

AirProject group
S.r.O.

PROJEKCE VZDUCHOTECHNIKY, KLIMATIZACE A VYTÁPĚNÍ

Barrandova 404/28, 326 00 Plzeň, e-mail: stejr@airproject.cz www.airproject.cz

Vedoucí projektant	Ing. Petr Dvořák	
Odpovědný projektant	Ing. Z. HOLUB	
Vypracoval	Ing. M. ŠTEJR	
Objednatel - investor	Městys Luka nad Jihlavou - 1.Máje 76, LnJ 588 22	
Místo stavby	Luka nad Jihlavou č.p. 104	
Stavba	Stupeň DPS	Č. paré
	Datum	
LnJ č.p. 104 stavební úpravy a změna využití		02/2024
Profese	Č. zakázky	Č. přílohy
Vytápění Technická zpráva	107_23	1.

Seznam příloh

Technická zpráva	-----	D.1.4a.1
Půdorys 1.NP	M 1:75	D.1.4a.2
Půdorys 2.NP	M 1:75	D.1.4a.3
Půdorys 3.NP	M 1:75	D.1.4a.4
Rozpočet	-----	D.1.4a.5

Účel projektu

Účelem projektové dokumentace v rozsahu pro provedení stavby je navržení tepelné techniky pro rekonstrukci a přístavbu domu v obci Luka nad Jihlavou na adrese Luka nad Jihlavou č.p. 104. Jedná se o dům, který má 2 stávající podlaží. Nově bude rekonstruováno také podkroví a vznikne zde 3.NP. Dům sousedí ze dvou stran se stávajícími objekty.

Poznámka:

Jedná se o veřejnou zakázku, při které nelze uvádět konkrétními výrobky. Projekt byl zpracován ve stupni prováděcím, z tohoto důvodu se pracovalo s konkrétními výrobky, Tyto materiály uvedené v projektové dokumentaci pro provedení stavby jsou pouze směrné dle nutných standardů pro zpracování podrobného výkazu materiálu a dimenzování otopné soustavy. Materiály a výrobky je možné zaměnit při zachování shodných parametrů a funkce. Při dodávce konkrétního zařízení musí být zkontrolovány navazující profese, které pro vlastní dimenzování počítaly s předanými podklady (výkony, rozměry, nastavení atd.).

Výchozí podklady

Výchozím podkladem pro vypracování projektové dokumentace tepelné techniky pro výše uvedenou přístavbu rodinného domu bylo poskytnutí stavební projektové dokumentace jejím zpracovatelem. Navržení níže uvedených částí tepelné techniky je zpracováno dle jeho podkladů, požadavků investora a platných norem ČSN a EN, vyhlášek, sbírek zákonů a předpisů pro ústřední vytápění a přípravu TV nebo technických podkladů výrobců zařízení.

Klimatické údaje

Výpočtová venkovní teplota:	-15 °C (Jihlava)
Průměrná teplota v topném období:	3,5 °C (podle ČSN EN 12831)
Nadmořská výška:	do 600 m n. m.
Počet topných dnů pro $t_{em} = 13\text{ °C}$	257 dnů

Tepelná bilance

Tepelné ztráty byly stanoveny dle ČSN EN pro výpočtovou venkovní teplotu -15 °C. U přilehlých budov bylo počítáno s jejich běžným užíváním. Teplot vyznačených na výkresech se dosáhne při dodržení tepelně-technických vlastností stavební konstrukcí dle předloženého projektu. Celková potřeba tepla byla vypočtena pro celý objekt.

Celková potřeba tepla:

12 288 W

Zdroj tepla

Plynový kotel

Zdrojem tepla bude závěsný teplovodní kondenzační kotel o jmenovitém výkonu 20,4 kW na zemní plyn. Kotel bude osazen v technické místnosti (č. 305) v nově vzniklém 3. NP objektu. Tepelný příkon kotle je v rozmezí od 2,7 do 21 kW.

Odvod spalín od kotle a přívod spalovacího vzduchu bude proveden souosým potrubním systémem 60/100 mm, který bude veden přímo rovně z technické místnosti v 3.NP skrz střešní konstrukci a vyústěn na střechu a zakončen střešní koncovkou. Koaxiální potrubí i střešní koncovka bude objednána a dodána spolu s kotlem. Kotel nemá žádné další požadavky na větrání a přívod spalovacího vzduchu, protože se jedná o uzavřený spotřebič s vlastním přívodem vzduchu pro spalování. Nad kotlem bude v odvodu spalín proveden revizní otvor. Koaxiální potrubí bude součástí dodávky plynové kotle.

Příprava TV bude provedena v kombinovaném stacionárním nepřímotopném zásobníku. Příprava TV bude řešena jako průtoková s využitím výměníku v horní části nádoby. Spodní část nádoby bude využita jako hydraulický oddělovač topného systému. Objem určený pro ohřev TV je zhruba 300l. Zásobník musí mít možnost instalovat přírubové topné těleso, které bude využívat přebytky z fotovoltaické elektrárny instalované na střechu objektu. Zásobník TV bude umístěn na zemi vedle plynové kotle. Příprava TV kotlem bude řešena jako přímý topný okruh. Ohřev TV může probíhat souběžně s vytápěním domu. Bude využito oběhové čerpadlo vhodné pro kombinaci s vybraným zásobníkem TV. Schéma připojení kombinované nádoby může být upraveno dle zvoleného typu. Změnu konzultovat s projektantem.

Kotel bude namontován a připojen na elektrickou energii a plyn dle montážních předpisů výrobce. Kondenzát vznikající při provozu kotle bude sveden kontrolovatelným způsobem přes sifon do kanalizace - viz. projekt Z.T.I..

Napojení kotle na rozvody plynu a nepřímotopného zásobníku TV na rozvod studené a teplé vody není součástí tohoto projektu.

Kotel bude vybaven ekvitermní regulací dle venkovní teploty pro jeden směřovaný vytápěcí okruh a dva přímé topné okruhy, kdy jeden okruh je určen pro desková otopná tělesa a druhý pro přípravu TV v nepřímotopném stacionárním zásobníku.. Venkovní čidlo pro ekvitermní regulaci bude osazeno na severní straně objektu. Regulátor bude osazen v denní místnosti v 1.NP (nebo jiné referenční místnosti dle určení investorem) a bude sloužit zároveň jako dálkové ovládání. Pro ohřev TV bude v horní části nádoby udržována min. teplota 60 °C.

Z kondenzačního kotle bude napojen směšovaný okruh vytápění se samostatným oběhovým čerpadlem (průtok cca. 830 kg/hod; min. dopravní výška 20 kPa). Okruh pro podlahové vytápění bude regulován trojcestným směšovacím ventilem (DN15; kvs 4; ΔP 7kPa). Dále budou napojeny dva přímé okruhy, každý s vlastním oběhovým čerpadlem.

Pro vytápění objektu je navržen ekvitermně regulovaný směšovaný topný okruh pro teplovodní podlahové vytápění o max. teplotním spádu 38/30 °C. Přímý topný okruh pro desková otopná tělesa o max. teplotním spádu 45/35 °C.

Rozvodná potrubí k jednotlivým tělesům a k rozdělovačům podlahového topení budou vedena v podlaze 3.NP a dále ve stěně přes 2.NP až do 1.NP.

Veškerá rozvodná potrubí u kotle a rozvody pro otopná tělesa budou provedeny v měděných trubkách, v místech křížení budou vedeny pod podlahovým vytápěním. Trasy rozvodů jsou navrženy s přirozenými ohyby tak, aby byla umožněna tepelná dilatace potrubí. Rovněž uchycení potrubí bude provedeno s ohledem na možnosti tepelných dilatací.

Odvzdušnění rozvodů bude přes rozdělovače podlahového vytápění, desková otopná tělesa a přes plynový kotel. Expanzním zařízením bude tlaková expanzní nádoba o objemu 10 litrů, která je součástí dodávky kotle. Integrovaná expanzní nádoba bude doplněna o externí expanzní nádobu o objemu 18 litrů.

Pojistným zařízením bude pojistný ventil, který je rovněž součástí dodávky kotle.

Na výstupním potrubí pro podlahové vytápění bude osazen havarijní termostat, který při případném stoupnutí teploty na 50 °C vypne oběhové čerpadlo okruhu.

Naplnění topného systému bude provedeno upravenou vodou – doporučuje se provést rozbor vody a dle jeho výsledku provést příslušná opatření, aby voda splňovala podmínky a požadavky výrobce kotle na tvrdost, vodivost a pH vody.

Systém vytápění

Vytápění je řešeno nízkoteplotním teplovodním podlahovým topným systémem a pomocí deskových otopných těles. Jednotlivé okruhy jsou napojeny z rozdělovače topných okruhů. Mezi rozdělovačem a plynovým kotlem bude instalován hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků (min. průtok 1000 kg/hod.)

Topný směšovaný okruh podlahového vytápění obsahuje 3 rozdělovače podlahového vytápění, každý pro 6 topných okruhů. Před rozdělovače bude instalován vyvažovací ventil typu STAD (nastavení je uvedeno ve výkrese). Rozvaděče podlahového vytápění budou dodány, včetně uzavíracích kohoutů či teploměrů, odvzdušnění a vypouštění, bez oběhového čerpadla či směšovací armatury v krycí skříni, jenž je součástí jeho dodávky, určené pro montáž pod omítku. Zapojení bude provedeno dle požadavků výrobce.

V 1.NP bude umístěn nástěnný rozdělovač v místnosti pod schody (č.111). Zde bude napojeno 6 okruhů podlahového vytápění. V 1.NP budou umístěna současně i 3 desková otopná tělesa. Specifikace je uvedena ve výkresové části. Každé těleso bude opatřeno vhodným přípojovacím šroubením a 2 ks svěrných šroubení pro napojení trubek ze stěny. Tělesa budou dodána včetně uchycení a odvzdušnění.

V 2.NP bude podomítkový rozdělovač umístěn na chodbě (místnost č. 208). Zde bude napojeno 6 topných okruhů. V 2.NP budou umístěna současně i 3 desková otopná tělesa. Specifikace je uvedena ve výkresové části. Každé těleso bude opatřeno vhodným připojovacím šroubením a 2 ks svěrných šroubení pro napojení trubek ze stěny. Tělesa budou dodána včetně uchycení a odvzdušnění.

V 3.NP bude nástěnný rozdělovač umístěn v technické místnosti (místnost č. 305). Zde bude napojeno 6 topných okruhů. V 3.NP bude umístěno současně i 1 deskové otopné těleso. Specifikace je uvedena ve výkresové části. Těleso bude opatřeno vhodným připojovacím šroubením a 2 ks svěrných šroubení pro napojení trubek ze stěny. Těleso bude dodána včetně uchycení a odvzdušnění.

Podlahové vytápění bude provedeno „mokrou“ cestou s využitím systémových desek a trubek 17x2 mm. Jednotlivé topné okruhy budou provedeny spirálovým způsobem tak, aby došlo k rovnoměrnému prohřátí podlahy. Rozvržení jednotlivých okruhů je provedeno ve výkrese. Přípojky vedené přes rozhraní vytápěných okruhů nutno uložit do chrániček.

V místnostech s podlahovým vytápěním se doporučuje nábytek na nožičkách.

Stupeň předregulace radiátorových ventilů, hydraulické vyregulování, dimenze potrubí a armatur, velikost topných těles je uvedeno ve výkrese. Protože není možné uvádět výrobce zařízení, uvádím níže tabulky hodnot pro mnou uvažované regulační ventily a šroubení, pro které byl topný systém hydraulicky vyregulován. Záměna je možná při dodržení požadovaných hodnot.

TRV:

Z výroby je ventil přednastaven na stupeň 8 a po proplachu před zahájením topné zkoušky musí být nastaven speciálním klíčkem na požadovaný stupeň nastavení.



Příklad výpočtu

Hledáno: stupeň nastavení

Dáno: tepelný výkon
ochlazení vody
tlaková ztráta otopného tělesa s ventilem
tepelná kapacita vody

$Q = 1135 \text{ W}$
 $t_1 - t_2 = 15 \text{ K (65/50 °C)}$
 $\Delta p = 30 \text{ mbar}$
 $c = 1,163 \text{ Wh/kg.K}$

Řešení: hmotnostní průtok

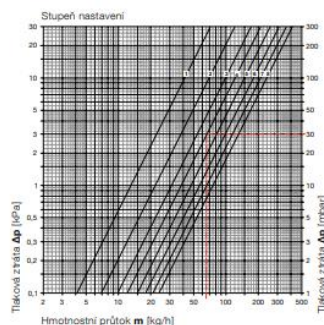
$$m = \frac{Q}{c \cdot (t_1 - t_2)} = \frac{1135}{1,163 \cdot 15} = 65 \text{ kg/h}$$

stupeň nastavení ventilu (viz diagram): 4

Tabulka

Otopná tělesa v provedení bez připojovacích armatur		Stupeň nastavení ventilu								Nejvyšší připustná prov. teplota [°C]	Nejvyšší připustný prov. přetlak [MPa]
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Ventil s možností nastavení v osmi stupních a termostatickou hlavici	k_v [m³/h]	0,13	0,22	0,31	0,38	0,47	0,57	0,66	0,75	110	1,0
	k_{vs} [m³/h]	0,16	0,27	0,38	0,43	0,65	0,98	1,23	1,43		

Uvedené hodnoty k_v odpovídají pásmu proporcionality 2 K



Převodní tabulka pro nastavení ventilu

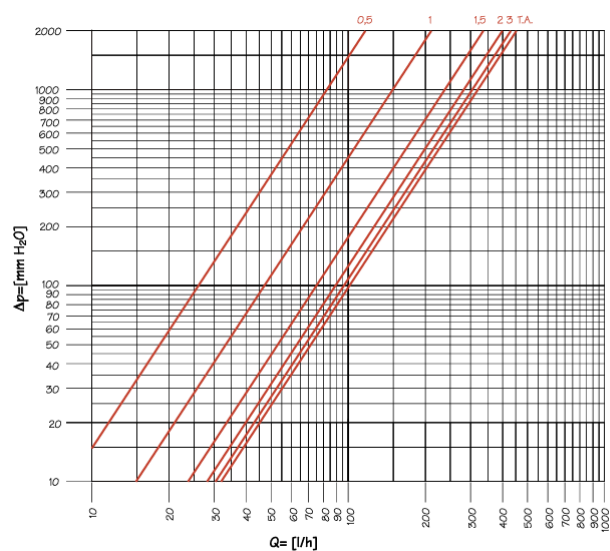
Odpovídající hodnoty nastavení pro šlapkový ventil v případě, že byl stupeň nastavení vypočten pro šlapkový ventil.

Stupeň nastavení ventilu						
Šlapkový ventil	1	2	3	4	5	6
Šlapkový ventil	1	1	2,5	4,5	6,5	8

RŠ:

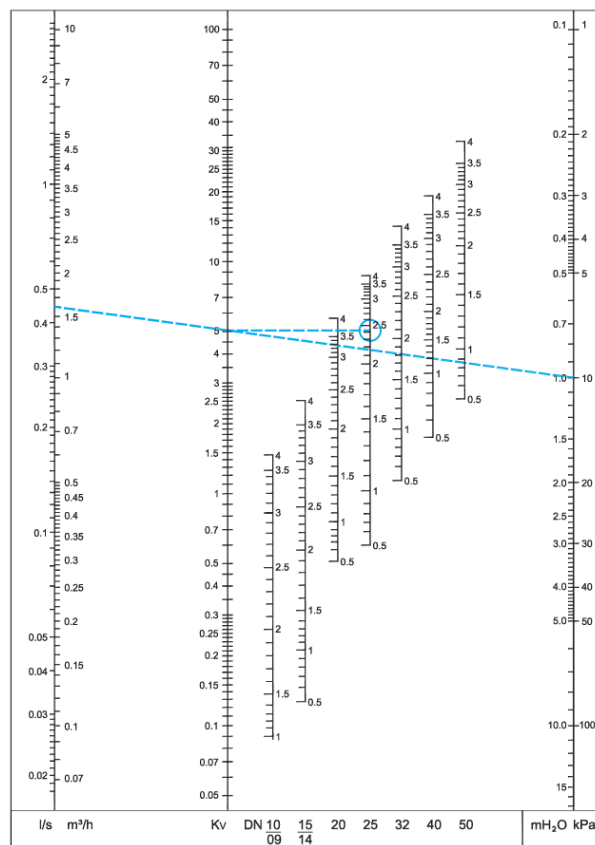
	Kv
0,5	0,26
1	0,47
1,5	0,75
2	0,89
3	0,96
T.A.	1,01

R383
Bitubo



STAD:

Diagram



Tepelné izolace

Veškerá rozvodná potrubí budou izolována vhodným typem tepelné izolace.

Potrubí vedená v podlaze a ve stěnách musí být pečlivě zaizolována tak, aby nedošlo k přímému kontaktu betonu nebo omítky s povrchem trubek. V ohybech a odbočkách nutno izolaci zesílit pro možnost dilatace potrubí.

Měděné potrubí nebude natřeno. Otopná tělesa budou dodána včetně nátěru.

Požadavky na ostatní profese

a) stavební

- Otvory pro odvod spalin / přívod vzduchu k plynovému kotli, včetně prostupu střešní konstrukcí
- provedení prostupů a drážek ve zdi pro stoupačky
- dodržení skladeb podlah pro rozvody potrubí v podlaze a pro podlahové vytápění
- zalití trubek podlahového vytápění betonem při dodržení technologických podmínek výrobce (do betonu bude přidán plastifikátor)
- úzká spolupráce stavby s montážní firmou při realizaci podlahového vytápění (provedení dilatačních spár, způsob betonáže, kvalita betonu)
- navržení podlahové krytiny v místnostech s podlahovým vytápěním splňující podmínky osazení na podlahové vytápění
- osazení a uchycení otopných těles

b) zdravotní instalace

- připojení nepřímotopného zásobníku teplé užitkové vody (v dodávce ZTI jsou příslušné armatury, pojistný ventil na straně vody, expanzní nádoba)
- Pro napouštění systému vodou bude poblíž zdroje osazen výtok studené vody 1/2" se zpětnou klapkou
- Odvod přepadu pojistného ventilu otopné soustavy.
- Odvod kondenzátu od plynového kotle opatřen vhodným sifonem

c) elektro, MaR

- připojení plynového kotle a příslušenství dle požadavků dodavatele (přiložené schéma zapojení)
- Připojení ekvitermního čidla a prostorového termostatu, dle požadavků výrobce plynového kotle
- Veškeré zařízení musí být opatřeno proti nebezpečnému dotykovému napětí ochranou pospojováním a připojením na zemnicí soustavu objektu.

d) Plyn

- Připojení nového plynového kotle v 1.NP k rozvodům plynu

Montážní podmínky

Montáž měděných rozvodů a podlahového vytápění systému zvoleného výrobce musí provádět odborně vyškolená topenářská firma, která musí postupovat přesně dle montážních předpisů, pokynů a technologických postupů zvoleného výrobce. Při montáži a uchycení měděných rozvodů nutno respektovat tepelnou roztažnost potrubí a v ohybech a odbočkách trasy ponechat dostatečnou vůli (zesílit tepelnou izolaci) pro možnost dilatace potrubí. Oddělení jednotlivých okruhů podlahového vytápění bude dilatační spárou.

Potrubí napojená do rozdělovače a sběrače a potrubí procházející dilatační spárou mezi okruhy budou uložena v chrániče. Do betonu pro podlahové vytápění bude přidán plastifikátor dle specifikace. Postup betonáže a postupného zatápění nutno provádět dle podmínek firmy dodávající podlahové systémy. Součástí dodávky podlahového vytápění bude tepelná izolace podlahy - systémová deska. Při realizaci podlahového vytápění musí být důsledně sladěna a dodržena spolupráce topenářské a stavební firmy dle předem připraveného harmonogramu. Při přerušení montážních prací se musí volné konce potrubí znepřístupnit proti vniknutí cizích předmětů. Před zamontováním všech armatur je nutno přezkoušet jejich plynulou funkci. Před vyzkoušením a uvedením do provozu bude zařízení několikrát propláchnuto a tlakově odzkoušeno. Funkce zařízení musí po ukončení montáže vyhovovat jak po stránce montážní, tak provozní. Jeho způsobilost je nutné ověřit zkouškami dle ČSN 060310, ČSN 060830, Vyhl.48/82 Sb. a u kotelen odbornou prohlídkou dle Vyhl. 91/93 Sb.

Podlahová krytina musí splňovat podmínky pro osazení na podlahu s podlahovým vytápěním.

Zkoušky těsnosti

Zkoušky těsnosti se provádějí před zakrytím rozvodů (drážek, kanálů, ...), před provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkouší na nejvyšší dovolený přetlak pro danou část zařízení. Soustava se naplní vodou, odvzdušní se a celá soustava se prohlédne. Soustava zůstane napuštěna min. 6 hodin a výsledek je úspěšný, neobjeví-li se netěsnosti nebo pokles tlaku. Po skončení montáže ústředního vytápění se v celém objektu provede ještě celková tlaková zkouška těsnosti. Voda ke zkoušce těsnosti nesmí mít teplotu vyšší než 50 °C. Zkušební přetlak musí respektovat konstrukční přetlak jednotlivých prvků. Zkouška musí být potvrzena protokolem.

Provozní zkoušky

Tyto zkoušky se dělí na zkoušku dilatační a topnou. Dilatační zkouška se provádí před zakrytím rozvodů a jejich zaizolováním. Topná voda se ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Pak se provede podrobná prohlídka. Od této zkoušky lze po dohodě dodavatele s odběratelem upustit, jsou-li splněny podmínky zkoušek těsnosti (tlakových) a zkoušky topné.

Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména správná funkce armatur, rovnoměrné ohřívání otopných těles, dosažení technických předpokladů (teplot, tlaků, ...), správná funkce zabezpečovacího zařízení, správná

funkce regulačních zařízení. Součástí topné zkoušky je seřízení (hydraulické vyvážení) soustavy. Výsledek topné zkoušky se zapíše do protokolu.

Odpady

Při montáži, provozu a servisu vznikají odpady, které je povinen dodavatel, provozovatel či servisní organizace ekologicky zlikvidovat v souladu s platnou legislativou, zejména pak dle zákona č. 185/2001 Sb. O odpadech a ve znění pozdějších úprav a navazujícího zákona č. 89/2017 Sb., O látkách, které poškozují ozonovou vrstvu, a o fluorovaných skleníkových plynech ve znění pozdějších úprav.

Požárně bezpečnostní řešení - obecné

Dodavatel spolu s požárním technikem zajistí opatření k protipožární bezpečnosti, zejména při svářečských pracích. U tepelných zařízení je nutné dodržovat bezpečné vzdálenosti, které určí výrobce zařízení, nebo minimálně podle ČSN 061008 a v bezpečnostních vzdálenostech neumísťovat hořlavé látky. Je nutné respektovat Vyhl. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb. Je nutné zajistit protipožární ucpávky v okolí trubek prostupujících skrz požárně dělicí konstrukce. Podrobně je popsána protipožární ochrana budovy v samostatné části projektu „Požárně bezpečnostní řešení stavby“.

Pro bezpečný a spolehlivý provoz zdroje tepla je nutno jej provozovat v souladu s návodem k obsluze. Jakékoliv změny oproti projektu v průběhu realizace nutno konzultovat s projektantem.