

**OBSAH**

<b>1. ÚVOD</b>	<b>3</b>
1.1 Vstupní podklady a údaje	3
1.2 Technické normy a předpisy	3
<b>2. PLYNOVÁ INSTALACE</b>	<b>4</b>
2.1 Požadavky	4
3.1 Stávající stav	5
3.2 Nový stav	5
<b>5. PŘÍVOD SPALOVACÍHO VZDUCHU, ODVOD SPALIN A VĚTRÁNÍ PROSTORU</b>	<b>6</b>
<b>5. MONTÁŽ PLYNOVODU</b>	<b>7</b>
<b>6. PROVOZ PLYNOVODU</b>	<b>8</b>
<b>7. ÚNIK PLYNU</b>	<b>8</b>
<b>8. ZKOUŠKY PLYNOVODU</b>	<b>8</b>
8.1 Zkoušky pevnosti	9
8.2 Zkouška těsnosti	10
8.3 Zkouška provozuschopnosti	10
<b>10. SEZNAM PLYNOVÝCH SPOTŘEBIČŮ</b>	<b>12</b>

## **1. ÚVOD**

Předmětem projektové dokumentace ve stupni pro stavební povolení je rekonstrukce energocentra společnosti Sladovna s.r.o. Rekonstrukce spočívá v instalaci dvou nových parních kotlů a dvou nových kondenzačních kotlů do stávající kotelný v areálu Sladovny v Bruntále.

V současnosti je v kotelně osazen zastaralý parní kotel určený pro spalování hnědého uhlí Slatina S 2500 UE o tepelném výkonu 2910 kW. Kotel slouží pro technologickou výrobu sladu, vytápění objektu a ohřev TV. Stávající kotel bude odpojen od systému a ponechán v kotelně jako rekvizita.

Nově bude v prostoru kotelný osazena dvojice parních kotlů o parním výkonu 2 x 1 t/h a tepelném výkonu 2 x 679 kW. Kotle budou sloužit pro technologickou výrobu sladu.

Dále budou v kotelně osazeny dva kondenzační plynové kotle o jmenovitém výkonu při 80/60 °C = 2 x 136 kW. Kondenzační kotle budou sloužit pro ohřev TV ve dvou zásobnících 2x 1500 l a pro vytápění části administrativy.

Celkový instalovaný výkon v kotelně bude 1630 kW. Z hlediska vyhlášky ČSN 07 0703 se jedná o kotelnu II. kategorie.

### **1.1 Vstupní podklady a údaje**

Podkladem pro zpracování projektu byly konzultace se zpracovateli ostatních částí, prohlídka kotelný a zaměření stávajícího stavu, požadavky objednatele, konzultační jednání, platné vyhlášky a normy.

### **1.2 Technické normy a předpisy**

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s příslušnými normami a vyhláškami platnými v České republice.

Při vypracování PD bylo použito následujících předpisů, technických norem a projekčních podkladů:

#### **ČSN 07 0703**

- Kotelny se zařízením na plynná paliva

#### **ČSN EN 1775**

- Plynovody v budovách, nejvyšší provozní tlak do 5 barů

#### **ČSN EN 15001-1**

- Plynovody s provozním tlakem vyšším než 0,5 bar pro průmyslové využití a plynovody s provozním tlakem vyšším než 5 bar pro průmyslové a neprůmyslové využití

<b>TPG 703 01</b>	- Průmyslové plynovody
<b>TPG 934 01</b>	- Plynoměry, umístování, připojování a provoz
<b>TPG 609 01</b>	- Regulátory tlaku plynu pro vstupní tlak do 4 bar včetně
<b>TPG 800 03</b>	- Připojování odběrných plynových zařízení a jejich uvádění do provozu
<b>TPG 908 02</b>	- Větrání prostorů se spotřebiči na plynná paliva s celkovým výkonem větším než 100 Kw

## 2. PLYNOVÁ INSTALACE

### Stávající stav:

V současné době je v kotelně osazen kotel Slatina o výkonu 2910 kW, určený pro spalování hnědého uhlí.

### Nový stav:

Stávající kotel bude odpojen od systému a ponechán v kotelně jako rekvizita. Nově budou v prostorách kotelny osazeny 2 parní kotle o tepelném výkonu 2 x 679 kW a max. spotřebě zemního plynu 2 x 72 m<sup>3</sup>/h. Dále budou osazeny dva kondenzační kotle o výkonu 2 x 136 kW a max. spotřebě zemního plynu 2 x 15 m<sup>3</sup>/h.

**Celkový nový instalovaný výkon v kotelně bude 1630 kW.**

**Celková max. spotřeba zemního plynu bude 174 m<sup>3</sup>/h.**

**Z hlediska ČSN 070703 se jedná se o kotelnu II. kategorie.**

### 2.1 Požadavky

Připojit 4 nové kotle o celkovém výkonu 1630 kW.

#### **Parametry plynu:**

Médium:	zemní plyn
Výhřevnost plynu:	33,48 MJ/m <sup>3</sup>
Přetlak přípojky	100 kPa
Připojovací tlak parních kotlů	20 kPa
Připojovací tlak kondenzačních kotlů	2 kPa
Instalovaný nový max. hod. odběr:	174 Nm <sup>3</sup> /h
Instalovaný min. hod. odběr:	5 Nm <sup>3</sup> /h

### 3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

#### 3.1 Stávající stav

Areál sladovny je napojen na stávající plynovou přípojku PE dn63 x 5,8 SDR11 na přetlaku 100 kPa, která je ukončena zemním HUP DN50 na hranici veřejného prostranství s pozemkem Sladovny. Od HUP je plynové potrubí PE 63 x 5,8 SDR11 vyvedeno k fasádě objektu, kde je ukončeno kulovým kohoutem a zaslepeno.

#### 3.2 Nový stav

Přípojka plynu včetně zemního HUP zůstane stávající.

Napojení nového rozvodu plynu bude na stávající kulový kohout u fasády objektu. Nový rozvod bude z ocelového bezešvého potrubí a bude vedený vnitřkem objektu směrem ke kotelně. Před vstupem plynu do kotelně bude na potrubí osazen hlavní uzávěr kotelně – uzavírací klapka DN65 a bezpečnostní uzávěr plynu DN65, který bude propojen s čidly úniku plynu a CO v kotelně. Za vstupem potrubí do kotelně bude ve výšce 1,5 m nad podlahou osazena uzavírací klapka DN65, plynový filtr DN65, redukce DN65/DN50, podružný turbínový plynoměr DN50,  $Q_{max} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$ , tlakoměr 0-160 kPa, regulátor tlaku plynu (regulace plynu 100/20 kPa), tlakoměr 0-60 kPa a uzavírací klapka DN65. Dále bude ocelové potrubí DN65 vyvedeno k jednotlivým kotlům. Nad parními kotly bude zřízeno akumulární potrubí plynu DN200,  $L = 5,5 \text{ m}$  ze kterého budou svedeny odbočky z ocelového potrubí DN50 ke kotlům. Na každé odbočce bude osazen kulový kohout DN50, tlakoměr a odvzdušňovací potrubí plynu. Pro kondenzační kotle bude zřízeno akumulární potrubí DN150,  $L = 2 \text{ m}$ , ze kterého bude svedena odbočka z ocelového potrubí DN40. Před kotli bude osazen kulový kohout DN40, regulátor tlaku plynu (regulace plynu 20/2 kPa) a tlakoměry před a za regulátorem a odvzdušňovací potrubí plynu.

Na hranici pozemku investora bude ve stávající zdi zřízena nová skříň obchodního měření, ve které bude osazený fakturační plynoměr.

**Nový bezpečnostní uzávěr - BAP bude propojen s detektory hořlavých plynů a CO u kotlů v souladu s ČSN 07 0703.**

#### Odvzdušnění plynu:

U kotlů bude zřízeno odvzdušňovací potrubí plynu z ocelového potrubí DN20. Na potrubí bude osazen 2x kulový kohout DN20 a vzorkovací kohout DN15.

Dále bude zřízeno odvzdušňovací potrubí od regulátorů tlaku z ocelového potrubí DN40.

Všechna odvzdušňovací potrubí budou vyvedena po fasádě min. 1,0 m nad střechu objektu, kde budou ukončena obloukem 180° a uzemněna.

## **5. PŘÍVOD SPALOVACÍHO VZDUCHU, ODVOD SPALIN A VĚTRÁNÍ PROSTORU**

### **Odvod spalin:**

Spaliny z nově osazených kotlů budou vyvedeny novými třísložkovými komíny nad střechu objektu. Komíny budou izolovány tepelnou izolací s nerezovým opláštěním. Výška komínů bude 15 m nad terénem.

Od parních kotlů budou zřízeny samostatné komíny. Od kondenzačních kotlů bude zřízen jeden komín společný.

Umístění revizních otvorů a návarků na měření emisí musí odpovídat ČSN 72 43 02. Komíny budou provedeny dle ČSN 73 4201. V každém koleni 90° budou zřízeny kontrolní otvory.

Odvod kondenzátu z komínového průduchu bude proveden plastovým potrubím, napojeným přes neutralizační box a svedeným do kanalizace.

Na kouřovodech budou zřízeny tlumiče hluku dle hlukové studie.

### **Vzduch pro spalování:**

Přívod spalovacího vzduchu pro parní kotle bude probíhat nuceně pomocí přívodního ventilátoru s frekvenčním měničem. Chod ventilátoru bude propojen s chodem hořáků kotlů. Celkové množství spalovacího vzduchu pro parní kotle je 1650 m<sup>3</sup>/h.

Přívod spalovacího vzduchu pro kondenzační kotle bude probíhat děleným odkouřením přes fasádu.

### **Vzduch pro předepsanou minimální intenzitu větrání:**

Provozní větrání bude řešeno přirozeně a zajistí 0,5násobnou výměnu vzduchu 800 m<sup>3</sup>/h. Přívod vzduchu bude probíhat dveřními mřížkami umístěnými ve vratech do kotelny. Odvod vzduchu bude proveden čtyřhranným potrubím. Odvodní potrubí bude na fasádě ukončeno protidešťovou žaluzií se sítí proti hmyzu.

### **Havarijní větrání:**

Havarijní větrání bude řešeno nuceně přetlakově a zajistí 5násobnou výměnu vzduchu 8 000 m<sup>3</sup>/h v případě překročení teploty v kotelně nad 40 °C. Havarijní větrání bude probíhat pomocí přívodního axiálního ventilátoru. Sání bude provedeno pomocí protidešťové žaluzie se sítí proti hmyzu. Odvod vzduchu bude probíhat z části čtyřhranným potrubím a z části dveřními mřížkami ve vratech do kotelny. Odvodní potrubí bude na fasádě ukončeno protidešťovou žaluzií se sítí proti hmyzu.

## **5. MONTÁŽ PLYNOVODU**

Nové rozvody plynu budou provedeny z ocelových trub hladkých bezešvých, spojovaných svařováním dle ČSN 42 5715. Rozvody budou upevněny na konzolách a závěsech. Při průchodu stavebními konstrukcemi bude potrubí opatřeno chráničkou, přesahující na každé straně min. 50 mm. Veškeré potrubní prostupy konstrukcemi budou dotěsněny trvale pružnými tmely.

Vzdálenost potrubí plynovodu musí být od všech konstrukcí, stěn, podlah a ostatních potrubí min. 100 mm.

Pro těsnění spojů je nutné použít plynotěsných tmelů nebo těsnící pásy.

Veškeré svařečské práce smějí vykonávat pracovníci, kteří mají zkoušku podle ČSN 05 0710 a dále také podle ČSN EN 287-01.

Největší vzdálenost mezi podpěrami pro ocelové plynovody dle ČSN EN 15001-1:

Jmenovitý průměr trubky (mm)	největší vzdálenost podpěr (m)	Zatížení na podpěry (N)
≤ 25	1,5	500
40	3	1000
50	4	1250
65	4,5	1500
80	5	2000
100	6	3000
125	7,5	4500
150	8,5	7000
200	10	15000
250-500	12	20000

## **6. PROVOZ PLYNOVODU**

Počínaje uvedením celého plynovodu nebo jakékoli jeho úseku do provozu musí být stanovena osoba odpovědná za jeho provoz – tzv. osoba odpovědná za provoz.

Dodavatel plynu může být odpovědný za přípojku a plynoměr, odběratel nebo vlastník nemovitosti za domovní plynovod.

Uzávěry musí být trvale přístupné osobě odpovědné za provoz a všem jí pověřeným osobám.

Za údržbu plynovodu odpovídají od okamžiku jeho uvedení do provozu osoby, které jí byly pověřeny.

## **7. ÚNIK PLYNU**

V případě zjištění úniku plynu, např. čichem, je bezpodmínečně nutné:

- uhasit otevřený oheň, zabránit úniku jisker, elektrického oblouku a vypnout zdroje sálavého tepla atp,
- uzavřít na vhodném místě přívod plynu, pokud možno vně ohroženého prostoru,
- pokud možno větrat a pomocí vhodného přístroje zkontrolovat koncentraci plynu v ovzduší,
- v případě požáru musí být uzavřen přívod plynu do objektu.

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

## **8. ZKOUŠKY PLYNOVODU**

Účelem zkoušek na plynovém potrubí je prokázat těsnost a provozuschopnost plynovodu před jeho uvedením do provozu. Dělí se na zkoušku pevnosti, zkoušku těsnosti a zkoušku provozuschopnosti plynovodu. Zkoušky se provádí vzduchem nebo inertním plynem, používání kyslíku je zakázáno. Při použití zkušebního plynu z tlakové nádoby musí být vhodným způsobem zajištěno, aby ve zkušném plynovodu nemohlo dojít k překročení zkušební tlaku. Před zkouškami musí být zkontrolováno, zda některá zkoušená část není uzavřena, ucpána, zalita vodou nebo zaslepena, nebo zda zkoušený úsek v některém místě není propojen s jiným plynovodem.

Zkoušky se provádí před nátěrem nebo zaizolováním plynovodu a jeho zakrytím omítkou. Výjimkou jsou části plynovodu opatřené tovární izolací, prostupující chráničkami nebo

uložené na jiných nepřístupných místech plynovodu a v bytových a instalačních jádrech, jejichž plynovody jsou opatřeny ochranným nátěrem již u výrobce. Po dobu provádění zkoušky musí být všechny vývody zkoušených úseků těsně uzavřeny. Tyto uzavírací prvky musí odolávat zkušebnímu tlaku.

V případě potřeby se musí od zkoušeného plynovodu odpojit nebo plynotěsně oddělit spotřebiče. Na zkoušeném plynovodu nesmějí být prováděny žádné práce, které by mohli ovlivnit její průběh nebo výsledek. Povoleno je pouze dotahování spojů, uzavíracích zátek apod.

Je zakázáno zkracovat předepsanou dobu provádění zkoušek odstraňovat případné netěsnosti zaklepáváním nebo zalepováním, nebo před zkouškou napouštět plynovod různými utěšňovacími prostředky. Zkušební tlak nesmí překročit výpočtový tlak plynovodu. Vadné svary je nutno před zavařením vybrousit. Úniky na závitových, přírubových a podobných spojích se odstraňují novým utěsněním. Vadné části je nutno vyměnit a vady trubek se nesmí opravovat svařováním.

## 8.1 Zkoušky pevnosti

Zkouška pevnosti musí být provedena u středotlakých a vysokotlakých plynovodů. Zkušební tlak při zkoušce pevnosti závisí na nejvyšším provozním přetlaku (MOP). Jeho hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce:

Zkušební tlak při zkoušce pevnosti (STP) v závislosti na nejvyšším provozním tlaku (MOP)

Nejvyšší provozní tlak MOP (bar)	Zkušební tlak při zkoušce pevnosti STP (bar)
MOP > 5	$\geq 1,2$ MOP
$2 < \text{MOP} \leq 5$	$> 1,4$ MOP
$0,1 < \text{MOP} \leq 2$	$> 1,75$ MOP
MOP $\leq 0,1$	$> 2,5$ MOP

Části plynovodu, které nejsou konstruovány na zkušební přetlak, se před zkouškou odpojí.

Tlak se u zkoušky pevnosti pozvolna zvyšuje na hodnotu cca 50% hodnoty zkušební tlaku, kdy se zvyšování přetlaku přeruší a zkoušený úsek se prohlédne, zda nedošlo k deformacím, porušení uložení, netěsnostem nebo jiným změnám, které by mohly ovlivnit další průběh zkoušky. Poté se tlak zvýší na zkušební hodnotu a udržuje se na této hodnotě po dobu min. 1. hodiny, nebo po stanovenou dobu, nutnou k celkovému prohlédnutí plynovodu.

Zkoušený plynovod je považován za vyhovující, pokud během stanovené doby nedojde u něho k nevratným změnám (v uložení, tvaru apod.) a vizuální kontrolou není zjištěna netěsnost.



## 8.2 Zkouška těsnosti

Zkouška těsnosti musí být provedena u všech plynovodů bez rozdílu tlaku. Zkušební médium je vzduch nebo inertní plyn. Plynovod musí být při zkoušce po celé délce přístupný kontrole. Svary u potrubí se zkušebním tlakem do 0,5 bar včetně nesmí být před zkouškou opatřeny nátěrem. U potrubí se zkušebním tlakem nad 0,5 bar nátěry pro ochranu povrchu před korozi mohou být provedeny za předpokladu, že to nebrání úplné kontrole zkoušeného spoje.

Před započítáním zkoušky musí být nízkotlaké plynovody pod ustáleným zkušebním tlakem. Zkušební tlak je min. 10 kPa, ne více než 15 kPa.

U STL a VTL plynovodů zkouška těsnosti obvykle navazuje na zkoušku pevnosti. Zkušební tlak pro zkoušku pevnosti musí být:

- minimálně stejný jako provozní
- obvykle ne vyšší než 150% nejvyššího provozního tlaku (MOP), kdy MOP je nad 10kPa
- pro plynovody s MOP do 10 kPa tlakem nepřevyšujícím 15kPa

Dobu trvání zkoušky těsnosti stanovuje osoba pověřená provedením zkoušky (revizní technik). Musí být časově omezena tak, aby vliv kolísání teploty zkušebního média a atmosférického tlaku na rozdíl mezi hodnotami zkušebního tlaku na počátku a na konci zkoušky byl co nejmenší.

Minimální doba zkoušky těsnosti:

- 30 min u NTL plynovodu
- 1 hod u STL plynovodu
- 2 hod u VTL plynovodu

Zkouška těsnosti je považována za úspěšnou, pokud nebyl po dobu trvání zkoušky zjištěn pokles zkušebního přetlaku, který je možno zdůvodnit změnou teploty (plynu, prostředí) anebo současně nebyly kontrolou pěnnotvorným prostředkem zjištěny žádné netěsnosti.

V případě, že je zkouška neúspěšná, je jí nutno po opravě zjištěných závad, které jsou příčinou netěsností opakovat.

## 8.3 Zkouška provozuschopnosti

Části nadzemního plynovodu, včetně připojení spotřebičů, jejichž délka není větší než 3m, je možno přezkoušet zkouškou provozuschopnosti, tj. kontrolou těsnosti při provozním tlaku plynu. Při této kontrole se ověřuje těsnost spojů. Pokud plynovod není bezprostředně po zkoušce uveden do provozu, musí být odvzdušněn a těsně uzavřen.

O úspěšných zkouškách vyhotoví revizní technik, který zkoušku provedl, zápis. Musí tam být uveden v nezkrácené podobě název organizace, jméno a příjmení revizního technika. Po úspěšné tlakové zkoušce se potrubí opatří ochranným nátěrem izolací, případně zásypem.

Je zakázáno připojovat spotřebiče, na nichž byly provedeny jakékoliv neoprávněné a neodborné zásahy nebo úpravy, nebo jejichž technický stav neodpovídá požadavkům bezpečnosti a provozuschopnosti. Spotřebiče smějí být používány pouze k účelu, pro který jsou určeny, a provozovány a udržovány v souladu s návodem výrobce. Připojení spotřebiče musí odolávat tepelnému a mechanickému namáhání, kterému je při běžném provozu vystaveno. Spotřebič se připojuje pomocí spoje rozebíratelného pomocí nástroje nebo ručně, u něhož je vyloučeno jeho samovolné uvolnění nebo odpojení. Připojení spotřebiče má být co nejkratší. Nesmí být delší než 1,5m a nesmí být namáháno hmotností plynovodu nebo spotřebiče.

Po provedených zkouškách je povoleno provést ochranný nátěr potrubí včetně svarů.

Montážní firma oprávněna k montáži se současným potvrzením záručních listů uvede zařízení do provozu podle TPG 800 03.

## **9. BEZPEČNOST PRÁCE**

Při realizaci bude dodrženo:

Zákon 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy

Nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při pracích na staveništích

Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

## 10. SEZNAM PLYNOVÝCH SPOTŘEBIČŮ

Popis	Počet	Spotřeba ZP (m <sup>3</sup> /h)	Výkon (kW)
Parní kotel	2	72	679
Kondenzační kotel	2	15	136
<hr/>			
Celkový výkon			
Celková spotřeba plynu		<b>174</b>	<b>1630</b>

## 9. VÝPOČET VĚTRÁNÍ ZDROJE TEPLA

<b>Určení objemového průtoku vzduchu a velikost otvorů pro jeho přívod a odvod.</b>			
Tepelný výkon nového kotle:	Qk=	679	kW
Počet:	nk=	2	ks
Objem prostoru zdroje tepla:	Vk=	1600	m <sup>3</sup>
Palivo - zemní plyn s výhřevností:	Hu=	33480	kJ/m <sup>3</sup>
Intenzita výměny vzduchu v kotelně:	X=	0,5	h <sup>-1</sup>
Přebytek vzduchu pro spalování, pro zemní plyn:	n=	1,3	-
Rychlost proudění přiváděného vzduchu:	wp=	1,5	m/s
Rychlost proudění odváděného vzduchu:	wo=	1	m/s
<b><u>1. Objemový průtok vzduchu při větrání Vn:</u></b>			
$Vn=(Vk \cdot X)/3600=(1600 \cdot 0,5)/3600$	0,2222	m <sup>3</sup> /s	= 800 m <sup>3</sup> /h
<b><u>Celková spotřeba paliva všech kotlů Pk:</u></b>			
$Pk=(\sum Qk)/(Hu \cdot \eta \cdot k)=(679 \cdot 2)/(33\,480 \cdot 1,3 \cdot 0,98)$	0,04139	m <sup>3</sup> /s	
<b><u>2. Minimální množství vzduchu pro spalování a výhřevnost paliva Vmin:</u></b>			
$Vmin = 0,26 \cdot Hu - 0,25 = 0,26 \cdot 33\,480 - 0,25$	8,45	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	
<b><u>3. Objemový průtok vzduchu při spalování Vs:</u></b>			
$Vs=Vmin \cdot n \cdot Pk=8,45 \cdot 1,3 \cdot 0,04139$	0,455	m <sup>3</sup> /s	= 1650 m <sup>3</sup> /h
<b><u>4. Objem přiváděného vzduchu Vv</u></b>			
$Vv=Vn+Vs=0,2222+0,4555$	0,677	m <sup>3</sup> /s	= 2450 m <sup>3</sup> /h
<b><u>4. Požadovaný průřez otvoru pro přívod vzduchu Sp</u></b>			
$Sp=(Vv/wp) \cdot 1,3=(0,677/1,5) \cdot 1,3$	0,587	m <sup>2</sup>	=2x(0,8x0,5) m
<b><u>4. Požadovaný průřez otvoru pro odvod vzduchu So</u></b>			
$So=Vn/wo=(0,2222/1) \cdot 1,3$	0,29	m <sup>2</sup>	= 1x0,8 m