

KONTROLOVAL:	PROJEKTANT:	VYPRACOVAL:	<i>Ing. Václav Pilát</i> Chotutická 491/6, 108 00 PRAHA 10 tel.: 606 811 465 e-mail: vasek_p@volny.cz DIC: CZ7404050522, IC: 7054 9737	
ING. VÁCLAV PILÁT	ING. VÁCLAV PILÁT	ING. VÁCLAV PILÁT		
INVESTOR: SVJ ŽANDOVSKÁ 302 -310, ŽANDOVSKÁ 302/17, 190 00 PRAHA 9				
AKCE: HYDRAULICKÉ VYVÁŽENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY ŽANDOVSKÁ 305 - 310, 190 00 PRAHA 9			DATUM: KVĚTEN 2024	Č. KOPIE:
			MĚŘÍTKO:	
OBSAH: HYDRAULICKÝ VÝPOČET OTOPNÉ SOUSTAVY			ČÁST: D. 1. 4. A	Č. PŘÍLOHY: H05

Stavba: HYDRONICKÉ VYVÁŽENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY

Místo: ŽANDOVSKÁ 305 - 310, 190 00 PRAHA 9

Vypracoval: Ing. Václav Pilát

Praha, květen 2024

VYTÁPĚNÍ

V objektu bytového domu bude provedeno hydronické vyvážení otopné soustavy na jeho aktuální energetický stav po dodatečném zateplení objektu. V současnosti jsou v domě instalovány různé typy radiátorových ventilů. Převažujícím typem je ventil Danfos RA-N s termostatickou hlavicí, jehož stáří a technický stav je na hranici výrobcem předpokládané životnosti. Vzhledem k těmto okolnostem z důvodů energetických úspor projekt navrhuje demontáž stávajících radiátorových ventilů a jejich výměnu. Dojde k výměně stávajících nevyhovujících stoupačkových uzávěrů. Na paty stoupaček budou nově osazeny vyvažovací ventily a regulátory tlakové difference (v souladu s vyhláškou č. 193/2007Sb.). Otopná tělesa a trubní rozvody budou ponechány stávající. Zařízení výměňkové stanice není předmětem této dokumentace a do stávající výměňkové stanice v č.p. 307 nebude žádným způsobem zasahováno.

Jako výchozí podklady pro hydraulické posouzení otopné soustavy sloužily:

- PENB objektu - 07/2014
- prohlídka otopné soustavy provedená na místě nedestruktivním způsobem

Vzhledem k absenci jakékoliv archivní dokumentace muselo být před zahájením vlastní PD Hydronického vyvážení otopné soustavy provedeno stavební doměření objektu v rozsahu nezbytném pro zpracování této PD.

Pro objekt byly přepočteny tepelné ztráty na jeho aktuální energetický stav po zateplení (v souladu s vyhláškou č. 78/2013 a 194/2007 Sb.) podle ČSN EN ISO 12831 a ČSN 730540 pro návrh ústředního vytápění. Klimatická oblast Praha - venkovní výpočtová teplota $T_e = -15^{\circ}\text{C}$, obytné místnosti vnitřní výpočtová teplota $T_i = 20^{\circ}\text{C}$. Hodnoty součinitelů prostupu tepla byly použity dle platného PENB objektu (stěna průčelní $U = 0,33\text{W/m}^2\text{K}$, stěna štítová $U = 0,53\text{W/m}^2\text{K}$, střecha $U = 0,28\text{W/m}^2\text{K}$, okno $U = 1,20\text{W/m}^2\text{K}$). Pro otopnou soustavu byly přepočteny výkony stávajících převážně litinových článkových těles typu SLAVIA a KALOR.

Pro výpočet hydronického vyvážení otopné soustavy byl použit výpočtový program IMI-HECOS dodávaný firmou IMI International s.r.o. Humpolec. Dispoziční tlak nebyl přístrojově změřen. Minimální potřebný dispoziční tlak vlastního okruhu otopných těles (bez zařízení výměňkové stanice) je 26kPa (včetně zařízení výměňkové stanice cca 65kPa). V objektu je na jeho patě ve výměňkové stanici osazeno stávající oběhové čerpadlo GRUNDFOS UPE 65-120, které dle pracovního diagramu výkonově vyhovuje potřebným provozním parametrům a zůstane zachováno. Oběhové čerpadlo bude zapojeno v režimu konstantní tlakové difference.

Vytápění objektu je řešeno jako teplovodní, dvoutrubková otopná soustava je provedena z ocelového potrubí. Na krytí tepelných ztrát jsou navržena do všech vytápěných místností převážně litinová článková otopná tělesa typu SLAVIA 500/160 a KALOR 500/110 pro původní teplotní spád otopné soustavy $90/70^{\circ}\text{C}$ s teplotním médiem voda - dnes systém bude nově pracovat s limitním teplotním spádem $75/55^{\circ}\text{C}$ (dle Vyhlášky č. 193/2007Sb.). Původní tělesa jsou v adaptovaných prostorech nahrazována deskovými ocelovými tělesy KORADO – RADIK v provedení klasik. Stávající i nově osazená otopná tělesa budou nově napojena na přívodní straně přes radiátorový ventil s přednastavením HEIMEIER CALYPSO EXACT (V-EXACT II.) o profilu DN10 – DN20 v přímém provedení, který bude vybaven termostatickou hlavicí HEIMEIER K standard, bílá, respektive termostatickou hlavicí HEIMEIER K pro veřejné prostory, bílá. Na zpětné straně budou tělesa nově napojena přes uzavírací radiátorové šroubení Heimeier REGULUX o profilu DN10-DN20 v přímém provedení, aby byla zajištěna těsnost tohoto spoje a v budoucnu byla usnadněna případná výměna otopných těles. Trvalé zaregulování otopných těles bude provedeno pomocí přednastavení ventilových vložek, ventil bude navíc sloužit k proměnné regulaci pomocí

termostatické hlavice. V rámci regulačních prací bude provedena revize stávajících odvzdušňovacích ventilů na instalovaných tělesech a nefunkční ventily budou nahrazeny novými. Termostatické hlavice mohou být alternativně zaplombovány, aby bylo zabráněno jejich neodbornému sejmutí a manipulaci s ventilovou vložkou. Pro správnou funkci otopných těles a termostatických hlavic je nezbytné zajistit, aby ani otopná tělesa ani termostatické hlavice nebyly nijak zakryty nebo zabudovány do nábytku. Jakékoliv zakrytí otopného tělesa významně snižuje jeho tepelný výkon a pro zajištění požadovaného tepelného výkonu by bylo nezbytné osadit příslušné těleso výrazně větší. Zakrytí termostatické hlavice znemožňuje její správnou regulační funkci a tím může dojít k uzavírání průtoku topného média aniž by došlo k natopení příslušného prostoru na požadovanou teplotu. Pokud by termostatická hlavice měla být zakryta nebo zabudována do nábytku, je nezbytné v takovém případě použít hlavice s oddáleným čidlem umístěným mimo zakrytý prostor. Při nedodržení potřebných provozních podmínek umístění otopných těles a termostatických hlavic nelze garantovat správnou funkci otopné soustavy.

Jednotlivá stoupací potrubí jsou v technickém podlaží osazena pouze uzávěry - kulovými kohouty v dimenzi potrubí (DN25-DN40). Stávající uzávěry budou z důvodů své nevhodné dimenze (s ohledem na doplnění dalších armatur) demontovány. Rovněž budou demontována stávající pozinkovaná šroubení, jejichž instalace je do otopné soustavy nepřijatelná, neboť způsobuje nadměrnou korozi. Nově budou na paty jednotlivých stoupaček osazeny (v souladu s vyhláškou 193/2007 Sb.) na přívodním potrubí vyvažovací ventily TA Hydronics STAD o dimenzi DN15-DN20 a na zpátečkách pak dynamické regulátory tlakové difference TA Hydronics STAP 10-60kPa o dimenzi DN15. Na patách všech stoupaček budou nahrazeny stávající uzávěry novými pákovými kulovými kohouty o dimenzi DN15-DN20 a vypouštěním. Stoupací potrubí jsou napojena na ležatý rozvod. Do páteřního ležatého rozvodu nebude nijak zasahováno. Paty jednotlivých dilatačních sekcí v č.p. 306 a č.p. 309 budou v technickém podlaží osazeny novými uzávěry - mezipřírubovými klapkami o dimenzi DN100 a vypouštěním. Na straně zpátečky zde budou osazeny (v souladu s vyhláškou 193/2007 Sb.) příslušné sekční vyvažovací ventily TA Hydronics STAF o dimenzi DN65. Pata okruhu otopných těles bude v technickém podlaží za výstupem z prostoru stávající výměňkové stanice v č.p. 307 osazena pomocnými uzávěry - mezipřírubovými klapkami o dimenzi DN100 a vypouštěním. Na straně zpátečky zde bude osazen (v souladu s vyhláškou 193/2007 Sb.) vyvažovací ventil TA Hydronics STAF o dimenzi DN65, který bude omezovat celkový přítok topného média do objektu a bude sloužit jako partnerský ventil při hydronickém vyvažování. Nově osazené vyvažovací ventily a regulátory tlakové difference musí být do

systému instalovány v souladu s příslušnými montážními pokyny výrobce - zejména musí být dodrženy minimální požadované zklidňující délky potrubí před a za příslušnou armaturou. Na patě okruhu otopných těles v prostoru výměňkové stanice je v současnosti osazeno oběhové čerpadlo typu GRUNDFOS UPE 65-120 s plynulou regulací výkonu, které zůstane zachováno a nadále bude pracovat v režimu konstantní tlakové difference. Dynamická regulace tlaku nezbytná pro správný chod termostatických hlavice bude zajištěna stoupačkovými regulátory tlakové difference v kombinaci s oběhovým čerpadlem. Nově osazené vyvažovací ventily TA Hydronics STAD/STAF budou nastaveny na definovaný průtok. Ostatní stávající armatury a zařízení a zejména fakturační měřič tepla na patě objektu v prostoru výměňkové stanice v č.p. 307 v technickém podlaží zůstanou zachovány a nebude do nich žádným způsobem zasahováno.

Zaregulování soustavy bude provedeno ve třech krocích. Nejprve budou osazeny veškeré armatury na ležatém rozvodu a radiátorové ventily a šroubení. Jednotlivé vyvažovací ventily STAD/STAF budou dle schématu nastaveny na definovaný průtok a na ventilových vložkách a regulačních šroubeních bude přednastavena definovaná hodnota trvalé regulace. V topné sezóně při venkovních teplotách pod bodem mrazu dojde k ověření průtoků na vyvažovacích ventilech – skutečné průtoky budou změřeny pomocí Vyvažovacího a měřicího přístroje TA SCOPE nebo TA CBI od firmy TA Hydronics a vzhledem k neznámému stupni množství inkrustátů v potrubí bude provedena korekce nastavení na předepsané průtoky. Po provedeném vyregulování jednotlivých stoupaček a zapojení dynamických regulátorů tlaku na patách stoupaček a patě objektu budou teprve radiátorové ventily opatřeny termostatickou hlavici. Po dobu vyvažování je nutno počítat s cca 20 hodinovou odstávkou dodávky tepla.

Úseky potrubí, které bude z montážních důvodů nahradit novým a stávající úseky potrubí, které bude třeba nově zaizolovat, budou tepelně izolovány minerální vlnou s polepem Al folií v tloušťkách odpovídajících vyhlášce 193/2007 Sb. Armatury budou rovněž tepelně izolovány dle vyhlášky 193/2007 Sb. Stávající filtry osazené v potrubí je vhodné vybavit jímkami pro zjištění jejich tlakové difference (určení míry zanesení filtru). Pro nově montované rozvody bude používáno ocelové potrubí spojované svařováním. Alternativně lze použít i přesné potrubí lisované do tvarovek případně měděné potrubí spojované difuzním pájením. Nově budované rozvodné potrubí bude značeno štítkem s popisem a to nejdéle každé 3m, minimálně však 1x v každém odděleném prostoru. Nově osazené potrubí procházející stěnou a stropem bude opatřeno ocelovou chráničkou. V rámci montážních prací na společných rozvodech bude provedena kontrola stávajícího kotvení, zejména provedení kluzných bodů, a kontrola provedení stávajících prostupů svislou konstrukcí (stěnou).

Prostupy stěnou musí být opatřeny funkční chráničkou, která umožní dilataci potrubí vlivem teplotních objemových změn. Nefunkční kluzné kotvení potrubí a prostupy neumožňující teplotní objemové změny uloženého potrubí mohou způsobovat hlukové problémy, které se následně šíří a rezonují stavební konstrukcí. Na patu objektu je vhodné osadit (pro lepší funkčnost regulačních prvků) separátor mikrobublin, kalů a magnetických nečistot.

Před zahájením demontáží se provede vypuštění a následné propláchnutí celé otopné soustavy tlakovou vodou při plně otevřených regulačních a uzavíracích armaturách. Po dokončení montáže se provede napuštění soustavy a její následné odvzdušnění přes tělesa v nejvyšším podlaží. Systém musí být napuštěn upravenou vodou splňujícím požadavky ČSN 07 7401, respektive případné další požadavky výrobců instalovaných tepelných zařízení (výměníků). Pro správnou funkci regulačních prvků je nezbytné zajistit pro naplnění i budoucí doplňování vodu čistou a bezbarvou, bez suspendovaných látek, olejů a chemicky agresivních příměsí. Zajištění upravené vody není předmětem tohoto projektu (hydronické vyvážení sekundární strany otopné soustavy). Dochází-li k zavzdušňování soustavy z důvodu špatného vyspádování připojovacích potrubí u otopných těles v jiném než v nejvyšším podlaží, bude nutno pro správnou funkci systému provést, nad rámec tohoto projektu, jeho opravu (změna vyspádování těles nebo dodatečná montáž odvzdušňovacích ventilů (včetně ružic) na dotčená otopná tělesa). Po skončení všech prací se provede tlaková zkouška pro ověření těsnosti spojů a uzávěrů a regulátorů se zápisem do stavebního deníku. Provede se provozní topná zkouška se zápisem do stavebního deníku. Montáž, zkoušky i zprovoznění otopné soustavy provede odborná firma. Montáže v technickém suterénu probíhají ve stísněných prostorech s vyšším požárním rizikem.

TEPELNÁ ZTRÁTA OBJEKTU:

(dle ČSN EN ISO 12831 a ČSN 730540)

Celková tepelná ztráta adaptované části objektu

Ztráta prostupem Q_p :	169,71 kW
Ztráta větráním Q_v :	91,26 kW
<u>Suma všech ztrát Q_c :</u>	<u>260,97 kW</u>

Tepelný výkon pro vytápění Q_c : 260,97 kW

Stavba	HYDRONICKÉ VYVÁŽENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY		
Objekt	ŽANDOVSKÁ 305 - 310, 190 00 PRAHA 9		měrná
Číslo položky	Název položky	jedn.	množství
1	2	3	4
	Vytápění - demontáže		
	<i>demontáž stoupačkových uzávěrů do DN50</i>	kpl	62,0
	<i>demontáž sekčních uzávěrů do DN100</i>	kpl	4,0
	<i>demontáž radiátorových ventilů</i>	kpl	472,0
	<i>demontáž radiátorových šroubení</i>	kpl	472,0
	<i>demontáž termostatických hlav</i>	kpl	472,0
	Vytápění - armatury v rozvodu, včetně protišroubení a zkliďujících úseků		
	Vypouštěcí kohout DN15	ks	68,00
	kulový kohout uzavírací DN15	ks	60,00
	kulový kohout uzavírací DN20	ks	2,00
	mezipřírubová uzavírací klapka DN100, včetně protipřírub	ks	6,00
	vyvažovací ventil TA Hydronics STAD DN15, včetně měřících vsuvek a vypouštění	ks	29,00
	vyvažovací ventil TA Hydronics STAD DN20, včetně měřících vsuvek a vypouštění	ks	2,00
	vyvažovací ventil TA Hydronics STAF DN65, včetně měřících vsuvek a vypouštění	ks	3,00
	regulátor tlakové difference TA Hydronics STAP 10-60kPa DN15, včetně kapiláry a protikusu na zaústění kapiláry na přívodní potrubí	ks	31,00
	Vytápění - radiátorové armatury, včetně přechodových kusů		
	regulační ventil Heimeier CALYPSO EXACT (V-ECACT II.) DN10 - přímý	ks	250,00
	regulační ventil Heimeier CALYPSO EXACT (V-ECACT II.) DN15 - přímý	ks	187,00
	regulační ventil Heimeier CALYPSO EXACT (V-ECACT II.) DN20 - přímý	ks	35,00
	radiátorové uzavírací šroubení Heimeier REGULUX DN10 - přímé	ks	251,00
	radiátorové uzavírací šroubení Heimeier REGULUX DN15 - přímé	ks	187,00
	radiátorové uzavírací šroubení Heimeier REGULUX DN20 - přímé	ks	34,00
	hlavice HEIMEIER K Standard, bílá	ks	466,00
	hlavice HEIMEIER K pro veřejné prostory, bílá	ks	6,00
	<i>celkem otopných těles k regulaci</i>	kpl	472,00
	Vytápění - ostatní		
	štítky a označení potrubí	kpl	1,00
	ostatní drobný a pomocný materiál	kpl	1,00
	<i>Průzkumy a měření, případné doplňující průzkumy</i>	kpl	1,00
	<i>Zajištění provozních řádů a manuálů vč. požární ochrany</i>	kpl	1,00
	<i>Výchozí revize systému</i>	kpl	1,00
	<i>Koordinace a součinnost s ostatními profesemi</i>	kpl	1,00
	<i>Požární dozor během provádění montážních prací</i>	kpl	1,00
	<i>Požární dohled 8 hodin po ukončení prací</i>	kpl	1,00
	<i>Úklidové práce po instalaci</i>	kpl	1,00
	<i>Odvoz a likvidace odpadu</i>	kpl	1,00
	<i>Pomocná a montážní lešení, plošina</i>	kpl	1,00
	<i>Tlaková zkouška systému</i>	kpl	1,00
	<i>Napuštění a odvzdušnění systému</i>	kpl	1,00
	<i>Funkční zkouška systému</i>	kpl	1,00
	<i>Hydraulické vyvážení otopné soustavy splňující podmínky zákona č. 406/2000 Sb. a jeho prováděcí vyhlášky č. 193/2007 Sb. v platném znění.</i>	kpl	1,00
	<i>Předávací dokumentace (protokoly o zkouškách, certifikáty a prohlášení o shodě aj.)</i>	kpl	1,00