

1. Úvod.....	2
2. Podklady	2
3. Popis stávajícího stavu.....	2
4. Tepelná bilance.....	2
5. Technické řešení kotelny.....	3
6. Ústřední vytápění objektu.....	3
7. Zabezpečovací zařízení	4
8. Komíny a kouřovody.....	4
9. Parametry topného zdroje	4
10. Větrání kotelny	5
11. Zdravotní technika.....	5
12. Rozvod plynu	5
13. Nátěry	6
14. Izolace tepelné.....	6
15. Seznam orientačních štítků	7
16. Demontáž technologie.....	7
17. Stavební úpravy	7
18. Požadavky na měření a regulaci + elektro.....	8
19. Požadavky na montáž a uvádění do provozu	8
20. Soupis základních ČSN vztahujících se k realizaci.....	8
21. Požadavky na provozování	8
22. Bezpečnost práce.....	9
23. Péče o životní prostředí.....	9

1. Úvod

Předmětem této realizační dokumentace je výměna kotlů a technologického zařízení v plynové kotelně v ZŠ Spojenců 1408, Praha 20 – Horní Počernice. Po obnově technologie kotelný bude tato sloužit jako zdroj tepla k vytápění a přípravě teplé vody pro objekt školy.

2. Podklady

Jako podklad pro zpracování tohoto projektu sloužily požadavky a technické údaje od zadavatele projektu a vlastní průzkum a zaměření prostorů kotelný a prostorů s provozem kotelný souvisejících.

3. Popis stávajícího stavu

Objekt školy byl vystavěn ve 30. letech 20. stol. Jedná se o zděný objekt. Budova má dvě nadzemní podlaží a jedno podzemní, částečně umístěné nad terénem. Obvodový plášť objektu je tvořen zdívem cihelným tl. 450 mm s kontaktní tepelnou izolací tl. 50 mm. Původní dřevěná špaletová okna jsou nahrazena novými. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí jsou z hlediska dnešních požadavků nevyhovující.

Celý objekt je v současné době vytápěn a zásobován teplou vodou z plynové kotelný III. kategorie dle ČSN 070703 o výkonu 148 kW, umístěné v suterénu objektu. V kotelně jsou osazeny 3 plynové kotle Destila DPL 37 kW a 2 nepřímotopné ležaté zásobníky pro ohřev teplé vody o objemu 400 l. Stávající technologické zařízení plynové kotelný je dožitě a je nutno jej vyměnit. Rekonstrukce kotelný bude spočívat v kompletní výměně technologického zařízení kotelný pro vytápění a pro přípravu teplé užitkové vody.

Stávající otopná soustava je teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody. Původní tepelný spád byl 90/70 °C. Jako otopná plocha jsou osazeny litinové článkové radiátory s termostatickými ventily.

Objekt školy je napojen na STL rozvod v ul. Spojenců. V oplocení je ve sloupku osazen regulátor Alz-6U-BD a fakturační plynoměr Rombach G25. Ze sloupku do objektu je vnější veden nízkotl. (2,1 kPa) rozvod plynu.

4. Tepelná bilance

Pro objekt je vypracován energetický audit (zpracovatel Ing. J. Smolík), ze kterého jsou převzaty následující údaje:

Tepelná ztráta objektu po částečném zateplení fasády a před výměnou oken činila 86,7 kW.

Tepelná ztráta po výměně oken je cca 78,9 kW.

	kW
Vytápění objektu	79,5
Příprava teplé vody	35,6

Přípojná hodnota je stanovena dle přílohy A.3 ČSN 060310 pro vytápění s přednostním ohřevem teplé vody.

Přípojný tepelný výkon je roven vyšší hodnotě z potřeb tepla pro vytápění nebo pro přípravu teplé vody

5. Technické řešení kotelny

Ve stávajícím prostoru kotelny bude zdemontováno veškeré zařízení. Nové zařízení bude osazeno pouze jedné místnosti a prostor chodby bude volný. Do nového prostoru kotelny bude osazena veškerá nová technologie kotelny, nové větrání, odkouření, rozvod plynu a nová elektroinstalace s měřením a regulací.

V kotelně bude provedena demontáž stávajících kotlů, nepřímotopných zásobníkových ohřivačů vody a potrubí.

Nově budou osazeny dva závěsné plynové kondenzační kotle Buderus GB 162-45, každý o výkonu 9,6-42,5 kW pro spalování nízkotlakého zemního plynu. Celkový výkon kotelny bude 85 kW.

Jedná se o odběrné plynové zařízení dle ČSN EN 1775 a TPG 701 01. Nejedná se o kotelnu dle ČSN 07 0703, i když v dalším textu je zjednodušení kompletní zařízení kotelnou nazýváno.

Příprava teplé vody je navržena ve stojatém ohřivači Buderus SU 300 I a výkonu 35,6 kW.

Kotle budou pracovat v kaskádě. Na výstupu z každého kotle jsou osazeny tyto prvky: zpětná klapka a uzavírací ventil s regulační funkcí a na zpětném potrubí uzavírací kohout. Kotle jsou zapojeny do kotlového okruhu, který je ukončen v hydraulickém vyrovnávací dynamických tlaků (HVDT).

Za HVDT je napojena pomocí čerpadla Č2 topná vložka zásobníkového ohřivače vody.

Z kotelny jsou napojeny dvě topné větve. Teplota topné vody pro každou větev bude regulována trojcestným směšovací ventil T1 a T2 s el. pohonem v závislosti na venkovní teplotě. Oběh topné vody bude zajištěn čerpadly Č1 a Č2 s regulací otáček.

Tepl vodní soustava bude jištěna expanzní nádobou o objemu 180 l.

Doplňování studené vody do topného systému je navrženo ručně obsluhou kotelny z ventilu se zpětnou klapkou T212-15 hadicí do vypouštěcího kohoutu např. pod HV.

Minimální provozní přetlak v otopné soustavě bude v kotelně vyznačen na tlakoměru u exp. nádob a činí 160 kPa. Na tuto hodnotu bude nastaven přetlak nad membránou exp. nádoby.

Příprava teplé vody je navržena pomocí ohřivače Buderus SU 300 I, s topnou vložkou o výkonu 35,6 kW

Na cirkulačním potrubí teplé vody je osazeno cirkulační čerpadlo. Na přívodu studené vody je osazena zabezpečovací řada s pojistným ventilem a příslušnými armaturami. Pro měření přípravy teplé vody je na přívodu studené vody osazen vodoměr. Teplota teplé vody je regulována spínáním oběhového čerpadla Č3.

6. Ústřední vytápění objektu

Podle předpisu výrobce kondenzačního plynového kotle Buderus GB 162-45 (návod k montáži a údržbě) je před připojením kotelny na stávající otopnou soustavu provést tyto úkony:

- Celý systém řádně odkalit
- Důkladně propláchnout topnou soustavu
- Soustavu vyčistit univerzálním čisticím prostředkem, aby se odstranily zbytky nečistot (měď, vlákna, svářecí pasta)
- Soustavu řádně propláchnout, až je voda čistá a prostá jakýchkoli nečistot

Regulace topné vody je navržena pomocí trojcestného směšovacího ventilu s el. pohonem. Teplota topné vody bude regulována v závislosti na venkovní teplotě pomocí čidla napojeného na regulaci. Čidlo bude osazeno v vhodném místě na severní fasádě objektu.

Pro vytápění objektu je ponecháno stávající teplovodní ústřední vytápění objektu s nuceným oběhem topné vody. Jako otopná plocha jsou ponechána stávající otopná tělesa, která jsou osazena pod okny. Rozvody ÚT jsou provedeny z ocelových trubek vedených pod stropem suterénu. Rozvod z nové kotelny bude napojen na stávající rozvod v kotelně.

Stávající soustava vytápění je dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody pro původní teplotní spád 90/70 °C (Δt 20°). Nové hodnoty po zateplení objektu byly stanoveny orientačním výpočtem a lze předpokládat provoz na nový teplotní spád cca 70/55 °C (Δt 15°).

Podle vyhlášky č.193/2007 Sb. §7 odst. 6 se u rozvodu tepelné energie a vnitřního rozvodu vytápění a teplé vody seřizují průtoky tak, aby odpovídaly projektovaným jmenovitým průtokům s maximální odchylkou $\pm 15\%$. Seřízení průtoku se prokazuje měřením. Protokol o měření a nastavení průtoku zůstává trvale uložen u provozovatele kotelny či vnitřního rozvodu (otopné soustavy).

7. Zabezpečovací zařízení

Zabezpečovacím zařízením kotlů jsou pojistné ventily. Zabezpečovacím zařízením otopné soustavy je tlaková expanzní nádoba 180 l. Nastavení tlakových poměrů bude následující:

Statická výška objektu (vč. 2 m rezerva):	16 m
Min. přetlak plynu v expanzi za studeného stavu:	16 m (1,6 baru)
Přetlak na PV kotlů:	3,0 bary

Zabezpečovacím zařízením na přívodu studené vody do ohříváče je pojistný ventil 10 bar. K vyrovnání tlakových poměrů za provozu na straně teplé vody je osazena expanze Reflex 8 l, 10 bar.

8. Komíny a kouřovody

Odkouření kotlů bude provedeno od každého kotle samostatně systémem odkouření $\varnothing 80$ mm od každého z kotlů do stávajících zděných komínových těles, vyvedených nad střechem objektu. Před zaústěním kouřovodů do komínů bude osazen revizní otvor.

Odkouření bude provedeno ze systémových tvarovek výrobce kotlů.

Okolo zaústění kouřovodu do komína bude ponecháno volné mezikruží, sloužící k provětrání komínového tělesa a prostoru kotelny.

Návrh odkouření je navrženo dle ČSN 73 4201 platné od 1.2.2008. Provedení komínu a odkouření musí odpovídat ČSN 73 42 10, EN 1443, vyhlášce 202/99 Sb. a musí je schválit příslušný revizní technik.

9. Parametry topného zdroje

Instalovaný výkon kotelny	85 kW.
a) Kotlový okruh	přívodní 80°C předregulovaná zpětná 60°C
b) Topný okruh	přívodní 70°C regulovaná zpětná 55°C
c) Statický tlak soustavy	min. 160 kPa
d) Jmenovitý tlak	0,30 MPa
e) Pojistné ventily na kotlích -	otevírací přetlak 0.3 MPa
e) Palivová základna	zemní plyn - 34,5 MJ/m ³ instalovaný výkon – 9,16 m ³ /h minimum – 1,1 m ³ /h roční spotřeba- 18640 m ³

V kotelně je uvažováno prostředí normální se stupněm nebezpečí výbuchu 0

10. Větrání kotelny

Větrání prostoru zdroje tepla (kotelny) je navrženo dle požadavků plynové kotelny jako přirozené s neuzavíratelným přívodem vzduchu z venkovního prostoru a odvodem provětrávaným komínovým tělesem nad střechu objektu.

Stávající větrací otvor do původní kotelny z boku schodiště bude zachován. Kanál bude vyčištěn a bude opravena opadaná omítka.

Na fasádě bude osazena nová protidešťová žaluzie se sítkou proti hmyzu 250x350 mm. Na vyústění v kotelně bude ponechána stávající mřížka.

Pro odvod vzduchu bude využito volného komínového meziprostoru provětrávaných komínových vložek.

11. Zdravotní technika

Přívod studené vody pro přípravu teplé vody je navržen potrubím PPR 32x5,4 mm. Nový přívod vody bude napojen na stávající rozvod vody u zaústění potrubí z chodby do prostoru původní kotelny. Na vstupu bude osazen uzávěr KK32.

Nový přívod pro zásobníkový ohřívač bude vybaven uzávěrem, tlakoměrem, filtrem a vodoměrem a zabezpečovací řadou s pojistným ventilem zpětným ventilem, zkušebním kohoutem, uzávěrem a expanzní nádobou. Pro odkalení bude zásobník vybaven vypouštěcím hrdlem DN25 s uzávěrem KK25.

Cirkulační potrubí není v objektu instalováno.

Na rozvodu teplé vody bude nad ohřívačem osazen uzávěr, teploměr a potrubí PPR 32x5,4 bude vedeno do místa napojení na stávající rozvod.

V kotelně jsou osazeny dvě podlahové vpusti. Umístění podlahové vpusti u stěny bude zachováno, druhá vpust' bude zrušena. Do prostoru přípravy teplé vody bude osazena nová vpust', která bude napojena na stávající kanalizaci pod podlahou kotelny. Do podlahové vpusti pod kotli bude zaústěn svod kondenzátu, vyústění od pojistných ventilů kotlů a u TUV bude napojen PV ohřevu teplé vody a odkalení zásobníku teplé vody.

12. Rozvod plynu

V kotelně budou nově osazeny dva plynové kondenzační kotle Buderus GB162-45 o výkonu á 42,5 kW.

Spotřeba plynu:

Kotel K1 – 4,58m³/hod

Kotel K2 – 4,58 m³/hod

pro kotelnu: 9,16 m³/hod.

roční spotřeba plynu 18640 m³

Stávající přívod plynu do kotelny je proveden ze sloupku v oplocení, kde je osazen HUP (hlavní uzávěr plynu) pro objekt, regulátor plynu a fakturační plynoměr. Rozvod od plynoměru je veden přes pozemek školy do skřínky na fasádě, kde je osazen HUP-K (hlavní uzávěr plynu kotelny) KK50. Za uzávěrem je rozvod DN50 veden po stěně pod stropem šatny kuchyně a stěnou do kotelny, kde projde přes chodbu do prostoru kotelny.

V prostoru kotelny bude potrubí DN50 v určeném místě přerušeno a nově bude provedeno napojení DN40 pro kotle. Potrubí po stěně klesne pod kotle. Na klesání bude osazen tlakoměr.

Pod kotli budou osazeny uzávěry OPZ KK25. Pro odvodu rozvodu bude na konci trasy osazen KK15 a vzorkovací kohout GPL15.

Příslušnost k ČSN: Rozvod plynu je projektován a bude realizován dle ČSN EN 1775 a TPG 704 01. Osazení plynoměru je projektováno a bude provedeno dle TPG 934 01. Po dokončení instalace musí být před uvedením spotřebičů do provozu provedena výchozí revize zařízení dle ČSN 38 6405.

Materiál a nátěry: Pro rozvod plynu bude použito ocelových bezešvých trubek dle ČSN 42 5710 nebo ČSN 42 5715, materiál 11353.

Nátěry budou provedeny syntetické základní s dvojnásobným emailováním v barvě žluté č. 6200.

Požadavky na montáž a stavební část kotelny:

provést ochranu před nebezpečným dotykovým napětím dle ČSN 32 2000-5-54.
provést vodové přemostění plynoměru dle TPG 934 01 a armatur dle ČSN 33 2030
veškeré prostupy potrubí osadit chráničkami a zazdít, stěny začistit štukem a přebílit

13. Nátěry

Ocelové potrubí pod izolaci bude natřeno základním syntetickým nátěrem. Ocelové konstrukce (dveře, poklopy atd.), ocelové (litinové) armatury a neizolované potrubí se opatří nátěrem syntetickým základním s dvojnásobným emailováním v těchto barvách:

- armatury a přívodní potrubí – červeň rumělková tmavá č. 8190
- armatury a zpětné potrubí – červenohnědá č. 8440
- armatury a vodovodní potrubí – hráškově zelená č. 5014
- pojistné potrubí – červenohnědá č. 8440
- odvětrávací a vypouštěcí potrubí – modrá č.
- plynovodní potrubí – žlutá č. 6200
- pomocné ocelové konstrukce – šed' pastelová světlá č.
- sádrové izolace – šed' pastelová střední

14. Izolace tepelné

Potrubí bude izolováno tepelnou izolací s hodnotou tepelné vodivosti 0,038 W/m,K. Tloušťky tepelných izolací byly stanoveny pro ocelové trubky podle vyhlášky 193/2007 Sb. optimalizačním výpočtem podle stanoviska Státní energetické inspekce uveřejněné na portálu www.tzb-info.cz.

Výsledky optimalizačního výpočtu tloušťky tepelné izolace pro jednotlivé dimenze potrubí jsou v následující tabulce:

Ústřední vytápění - ocelové potrubí					Teplá voda - potrubí PPR		
DN	Palec	Vnější průměr	Tloušťka izolace	Vnitřní průměr izolace	Průměr trubky PN20	Vnitřní průměr izolace	Tloušťka izolace
10	3/8	17.2	20	18	16x2.7	18	20
15	1/2	21.3	20	22	20x3.4	22	20
20	3/4	26.9	20	28	25x4.2	28	20
25	1	33.7	20	35	32x5.4	35	20
32	5/4	42.4	30	43	40x6.7	43	30
40	6/6	48.3	30	48	50x8.4	57	40
50	2	60.3	30	61	63x10.5	64	40
65	2 1/2	76	30	76	75x12.3	76	50
80	3	89	30	89			
100	4	108	30	108			

Potrubí studené vody bude izolováno tepelnou izolací v tl. 13 mm.

Veškeré izolace na potrubí, které je ponecháno budou sejmuty a budou provedeny nové dle výše uvedeného.

15. Seznam orientačních štítků

Veškeré zařízení bude pro snadnou orientaci označeno štítky dle seznamu:

Na vstupu do kotelny budou osazeny tabulky:

Odběrné plynové zařízení	1 ks
nepovolaným vstup zakázán	1 ks
zákaz kouření a vstupu s otevřeným ohněm	1 ks
HUP-K	1 ks

V kotelně bude označeno zařízení:

kotel K1	1 ks
kotel K2	1 ks
expanzní nádoba 180 l	2 ks
Ohříváč teplé vody 300 l	1 ks
Č1 čerpadlo ÚT	1 ks
Č2 čerpadlo ÚT	1 ks
Č3 nabíjecí čerpadlo	1 ks
ÚT1 – přívod 1	2 ks
ÚT1 – zpětná 1	2 ks
ÚT2– přívod 2	2 ks
ÚT2 – zpětná 2	2 ks

16. Demontáž technologie

Ve stávající kotelně i v chodbě bude provedena kompletní demontáž původní technologie. Ponechány budou pouze části rozvodů topné vody a plynu, vyznačené ve výkresech.

Veškerý kovový demontovaný materiál bude odvezen do šrotu. Nekovové odpady budou odvezeny na skládku a ekologicky zlikvidovány.

17. Stavební úpravy

Pro výměnu technologického zařízení kotelny jsou nutné stavební úpravy. Ve stávajícím prostoru kotelny po demontáži technologie budou ubourány stávající základy a dlažba. Dále proběhne začištění stěn, zazdění otvoru po demontáži kouřovodů a oprava poškozených omítek. Pro osazení nového odkouření budou provedeny otvory do komínových průduchů.

Prostor kotelny bude bíle vymalován vyjma pásu stěn do výšky 1300 mm od podlahy. Tato plocha bude po montáži technologie natřena akrylátovým vodouodpudivým nátěrem pro zajištění bezprašnosti a vodovzdornosti. Na podlaze v kotelně, v chodbě i v místnosti obsluhy bude položena protiskluzová dlažba s 10 cm soklem.

Stěny v chodbě a v místnosti obsluhy budou bíle vymalovány až k podlaze, kde bude proveden sokl.

Veškeré ocelové konstrukce a výrobky (mřížky, dveře, zárubně, konzole atp.) budou natřeny 1x syntetickou základní barvou a 2x krycím emailem. Barevnost nátěrů určí investor během výstavby.

Stávající větrací otvor ve stěně schodiště bude vyčištěn a bude osazena nová mřížka s protidešťovou žaluzií a sítkou proti hmyzu. Povrch větracího kanálu bude opraven a natřen nátěrem pro zajištění bezprašnosti.

Stavební suť bude odvezena na skládku.

18. Požadavky na měření a regulaci + elektro

- Regulace teploty teplé vody na 55 °C
- 2x regulace teploty topné vody podle venkovní teploty
- 1x regulace teploty teplé vody jako ochrana před Legionelou termickou dezinfekcí

Řídicí systém musí dále signalizovat poruchu a odstavit příslušnou sekci při těchto havarijních stavech:

- max. teplota TUV, teplota 65 °C, vypne nabíjecí čerpadlo, nutná kvitace poruchy
- max. teplota topné vody, 95 °C, odstavení provozu kotelny, nutná kvitace poruchy
- minimální tlak v otopné soustavě (při poklesu tlaku pod 110 kPa) odstavit kotelnu

Požadavky na elektro:

1x zásuvka 230V, 50 Hz

Osvětlení 2x zářivkové těleso v kotelně, 1x v chodbě a 1x v místnosti obsluhy.

19. Požadavky na montáž a uvádění do provozu

V místě uložení potrubí a v závěsech je nutné potrubí obalit gumovou izolační vložkou, nebo použít objímky Bermag dvojité s pryžovou izolační vložkou.

Uvádění kotlů do provozu musí provádět servisní podnik s příslušným oprávněním a musí též zaškolit budoucí obsluhu.

Zařízení je navrženo pro občasný dozor 1x za den.

20. Soupis základních ČSN vztahujících se k realizaci

ČSN 73 0532	11/94 Akustika – hodnocení zvukové izolace ve stavebních konstrukcích a v budovách
ČSN 73 0532	03/00 změna 1
ČSN 73 0834	Požární bezpečnost staveb – změny staveb
ČSN 73 6760	Vnitřní kanalizace
ČSN 73 6660	Vnitřní vodovody
ČSN 06 0210	Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění
ČSN 38 6420	Průmyslové rozvody plynu
ČSN 06 0310	Ústřední vytápění-projektování a montáž
ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřev teplé vody
ČSN 42 5710	Potrubí z trubek bezešvých ocelových závitových
ČSN 42 5715	Potrubí z trubek bezešvých ocelových
ČSN EN 61082-1	Zhotovení dokumentu v elektrotechnice
ČSN 33 2000-5-21	Elektrická zařízení všeobecné podmínky
ČSN 33 2000-4-41	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 34 7402	Pokyny pro používání NN kabelů a vodičů
ČSN 33 2000-4-43	Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-54	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN EN 33060439-1až4	Rozvaděče NN
ČSN EN 60 598-1	Svítlidla
ČSN 18 0051	Automatizace, označování měřících a řídicích obvodů
ČSN EN 1775	Zásobování plynem – plynovody v budovách – do 5 bar
TPG 704 01	Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách

21. Požadavky na provozování

Před začátkem provozu je nutno, aby provozovatel zpracoval místní provozní řád pro provoz plynového zařízení dle ČSN 38 6405.

Plynové zařízení smí obsluhovat pouze osoba starší 18-ti let, řádně pověřená a zaškolená.

Četnost obsluhy a jednotlivé úkony pro obsluhu jsou součástí místního provozního řádu. Předpokládá se, že zařízení bude provozováno automaticky s občasným dozorem 1x za den.

22. Bezpečnost práce

Při provádění stavebních a montážních prací je nutno dodržet veškerá ustanovení zákona č. 309/2006 Sb., nařízení vlády č. 591/2006 Sb., ČSN 06 0310, ČSN 06 0830 a návazných norem a předpisů.

Doporučuje se, aby provozovatel vybavil plynové zařízení dle požadavku ČSN 07 0703 čl.15.1.a.:

- Pěnový hasicí přístroj
- Lékárnička
- Detektor CO
- Svítilna
- Pěnový prostředek nebo detektor pro kontrolu těsnosti spojů plynového potrubí

Při montáži je nutné dodržet veškeré bezpečnostní předpisy a související ČSN. Dále je nutné zajistit dostatečně dlouhý dohled v prostorách po provádění svářečských prací.

23. Péče o životní prostředí

Jako zdroj tepla jsou navrženy kondenzační kotle s třídou NO_x 5, které v minimální míře znečišťují životní prostředí.

Při provádění stavebních prací nebude v chráněném vnitřním prostoru staveb - v místnostech překročen hygienický limit akustického tlaku A LAeq,S 55dB v době 7,00-21,00 hodin v pracovních dnech. Tento požadavek vyplývá z ustanovení nařízení vlády 148/2006Sb., v platném znění. Nejhluchnější práce budou vykonávány od 8-16 hodin s přestávkou. Zaměstnanci školy budou s investičním záměrem seznámeni a případné stížnosti na hluk ze st. činnosti bude řešit investor (majitel objektu) přímo.

XXXXXXXXXXXXX