

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## K PROJEKTU KE STAVEBNÍMU POVOLENÍ A REALIZACI F.1.4.a - ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVEB

### 1. ÚVOD

Projekt řeší vytápění prostor v 1.pp – 3.np hlavní budovy objektu Hrádek ve Varnsdorfu. Jedná se o památkově chráněný pětipodlažní objekt.

Objekt je z hlediska způsobu vytápění rozdělen na dvě části: zázemí restaurace v 1.pp a pokladna v 1.np budou vytápěny elektrickými přímotopy (viz projekt elektro), ostatní prostory v 1. a 2.np budou vytápěny teplovodně, kdy zdrojem bude plynový kotel umístěný ve 3.np. Pro výhledové vytápění podkroví (apartmán) se počítá se samostatným plynovým kotlem.

Obvodové zdívo je částečně stávající (smíšené nebo cihelné dodatečně zateplené) a částečně nové z tvárnic Porothem. Podlahy na terénu a nad 1.pp budou zateplené 100 mm EPS ( $U=0,27-0,33 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ). Strop pod nevytápěným podkrovím bude zateplen celkem 300 mm MV ( $U=0,12 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ) a strop pod půdou celkem 340 mm MV ( $U=0,15 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ). Šikmé a pultové střechy budou zateplené celkem 240 mm MV ( $U=0,19 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ). Okna budou dřevěná špaletová s jedním sklem a izolačním dvojsklem ( $U=1,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ), nové dveře budou zateplené ( $U=1,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ).

### 2. BILANCE ENERGIÍ

Tepelná ztráta prostupem byla stanovena výpočtem podle ČSN EN 12831 pro tyto parametry:

- venkovní výpočtová teplota:  $-15 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- vnitřní výpočtová teplota:  $5-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- intenzita výměny vzduchu:  $0,5-1,5/h$

Roční spotřeba tepla byla stanovena pro tyto vstupní parametry:

- průměrná venkovní teplota v topném období:  $3,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- průměrná vnitřní teplota:  $16,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- počet topných dnů: 232
- provozní režim: 12 h plný + 12 h útlum

Parametr / úsek	M.j.	Spolková část	Apartmán - výhled
Tepelný výkon pro vytápění (včetně přírážek)	kW	39,1	4,7
Tepelný výkon pro vytápění (včetně tepelných zisků)	<b>kW</b>	<b>33,6</b>	
Roční spotřeba tepla na vytápění – plyn.kotle	GJ	143	34
Roční spotřeba tepla na vytápění – el.přímotopy	GJ	21	
Roční spotřeba tepla na ohřev TV	GJ	-	10
Celková roční spotřeba tepla	<b>GJ</b>	<b>164</b>	<b>44</b>
Roční spotřeb el.energie na vytápění (1.pp)	<b>kWh</b>	<b>6000</b>	
Roční spotřeba plynu na vytápění (1.np + 2.np)	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>4350</b>	

U ročních spotřeb jsou uvedeny výpočtové hodnoty pro celosezónní vytápění. Skutečné spotřeby tepla se budou měnit v závislosti na klimatických a provozních podmínkách.

### 3. POPIS ZAŘÍZENÍ

#### 3.1 Topný zdroj

Na základě tepelné bilance je jako zdroj tepla pro spolkovou část (1.a 2.np) navržen závěsný plynový kondenzační kotel na spalování zemního plynu o výkonu do 50 kW. Navržený kotel je spotřebič s uzavřenou spalovací komorou vybavený plynovým modulačním hořákem, oběhovým čerpadlem, kotlovou automatikou a spalínovým ventilátorem. Podle výkonu kotle se nejedná o plynovou kotelnu ve smyslu Vyhlášky č.91/1993 Sb. a ČSN 07 0703.

Náběh kotle bude prováděn ručně, další provoz bude řízen ekvitermní regulací v závislosti na okamžité potřebě tepla. Kotel bude napojen na topný systém, elektroinstalaci, přívod plynu, odvod spalin a kondenzátu. Plynofikaci, elektroinstalaci + MaR a odvod kondenzátu řeší samostatné projekty.

**Technické parametry**

Jmenovitý výkon (75/60°C)	9,7-48,7 kW
Jmenovitý příkon	10-49,5 kW
Max. výstupní teplota	80°C
Max. provozní přetlak	3 bar
Elektrický příkon	110 W
Emisní třída NO <sub>x</sub> dle ČSN EN 483	5

**3.2 Odvod spalin**

Nucený odvod spalin od kotle bude vyveden nad střechu objektu prostřednictvím svislého koncentrického kouřovodu o průměru 80/125 mm. Spaliny budou odváděny vnitřní trubkou, mezikružím bude současně nasáván spalovací vzduch do uzavřené spalovací komory kotle. Min. kolmá vzdálenost nasávacího otvoru od roviny střechy je 500 mm. Aby se později nemuselo zasahovat do střešní krytiny, bude provedena příprava prostupu střechou (šikmá střešní taška 35-55°) i pro budoucí odvod spalin z kotle pro apartmán.

Odvod spalin musí vyhovovat požadavkům ČSN 73 4201 a musí být označen identifikačním štítkem dle ČSN EN 1443. Před uvedením do provozu provede odborně způsobilá osoba (revizní technik komínů) kontrolu spalinové cesty a její výsledek zapíše do výchozí revizní zprávy podle ČSN 73 4201, přílohy C.

Kondenzát z kouřovodu a kotle bude sveden přes sifon do kanalizace - viz projekt ZTI.

**3.3 Zabezpečovací zařízení**

Topný systém bude zabezpečen proti nedovolenému přetlaku pojistným a expanzním zařízením podle ČSN EN 12828 a ČSN 06 0830. Pojistný ventil kotle je z výroby nastaven na otevírací přetlak 3 bar. Pro zachycení objemových změn během provozu je navržena tlaková expanzní nádoba s membránou o objemu 35 l. Nádoba se opatří servisním ventilem a napojí expanzním potrubím na zpátečku kotlového okruhu. Topná soustava se natlakuje na hodnotu 1,3 bar ve studeném stavu. Min. provozní přetlak je 1 bar, max. provozní přetlak 2,7 bar. Výpočet zabezpečovacího zařízení je doložen v příloze TZ.

**3.4 Oběh topné vody**

Topný systém bude provozován jako teplovodní uzavřená soustava s nuceným oběhem topného média o výpočtovém teplotním spádu 75/60°C. Oběh topné vody v kotlovém okruhu (80/60°C) bude zajištěn čerpadlem integrovaným v kotli, oběh vody v okruzích UT bude zajištěn nízkoeenergetickými čerpadly s elektronicky řízenými otáčkami umístěnými ve výstupním potrubí topných okruhů z rozdělovače a sběrače. Okruh V1 bude zásobovat teplem 1.np, provozní schodiště a šatnu kuchařů v 2.np, okruh V2 je určen pro vytápění 2.np a temperování kotelný v 3.np.

**Přehled topných okruhů**

Okruh	Název	Průtok (m <sup>3</sup> /h)	Typ čerpadla	Příkon / napětí
V1	ÚT 1.np	1,2	závitové DN 25-60 / PN 10	35 W / 230 V
V2	ÚT 2.np	0,6	závitové DN 25-40 / PN 10	20 W / 230 V

**3.5 Ohřev TV**

Ohřev teplé vody bude zajištěn elektrickými ohříváči v jednotlivých místech spotřeby – viz projekt ZTI.

**3.6 Regulace a měření**

Otopná soustava bude regulovaná v závislosti na venkovní teplotě snímané čidlem umístěným na severní (neosluněné) fasádě. V referenční místnosti každého okruhu bude umístěn prostorový přístroj pro individuální řízení vytápění podle požadované vnitřní teploty. Kotlová regulace i ovládací panel budou integrovány v kotli.

Teplu spotřebované v jednotlivých větvích bude registrováno kompaktními měřiči tepla osazenými ve vratném potrubí. Čidlo náběhové vody bude umístěno v jínce uzávěru.

**3.7 Úprava a doplňování vody**

Voda pro první naplnění soustavy i voda doplňovací musí splňovat požadavky ČSN 07 7401: musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních součástí. Předpokládá se, že první naplnění i doplňování během provozu bude prováděno pitnou vodou z vodovodu (tvrdost 3,5-4 °dH – voda měkká). Případné dávkování protikoročních přísad musí být konzultováno se servisem výrobce kotle!

Potrubí studené vody pro napouštění a doplňování otopného systému bude ukončeno uzavíracím kohoutem a opatřeno systémovým oddělovačem. Při poklesu tlaku v soustavě bude provedeno obsluhou ruční doplňování vody prostřednictvím hadice napojené na napouštěcí kohout.

### 3.8 Potrubí

Potrubí kotlového okruhu, expanzní potrubí a připojení rozdělovače a sběrače bude zhotoveno z trubek ocelových závitových spojovaných svařováním. Rozvody topných okruhů jsou navrženy z trubek měděných tvrdých spojovaných lisováním. Kompenzace délkových změn potrubí během provozu bude zajištěna v lomech trasy. Potrubí v 1.np bude vedeno převážně v podhledech, ve společenské místnosti a kuchyni pak v podlaze ve vrstvě tepelné izolace. Přípojky k tělesům v m.č. 1.02 a 1.03 budou vedeny z podhledu v drážce do podlahy a z podlahy zpět do stěny za tělesem pomocí kolenové garnitury. Rozvod pro 2.np bude veden v hygienickém zázemí v podhledu, ve výstavních prostorách pak v soklové liště u podlahy. Přípojky pro tělesa VK v šatně kuchařů a na schodišti se napojí přímo z podlahy z rozvodu vedeného pod stropem 1.np. Přípojky ke klasickým tělesům v obou podlažích budou vedeny z podhledu viditelně po stěnách.

### 3.9 Armatury

Do potrubí budou použity závitové armatury min. PN 6. Tělesa typu VK mají vestavěný termostatický ventil, osazena budou termostatickou nebo ruční hlavici a radiátorovým šroubením pro připojení těles zdola s možností regulace, uzavření a vypuštění. Klasické radiátory s bočním připojením budou osazeny na vstupu termostatickým ventilem s termostatickou nebo ruční hlavici a na výstupu regulačním šroubením s možností uzavření a vypuštění. Na nejvyšších místech rozvodů budou osazeny odvězdušňovací ventily, na nejnižších místech vypouštěcí kohouty nebo šroubení. Vzhledem k vedení potrubí v podlahách, bude nutno v případě potřeby topné médium z rozvodů vyfoukat pomocí tlakového vzduchu.

### 3.10 Otopná plocha

Otopnou plochu v 1.-3.np tvoří ocelová desková tělesa se spodním připojením (typ VK) a bočním připojením (typ klasik). Tělesa klasik budou vybavena na vstupu termostatickým ventilem s hlavici a na výstupu regulačním šroubením, tělesa VK mají integrovaný termostatický ventil se osadí hlavici a multifunkční armaturou pro připojení těles VK. Již z výroby jsou tělesa vybavena odvězdušňovacím ventilem. Radiátory se přednostně umístí pomocí typových držáků na ochlazovaných stěnách pod okna.

Pro temperování zázemí restaurace v 1.pp a vytápění prostoru pokladny v 1.np jsou navrženy elektrické přímotopné konvektory s integrovaným termostatem (dodávka a montáž viz projekt elektro).

### 3.11 Nátěry a izolace

Přípojky k tělesům a viditelné části rozvodu ve vytápěných místnostech budou natřené speciální základní a vrchní barvou pro měděné potrubí. Izolované potrubí a rozvod vedený v krycích lištách nebude opatřen nátěrem.

Potrubí bude opatřené potrubními izolačními pouzdry o tloušťce odpovídající Vyhlášce č. 193/2007 Sb. Rozvody vedené v podlaze a ve stěně se opatří izolačními návlaky s ochrannou vrstvou o tl. 9 mm, potrubí v podhledech a v kotelně izolačními pouzdry o tloušťce dle dimenze potrubí (viz tabulka). V prostupech požárně dělicími konstrukcemi musí být použita nehořlavá izolace (minerální vata) o tloušťce min. 30 mm!

*Tloušťka a druh izolace*

Dimenze trubky	Tloušťka izolace (mm)	Druh izolace
15x1	20	PE pěnový
18x1	20	dtto
22x1	20	dtto
28x1,5	25	dtto
35x1,5	30	MV s Al fólií
42x1,5	40	dtto
DN 40-50	40	dtto
R+S	50	LSP z MV s Al fólií

## 4. ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Topné potrubí se po dokončení montáže propláchne vodou při běhu oběhových čerpadel po dobu 24 hod. Na všech vypouštěcích

místech a u filtrů se provádí pravidelné odkalování až do úplně čistého stavu. Po propláchnutí soustavy vykoná dodavatel zařízení dle ČSN 06 0310 předepsané zkoušky: zkoušku těsnosti a zkoušky provozní (dilatační a topná).

#### **4.1 Zkouška těsnosti**

Zkouška těsnosti se provádí před zazdřením drážek, prostupů a před provedením tepelných izolací. Vodní otopné soustavy se zkoušejí na nejvyšší dovolený přetlak (300 kPa) vodou o max. teplotě 50°C. Po napuštění a odvzdušnění otopné soustavy se prohlédne celé zařízení, přičemž se nesmí objevit netěsnosti. Po 6 hodinách se provede nová prohlídka. Zkouška je považována za úspěšnou, neobjeví-li se při druhé prohlídce netěsnosti a nedojde-li k poklesu tlaku vlivem netěsností. Výsledky se zapíší do protokolu o zkoušce.

#### **4.2 Dilatační zkouška**

Dilatační zkouška se provádí před zazdřením drážek, prostupů a před provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se ohřeje teplotněstná látka na nejvyšší teplotu a nechá se vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Tento postup se opakuje ještě jednou. Zkouška je úspěšná, nedojde-li během zkoušky k netěsnostem soustavy popř. k jiným závadám. Zkouška může být součástí topné zkoušky a o jejím výsledku se provede záznam do stavebního deníku.

#### **4.3 Topná zkouška**

Topná zkouška jednotlivých topných systémů má trvat nejméně 24 hodin a může být provedena i mimo topnou sezónu. Účelem topné zkoušky je zjištění funkce zařízení, jeho nastavení a seřízení. Při topné zkoušce se kontroluje:

- správná funkce armatur,
- rovnoměrné ohřívání otopných těles,
- dosažení parametrů stanovených projektem (teploty a jejich rozdíly, tlaky)
- správná funkce regulačních zařízení,
- správná funkce zabezpečovacích zařízení
- zda instalované zařízení pokryje projektované potřeby tepla
- nejvyšší výkon zdrojů tepla

Součástí topné zkoušky je vyregulování soustavy a zaškolení obsluhy zařízení včetně záznamu o zaškolení. Topná zkouška se považuje za úspěšnou, jestliže dochází k rovnoměrnému prohřívání všech otopných těles.

Topné zkoušky se konají za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Výsledek topné zkoušky se zapíše do stavebního deníku a protokolu. Závady zjištěné během topné zkoušky se musí neprodleně odstranit a topná zkouška poté opakovat.

### **5. PROVOZ A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ**

Dodavatel je povinen předat uživateli dokumentaci k instalovanému zařízení. Občasnou kontrolu a obsluhu zařízení bude vykonávat pověřená zaškolená osoba podle návodů k obsluze a údržbě při dodržení bezpečnostních pokynů stanovených výrobcem zařízení.

### **6. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

Při spalování zemního plynu v tepelných spotřebičích vznikají spaliny, které budou odváděny kouřovodem do ovzduší. Instalované kotle musí mít vydané Prohlášení o shodě a musí splňovat platné emisní limity.

Vlastní systém vytápění nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí. Pouze během výstavby dojde ke vzniku zplodin při pájení a k přechodnému zvýšení hladiny hluku od použitých elektrických nástrojů.

### **7. POŽÁRNÍ OCHRANA**

Teplovodní rozvody jsou navrženy z nehořlavého materiálu. Prostupy potrubí požárně dělicími konstrukcemi musí být provedeny a utěsněny v souladu s ČSN 73 0802 a ČSN 73 0810. Utěsnění musí vykazovat min. stejnou požární odolnost jako má požárně dělicí konstrukce, kterou potrubí prostupuje. Budou použity certifikované požární ucpávky.

## 8. BOZ

Z hlediska bezpečnosti práce a ochrany zdraví při stavebních a montážních pracích je třeba dodržovat zejména příslušná ustanovení Zákona č.262/2006 Sb. (zákoník práce), Zákona č.309/2006 Sb. (o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) a Nařízení vlády č.591/2006 (o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích). Montáž zařízení musí provést oprávněná firma s odborně způsobilými pracovníky v souladu s platnými normami, technologickými postupy a bezpečnostními předpisy.

## 9. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

### 9.1 Stavební úpravy

- provést dva prostupy pro koaxiální odvody spalin Ø 125 mm skrz střechní (druhý je příprava)
- připravit prostupy stěnami a stropy a drážky ve stěnách pro vedení potrubí UT
- připravit drážky v tepelné izolaci podlah pro uložení potrubí UT
- provést větrací otvor 150x150 mm u podlahy kotelny

### 9.2 Plynoinstalace

- napojit kotel na přívod plynu

### 9.3 Zdravotní instalace

- napojit odvětrání pojistného ventilu a sifon odvodu kondenzátu z kotle na kanalizaci
- zajistit přívod studené vody do kotelny pro doplňování soustavy

### 9.4 Elektroinstalace

- instalovat zásuvky pro el.připojení kotle a čerpadel (230 V/50 Hz)
- propojit regulaci kotle s venkovním čidlem, prostorovými termostaty a čerpadly
- zajistit instalaci a el.připojení přímotopných konvektorů

## 10. SEZNAM NOREM A PŘEDPISŮ

Označení	Název	Rok vyd.
ČSN EN 12831-1	Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu – část 1	2018
ČSN EN 12828	Navrhování teplovodních tepelných soustav	2014
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž	2015
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení	2014
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty	2015
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení	2016
ČSN 73 4201	Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů	2017
Zákon č.406/2000 Sb.	Zákon o hospodaření energií v platném znění	2015
Zákon č.201/2012 Sb.	Zákon o ochraně ovzduší	2015
Vyhláška č.193/2007	podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie	2007
Vyhláška č.194/2013	o kontrole kotlů a rozvodů tepelné energie	2013

## 11. ZÁVĚR

Projekt byl zpracován v rozsahu k realizaci v souladu s platnými normami a předpisy. **Při montáži rozvodů ÚT je nutná vzájemná koordinace s ostatními profesemi!**

Případné změny proti projektu je nutno konzultovat a odsouhlasit s projektantem.

Liberec, prosinec 2019

Vypracoval: Ing. Tomáš Pelcman