

1.0 Úvod

Projekt pro provedení stavby řeší zásobování teplem pro účely vytápění a přípravy TV v historickém objektu KAŠTAN na adrese Bělohorská 150, 160 00 Praha 6 – Břevnov.

Důvodem rekonstrukce je havarijní stav páteřních ležatých rozvodů vytápění vedených v podlahových kanálech v suterénu objektu a zdroj tepla, který se blíží konci své životnosti – realizace z r. 1997.

Investorem bude MČ Praha 6, Čs. Armády 601/23, 160 00 Praha 6.

2.0 Projekční podklady

Podkladem byl neúplný projekt stavební části a vytápění poslední rekonstrukce, opravy a modernizace objektu KAŠTAN z r. 1997 vypracovaný společností B.K.S.architekti, Jablonecká 714, Praha 9 a vlastní prohlídka a zaměření prostor na místě.

Dále firemní podklady Geminox, Brilon, Grundfos, ETL, Reflex, Rehau a ESBE.

Pro zpracování byly použity následující platné české normy, směrnice a předpisy:

- Nařízení vlády č.178, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č.502 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN EN 12381 Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu
- ČSN 06 0310 Ústřední vytápění, projektování a montáž
- ČSN 73 0540 Tepelné technické vlastnosti budov
- ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení
- ČSN EN 15 316-2-1 Tepelné soustavy v budovách – sdílení tepla pro vytápění
- ČSN EN 15 316-2-3 Tepelné soustavy v budovách – rozvody tepla pro vytápění
- ČSN EN 15 316-4-1 Tepelné soustavy v budovách – výroba tepla k vytápění – kotle
- ČSN EN 1775 Plynové spotřebiče a jejich umístění
- ČSN 07 0703 Plynové kotelny
- ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody , navrhování a montáž
- Vyhláška č. 91 ČÚBP z .r. 1993
- ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov – výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení
- Zákon 406/2000 Sb. O hospodaření energií, ve smyslu dalších novelizací

3.0 Technický popis – stávající stav

Stávajícím zdrojem tepla je odběrné plynové zařízení o výkonu 88 kW, základem jsou dva plynové článkové litinové kotle Buderus G224x s jednostupňovým atmosférickým hořákem o výkonu 44 kW.

Kaskáda dvou kotlů zásobuje topnou vodou přes HVDT rozdělovač a sběrač topné vody ze které je napojeno celkem pět topných okruhů.

Tři okruhy jsou určeny pro vytápění, jedná se o okruh pro suterén, pro přízemí a patro a podkroví. Dále jeden okruh pro VZT suterénu. Tyto čtyři topné okruhy jsou směřované. Pátý okruh je nesměšovaný a je určen pro centrální ohřev TV v zásobníkovém ohřivači DZD – OKC 300 NTR/HP o objemu 286 l z r. 2017.

Pro pojištění otopného systému vyjma pojistných ventilů u kotlů je osazena tlaková expanzní nádoba typu Expanzomat 280 l doplňování topného systému vodou je prováděno ručně.

Odtah spalin je společným kouřovodem o světlosti 180/200 mm v délce cca 5m veden do komínovém průduchu 300 x 300 mm, kterým je vedena komínová vložka ROKA FLEX o průměru 200 mm v délce 15 m.

VZT jednotka je umístěna pod stropem ve strojovně VZT, teplovodní výměník má výkon 27 kW, při předpokládaných teplotních parametrech topné vody 80/60 °C.

Větrání prostoru je přirozené zděnou šachtou vyústěnou pod stropem technické místnosti.

Otopná soustava je původní s tělesy článkovými – jedná se o přízemí a 1. patro v případě suterénu a podkroví se jedné o ocelová desková tělesa z doby rekonstrukce z r. 1997.

Potrubní rozvody jsou dvourubkové z trubek ocelových.

3.1 Technický popis - nový stav

Z odečtu velikosti otopné plochy a při tehdy předpokládaných parametrech topné vody 80/60 °C je instalovaný výkon vytápění pro celý objekt 65,125 kW

Venkovní výpočtová teplota	- 12 °C
Průměrná denní venkovní teplota v otopném období	+ 4,3 °C
Počet topných dnů v roce	225 dnů
Nadmořská výška objektu ± 0,000	320,450 Bpv
Průměrná vnitřní výpočtová teplota	20 °C
Typ provozu	automatický
Provozní režim	nepřerušovaný

Zdrojem tepla pro vytápění, VZT a přípravu TV bude kaskáda dvou plynových kondenzačních kotlů GEMINOX THR5 50 na zemní plyn, každý o výkonu 9,7 až 48,7 kW při parametrech 75/60 °C.

Celkový výkon zdroje tepla 97,4 kW

Jedná se o kotel s interním uzavřeným spalovacím prostorem, předsměšovací hořákem a nerezovým velkoplošným tepelným výměníkem .Normovaný stupeň využití až 109%.

Kotle jsou osazeny nízkoenergetickým modulačním oběhovým čerpadlem UPM 2 15-70 , odvzdušňovacím ventilem a pojistným ventilem 3,0 bar.

Kotel je vybaven multifunkční řídicí jednotkou Siemens LMS 14. Pro řízení čtyř směšovaných okruhů a jednoho nesměšovaného okruhu bude MaR kotlů rozšířena o nadstavbovou regulaci Siemens na platformě Albatros 2 a doplněny patřičné univerzální rozšiřující moduly a příložná čidla teploty. Pro vzdálený přístup bude osazen web server – podmínkou bude zřízení internetového připojení od prostoru zdroje tepla.

Kotel je zařazen v emisní třídě **NO_x5** ČSN EN 483 a dosahují velmi nízkého obsahu škodlivin ve spalinách, tudíž neznamenaají významnou zátěž pro životní prostředí v dané lokalitě.

Celkový instalovaný jmenovitý výkon zdroje tepla je menší než 100 kW a zároveň výkon každého kotle menší než 50 kW, proto se ve smyslu znění ČSN 07 0703 z r.1985 a VYHLÁŠKY č.91 ČÚBP z r. 1993 *nejedná o plynovou kotelnu III kategorie, ale odběrné plynové zařízení.*

Za kotlem bude instalována hydraulická výhybka WHY 120/80 s max. průtokem 5,0 m³/h. Na přívodu z kotlů budou osazeny uzavírací a zpětný ventil, na zpátečce uzavírací ventil. Na společné zpátečce kotlového okruhu bude osazen filtr.

Za HVDT je na stěně osazen kombinovaný rozdělovač a sběrač RS kombi, který má 5 vývodů.

Vytápění bude rozděleno do následujících okruhů :

Okruh	Teplotní spád	Dimenze	Výkon (W)
UT suterén	80/60 °C	DN 25 / 25x2,3	7 407
UT přízemí a 1. patro	80/60 °C	DN 40 / 50x4,6	50 218
VZT suterén	80/60 °C	DN 25 / 32x2,9	27 000
UT podkroví	80/60 °C	DN 25 / 25x2,3	7 500
Ohřev TV	80/60 °C	DN 25	35 000

Přípojná hodnota zdroje tepla $Q_p = (UT + VZT) \times 0,7 + TV = (65,1 + 27) \times 0,7 + 35 = 99,47 \text{ kW}$

Regulační uzly se směřováním se budou skládat z uzavíracích armatur, elektronicky řízeného oběhového čerpadla Grundfos, řízeného na proporcionální tlak, trojcestného regulačního ventilu od výrobce ESBE typu VRG 131 s elektrickým pohonem typu ARA 651 s tříbodovým řízením - 230V, zpětného ventilu, filtru a uzavíracích armatur.

Teplá voda se bude připravovat centrálně ve stávajícím externím zásobníkovém ohříváči DZD – OKC 300 NTR/HP o objemu 286 l a teplosměnnou plochou výměníku $3,2 \text{ m}^2$, umístěném v prostoru technické místnosti.

Pro ohřev TV v zásobníkovém ohříváči bude topný výměník napojen na nesměšovaný okruh o složení – přívod dvojice uzavíracích armatur, oběhové čerpadlo Grundfos ALPHA1L 25-40 130 – nastaveno na konstantní diferenční tlak a zpětná armatura. Na zpátečce bude osazena uzavírací armatura a filtr.

Pojištění otopného systému bude pomocí tlakové expanzní nádoby s membránou REFLEX NG 140/6 o objemu 140 l.

Statická výška soustavy	$h = 12,0 \text{ m}$
Nejnižší přetlak soustavy	$p_{d,dov} = 129 \text{ kPa}$ (modré značení)
Nejnižší pracovní přetlak soustavy	$p_d = 150 \text{ kPa}$ (zelené značení)
Nejvyšší pracovní přetlak soustavy	$p_{h,dov} = 300 \text{ kPa}$ (červené značení)

Pro doplňování napájecí vody z rozvodu pitné vody výrobce kotlů požaduje pro výkon kotle, nebo kotelny 50 až 200 kW max. celkovou tvrdost vody $11,2 \text{ °dH}$.

Dle údajů PVK a.s. za rok 2021 je tvrdost vody v oblasti Břevnov $1,11 \text{ mmol/l}$ tj. $6,22 \text{ °dH}$ – měkká voda.

Napájecí voda topného systému nemusí být upravována.

Doplňování vody do systému se bude provádět ručně hadicí z vodovodního potrubí přes potrubní oddělovač BA 195 mini do expanzního potrubí.

Výkon zdroje tepla je menší než 200 kW, proto nemusí být prováděna neutralizace kondenzátu z kotlů vypouštěného do kanalizace. Pokud se v objektu vyskytuje část kanalizačního potrubí z litiny, doporučuje se provádět neutralizaci kondenzátu – malým neutralizačním boxem NEUTRAKON 100/7.

Odvod kondenzátu a přepady od pojistných ventilů budou svedeny potrubím HT DN 40 do neutralizačního boxu a z něj přepadem do potrubí HT DN 40, které bude napojeno na stávající potrubí podlahové vpusti.

3.2 Technický popis potrubních rozvodů

Rozvody topné vody budou řešeny jako dvoutrubkové. V prostoru technické místnosti budou zhotoveny z trubek ocelových bezešvých ČSN 42 0250, jakosti materiálu 11 353.0, závitových trubek běžných ČSN 42 5710.0 a hladkých trubek tvářených za tepla ČSN 42 5715.0.

Plynové potrubí pro nové kotle bude napojeno ze stávajícího potrubí 57/2,9 a nově rozvedeno k jednotlivým kotlům a zakončeno kulovým uzávěrem 1“.

Pro rekonstrukci páteřních ležatých rozvodů vytápění vedených v podlahových kanálcích bude použito potrubního systému REHAU – RAUTHERM S a RAUTHERM FW-SDR 11. Jedná se o plastové potrubí z vysokotlaceného zesíťovaného polyetylénu v kvalitě PE-Xa spojované axiálně lisovanými spoji pomocí přesuvných objímek z mosazi.

Trasy a dimenze potrubí jsou převzaty z původní PD a nemusí odpovídat realitě. V případě vytápění pro přízemí a 1. patro, nebyly dimenze známy a jsou navrženy dle zatížení jednotlivých stoupaček, které vychází ze zaměření stávající otopné plochy a předpokládaného napojení na jednotlivé stoupačky.

Pro kompenzaci teplotní dilatace potrubí bude využito převážně přirozených kompenzačních útvarů.

Rozvody topné vody budou v nejnižším místě opatřeny vypouštěním a v nejvyšším odvzdušněním.

3.3 Technický popis uložení potrubí

Rozvody topné vody vedené po stavebních konstrukcích budou uchyceny pomocí upevňovacích dílů stavebnicového systému např. HILTI, Walraven apod.

Rozvody vedené po stěnách budou uchyceny pomocí dvojítrubných objímek, kombi šroubů a hmoždinek do stavební konstrukce.

Potrubí bude vedeno ve spádu min. 0,3 %.

Maximální vzdálenosti uložení pro ocelové potrubí jsou následující :

Dimenze potrubí	Maximální vzdálenost uložení (m)
DN 15	1,5
DN 20	1,8
DN 25	2,1
DN 32	2,4
DN 40	2,6
DN 50	3,0

Potrubí z PE-Xa vedené v podlaze bude uloženo ve vrstvě z prostého betonu B12.

3.4 Technický popis nátěrů

Potrubí, kovové ocelové konstrukce budou opatřeny základním nátěrem. Neizolované části potrubí budou opatřeny dvojnásobným nátěrem s 1x emailováním. Nátěry budou syntetické.

3.5 Technický popis tepelných izolací

Tloušťky tepelných izolací budou v souladu s vyhláškou č.193/2007 Sb.

Potrubní rozvody v technické místnosti vedené po povrchu budou izolovány tepelnou izolací na bázi minerální vlny – řezaná potrubní pouzdra s kaširovanou Al fólií

PAROC Hvac Section Alu Coat

– stupeň hořlavosti - třída A2 - S1 dle ČSN EN 13 501 - 1 (nehořlavý)

Tepelná izolace zásobníkového ohříváče a WHY je součástí jejich dodávky.

Tloušťky izolace PAROC jsou následující :

Dimenze potrubí	Tloušťka tepelné izolace
DN 15	20 mm
DN 20, DN25	30 mm
DN 32, DN 40	40 mm
DN 50	50 mm

Potrubí PE-Xa vedené v podlaze bude proti ztrátám tepla opatřeno tepelnou izolací z polyetylenu s uzavřenou komůrkovou strukturou

– stupeň hořlavosti - třída E - F dle ČSN EN 13 501 - 1 (lehce hořlavý)

Tloušťky izolace TUBOLIT DG jsou následující :

Dimenze potrubí	Tloušťka tepelné izolace
do 25x2,3	25 mm
přes 25x2,3 do 50x4,6	30 mm

3.6 Technický popis odvodu spalin

Pro odvod spalin bude použit originální certifikovaný systém pro provoz závislý na vzduchu v kotelně - druh přístroje typu B.

Potrubí odvodu spalin bude řešeno kaskádově univerzální sadou DN 160 – DN 110. Od každého kotle bude za přechodkou DN 110/80 vedeno potrubí DN 110. Společná část odvodu spalin DN 160 bude zaústěna do stávajícího komínového průduchu 300x 300 mm a vyvedena na korunu komína.

Přívod spalovacího vzduchu a přirozené větrání technické místnosti zůstane beze změny zachováno.

Výpočet spalinové cesty je součástí technické zprávy.

Montáž bude provedena odbornou kominickou firmou dle platných vyhlášek, norem a nařízení.

4.0 Bilance tepla a paliv

Okruh	Teplotní spád	Okamžitá spotřeba tepla	Roční spotřeba tepla
UT – okruhy objektu	80/60 °C	65,125 kW	141,3 MWh/rok
VZT - suterén	80/60 °C	27,0 kW	21,6 MWh/rok
TV – ohřev TV	80/60 °C	35,0 kW	9,9 MWh/rok
Celkem – spotřeba tepla UT+TV			172,8 MWh/rok

Poznámka : předpokládaná denní spotřeba TV 0,4 m³ / den, normovaný stupeň využití 102%

maximální hodinová
spotřeba zemního plynu
10,58 m³/h

roční spotřeba
zemního plynu
16 135 m³/rok

Poznámka : spotřeby energií jsou pouze informativní, významně mohou být ovlivněny provozem budovy, zejména spotřebou TV.

5.0 Tlaková bilance

tlakové provedení - vytápění - PN 6

6.0 Požadavky na ostatní profese

STAVEBNÍ ČÁST

- vybourání podlahových kanálků, odstranění dlažby
- vybourání otvoru do sopouchu komína v místě stávajícího odkouření
- obetonování nového potrubí v podlaže betonem B12 – 100 mm nad trubku, zásyp pískem , vrstva betonové mazaniny pod novou dlažbu
- zazdění otvoru po instalaci nového odkouření
- vysprávka omítek v technické místnosti a její výmalba

ZTI

- nové čerpadlo cirkulace TV – WILO Star Z NOVA A
- odvod kondenzátu od kotlů do kanalizace
- přípojku studené vody DN 15 pro napouštění a doplňování systému UT - uzavírací ventil, pojistný ventil s max. otvácím tlakem 6 bar, filtr, potrubní oddělovač systému – např. BA 195 mini,
- napojení kaskády 2 plynových kotlů - napojení kotle na rozvod ZP -R 1“, tlak plynu 20 mbar

ELEKTROINSTALACE + MĚŘENÍ A REGULACE

- Zapojení napájení – 2ks plynový kondenzační kotel - 2 x zásuvka pro kotel samostatně jištěná 230V/50 Hz, jmenovitý výkon max. 110 W
- přemístění elektroměru pro zdroj tepla
- Nový rozvaděč pro silovou část a rozvaděč pro MaR
- Provedení kabeláže mezi rozvaděči, oběhovými čerpadly, regulačními ventily a snímači teplot
- přípojka pro internetové připojení

Tabulka čerpadel

Umístění	Okruh	Typové označení oběhového čerpadla provozní režim	Napětí (V)	Příkon max (W)	Proud max (A)	Číslo čerpadla
R+S	UT suterén	Grundfos ALPHA2 25-40 130 - proporcionální tlak	230/50Hz	18	0,18	PH1
R+S	UT přízemí a 1. patro	Grundfos ALPHA2 25-60 130 - proporcionální tlak	230/50Hz	34	0,34	PH2
R+S	VZT suterén	Grundfos ALPHA2 25-40 130 - proporcionální tlak	230/50Hz	18	0,18	PH3
R+S	UT podkroví	Grundfos ALPHA2L 25-60 180 - proporcionální tlak	230/50Hz	34	0,34	PH4 stávající
R+S	Ohřev TV	Grundfos ALPHA1L 25-40 130 - proporcionální tlak	230/50Hz	25	0,26	PS
Technická místnost	Cirkulace TV	WILO Star Z NOVA A	230/50Hz	4,5	-	PZ

Tabulka trojcestných směšovacích ventilů

Umístění	Okruh	Průtok m ³ / h	Tlaková ztráta ventilu kPa	Světlost ventilu	K _{vs} (m ³ / h)	Označení ventilu
R+S	UT suterén	0,303	9,61	DN 15	1,0	SH1
R+S	UT přízemí a 1.patro	2,16	12,28	DN 25	6,3	SH2
R+S	VZT suterén	1,16	8,81	DN 20	4,0	SH3
R+S	UT podkroví	0,322	10,89	DN 15	1,0	SH4

7.0 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Po celou dobu montáže, zkoušek i provozu je nutno dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy a zásady bezpečnosti práce vztahující se konkrétní činnosti vycházející z platných zákonů a vyhlášek, hygienických předpisů MZd, předpisů o požární ochraně MV a platných ČSN.

Dodavatelé jsou povinni zajistit veškerá potřebná bezpečnostní a protipožární opatření a věnovat jim zvýšenou pozornost především při souběhu montážních prací různých profesí.

Dále je nutno zajistit dostatečně dlouhý dohled v prostorách po provádění svářečských prací.

Na dveřích strojovny a na zařízení musí být (i v průběhu montáže) umístěny nápisy zakazující vstup a manipulaci se zařízením neoprávněným osobám. Nápisy musí označovat strojovnu jednoznačně jako strojovnu obsahující chladicí zařízení a zároveň s nimi musí být umístěna výstražná upozornění, která sdělují, že nesmí vstupovat neoprávněné osoby a že kouření, lampy s otevřeným světlem nebo plamenem jsou zakázány.

Ochranné prostředky (lékárnička s potřebným vybavením pro první pomoc při úrazech a protipožární prostředky (hasicí zařízení) zajistí uživatel zařízení. Typ a náplň hasicího zařízení by měly být konzultovány s hasičským sborem.

8.0 Nakládání s odpady vzniklých při výstavbě

Realizační firma musí provést likvidaci odpadů vzniklých při výstavbě v souladu se zákonem 185/2001 a souvisejícími právními předpisy (zejm. vyhlášky MŽP 381/2001 Sb. a 383/2001 Sb.). Původce odpadu musí provést zařazení odpadů dle Katalogu odpadů viz vyhláška MŽP 381/2001 Sb.

Odpad bude přednostně separován pro odprodej k dalšímu využití jako druhotná surovina (ponejvíce kovové výrobky). Zbývající část odpadů, kterou nebude možno takto uplatnit, bude odvezena na zabezpečenou skládku příslušné skupiny.

V případě, že realizační firma zjistí, že některý odpad obsahuje nebezpečné látky, musí k nakládání s tímto odpadem mít příslušné oprávnění, nebo si likvidaci zajistit u jiné firmy mající oprávnění k nakládání s nebezpečnými odpady.

9.0 Závěr

Montáž zařízení musí být provedena v souladu s platnými normami a montážními předpisy výrobců zařízení.

Seznam štítků

<i>název</i>	<i>umístění</i>	<i>počet kusů</i>
Hlavní přívod - topná voda	viz název	1
Hlavní zpátečka - topná voda	viz název	1
Topná voda - přívod UT -suterén	viz název	1
Topná voda - zpátečka UT -suterén	viz název	1
Topná voda - přívod UT -přízemí a 1.patro	viz název	1
Topná voda - zpátečka UT -přízemí a 1.patro	viz název	1
Topná voda - přívod UT -podkroví	viz název	1
Topná voda - zpátečka UT -podkroví	viz název	1
Topná voda - přívod VZT -suterén	viz název	1
Topná voda - zpátečka VZT -suterén	viz název	1
Topná voda - přívod UT -ohřev TV	viz název	1
Topná voda - zpátečka UT -ohřev TV	viz název	1
Kotel K 1	viz název	1
Kotel K 2	viz název	1
Hydraulická výhybka	viz název	1
Expanzní nádoba	viz název	1
Rozdělovač a sběrač topné vody	viz název	1
Ohřívač TV	viz název	1
celkem		18