

**PPI-therm s.r.o.**  
Místecká 449  
Praha 9 – Letňany, 199 00  
IČO: 247 21 930, DIČ: CZ 247 21 930

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**Rekonstrukce systému ÚT - 2018**

(Dokumentace pro provedení stavby)

Nebytový objekt  
Cukrovarská č. 230/1  
Praha 9 – Čakovice

Projektant: Ing. Jaroslav Čekal  
ČKAIT: AO 0003885, IE 01  
Datum: únor 2018

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### 1.0. Výchozí podklady

- Stavební půdorysy jednotlivých podlaží 1:50
- Příčný řez 1:50
- Projekt rekonstrukce ÚT (2007)
- Projekt stavebních úprav a změny užívání (2013)
- Projekt stavebních úprav a změny užívání (2016)
- Zaměření současného stavu rozvodů ÚT v celém objektu
- Technické konzultace s investorem – Městská část Praha-Čakovice (p.Bařková)

### 2.0. Stávající stav

Zásobování teplem je realizováno z topného rozvodu CZT Pražské Teplárenské, a. s. Objekt je napojen přes výměňkovou stanici Cukrovar – Čakovice bezkanálovým sekundárním vedením 2 x DN 50. Jmenovité parametry prumeru jsou 130°/70°C, PN 25. Jmenovité parametry sekunderu jsou navrženy na 80°/60°C, PN 6, při venkovní výpočtové teplotě -12°C. Na vstupu do objektu je směšovací předávací stanice s ekvitermní regulací a měřením tepla. Na zpátečce z objektu je instalován vyvažovací ventil TA – STAD 6/4" s hydraulickým nastavením. Regulace je zajištěna třicestným regulačním ventilem LDM RV 102, DN 25,  $k_{vs} = 10\text{m}^3/\text{h}$  s elektrohydraulickým pohonem Siemens. Oběhové čerpadlo sekunderu je typu GRUNDFOS UPE 32 – 80, DN 32, s elektronicky řízenými otáčkami. Předávací stanice je situována v 1.PP objektu a je ve správě Pražské Teplárenské a.s.

Stávající topné rozvody v 1. PP, 1. NP, 2. NP jsou svařované z ocelových závitových trubek se značně nepřehledným spodním rozvodem a stoupačkami. Ve 3. NP byla provedena půdní vestavba a v 1.PP stavební úpravy s novými rozvody z měděných trubek a novými deskovými radiátory RADIK VK. Měděné potrubí je připojeno u půdní vestavby na stávající ocelové stoupačky ve 2. NP. U stavebních úprav v 1.PP na stávající ocelové horizontální potrubí. Výsledkem je směs rozvodů z ocelových a měděných trubek s různými topnými tělesy.

V objektu je kombinace litinových článkových radiátorů KALOR , deskových ocelových těles RADIK Klasik , RADIK VK (Ventil kompak) a v koupelnách žebříky KORALUX. Topná tělesa jsou vybavena různými druhy termostatických ventilů a termostatických hlavice (Siemens, Heimeier, Danfoss). Několik topných těles má pouze původní radiátorové dvojitěregulační kohouty. Veškerá radiátorová šroubení, kromě těles RADIK VK, jsou normální stará šroubení bez uzavírání a regulace. Celkově vytápěcí systém po různých zásazích do původního rozvodu není jednotný, není možno uzavírat a vypouštět jednotlivé stoupačky ani tělesa a rozvod nelze hydraulicky zareglovat.. Proto bylo rozhodnuto o celkové rekonstrukci.

### 3.0. Návrh řešení

Dle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií a prováděcí vyhlášky MPO č.151/2001 Sb., které stanoví požadavky na účinnost užití energie pro rozvod tepelné energie, musí být každé otopné těleso opatřeno termostatickým ventilem a regulačním šroubením.

Jednotlivé vertikální větve (stoupačky) budou na patách v 1.PP opatřeny vyvažovacími ventily pro možnost hydraulického zaregulování soustavy. Veškeré stávající rozvody z ocelových závitových trubek budou demontovány a budou nahrazeny novými rozvody z měděných trubek. Všechna litinová článková tělesa budou nahrazena novými ocelovými deskovými tělesy RADIK VK. Celý objekt bude potom vybaven ocelovými deskovými tělesy. V rámci výměny topných rozvodů budou všechny termostatické ventily sjednoceny na typ Heimeier V – exact u stávajících těles RADIK VK a Heimeier V – exact II (od r. 2018 náhradou za V – exact) u nově montovaných těles RADIK VK a těles RADIK Klasik. Termostatické ventily jednoho typu jsou vhodné zejména pro přesné hydraulické vyvážení soustavy a dále pro následný provoz a údržbu zařízení. Všechna topná tělesa budou na zpátečkách osazena regulačním a uzavíracím šroubením s možností vypouštění typ Heimeier. Veškerá nová desková tělesa včetně části měděných rozvodů, která byla osazena v 1.PP v rámci rekonstrukce v r. 2017 odpovídají výše uvedeným požadavkům a budou ponechána beze změn. Veškeré měděné rozvody z r. 2006 a topná tělesa na nich osazená ve 2.NP a 3.NP v prostorách policie ČR budou rovněž ponechány beze změn. Pouze se vymění, nebo doplní nefunkční termostatické hlavice.

V suterénu objektu (1. PP) jsou v současné době místnosti vytápěné i nevytápěné. Po dohodě s investorem bylo rozhodnuto, že nevytápěné místnosti budou napojeny na rozvody ÚT v objektu a budou vytápěny jako skladovací prostory.

V rámci tohoto projektu nebyly přepočítávány tepelné ztráty objektu. Byly respektovány výkony stávajících topných těles i při výměnách litinových článkových těles. Pouze v případě nově vytápěných místností, zejména v suterénu, byly u těchto místností stanoveny tepelné ztráty výpočtem.

### 3.1. Demontáž

Bude demontováno veškeré potrubí z ocelových trubek včetně armatur a uložení potrubí. Počátek demontáže bude za stávajícími uzavíracími armaturami G 2" na výstupu ze směšovací stanice. Demontována budou všechna litinová článková tělesa včetně armatur. Demontovány budou všechny stávající termostatické ventily a radiátorová šroubení kromě armatur na tělesech RADIK VK (Ventil kompakt).

### 3.2. Topné rozvody

Směšovací a předávací stanice na vstupu do objektu zůstává beze změn. Pouze potrubí směšovací větve regulačního ventilu bude zvětšeno ze stávajícího  $\varnothing 1''$  na  $\varnothing 1\frac{5}{4}''$ . Topný systém je navržen (ve smyslu původního rozvodu) jako dvoutrubková soustava se spodním rozvodem a nuceným oběhem topné vody. Tepelný spád vody je navržen na  $80^{\circ}/60^{\circ}\text{C}$ . Rozvodné potrubí bude vedeno vždy společně přívod a zpátečka se členěním rozvodu přizpůsobeném pro osazení měděného potrubí. V suterénu (1. PP) bude hlavní potrubí vedeno pod stropem a z něj budou pod stropem vedeny odbočky pro jednotlivé stoupačky. Ze stoupaček jsou napojeny horizontální rozvody v jednotlivých podlažích, nebo přímo topná tělesa. V místnosti č. -009- v suterénu je potrubí zakryto sádrokartonem. Tento je nutno pro demontáž starého a montáž nového potrubí odstranit. Po montáži a tlakové zkoušce potrubí budou sádrokartony obnoveny. Rovněž v místnostech č. -007- a č. -005- v suterénu bude nové potrubí zakryto sádrokartonem. (*V sádrokartonové konstrukci musí být v místech uzavíracích a regulačních armatur dostatečně velký uzavíratelný otvor pro obsluhu, případně výměnu armatur*).

Horizontální rozvody v 1. NP a 2. NP budou vedeny nad podlahou podél obvodových stěn. Horizontální rozvody ve 3. NP jsou již zhotovené z mědi a jsou vedeny v podlaze. Zde budou nově provedeny pouze úseky mezi stávajícím rozvodem a novými stoupačkami měděným potrubím nad podlahou. Horizontální potrubí nové vytápěcí větve v suterénu bude vedeno pod stropem až k obvodové stěně a zde klesne nad podlahu. Dále z něj budou napojena topná tělesa.

V objektu budou následující typy topných těles:

- ocelové deskové radiátory RADIK – Ventil Kompakt
- ocelové deskové radiátory RADIK – Klasik
- žebříková koupelnová tělesa KORALUX – Rondo

Stávající topná tělesa Ventil – Kompakt (VK) mají již namontovaný spodní díl termostatického ventilu typ Heimeier V – exact (6 stupňů hydraulické regulace). Nově montovaná topná tělesa RADIK VK mají od roku 2018 termostatické ventilové vložky Heimeier V-exact II (8 stupňů hydraulické regulace). Připojení těles VK k topnému rozvodu bude přes dvojité rohové nebo přímé šroubení s kulovými kohouty a vypouštěním Heimeier – Vekolux s přechodem na měděné potrubí. Stávající topná tělesa Klasik a žebříková koupelnová tělesa budou mít na přívodu termostatické ventily Heimeier V – exact. Nová topná tělesa Klasik a nové žebříkové koupelnové těleso budou mít nové termostatické ventily Heimeier V-exact II. Na zpátečkách těchto těles budou regulační šroubení s uzavíráním a vypouštěním Heimeier – Regulux. Termostatické hlavice na všech topných tělesech budou sjednoceny na typ Heimeier DX - standard s integrovaným kapalinovým čidlem 6° - 28°C. (*V případě nutnosti lze do místností, kde by hrozilo odcizení, namontovat hlavice Heimeier K s ochranou proti odcizení*).

Na všech patách stoupaček budou namontovány na přívodu závitové kulové uzavírací kohouty a na zpátečkách závitové vyvažovací ventily TA Hydronics – STAD. Na přívod a zpátečku budou ještě samostatně osazeny vypouštěcí a napouštěcí kohouty. Projektovaný stupeň nastavení vyvažovacích ventilů STAD je vyznačen ve výkresové dokumentaci a musí být pro první nastavení topné soustavy bezpodmínečně dodržen.

Veškeré radiátorové termostatické ventily mají projektem stanovený stupeň nastavení trvalé regulace, který je uveden ve výkresové dokumentaci. Pro první nastavení je nutno jej bezpodmínečně dodržet. Veškerá regulační radiátorová šroubení budou otevřena na plný průtok.

Stávající oběhové čerpadlo GRUNDFOS UPE 32 – 80 s elektronicky řízenými otáčkami bude nastaveno na proporcionální tlakovou křivku  $H = 3,8 \text{ m v.sl.} = 38 \text{ kPa}$  při obíhající množství vody  $G_h = 4429 \text{ kg/h}$ . (*V případě budoucí možné výměny oběhového čerpadla navrhuje montovat typ GRUNDFOS MAGNA3 32-80 s funkcemi AutoAdapt a Flow Adapt*). Při uvedených hodnotách nastavení čerpadla, hydraulicky nastavených termostatických a vyvažovacích ventilech, řádném odvětrání a řádně odplyněné vodě budou potlačeny nežádoucí hlukové projevy od hydraulického proudění přes termostatické ventily. Hlukové projevy topné soustavy od teplotních dilatací a průchodů stavebními konstrukcemi jsou dané uspořádáním rozvodu v objektu a nejsou způsobeny termostatickými ventily.

Rozvodné potrubí bude vedeno ve spádech 5 ‰. Odvětrání rozvodu bude přes otopná tělesa a automatické odvětrávací ventily na potrubí. Vypouštění rozvodu bude přes vypouštěcí kohouty na patách stoupaček a přes radiátorové šroubení. Veškeré nové části topného rozvodu budou z měděných hladkých trubek spojovaných pájením, nebo lisováním. Při průchodu rozvodů nosnými stěnami a stropními konstrukcemi bude potrubí uloženo do

ocelových chrániček. Potrubí bude dle montážní situace uloženo buď na závěsech, nebo konzolách v trubkových objímkách upevňovacího systému HILTI. Celé zařízení je navrženo v souladu s ČSN EN 12828 „Tepelné soustavy v budovách“ v tlakovém stupni PN 6 a teplotu do 105°C.

### 3.3. Montáž a zkoušení zařízení

Montáž zařízení bude prováděna jako jeden celek mimo topné období. Po ukončení montáže bude provedena zkouška těsnosti provozním médiem. Na začátku topné sezony se provede provozní topná zkouška. Při této zkoušce se ověří funkce celé soustavy, zejména zatékání topné vody do jednotlivých těles. V případě nerovnoměrného rozdělování topné vody při projektovaných nastaveních regulačních armatur se soustava hydraulicky vyváží změnou nastavení regulačních armatur pro dané provozní podmínky.

### 3.4. Měření a regulace

Měření teploty a tlaku topné vody je součástí stávající směšovací a předávací stanice. Ekvitermní regulace a měření spotřeby tepla zůstává rovněž beze změn. Vyvažovací ventil TA – STAD  $\frac{6}{4}$ " na zpátečce z předávací stanice bude přestaven na nové provozní podmínky tj. 2,2 otáčky otevřeno.

Jako akci nezávislou na rekonstrukci vytápěcího systému doporučujeme následně instalovat indikátory topných nákladů. Poměrové měřiče jsou montovány na každé topné těleso. Dále je nutno zajistit prostřednictvím odborné firmy pravidelné odečty a vyhodnocování spotřeby tepla včetně následného vyúčtování pro jednotlivé odběratele.

Takto specializované firmy jsou například:

INMES, s. r. o.	Slezanů 7 169 00 Praha 6 - Břevnov <a href="http://www.inmes.cz">www.inmes.cz</a>
společnost nabízí	- odpařovací měřiče topných nákladů - elektronické měřiče topných nákladů
ENBRA, a.s. (Brno)	Popůvky 404 664 41 Troubsko <a href="http://www.enbra.cz">www.enbra.cz</a>
společnost nabízí	- elektronické měřiče topných nákladů

### 4.0. Tepelné izolace a nátěry

Volně vedené potrubí v suterénu bude izolováno do dimenze DN 32 návlekovými trubkami MIRELON PRO ,  $\lambda = 0,044$  W/mK

potrubí	ø 35 x 1,5	-	tloušťka izolace	20 mm
	ø 28 x 1,5	-	tloušťka izolace	13 mm
	ø 22 x 1	-	tloušťka izolace	13 mm

Ústřední vytápění – rekonstrukce  
Nebytový objekt  
Cukrovarská 230/1, Praha 9 – Čakovice  
Technická zpráva

ø 18 x 1	-	tloušťka izolace	13 mm
ø 15 x 1	-	tloušťka izolace	9 mm

Volně vedené potrubí v suterénu DN 40 a DN 50 bude izolováno trubicemi z čedičové vlny Rockwool 800  $\lambda = 0,038$  W/mK, s povrchovou úpravou Al - folií.

potrubí	42 x 1,5	-	tloušťka izolace	30 mm
	54 x 2	-	tloušťka izolace	30 mm

Tloušťky izolací byly stanoveny optimalizačním výpočtem pro součinitel teplotní vodivosti  $\lambda = 0,038$  W/mK a tyto tloušťky vykazují nižší tepelnou ztrátu než 0,35 W/mK, kterou stanoví vyhláška č. 151/2001 Sb.

Stoupačí potrubí, volně vedené horizontální potrubí v 1. NP, 2. NP a 3. NP., a přípojky k topným tělesům nebude tepelně izolováno.

Měděné potrubí nebude natřeno. Závěsy a podpěry potrubí HILTI jsou v provedení galvanický pozink. Desková a žebříková tělesa jsou dodávána v konečné povrchové úpravě.

## 5.0. Bezpečnost práce

Při provádění stavebních a montážních prací je nutnou podmínkou dodržování zákona č. 309/2006 Sb. a bezpečnostních předpisů. Zejména je nutno dodržovat nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a nařízení vlády č. 362/2005 Sb. a vyhl. ČÚBP č. 48/1982 Sb. Při práci s elektrickým zařízením je nutno dodržet ČSN EN 501 10-1 ed.2 (2005) a ČSN 33 2000-1 ed.2 (2009), 33 2000-2-21 (1998), 33 2000-4-41 ed.2 (2007). Zařízení bude opatřeno trvanlivými štítky. Na místa, kde budou prováděny stavební a montážní práce, musí být zakázán vstup nepovolaným osobám. Tento zákaz je třeba na příslušných místech viditelně vyznačit a také dbát na jeho dodržování.

Montážní a stavební práce budou provádět osoby s potřebnou kvalifikací a oprávněním dle příslušných předpisů. Zejména svářečské práce na tlakových zařízeních musí provádět osoby s úřední zkouškou dle ČSN EN 287-1 (2012).

Při pracích budou bezpodmínečně dodržovány předpisy požární ochrany (zák. 133/1985 ve znění pozdějších předpisů a vyhl. 246/2001 Sb.) a směrnice o povolení práce na zařízení a směrnice o práci s otevřeným ohněm.

## 6.0. Požadavky na ostatní profese

Stavba	- demontáž sádkartonových konstrukcí v místech zakrytých potrubních rozvodů v 1.PP
	- montáž sádkartonových konstrukcí po rekonstrukci potrubí
	- prostupy potrubí stavebními konstrukcemi
	- drážky pro potrubí
	- konečná výmalba dle požadavků investora

## 6.0. Výpočtová část

Hydraulický výpočet soustavy je proveden pro výpočtový stav topné vody 80°/60°C.

Počet topných těles	.....	57 ks
Instalovaný výkon v topných tělesech	.....	103 000 W
Množství obíhající vody	.....	4 429 kg/h
Maximální tlaková ztráta vytápěcího okruhu, včetně regulačních armatur	.....	38,0 kPa
Minimální diferenční tlak pro TRV, při max. průtoku	.....	3,0 kPa
Maximální diferenční tlak pro TRV	.....	19,0 kPa
Roční spotřeba tepla pro vytápění	.....	689,0 GJ/rok

