

**Stavba:**

Změna způsobu vytápění – plynová kotelna ZŠ Za Nádražím č.p 222 Český Krumlov

**Investor:**

Město Český Krumlov, náměstí Svornosti 1, 381 01 Český Krumlov

## **D.1.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY**

### **Dokumentace pro stavební povolení**

Vypracoval: Martin KOLLMANN

Leden 2015

Autorizoval: V. Kollmann

Mobil: 777 021 913

## **Seznam použitých podkladů:**

- ČSN 73 08 04, ČSN 73 08 02, ČSN 73 08 10, ČSN 73 08 18, ČSN 73 08 21, ČSN 73 08 34, ČSN 73 08 72, ČSN 73 08 73, ČSN 73 08 75, ČSN EN 13501-1, ČSN EN 13501-2 a další navazující technické normy a předpisy (vše s platností k 31.12.2014)
- projekt pro stavební řízení
- zákon o požární ochraně s prováděcími vyhláškami (vše s platností k 31.12.2014)
- stavební zákon s prováděcími vyhláškami (vše s platností k 31.12.2014)
- prohlídka místa stavby

## **Úvod:**

Jedná se o stavební úpravy související se zřízením plynové kotelny v prostoru výměníkové stanice v objektu D 3 ve kterém jsou mimo výměníku umístěny dílny, učebny a byt školníka.

## **Stručný popis stavby z hlediska stavebního a z hlediska jejího umístění:**

Objekt je součástí areálu základní školy. Jedná se o nevýrobní objekt sloužící provozu základní školy. Objekt byl vystavěn v r. 1972 tj. před platností norem 73 08 .... Objekt má nehořlavý konstrukční systém a je dvoupodlažní s výškou z hlediska požární ochrany  $h = 3,8$  m. Vstup do řešené části objektu je z terénu a proto jsou z hlediska PO posouzena obě podlaží jako nadzemní.

Objekt je přístupný po veřejné komunikaci. Komunikace je již v současné době únosná pro těžkou hasičskou techniku (min. 100 kN na nápravu).

Projektem není v řešené části objektu navrženo zvýšení počtu zaměstnanců oproti původnímu stavu.

### **Stavební řešení:**

Objekt má železobetonový skelet se zděnými a panelovými stěnami a železobetonovými stropy. Stavební úpravy jsou navrženy v minimálním rozsahu. Pouze bude provedena nová příčka pro umístění potřebných technologických zařízení a nové vstupní dveře s požární odolností.

### **Dispoziční řešení:**

Dispoziční řešení se nemění – v prostoru výměníku budou umístěny dva plynové kotle a další potřebné technologické zařízení. Řešené prostory jsou přístupné chodbou podél bytu školníka. V dalších částech objektu jsou v 1. NP umístěny dílny a ve 2. NP učebny.

## **Popis technologie**

V prostoru výměníku budou umístěny dva stacionární plynové kondenzační kotle na zemní plyn Varmax 320 se součtovým výkonem  $2 \times 320 \text{ kW} = 640 \text{ kW}$ . Kotle budou v provedení „C“ - uzavřené spotřebiče. Dále budou instalována další potřebná technologická zařízení tj. neutralizační zařízení, tlakové expanzní nádoby, rozdělovače a sběrače, sedm topných větví, příslušné uzavírací a regulační armatury, teploměry, tlakoměry a rozvodná potrubí s propojením stávajících rozvodů. Potrubí pro odvod spalin od jednotlivých kotlů bude zaústěno do univerzálního venkovního třívrstvého nerezového komínového systému Schiedel ICS 25 DN 250 mm. Komínové těleso bude procházet z místnosti kotelny přes učebnu ve 2. NP a následně přes dvouplášťovou střechu do volného prostoru. Přívod spalovacího vzduchu bude zajištěn pro každý kotel samostatným potrubím z venkovního prostředí, 2 x potrubí Spiro průměr 200 mm.

Kotelna bude vybavena detekčním systémem se samočinným uzávěrem plynného paliva, který samočinně uzavře přívod paliva do kotelny, při překročení mezních parametrů indikovaných detekčním systémem. Je navržen dvoustupňový detekční systém. 1. stupeň – optická a zvuková signalizace do místa pobytu obsluhovatele. 2. stupeň – blokovací funkce (funkce samočinného uzávěru). Provoz kotelny může být obnoven až po vědomém zásahu obsluhovatele.

Vzhledem k celkovému výkonu kotlů se jedná o kotelnu II. kategorie.

## **Rozdělení objektu do požárních úseků, stanovení požárního rizika, stanovení SPB a posouzení velikosti požárního úseku:**

Objekt není v současné době dělen do požárních úseků. Nová plynová kotelna bude tvořit samostatný požární úsek, který byl na základě výpočtu požárního rizika zařazen do II. stupně požární bezpečnosti. Vzhledem k tomu, že se jedná o nevýrobní objekt, byl proveden výpočet požárního rizika podle ČSN 73 08 02. Sousední prostory jsou pro posouzení požárně dělících konstrukcí zařazeny do III. stupně požární bezpečnosti.

Velikost a počet podlaží v požárním úseku vyhovuje ČSN 73 08 02.

## **Posouzení navržených stavebních hmot a konstrukcí:**

- **Požární stěny** – stěna oddělující požární úsek kotelny je v nejnepříznivějším případě zděná v tl. 125 mm s oboustrannou omítkou s požární odolností min. EI 45 DP1. Ostatní požární stěny jsou v tl. 300 mm a více s požární odolností REI 180 DP1. Požadovaná požární odolnost je EI příp. REI 45 DP1 a bude splněna.

- **Požární stropy** – Stávající železobetonový strop má požární odolnost min. REI 45 DP 1. Požadovaná požární odolnost v kotelně je REI 30 a bude splněna.
- **Požární uzávěry** – na vstupu do kotelny a pro oddělení od kanálu UT jsou navrženy dveře EW 30 DP3. Na vstupu do kotelny budou osazeny samozavíračem. Na vstupu do kanálu UT mohou být osazeny dveře bez samozavírače. Jedná se o prostor, který bude trvale uzavřený a přístupný pouze při kontrolách nebo opravách. V obou případech se musí jednat o atestované výrobky včetně zárubní.
- **Obvodové stěny** – jsou zděné v tl. min. 300 mm s požární odolností REI 180 DP1 – požadovaná požární odolnost je REW 30 a bude splněna. Hořlavé obklady obvodových stěn nejsou navrženy.
- **Prostupy instalací požárními stěnami a požárními stropy** – prostupy instalací požárními stěnami a požárními stropy budou požárně utěsněny. Pro utěsnění prostupů musí být použit systém certifikovaný pro tento účel (např. Promat, Hilti, Intumex). V případě volně vedených instalací požárně dělicími konstrukcemi, musí být prostupující potrubí z hořlavého materiálu, příp. svazky kabelů volně vedené po povrchu požárně utěsněny s požární odolností stejnou jako je požadovaná požární odolnost prostupující konstrukce tj. EI 45. Mohou být použity např. protipožární manžety, které se umísťují ze spodní strany konstrukce. U jednotlivých prostupů potrubí třídy z materiálů třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a jednotlivých kabelů vyhovuje stavební dotěsnění betonem nebo maltou až k potrubí nebo kabelu. Jako jednotlivé se posuzují prostupy v případě, že vzdálenost mezi prostupy je větší než desetinásobek profilu kabelu. V případě nedodržení výše uvedené vzdálenosti je nutno provést požární utěsnění jako u ostatních typů prostupů. U prostupujících potrubí z nehořlavého materiálu (VZT, UT atd.) bude provedeno taktéž dotěsnění betonem nebo maltou až k potrubí. V místě prostupů požárně dělicími konstrukcemi nesmí být použita hořlavá tepelná izolace.

Prostupy budou opatřeny kontrolním štítkem, ze kterého musí být zřejmé, o jaký použitý materiál se jedná, kdy byla montáž provedena a kdo montáž provedl, obsah štítku viz vyhláška č. 23/2008 Sb. vpp.

Jedná se o požárně bezpečnostní zařízení podléhající kontrolám provozuschopnosti minimálně jednou ročně v režimu stanoveném zákonem o požární ochraně a vyhlášky 246/2001 Sb. vpp, pokud výrobce zařízení nebo projekt stavby nestanovil lhůtu kratší. Součástí dokladu o kontrole provozuschopnosti je i umístění požárně bezpečnostního zařízení ve stavbě, proto musí doklad o kontrole provozuschopnosti obsahovat seznam (např. jako seznam nebo výkresovou přílohu), ve kterém bude umístění dotěsněných prostupů kon-

krétně uvedeno. Pro provedení kontroly provozuschopnosti a následných ročních kontrol provozuschopnosti musí být k těmto místům zajištěn přístup (např. kontrolními otvory, apod.).

Uvnitř objektu nejsou kladeny z hlediska požární bezpečnosti zvláštní požadavky na provedení povrchových úprav. Jsou navrženy stavební konstrukce druhu DP1 s nehořlavými povrchovými úpravami bez nátěrů větší tl. než 2 mm. V objektu se nevyskytují shromažďovací prostory nebo prostory skupiny U1 a U2, u nichž jsou podle ČSN řady 73 08 .. omezení z hlediska indexů šíření plamene po povrchu stavebních konstrukcí.

Stavební konstrukce a hmoty, tak jak jsou navrženy a posouzeny v požárně bezpečnostním řešení stavby, vyhovují.

### **Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, únikové cesty:**

#### Únikové cesty, únikové východy

V objektu jsou zachovány stávající únikové cesty. Únikové cesty nejsou v řešených prostorech zúženy nebo prodlouženy. V kotelně není stálé pracovní místo – jedná se o bezobslužný provoz. Evakuace je posouzena pro jednu únikovou cestu.

Východ z kotelný do chodby má započitatelnou šířku 1,5 únikového pruhu – vyhovuje. V dalších částech je úniková cesta širší. Šířka únikové cesty vyhovuje. Jako počátek únikové cesty jsou posouzeny nejvzdálenější kouty kotelný. Délka únikové cesty je posouzena v následující tabulce a vyhovuje.

#### Únikové cesty:

Varianta	Cesta	Počet osob	Úsek	Typ úniku	Skut. délka [m]	Skut. šířka [m]	Max délka [m]	Min šířka [m]	t <sub>u</sub> [min]	t <sub>e</sub> [min]	Vyh. [A/N]
nechráněná	1. úniková cesta  Prodlouženo dle čl. 9.10.3 d.	10/0/0	1. úsek	rovina	27,00	0,82	33,75	0,55	0,71	2,06	ano

#### Osvětlení únikových cest a nouzové osvětlení

Únikové cesty budou vybaveny elektrickým osvětlením. Nouzové osvětlení není navrženo.

#### Možnosti provedení požárního zásahu

Nástupní plochy ani zásahové cesty není nutné zřizovat. Podmínky pro provedení požárního zásahu se nemění a nejsou zhoršeny.

Evakuace zvířat a majetku nemusí být navržena.

Únikové cesty, tak jak jsou navrženy, vyhovují.

## **Zhodnocení technických zařízení stavby z hlediska požární bezpečnosti:**

### Elektroinstalace, hromosvody:

Elektroinstalace bude provedena podle platných předpisů a v souladu s protokolem o stanovení vnějších vlivů.

Při kolaudačním řízení nebo před uvedením řešené části objektu do provozu musí být provedena revize a zpracována revizní zpráva elektroinstalace vypracovaná oprávněným revizním technikem a odstraněny případné závady bránící jejímu bezpečnému provozu. Zřízení kotelny nemá vliv na provedení hromosvodu.

### Plynoinstalace:

Do objektu je přivedena stávající STL plynovodní přípojka ukončená v přípojkové skříni 500 x 500 mm ve výklenku na fasádě hlavním uzávěrem plynu DN 25. Vzhledem k potřebě plynové kotelny je velikost nedostačující. Bude zhotovena nová přípojková skříň umístěná před objektem. Bude provedena úprava na potrubí STL přípojky. Stávající redukce na potrubí přípojky 63/32 bude zrušena. Upravená STL přípojka bude ukončena hlavním uzávěrem plynu – kulový kohout DN 50. Ve skříni HUP bude dále osazen STL regulátor plynu, plynoměr pro měření spotřeby zemního plynu a havarijní uzávěr plynu. Jedná se o dvoucestný elektromagnetický ventil přímo ovládaný. Ventil bez proudu uzavřen, pod proudem otevřen.

### Vytápění, lokální zdroje tepla, komín:

V zimním období bude tepelný zisk od zařízení ÚT schopen uhradit téměř celou tepelnou ztrátu kotelny stavebními konstrukcemi. Pro dotápění bude kotelna vybavena dvěma elektrickými panely o výkonu cca 1000 W. Přívod nucené výměny vzduchu v kotelně bude opatřen elektrickým ohřevem vzduchu s regulací podle prostorové teploty. V kotelně bude vytvářena teplota + 10 °C čímž bude zajištěn požadavek na minimální prostorovou teplotu + 7°C. Pro odvod spalin od kotlů je navržen univerzální třívrstvý nerezový komín ze systému Schiedel. Komín nesmí být opatřen hořlavými obklady. Komín bude umístěn min. 50 mm od hořlavých materiálů objektu. Komínová dvířka budou nehořlavá. Komín bude vyústěn nad střechu v souladu s ČSN 73 42 01. Bude zajištěn bezpečný přístup ke komínu při jeho čištění. Budou dodrženy další podmínky podle ČSN 73 42 01 z října 2010, ČSN EN 1443 ze září 2004, a ČSN 06 10 08 z prosince 1997, včetně provedení revize komína v souladu s přílohou C ČSN 73 42 01.

### Vzduchotechnika a větrání:

Vzduchotechnická zařízení a větrání kotelny jsou převážně součástí jednoho požárního úseku s vyvedením přes obvodovou stěnu do volného prostoru. Pouze větrání kotelny

v době odstávky je řešeno potrubím 315 x 315 mm, které bude vedeno přes 2. NP do volného prostoru. Potrubí bude v prostoru mimo kotelnu provedeno s požární izolací s požární odolností min. EI 30. Vzhledem k vyústění potrubí v blízkosti oken 2. NP bude potrubí vybaveno čidlem a požárním uzávěrem s odolností EI 30.

### **Stanovení a zhodnocení odstupových vzdáleností:**

Navržené konstrukce vykazují dostatečnou požární odolnost odpovídající stupni požární bezpečnosti posuzovaného požárního úseku. Hořlavé obklady obvodových stěn nejsou navrženy.

**Tabulka odstupů dle ČSN 73 0802**

PU	Varianta	Odstup	Výška [m]	Délka [m]	Otevř. plocha [m <sup>2</sup> ]	% otev. ploch [%]	Zatíž. p <sub>vyp</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Pr.in. t.toku [kW.m <sup>-2</sup> ]	Odst. d [m]	Odst. d <sub>s</sub> [m]
N 1.01	stavební objekt hustotou tep. toku	1. odstup	0,60	3,90	3,06	100,00	34,74	72,69	1,10	

Požárně nebezpečný prostor oken kotelny je menší než požárně nebezpečný prostor oken ve vyšším podlaží a proto není nutné provádět zakreslení do situace stavby. Požárně nebezpečný prostor kotelny nezasahuje požárně otevřené plochy jiného požárního úseku ani jiného objektu.

Odstupové vzdálenosti, tak jak jsou zhodnoceny, vyhovují.

### **Zabezpečení požární vodou, vnitřní a vnější odběrní místa, zvláštní hasební látky:**

Vnější odběrní místa jsou stávající na městském vodovodním řádu. Potřeba požární vody pro objekt v němž je umístěna kotelná se nezvyšuje. Nové zdroje vnější požární vody není nutné navrhovat.

Pro nově navržený požární úsek nemusí být navrženy vnitřní požární hydranty, protože součin  $P \times s$  je menší než 9000.

V objektu není nutné zajišťovat zvláštní hasební látky.

### **Zajištění zásahových cest a jejich technického vybavení, příjezdové komunikace, nástupní plochy a další opatření:**

Nebude zřízena nástupní plocha (výška h do 12,0 m). Možnosti provedení požárního zásahu jsou standardní a nemění se.

Příjezd bude zajištěn ve vyhovující vzdálenosti od od vstupu do řešené části objektu po asfaltové komunikaci. Pro příjezd budou sloužit komunikace s dostatečnou únosností pro jízdu hasičské techniky (nosnost na nápravu min. 100 kN).

Vzhledem k výšce a velikosti objektu není nutné zřizovat vnitřní ani vnější zásahové cesty.

Pro bezpečnost zasahujících jednotek při hašení nebo provádění záchranných prací není nutné stanovovat další zvláštní opatření.

### **Stanovení počtu, druhu a způsobu rozmístění hasicích přístrojů a dalších věcných prostředků požární ochrany:**

Kotelna bude vybavena dvěma ks PHP. Je navrženo osazení 1 ks práškového HP a 1 ks HP CO<sub>2</sub>. U obou HP bude zajištěna hasicí schopnost min 21 A (min. 6 hasicích jednotek). Umístění je patrné z výkresových příloh tohoto posouzení. Přenosné hasicí přístroje práškové se umísťují na stěně ve výšce rukojeti 1,2 až 1,5 m. HP CO<sub>2</sub> může být umístěn na podlaze se zajištěním proti pádu. Upozorňuji, že HP podléhají pravidelným kontrolám v termínech stanovených v zákoně o požární ochraně a v jeho prováděcí vyhlášce č. 246/2001 Sb. (v současné době min. 1 x za rok).

### **Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stav. konstrukcí nebo snížení stupně hořlavosti stavebních hmot:**

Stavební konstrukce jsou popsány v samostatné části a vyhovují. Konstrukce nevyžadují zvláštní úpravy pro zvýšení požární odolnosti nebo pro snížení stupně hořlavosti nebo z hlediska třídy reakce na oheň.

### **Vybavení objektu vyhrazenými požárně bezpečnostními zařízeními:**

V souvislosti se zřízením kotelny není nutná nová instalace žádných vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení.

V řešené části objektu je navrženo umístění běžných požárně bezpečnostních zařízení jako jsou např. požární uzávěry, požární ucpávky, apod.

Upozorňuji, že kontroly provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení se provádí jednou ročně podle požadavků vyhlášky MV č. 246/2001 Sb., pokud výrobce požárně bezpečnostního zařízení nestanovil kratší lhůtu.



## **Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek:**

V souvislosti se zřízením kotelny bude instalováno značení únikové cesty chodbou na volné prostranství a únikový východ z kotelny a na volné prostranství. Značení únikových cest a únikových východů bude ve fotoluminiscenčním provedení (viditelné i za tmy v případě výpadku proudu).

Dále bude provedeno výstražné značení podle ČSN 01 80 13 a ČSN ISO 3864 (01 80 10) na dveřích kotelny a na elektrických rozvaděčích. Na rozvaděčích bude značit elektrické zařízení a zákaz hašení vodou nebo pěnou.

## **Závěr:**

Toto požárně bezpečnostní řešení stavby je součástí projektové dokumentace ke stavebnímu řízení. Údaje zde uvedené musí být při výstavbě dodrženy.

## Požární úsek dle ČSN 73 0802: N 1.01

### Vstupní údaje:

Počet užitných podlaží v objektu.....	2	[-]
Výška objektu h.....	3,60	[m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu.....	2	[-]
Materiál konstrukce.....	nehořlavý DP1	
Zařazení dle ČSN 73 0873.....	výr. objekt, sklad	
Počet podlaží úseku z.....	1	[-]
Výšková poloha hp.....	0,00	[m]
Koeficient c.....	1	
SM.....	automaticky	

### Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m <sup>2</sup> ]	Výška h <sub>s</sub> [m]	Nahod. p <sub>n</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Stálé p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Dodat. p <sub>s</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	Nahod. a <sub>n</sub> [-]	Stálé. a <sub>s</sub> [-]	Otvory S <sub>o</sub> /h <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m <sup>2</sup> ]	Položka z tabulky
Kotelna	107,50	3,00	15,00	5,00	0,00	1,100	0,90	1,62/0,60	1	0,00	15.10.c

### Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p <sub>vyp</sub> .....	34,74	[kg.m <sup>-2</sup> ]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB).....	II	
Plocha požárního úseku S.....	107,50	[m <sup>2</sup> ]
Koeficient n.....	0,007	
Koeficient k.....	0,019	
Plocha otvorů pož.úseku S <sub>o</sub> .....	1,62	[m <sup>2</sup> ]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h <sub>o</sub> .....	0,60	[m]
Parametr odvětrání F <sub>o</sub> .....	0,004	
Průměrná světlá výška pož.úseku h <sub>s</sub> .....	3,00	[m]
Požární zatížení p.....	20,00	[kg.m <sup>-2</sup> ]
Koeficient a.....	1,050	
Koeficient b.....	1,65	
Koeficient c.....	1,00	
Normová teplota T <sub>N</sub> .....	863,70	[°C]
Čas zakouření t <sub>e</sub> .....	2,06	[min]
Maximální délka pož.úseku.....	58,75	[m]
Maximální šířka pož.úseku.....	38,00	[m]
Maximální plocha pož.úseku.....	2 232,50	[m <sup>2</sup> ]
Maximální počet užitných podlaží z.....	5,18	

### Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP.....	2 (přesně 1,59)	
Počet hasicích jednotek.....	10	

#### a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti.....	od objektu/mezi sebou	
• hydrant.....	150/300	[m]
• vodní tok nebo nádrž.....	600	[m]
Potrubí DN.....	100	[mm]
Odběr Q pro 0,8 m.s <sup>-1</sup> .....	6	[l.s <sup>-1</sup> ]
Obsah nádrže požární vody.....	22	[m <sup>3</sup> ]

#### b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p x S = 2 150,00).