízení, nad dodržováním všech bezpečnostních předpisů, ustanovení příslušných norem ČSN a podmínek z hlediska BOZ a PO.

Technologie (konstrukční a materiálové systémy) navržené v této projektové dokumentaci lze nahradit jinými, ale vždy s komplexním a certifikovaným systémem. V rámci zvoleného systému budou dodrženy technologické postupy dodavatele systému. Veškeré uvedené materiály nejsou závazné, je možné je nahradit jinými, ale vždy na stejné či vyšší kvalitativní úrovni. Během provádění je nutné dodržovat požadavky příslušných technických norem a podmínky aplikace, které udávají příslušní výrobci materiálu. Pokud je vyžadováno provedení zkoušek přímo na stavbě (dle technologických postupů aplikací jednotlivých materiálů a systémů), jsou tyto zkoušky součástí dodávky zhotovitele.

Navržené stavební úpravy jsou v souladu s obecně technickými požadavky na výstavbu.

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace a doplňuje její výkresovou část.