

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



PŘÍLOHA A
TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval:

Kateřina Čermáková

Vedoucí práce:

Ing. Pavla Dvořáková, Ph.D.

2022

Obsah

1	Úvod	1
2	Základní normy	1
3	Podklady pro zpracování PD	1
4	Tepelná bilance	1
5	Zdroj tepla	2
6	Pojistné a zabezpečovací zařízení	2
7	Odvod spalin	2
8	Otopná tělesa	3
8.1	Podlahové vytápění	3
8.2	Desková otopná tělesa	3
8.3	Otopná trubková tělesa	3
9	Příprava teplé vody	4
10	Rozvodné potrubí a armatury	4
11	Tepelné izolace	4
12	Uložení potrubí	5
13	Povinná výbava a obsluha	5
14	Zkoušky zařízení	5
15	Požadavky na ostatní profese	6
15.1	Požadavky na elektro a MaR	6
15.2	Požadavky na profesi ZTI	7
16	Bezpečnost práce	7
17	Požární bezpečnost	8
18	Závěr	8

1 Úvod

Předmětem projektové dokumentace pro stavební povolení je návrh řešení zdroje tepla a podlahového vytápění v polyfunkčním domě v Polici nad Metují. Objekt má dvě nadzemní podlaží. Technická místnost se nachází v 1.NP. Objekt bude vytápěn pomocí podlahového vytápění, které bude zásobováno kogenerační jednotkou o tepelném výkonu 59,4 kW a teplotním spádu 90/70 °C. V rámci akce bude dále navržen ohřev vody.

2 Základní normy

Při projektových pracích byly dodrženy všechny související normy a předpisy, zejména:

ČSN 06 0310	- Tepelné soustavy v budovách-projektování a montáž
ČSN 06 1008	- Požární bezpečnost tepelných spotřebičů
ČSN 06 0830	- Tepelné soustavy v budovách-Zabezpečovací zařízení
ČSN EN 12 831	- Tepelné soustavy v budovách-Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 14 336	- Tepelné soustavy v budovách a přejímka teplovodních tepelných soustav

3 Podklady pro zpracování PD

- Zadávací dokumentace od investora
- Podklady poskytnuté objednatelem projektové dokumentace

4 Tepelná bilance

Oblastní teplota dle ČSN EN 12 831	-15	°C
Počet topných dnů	235	
Uvažovaný tepelný spád systému podlahového vytápění	40/30	°C
Uvažovaný tepelný spád pro otopná tělesa	75/65	°C
Zvolený výkon zdroje	59,4	kW
Potřeba tepla pro ÚT	52,55	kW

Potřeba tepla pro ohřev TV	6,3	kW
Celková potřeba tepla	58,85	kW

5 Zdroj tepla

Zdrojem tepla bude kogenerační jednotka TEDOM Mikro T30 o tepelném výkonu $Q_h = 59,4$ kW a elektrickém výkonu $Q_{el} = 30$ kW. Dále je zde navržen záložní plynový kotel pro případ výpadku kogenerační jednotky o výkonu 4,8-24 kW.

U kogenerační jednotky (KGJ) se předpokládá dvojitý provoz. V období říjen-březen 8 hodin denně a v období září-srpen 5 hodin denně a bude k ní připojena akumulární nádrž o objemu 4000 l. Zde je uchovávána voda pro využití v době, kdy je kogenerační jednotka mimo provoz. Z akumulární nádoby jde topná voda do rozdělovače, na který je napojená větev pro ohřev teplé vody a dále větev ústředního vytápění.

Každá z větví bude osazena směšovacím okruhem s trojcestným směšovacím ventilem a regulovatelným čerpadlem.

Veškeré vyrobené teplo bude měřeno ultrazvukovým měřičem tepla umístěným za každým zdrojem tepla. Měřič tepla bude před zpuštěním provozu kalibrován. Každý zdroj tepla bude v pojistném místě osazen pojistným ventilem.

6 Pojistné a zabezpečovací zařízení

Proti překročení tlaku v otopné soustavě budou zdroje tepla vybaveny v pojistném místě pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 3,0 bar.

Pro zabezpečení roztažnosti topného média bude osazena membránová expanzní nádoba o objemu 300 litrů. Objem expanzní nádoby byl stanoven na základě objemu soustavy a výpočtu.

Proti překročení tlaku při přípravě teplé vody bude soustava vybavena v pojistném místě pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 6,0 bar.

Jako expanzní zařízení soustavy přípravy teplé vody bude sloužit membránová expanzní nádoba o objemu 18 litrů.

7 Odvod spalin

Kouřovod kogenerační jednotky bude proveden z hliníkového potrubí DN50 a bude vybaven protihlukovým kompenzátorem a zvukovým tlumičem zvuku (dodávka ke KGJ). Komín bude proveden z nerezového systému DN80. Odkouření bude vedeno přes stropní

konstrukci a následně bude vyústěno na střechu objektu. Odvod kondenzátu od odkouření a kotle v technické místnosti bude provedeno kanalizačním potrubím z polypropylenu.

8 Otopná tělesa

Pro vytápění místností objektu bylo navrženo podlahové vytápění a otopná desková a trubková tělesa.

8.1 Podlahové vytápění

Pro místnosti v 1.NP a 2.NP bylo navrženo podlahové vytápění. Plastová trubka je provedena ze zesíťovaného polyethylenu s hliníkovou vložkou ALPEX s kyslíkovou bariérou bude ukládána pomocí tacker systému do spirálového tvaru. V místnostech, kde jsou navrženy okrajové zóny se bude potrubí také ukládat do spirálovitého tvaru s integrovanou okrajovou zónou.

Jednotlivé okruhy podlahového vytápění budou na rozvody otopné soustavy napojeny přes rozdělovací stanice s průtokoměry. Rozdělovače budou v 1.NP a 2.NP osazeny ve skříni pro rozdělovače pod omítkou. Na každém rozdělovači je na přívodu osazen regulační ventil a na zpátečce průtokoměr (0-4 l/min). Plochy podlahového vytápění musí být od ostatních konstrukcí odděleny dilatačním pásem. Do betonu, kterým bude zalita podlaha, musí být přidán plastifikátor. Před betonáží je nutné systém podlahového vytápění natlakovat dle normových předpisů. Všechny svislé konstrukce stavby zasahující do otopné plochy musí od ní být odděleny dilatací, která umožní pohyb topné desky.

8.2 Desková otopná tělesa

Desková otopná tělesa s přirozeným prouděním vzduchu kolem jejich přestupní plochy, jsou vyráběna v jednoduchém, zdvojeném nebo třideskovém provedení. Základní přestupní plochu tvoří tvarovaná deska s horizontálně a vertikálně uspořádanými kanálky. Pro zvýšení tepelného výkonu je u některých typů na vnitřní stranu desky přivařena přídavná přestupní plocha. Deska je vyrobena ze dvou výlisků z ocelového plechu, které jsou v místě vertikálních prolisů spojeny bodovými a po obvodě švovými sváry. Je použit ocelový plech válcovaný za studena s nízkým obsahem uhlíku. Desková otopná tělesa budou osazena ve většině případů pod okny.

8.3 Otopná trubková tělesa

Trubková otopná tělesa jsou vyráběna jako samostatná tělesa.

Trubková otopná tělesa KORALUX jsou určena především k vytápění koupelen, WC, kuchyní, obytných místností, kanceláří, vstupních a komunikačních prostor v obytných i veřejných budovách. Moderní konstrukce umožňuje dokonalé využití prostoru interiérů a výběr

barevných odstínů splňuje požadavek na jejich barevné vyvážení. Díky své konstrukci jsou použitelné v teplovodních otopných soustavách s nuceným i samotížným oběhem teplotonosné látky, její nejvyšší přípustná teplota je 110 °C. Tělesa musí být odborně instalována v teplovodních otopných soustavách, s ohledem na ochranu proti škodám způsobeným korozi a vodním kamenem.

9 Příprava teplé vody

Příprava teplé vody bude probíhat ve stacionárním nepřímotopném zásobníkovém ohřivači o objemu 384 litrů umístěném v technické místnosti. Na výstupu teplé vody z ohřivače bude ve směru toku osazen kulový kohout a teploměr 0-120°C. Na přívodním potrubí studené vody do zásobníku bude osazen kulový kohout, manometr 0-10 bar, vodoměr, filtr a zpětná klapka, průtočná membránová expanzní nádoba o objemu 18 litrů a pojistný ventil s otevíracím přetlakem 6,0 bar.

Dále dojde k osazení cirkulačního potrubí, které bude ve směru toku vystrojeno kulovým kohoutem, filtr, manometr 0-10 bar, cirkulační oběhové čerpadlo, zpětná klapka, vypouštěcí kohout, teploměr 0-120°C a kulový kohout. Osazení armatur bude provedeno viz výkresová dokumentace.

10 Rozvodné potrubí a armatury

Systém rozvodů potrubí ústředního vytápění v objektu byl navržen jako dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem topného média (topná voda). Tepelný spád pro otopná tělesa je řízen ekvitermně max.75/65°C. Veškeré rozvody topného média budou provedeny z měděného potrubí. Vodorovné úseky potrubí budou provedeny ve spádu 0,3% o. Potrubní horizontální i vertikální rozvody budou vedeny volně pod stropem, při zemi a po stěně. V místech prostupu stěnovými konstrukcemi budou rozvody opatřeny ochrannou trubkou a protipožární ucpávkou, aby byla zajištěna ochrana potrubí proti mechanickému poškození. Na nejnižším místě soustavy musí být zabezpečeno vypouštění systému, v nejvyšším bodě soustavy musí být zajištěno odvodušnění.

11 Tepelné izolace

Potrubí topného systému v technické místnosti bude opatřeno tepelnou izolací z minerální vaty a AL povrchovou úpravou. Tloušťka izolací bude volena dle vyhlášky 193/2007 Sb. Spoje izolací budou přelepeny hliníkovou páskou. Čela rozdělovače a sběrače budou zpevněna, aby nemohla být izolace poškozena. Pro zpevnění je v dokumentaci uvažováno s použitím embosovaného hliníkového plechu.

12 Uložení potrubí

Rozvody v řešeném objektu budou provedeny z měděných trubek. Trasy jednotlivých rozvodů, dimenze všech úseků a situování odboček je patrné z výkresové dokumentace. Potrubí bude vedeno v drážkách ve stěnách a podlahách.

Potrubní rozvody budou uloženy a zavěšeny na atypických i normalizovaných prvcích systému a v případě potřeby i na závěsech z U či L profilů. Potrubí musí být uloženo tak, aby nepřenášelo hluk a vibrace do konstrukcí objektu. Maximální rozteče potrubních závěsů ležatých i svislých budou provedeny dle výrobce potrubí a výrobce uchycení.

13 Povinná výbava a obsluha

Obsluha kotelny bude prováděna jednou za 24 hodin pouze vizuální kontrolou zařízení kotelny. Kontrola funkce pojistných ventilů bude dle ČSN 06 0830 prováděna minimálně jednou za měsíc. Obsluha bude vše zapisovat do provozní knihy kotelny.

Kotelna bude osazena zařízením, které signalizuje poruchu a odstaví zařízení z provozu při:

- Výpadku elektrické energie ve zdroji tepla
- Překročení nejvyššího a nejnižšího pracovního přetlaku v soustavě
- Překročení nejvyšší pracovní teploty otopné vody
- Překročení teploty vzduchu v prostoru zdroje tepla nad 40°C
- Zaplavení prostoru
- Koncentrace výbušných plynů nad 10% dolní meze výbušnosti

Kotelna bude vybavena:

- Přenosným hasicím přístrojem
- Lékárnička pro první pomoc
- Bateriová svítidla
- Detektor na oxid uhelnatý

14 Zkoušky zařízení

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrťacích clonkách, vodoměrech, měřicích spotřebovaného tepla a dalších zařízeních, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození.

Seřizovací armatury na větvích a stoupačkách a armatury na otopných tělesech se doporučuje nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor. Propláchnutí se provádí při 24hodinovém provozu oběhového čerpadla. Na všech k tomu určených místech (vypouštění,

filtry, odkalovací nádoby apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu. Před uvedením do provozu se musí zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a naplnit zařízení vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

- **Zkouška těsnosti**

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak soustavy. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napouštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti a nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě. Zdroje tepla, výměníky a ohřivače zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku. Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50 °C. Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora.

- **Provozní zkoušky**

Dilatační zkouška

Dilatační zkouška se provádí před zazděním dráže, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotonosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu a opakuje se ještě jednou. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění stanovených podmínek.

Topná zkouška

Postup při topné zkoušce je stanoven čl. 8.3 ČSN 06 0310. Topná zkouška trvá 24 hodin. Zkouška se pokládá za úspěšnou u teplovodních otopných soustav s přirozeným oběhem při dosažení jejich funkce při teplotě otopné vody 45 °C, u soustav s nuceným oběhem při nerovnoměrném prohřívání všech otopných těles. Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše do protokolu.

15 Požadavky na ostatní profese

15.1 Požadavky na elektro a MaR

- Připojení na elektrickou energii a řízení kogenerační jednotky
- Zajištění ekvitermní regulace celého systému
- Zaintegrovaní všech prvků do systému MaR
- Dodávky a montáž pohonů třicestných armatur

- Dodávky a montáž oběhových čerpadel
- Řízení BAP

15.2 Požadavky na profesi ZTI

Vodovod

- Manuální dopouštění vody pro otopnou soustavu

Kanalizace

- Odvod kondenzátu při spalování zemního plynu
- Svedení přepadů pojistných ventilů do kanalizace

Komíny a kouřovody

- Přívod spalovacího vzduchu
- Napojení kogenerační jednotky na odvod spalin

16 Bezpečnost práce

Bezpečnost práce by se měla řídit dle všech platných zákonů a nařízení vlády a to zejména:

- Zákon č 262/2006 Sb. (Zák. práce) ve znění pozdějších předpisů
- 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

Všichni pracovníci, pracující na stavbě, musí být proškoleni odpovědným pracovníkem (stavbyvedoucím) z bezpečnostních předpisů v rozsahu potřebném pro výkon jejich práce na stavbě. Pracovníci, kteří nesplňují podmínky odborné a zdravotní způsobilosti nesmí provádět práce, pro které je tato způsobilost nutná (práce ve výškách, obsluha stavebních strojů, svářeč apod.).

Pracovníci na stavbě musí být dále odpovědným pracovníkem seznámeni se:

- Vstupy na stavbu
- Umístění hlavního vypínače el. proudu
- Vnitrostaveništními komunikacemi
- Průběhem a ochrannými pásmy inženýrských sítí
- Vymezenými prostorami pro zhotovitele
- Požárními poplachovými směrnicemi
- Traumatologickým plánem

- Technologickým postupem a vyhodnocením rizik pro stavbu
- Jinými skutečnostmi specifickými pro stavbu, s nimiž musí být každý pracovník na stavbě seznámen

Pracovníci jsou vybavení s ohledem na posouzení rizik a v souladu se směrnicí společnosti pro jejich poskytování potřebnými ochrannými pracovními prostředky.

Odpovědný stavbyvedoucí realizační firmy má k dispozici na stavbě evidenci o provedených školeních, o splnění podmínek zdravotní způsobilosti vede evidenci personální útvar společnosti.

Stavbyvedoucí provede proškolení odpovědného pracovníka subdodavatele. Provede řádnou předávku pracoviště, jejíž součástí je vymezení pracovního prostoru a seznámení s přístupovými cestami.

17 Požární bezpečnost

Účastníci stavby budou řádně a prokazatelně proškoleni z předpisů o požární ochraně. Hořlavé látky a výbušné směsi musí být skladovány odděleně dle platných norem a směrnic v předem vymezených prostorech. Na viditelném místě přístupném všem zaměstnancům musí být vyvěšeny požární poplachové směrnice. Zařízení staveniště, t.j. buňky a sklady, včetně stavebních objektů, kde je zvýšené riziko vzniku požáru, budou opatřeny v potřebném množství hasícími přístroji. Po skončení prací s otevřeným ohněm bude v místě nebezpečí vzniku požáru určená osoby vykonávat předepsaný dozor. Cizí účastníci výstavby jsou rovněž povinni dodržovat požární opatření tak, jak se zaváží v zápise z přejímky staveniště a v základních podmínkách, které jsou součástí smlouvy o dílo.

S touto technickou zprávou, včetně vyhodnocení rizik, budou prokazatelně seznámeni pracovníci subdodavatele, před nástupem na uvedené práce. Každá změna v pracovním postupu, která může ovlivnit bezpečnost práce, musí být předem projednána se stavbyvedoucím a bezpečnostním technikem.

V místech prostupů potrubí požárně dělicími konstrukcemi budou potrubí opatřeny požárními ucpávkami. Požární ucpávky budou součástí dodávky jednotlivých profesí.

18 Závěr

Veškeré práce budou zkoordinovány a budou provedeny v souladu s platnými předpisy, vyhláškami, normami a bezpečnostními předpisy. Výše popisované instalace budou řádně odzkoušeny a o provedených zkouškách bude vystaven zápis.