

## **STRUČNÝ POPIS FUNKCE KOMPAKTNÍ OBJEKTOVÉ PŘEDÁVACÍ STANICE TEPLA**

### Seznam použitých zkratk

OPS	objektová předávací stanice
NU	nápojovací uzel
PD	projektová dokumentace
PI	předizolované
SV	studená voda
SO	stavební objekt
TV	teplá voda (teplá užitková voda)
UV	uzavírací ventil
TTV	teplá topná voda (ústřední topení)
VST	výměňíková stanice
HV	horká voda
ZŠ	základní škola
MŠ	mateřská škola
RD	rodinný dům

### **Technické řešení**

Při hledání optimálního řešení provozování stávajícího zásobování teplem bylo na základě technicko-ekonomických studií rozhodnuto o změně systému vytápění v celé posuzované lokalitě města Kopřivnice. Zdrojem tepla bude nová plynová kotelna. Zde se bude připravovat primární topné médium voda 103/55°C v zimě a 70/35°C v létě.

Veškeré stávající horkovodní dvoutrubní primární rozvody vedené v kanálech a nadzemním vedení od zdroje v závodě Tatra do jednotlivých okrskových výměňíkových stanic budou nevyužity. Nevyužity budou i veškeré stávající čtyřtrubní sekundární topné rozvody v topných kanálech z lokálních výměňíkových stanic k odběratelům tepla. Tyto budou nahrazeny novými venkovními dvoutrubními topnými rozvody z předizolovaného potrubí. Stávající okrskové výměňíkové stanice budou zrušeny (vyjma těch, které zůstanou v provozu napojené na horkovod z Tatry), jejich technologie bude demontována a budovy budou nabídnuty zájemcům k jinému využití. Využito ve vhodných případech bude využito stávající předizolovaného potrubí, jenž bylo pokládáno v rámci oprav na některých úsecích stávajícího sekundárního rozvodu TTV z lokálních VS.

V jednotlivých připojovaných objektech budou nově osazeny tlakově nezávislé objektové předávací stanice (OPS) s průtočnou přípravou TTV. Předávací stanice budou osazeny moderní regulací a vybaveny dvěma deskovými výměňíky pro přípravu topné vody pro vytápění (TTV) a přípravu teplé užitkové vody (TV) s cirkulací (C).

Okruh přípravy teplé užitkové vody bude dále doplněn o nerezovou tepelně izolovanou akumulací nádrž teplé užitkové vody pro pokrytí špiček odběru.

V objektu nové kotelny bude zřízen dispečink. Zde se budou shromažďovat a zobrazovat nasbíraná data z jednotlivých OPS, včetně možnosti jejich dálkového řízení. Svedení naměřených dat do dispečinku bude zajištěno pomocí datových kabelů položených souběžně s předizolovaným potrubím. Objekt kotelny je řešen v rámci tohoto projektu v samostatné části „Tepelný zdroj města Kopřivnice“.

Stavba venkovních předizolovaných rozvodů bude prováděna převážně v sídlištní a městské zástavbě.

Nové předizolované potrubí bude po dohodě s investorem ukládáno do trasy stávajících sekundárních topných kanálů, případně po boku kanálu nebo v jeho ochranném pásmu. Pokud není možno z důvodu osazené zeleně – vzrostlých stromů, blízkých inženýrských sítí nebo obdobných důvodů kopírovat stávající topné kanály je navržena nová trasa s co nejkratšími topnými rozvody v maximální míře zohledňující životní prostředí, stávající zástavbu a minimalizující počty přechodů nového potrubí přes místní silniční komunikace a chodníky.

Teplo Kopřivnice, s.r.o.

Modernizace CZT Kopřivnice – Modernizace tepelných sítí města Kopřivnice  
Zadávací dokumentace stavby

Nové předizolované potrubí bude ukládáno přímo do výkopů do pískového lože spolu se souběžně položenými datovými kabely, bude obsypáno pískem a hutněnou zeminou. V případě potřeby při montáži nového PI potrubí, při křížení apod. budou vybourány místně i stěny stávajícího sekundárního topného kanálu.

Dotčené povrchy budou uvedeny do původního stavu.

Stávající topné rozvody TTV a rozvody zdravotně technické instalace TV a cirkulace v energokanálech i vlastní topné kanály budou zaslepeny a ponechány na místě, pouze tam, kde by nové PI potrubí kolidovalo se stávajícím, bude toto demontováno.

Základním předpokladem je výstavba předizolovaných (PI) rozvodů bez přerušení současné dodávky teplé užitkové vody (TV) a cirkulace (C) stávajícími tepelnými rozvody s výlukami pouze na vlastní přepojení jednotlivých předávacích stanic na nové PI potrubí a na dopojení na rozvody v objektech.

### **Jmenovité parametry médií**

#### **PRIMÁRNÍ TOPNÉ MÉDIUM**

Teplota – zima 103/55°C

Teplota – léto 70/35°C

Konstrukční tlak PN16/PN25

#### **TOPNÁ VODA TTV (ÚT)**

Teplota 65/50°C

Konstrukční tlak PN6/PN16

#### **TEPLÁ VODA TV (TUV)**

Provozní teplota 55/10°C

Konstrukční tlak PN10

### **Objektové předávací stanice OPS**

#### **ZAPOJENÍ OPS PRO VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ UŽITKOVÉ VODY TTV+TV**

Primární topné médium vstupuje do objektové předávací stanice, přes armaturu regulátoru průtoku a filtr mechanických nečistot. Dále se přes regulační ventily rozděluje do deskového výměníku TTV a do výměníku TV.

Regulační ventily zajišťují ekvitermní regulaci teploty TTV a regulaci na konstantní teplotu TV. Primární topné médium předává v deskových výměnících teplo sekundární straně a přes ultrazvukový měřič tepla, regulátor diferenčního tlaku a uzavírací ventil odchází zpět do soustavy CZT. Pro lepší dochlazení se zpátečka sekundární strany výměníku TTV napojuje do přívodu primáru pro výměník TV (TUV)

Oběh sekundární topné vody zajišťuje elektronicky řízené oběhové čerpadlo. Systém TTV je chráněn proti nedovolenému přetlaku pojistným ventilem osazeným v pojistném místě za výměníkem. Doplnění vody do sekundárního systému TTV je navrženo z vratného primárního potrubí přes sestavu armatur, včetně měření doplňovaného množství, které je realizováno mechanickým průtokoměrem. Expanze sekundární topné vody je zachycena v expanzní nádobě s vakem.

TV je připravována ohřevem cirkulační a studené vody. Cirkulace TV vstupuje do předávací stanice přes uzavírací armaturu, filtr mechanických nečistot, cirkulační čerpadlo a zpětný ventil. Studená voda vstupuje do předávací stanice přes uzavírací armaturu, filtr mechanických nečistot, vodoměr a zpětný ventil. Před vstupem ohřívání média do výměníku je osazen pojistný ventil. Ve výměníku TV se studená voda (smíšená cirkulační a studená voda) ohřeje na požadovanou teplotu a přes uzavírací armaturu je hnána do nerezového zásobníku TV.

Součástí dodávky OPS je následující zařízení:

- regulátor průtoku primární HV
- regulační armatura s el. pohonem v okruhu TTV
- deskový výměník TTV
- měřič tepla v okruhu TTV
- regulátor diferenčního tlaku primáru
- deskový výměník okruhu TTV
- pojišťovací ventil
- čerpadlo TTV
- uzavírací armatury na výstupu a vratu TTV
- expanzní nádoba s vakem
- regulační ventil s el. pohonem v okruhu TV
- měřič tepla v okruhu TV
- deskový výměník TV
- uzavírací armatura TV
- akumulční zásobník TV
- čerpadlo cirkulace TV
- uzavírací armatura cirkulace TV
- vodoměr studené vody
- pojišťovací ventil
- uzavírací armatura studené vody
- vodoměr doplňování
- solenoidový ventil doplňování
- vypouštěcí armatury, filtry, zpětné klapky, automatický odvodušňovací ventil, manometry, teploměry, potrubí a fitinky, izolace potrubí, pružné uložení potrubí
- základový rám

#### SYSTÉM ZAPOJENÍ POUZE PRO VYTÁPĚNÍ

Primární topné médium vstupuje do objektové předávací stanice, přes regulátor průtoku a filtr mechanických nečistot. Dále pokračuje přes regulační ventil do deskového výměníku. Regulační ventil zajišťuje ekvitermní regulaci teploty. Primární topné médium předává v deskovém výměníku teplo sekundární straně a přes ultrazvukový měřič tepla, regulátor diferenčního tlaku a uzavírací ventil odchází zpět do soustavy CZT.

Ve výměníku TTV se sekundární topná voda ohřeje na požadovanou teplotu a přes uzavírací armaturu vystupuje z předávací stanice. Oběh sekundární topné vody zajišťuje elektronicky řízené oběhové čerpadlo. Systém TTV je chráněn proti nedovolenému přetlaku pojistným ventilem osazeným v pojistném místě za výměníkem. Doplnění vody do sekundárního systému TTV je navrženo z vratného primárního potrubí přes sestavu armatur, včetně měření doplňovaného množství, které je realizováno mechanickým průtokoměrem. Expanze sekundární topné vody je zachycena v expanzní nádobě s vakem.

Součástí dodávky OPS je následující zařízení:

- regulátor průtoku primární HV
- regulační armatura s el. pohonem v okruhu TTV
- deskový výměník TTV
- měřič tepla v okruhu TTV
- regulátor diferenčního tlaku
- uzavírací armatura na vratu HV
- deskový výměník okruhu TTV
- pojišťovací ventil

- čerpadlo TTV
- uzavírací armatury na výstupu a vratu TTV
- expanzní nádoba s vakem
- vodoměr doplňování
- solenoidový ventil doplňování
- vypouštěcí armatury, filtry, zpětné klapky, automatický odvzdušňovací ventil, manometry, teploměry, potrubí a fitinky, izolace potrubí, pružné uložení potrubí
- základový rám

## ROZMĚRY OPS

Rozměry jednotlivých OPS jsou odstupňovány dle instalovaného výkonu TTV – viz následující tabulka:

výkon TTV [kW]	délka [mm]	šířka [mm]	výška [mm]
40÷100	1400	500	1600÷1800
101÷160	1600	500	1600÷1800
161÷265	1800	650	1700÷1900
266÷400	1900	650	1700÷1900
401÷640	2000	700	1700÷1900
641÷1000	2100	750	1900÷2100

## Demontáže v zásobovacích objektech

Ve všech zásobovaných objektech bude demontováno stávající potrubí TTV, TV a cirkulace vedoucí z VST. Veškeré demontované potrubí bude na úrovni vnitřního zdiva zaslepeno. Dále budou ve všech nápojných místech demontovány stávající měřiče tepla. V jednotlivých zásobovaných objektech budou provedeny další demontáže potrubí TTV, TV a cirkulace v úsecích mezi stávajícím napojením na primární potrubí a napojením nového přípojného potrubí vedeného z OPS. Pokud instalovaná OPS slouží pro zásobování teplem více objektů (některé vícechodové obytné budovy), budou stávající průběžné rozvody TTV, TV a cirkulace demontovány a nahrazeny novými.

## Hlučnost objektové předávací stanice

Požadavky na hlukové poměry uvnitř objektu jsou dány nařízením vlády NV č. 272/2011 Sb.

Hygienický limit v hladině maximálního akustického tlaku  $A$  se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní hladiny maximálního akustického tlaku  $A$   $L_{Amax}$  se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době. Obsahuje-li hluk tónové složky nebo má-li výrazně informační charakter, přičte se další korekce -5 dB. Za hluk ze zdrojů uvnitř objektu se považuje i hluk ze zdrojů umístěných mimo tento objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podlahám. Korekce pro obytnou místnost v denní době je 0 dB a v noční době je -10 dB. Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku  $A$  se stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku  $A$   $L_{Aeq,T}$  se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. Jde-li o hluk s tónovými složkami nebo má-li výrazně informační charakter, přičte se další korekce -5 dB. Úroveň hluku je měřitelná dle vyhlášky. Předávací stanice musí splňovat hlukové parametry dané vyhláškou.

## MĚŘENÍ A REGULACE MAR A ASŘ

Předávací stanice budou provozovány automaticky s tzv. občasnou obsluhou.

### Technické parametry

Je navržena digitální řídicí technika. Pro MaR OPS jsou použity volně programovatelné regulátory s přenosem dat na centrální dispečink.

### Technický popis okruhů MaR

#### 01 TIC Teplota topné vody

Regulace teploty topné vody pro ÚT a pro ohřev TV na konstantní hodnotu je navržena pomocí dvoucestného regulačního ventilu s elektrickým servopohonem s havarijní funkcí.

Součástí okruhu je ovládání příslušného oběhového čerpadla. Venkovní čidlo umístěné na severní straně na výložníku ve výšce cca 2,5 m v nedosažitelné vzdálenosti.

#### 02 TIC Teplota TV (teplé vody)

Jedná se o regulaci teploty TV na konstantní hodnotu pomocí dvoucestného regulačního ventilu s elektrickým servopohonem s havarijní funkcí. Součástí okruhu je ovládání cirkulačního čerpadla.

#### 03 PIC Doplnění do systému

Je navrženo doplňování ze zpátečky horkovodního primárního rozvodu pomocí kulového ventilu s elektrickým servopohonem.

#### 04 UZA Zabezpečovací zařízení

Systém měření a regulace vyhodnocuje následující poruchové stavy:

- a) minimální tlak v systému
- b) přehřátí ÚT nad 90°C
- c) přehřátí TV nad 65°C

Při výskytu některé z uvedených poruch a) až c) dojde k odstavení zdroje tepla z provozu, tj. k uzavření příslušných uzavíracích ventilů s havarijní funkcí na primárním potrubí před jednotlivými výměníky ÚT nebo TV.

Po pominutí těchto poruchových stavů může být zařízení uvedeno automaticky opět do provozu. Teprve po opakování poruchy a následném odstavení zdroje je nutný zásah obsluhy.

- d) přehřátí prostoru
- e) zaplavení prostoru

Při výskytu některé z uvedených poruch d) až e) dojde k odstavení zdroje tepla z provozu, tj. k uzavření příslušných uzavíracích ventilů s havarijní funkcí na primárním potrubí před jednotlivými výměníky ÚT nebo TV.

Po pominutí těchto poruchových stavů nesmí být zařízení uvedeno opět do provozu automaticky, ale teprve po zásahu obsluhy.

Všechny poruchové stavy a) až e) jsou vyhodnocovány softwarově regulátorem.

#### 05 PdIC Tlaková diference topné vody

Výkon centrálních oběhových čerpadel v kotelně bude řízen změnou otáček pomocí měničů kmitočtu na základě dispozičního tlaku na hydraulicky nejvzdálenější OPS na jednotlivých větvích venkovního horkovodu.

Na uvedených OPS budou instalovány snímače diferenčního tlaku.

#### 06 Řídicí systém

Je navržen DDC regulátor umístěný v rozvaděči MaR-DT, ve výřezu v čelním panelu (ve dveřích) rozvaděče.

**07 Rozvaděč MaR-DT**

Je navržena nástěnná rozvodnice umístěná v místnosti OPS. V boční stěně rozvaděče je umístěn hlavní vypínač OPS.

**08 Množství tepla**

Jedná se o měření množství tepla předaného do systému ÚT a pro ohřev TV. Jsou instalovány samostatné měřicí soupravy, jsou vybaveny modulem sběrnice MODBUS. Přenos dat z měřicích souprav na dispečink je navržen prostřednictvím datových kabelů.

**09 Množství studené vody pro TV**

Jedná se o měření množství spotřebované vody TV. Impulsní výstup z měřiče je zaveden do vstupu jednoho z měřičů tepla. Přenos dat z měřicích souprav na dispečink je navržen prostřednictvím datových kabelů.

**10 Dispečerský systém**

Prostřednictvím kabelových rozvodů je zdroj napojen na dispečerský systém řízení zdrojů, který zabezpečuje 24hodinový provoz. Veškeré provozní a poruchové stavy jsou on-line zobrazeny u dispečera, který podle typu zobrazené poruchy dále řeší způsob jejího odstranění. Komunikační rozvody MaR slouží k přenosu dat z jednotlivých regulátorů a údajů z měřičů tepla

**ZAŘÍZENÍ SILNOPROUDÉ ELEKTROTECHNIKY**

Pro OPS bude zřízeno nové odběrné místo pro odběr elektrické energie z distribuční soustavy. Silnoproudé rozvody začínají ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči ER pro společnou spotřebu. V elektroměrovém rozvaděči bude provedena odbočka z hlavního domovního vedení přes jednopólový jistič před elektroměrem a jednofázový elektroměr do rozvaděče předávací stanice OPS.

Z rozvaděče MaR-DT jsou napojena oběhová čerpadla, svítidla umělého osvětlení OPS, zařízení MaR pro OPS, datový rozvaděč a ve vytypovaných OPS také detektory netěsnosti předvolovaného potrubí.

**Bilance odběru el. energie**

instalovaný výkon vč. umělého osvětlení	$P_i = 1,4 \text{ kW}$
součinitel náročnosti	$\beta = 0,6$
výpočtový výkon	$PP = 0,84 \text{ kW}$
výpočtový proud	$IP = 3,8 \text{ A}$

**Provedení rozvodů****EL. PŘÍPOJKA**

Pro OPS bude zřízeno nové odběrné místo pro odběr elektrické energie z distribuční soustavy. Silnoproudé rozvody začínají ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči ER pro společnou spotřebu. V rozvaděči ER bude provedena odbočka z hlavního domovního vedení:

- přes jednopólový jistič před elektroměrem (jistič 16A/1 s charakteristikou B) a jednofázový elektroměr do rozvaděče MaR-DT předávací stanice OPS
- přívod z rozvaděče ER bude proveden plným vodičem CYKY 3-Jx6. Vývodové vodiče budou označeny návlečkami s popisem L1, střední vodič bude označen návlečkami s popisem N, ochranný vodič PE barevné značení vodičů bude odpovídat technické normě ČSN 33 0165

#### UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

Osvětlení je navrženo podle ČSN EN 12464-1 a souvisejících norem. Navržená svítidla jsou zářivková s lineárními zářivkami. Svítidla budou umístěna na stropě a budou v prostoru situována nad technologii. Svítidla budou napojena z rozvaděče MaR-DT.

#### SILNOPROUDÉ ROZVODY

Silnoproudé rozvody a spojovací vedení pro MaR je navrženo celoplastovými kabelem CYKY a kabelem pro automatizaci JYTY, uloženými volně v pozinkovaných kabelových žlabech, pevných a ohebných trubkách PVC nebo v lištách PVC. Rozvody budou provedeny v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2. Rozvaděč MaR-DT bude umístěn na stěně v blízkosti předávací OPS.