



**TEPLÁRNA LIBEREC, akciová společnost**

# **Technické připojovací podmínky MaR**

Platnost od:

1. 6. 2002

Zpracoval:

Roman Patočka, Jiří Kurimský, ing. Roman Petruch

Schválil:

Zdeněk Kožešník, ředitel společnosti

## **ÚVOD**

V souladu se zásadami obsluhy tepelných zřízení pracovníky Teplárny Liberec, a. s. a technickými připojovacími podmínkami pro odběrná tepelná zařízení, připojovaná k tepelným sítím soustavy centralizovaného zásobování teplem, **stanovuje** Teplárna Liberec, a. s. (dále TLIB) s účinností od 1. 6. 2002 tyto

### ***závazné připojovací podmínky MaR***

pro stanice řízené a sledované z dispečinku teplárenské soustavy (dále DTS).

#### **Tyto závazné připojovací podmínky musí být splněny při:**

- ↓ projektování výměňkových stanic pára – voda (dále VS) a objektových předávacích stanic voda-voda (dále OPS), které jsou v majetku nebo pronájmu TLIB
- ↓ projektování VS a OPS, které jsou v majetku odběratele tepla a u kterých majitel předpokládá obsluhování na základě smlouvy mezi TLIB a majitelem
- ↓ projektování VS a OPS, které jsou v majetku odběratele tepla, a u kterých majitel předpokládá po vybudování nebo rekonstrukci jejich prodej TLIB
- ↓ projektování VS a OPS, které jsou v majetku odběratele tepla a u kterých majitel předpokládá po vybudování nebo rekonstrukci jejich předání TLIB do pronájmu
- ↓ uvádění všech výše uvedených stanic do provozu.

#### **Obsah závazných připojovacích podmínek MaR:**

##### **1. Typy stanic**

- ↓ výměňková stanice pára-voda
- ↓ objektové předávací stanice voda-voda

##### **2. Regulační okruhy pro VS a OPS**

- ↓ vstup páry
- ↓ ohřev TUV
- ↓ ohřev TP, TV
- ↓ tlak systému TP, TV
- ↓ cirkulace TP, TV
- ↓ vstup TP do OPS
- ↓ kondenzát
- ↓ bezpečnostní okruh
- ↓ ostatní

##### **3. Měření spotřeby**

##### **4. Dálkový přenos dat**

##### **5. Související normy**

## 6. Související normy

### 1. TYPY STANIC

**Výměníková stanice (VS)** může plnit několik funkcí:

1. Ohřev teplé užitkové vody (dále TUV) na požadovanou teplotu.
2. Ohřev vody do teplovodu (dále TP) nebo ohřev vody pro otop (dále TV) a to v některém z uvedených režimů, které mohou být navzájem kombinovány:
  - a) podle **TEPLOVODNÍ KŘIVKY** (závislost teploty TP podle venkovní teploty), kde se topná voda distribuuje teplovodním potrubím do jednotlivých OPS nebo k vzduchotechnikám
  - b) ohřev TP nebo TV na **POVÝŠENOU EKVIT. KŘIVKU**, kde se topná voda z VS dodává ke směšovací jednotkám, které plní funkci požadované pro danou topnou větev dle vlastní křivky ovlivňované uživatelem, snímačem slunce, větru, prostorovým teploměrem v jednotlivých místnostech,...
  - c) podle **EKVITERMNÍ KŘIVKY** (závislost teploty TV podle venkovní teploty), kde se distribuuje topná voda dle předem smluvené křivky s možností nočních útlumů a denních režimů.

**Objektová předávací stanice VODA-VODA (OPS)** může plnit několik funkcí:

1. Ohřev TUV (teplé užitkové vody) na požadovanou teplotu
2. Ohřev TV (topné vody) a to podle **EKVITERMNÍ KŘIVKY** (jako u VS).
3. Ohřev vzduchotechniky

### 2. REGULAČNÍ OBVODY PRO VS A OPS

#### VSTUP PÁRY

Před první ruční armaturou musí být instalovány varné smyčky s trojcestnými kohouty (materiál Fe) pro přímoukazující manometr 1,6 MPa (o min. průměru 160 mm) a snímač tlaku pro ŘS. Za ruční armaturou musí být osazen havarijní ventil (dále HV) (doporučujeme od fy LDM, který zároveň může plnit i funkci regulační). HV musí spolehlivě a rychle uzavřít přívod páry při poruchách a stavech uvedených v kapitole „Bezpečnostní okruh“. Za HV může být regulační ventil (dále RV), který bude vstup páry redukovat na požadovaný provozní tlak (obvykle v rozmezí 0,4 - 0,6 MPa nebo na vyšší). Za HV a RV musí být instalovány

varné smyčky s trojcestnými kohouty (materiál Fe) pro přímoukazující manometry 1,6 MPa (o min. průměru 160 mm). Za RV varná smyčka pro snímač tlaku pro ŘS a snímač teploty.

**Požadavky na měření hodnoty a přenos na DTS:**

tlak páry vstup	0 - 1,6 MPa
tlak páry za redukci	0 - 1,6 MPa
teplota páry za redukci	0 - 200 °C
poloha HV	OTEVŘEN - ZAVŘEN
poloha RV	OTEVŘEN - ZAVŘEN

**Řízení z DTS:**

provoz VS	PROVOZ - ODSTAVENÍ
-----------	--------------------

**OHŘEV TUV**

Ohřev TUV je řešen několika bojlerů v sérioparalelním zapojení nebo přímými ohřivači (PPO) s akumulací nádobou (bojlerem) s využitím dochlazování kondenzátu. Na OPS se používá přímý ohřev přes deskový výměník s nabíjecím čerpadlem a 3cestným reg. ventilem s uzavírací funkcí na primární straně. Všechny tlakové nádoby musí být vybaveny podle ČSN 69 0012 - Tlakové nádoby stabilní.

Každý ohřívák (bojler, PPO, deskový ohříváč...) musí mít vlastní regulační okruh ŘS podle teploty snímané v nádobě. Na výstupním hrdle ohříváku před uzavírací armaturou musí být nainstalován návarek M 27 x 2 pro sondu termostatu bezpečnostního okruhu.

Na vstupu páry do každého bojleru musí být ruční armatura a za ní doporučujeme osadit regulační elektroventily s třípolohovou nebo proporcionální regulací (dle MaR) se zaručenou těsností (doporučujeme s měkkým sedlem).

Regulační elektroventil u stojatých PPO musí být umístěn na výstupu kondenzátu z PPO. Elektroventil je řízen třibodově nebo napětově (dle MaR) se zaručenou těsností.

Dochlazovače kondenzátu musí mít takovou regulaci teploty TUV, aby při přehřátí TUV došlo k uzavření vstupu kondenzátu do nádoby a otevření cesty kondenzátu ohozem mimo nádobu.

Při poklesu tlaku pitné vody pod danou mez musí dojít k odstavení ohřevu všech bojlerů a ohříváčů TUV.

Cirkulaci TUV zajišťuje čerpadlo dle projektu, které musí být blokováno při poklesu tlaku na vodovodním řádu.

Při výpadku cirkulačního čerpadla by automaticky mělo dojít k odstavení ohřevu bojlerů nebo jiných ohříváčů TUV.

Přívod vodovod. řádu musí být osazen ručním armaturou, zpětnou klapkou a přímoukazujícím tlakoměrem. Snímač tlaku (pro přenos) vodovod. řádu instalovat až za vodoměrem, s trojcestným kohoutem a s tlumičem rázu.

Řízení musí být takové, aby bylo možno nastavit požadované útlumy (snižování teploty TUV v nočních hodinách, prázdninách, víkendech,...).

### **Přenos na DTS:**

tlak vodovod. řádu	0 - 1,0 MPa (0 - 1,6 MPa)
teplota každého bojleru (ohřívače)	0 - 200 °C
teplota každého dochlazovače	0 - 200 °C
teplota TUV výstup	0 - 200 °C
teplota TUV zpátečky	0 - 200 °C
chod čerpadla TUV	CHOD – STOP
porucha čerpadla TUV	OK – PORUCHA
útlum TUV	JE - NENÍ

### **Řízení z DTS:**

provoz TUV	PROVOZ - ODSTAVENÍ
chod čerpadla TUV	STOP - CHOD - AUTOMAT

### **OHŘEV TV,TP**

Ohřev TV je nejčastěji řešen protiproudovým ohřívačem (dále PPO) v sérioparalelním zapojení, někdy s použitím předeřevu (dochlazování kondenzátu). Pro každý PPO musí být samostatná regulace. Na výstupu TV z PPO musí být teplotní snímač připojený na regulátor řídicího systému. Regulátor pak vyhodnocuje odchylku žádané hodnoty a provádí akční zásah na regulačním elektroventilu. Regulační elektroventil u stojatých PPO musí být umístěn na výstupu kondenzátu z PPO. U jednoho PPO musí mít regulační ventil takové Kvs, které bude odpovídat minimálnímu odběru v přechodném období (většinou 30 % Kvs ostatních RV PPO). Elektroventil je řízen třibodově nebo napětově (dle MaR) se zaručenou těsností.

Na OPS se používá přímý ohřev přes deskový výměník s reg. ventilem na primární straně, který plní funkci havarijního ventilu.

Ohřev TV je dle projektu závislý na druhu provozu TV, nejčastěji na venkovní teplotě podle požadované (ekvitermní) křivky. K odstavení ohřevu musí dojít při poklesu tlaku v TV soustavě pod nastavenou mezní hodnotu nebo při ztrátě vody v okruhu TV.

Všechny tlakové nádoby musí být vybaveny přístroji podle ČSN 69 0012 - Tlakové nádoby stabilní.

Každý PPO musí na výstupu TV před uzavírací armaturou obsahovat návarek M 27 x 2 pro sondu termostatu, který musí být zapojen v bezpečnostním okruhu.

Cirkulace TV je zajištěna čerpadlem dle projektu. Při výpadku cirkulačního čerpadla musí dojít automaticky k odstavení ohřevu PPO nebo deskového výměníku.

#### **Přenos na DTS:**

tlak v TV systému	0 - 1,0 MPa (0 – 600 kPa či 0 - 400 kPa)
teplota přehříváčů	0 - 200 °C
teplota PPO (SPO)	0 - 200 °C
teplota TV výstup	0 - 200 °C
teplota TV zpátečky	0 - 200 °C
teplota venkovní	-50 °C až +50 °C
chod čerpadla TV	CHOD – STOP
porucha čerpadla TV	OK - PORUCHA
noční útlum	JE - NENÍ
další prvky řešené v projektu	

#### **Řízení z DTS:**

provoz TV	PROVOZ - ODSTAVENÍ
chod čerpadla TV	STOP - CHOD - AUTOMAT
korekce topné křivky	-20 až +20 °C
nebo regulační stupeň	dle zadání provozovatele

### **TLAK SYSTÉMU TV, TP**

Tlak v topném systému musí být udržován automaticky, s doplňováním doplňovacími čerpadly s plynulým rozběhem nebo přes solenoidy z tlakově vyšší soustavy a odpouštěním přes solenoidy s ruční regulací průtoku. Pro stabilizaci tlaku a potlačení prudkých rázů musí být soustava vždy vybavena expanzomatem (min. velikost 150 l na každých 8 m<sup>3</sup> objemu soustavy).

Místo snímání tlaků TV určí projektant vytápění, vč. požadovaných tlaků (min., max. – provoz i blokády)

#### **Přenos na DTS:**

tlak v TV systému	0 - 1,0 MPa (0 – 600 kPa či 0 - 400 kPa)
minimální tlak TV	normál - havárie
min. hladina v doplň. nádrži	normál - havárie
dlouhodobé doplňování	normál - havárie
stav doplň. čerpadla	CHOD - STOP- PORUCHA
odpouštění ze systému	CHOD - STOP

## **CIRKULACE TV, TP**

Cirkulace TV systému musí být zajišťována cirkulačním čerpadlem s měničem otáček. Na OPS elektronickým modulem přímo na čerpadle. Na VS čerpadlem s frekvenčním měničem, který je řízen ŘS dle žádaného diferenčního tlaku (musí být možnost změny žádané tlakové diference z DTS). Pro snímání tlakové diference nepoužívat diferenční snímače tlaku, ale snímač tlaku na vstupu a výstupu.

### **Přenos na DTS:**

diferenční tlak TV (TP)	0 - 600 kPa či 0 - 400 kPa
static. tlak na výstupu TV (TP) z VS	0 - 1,0 MPa (0 - 600 kPa či 0 - 400 kPa)
static. tlak na zpátečce TV (TP) z VS	0 - 1,0 MPa (0 - 600 kPa či 0 - 400 kPa)
otáčky či frekvence měniče	0 - 50 Hz
porucha měniče čerpadla TV (TP)	OK - PORUCHA

### **Řízení z DTS:**

požadovaný diferenč. tlak TV (TP) (v rozmezí dle projektu)

## **VSTUP TP DO OPS**

Na vstupu TP do OPS musí být osazeny spolehlivé ruční uzavírací armatury. Za armaturami (vstup i zpátečka) je nutno osadit přímoukazující manometry a teploměry a snímače tlaku i teploty pro ŘS.

### **Přenos na DTS:**

tlak TP systému vstup	0 - 1,6 MPa
tlak TP systému zpátečka	0 - 1,6 MPa
teplota TP systému vstup	0 - 200 °C
teplota TP systému zpátečka	0 - 200 °C
teplota TP pro TUV (za 3cest.vent.)	0 - 200 °C

## **KONDENZÁT**

Na výstupu kondenzátu ze stanice musí být přímoukazujícím manometr. Před nátokem do kondenzátní nádrže nebo přímo na ní musí být přímoukazující teploměr. Pro přenos dat na DTS musí být instalován snímač teploty před nátokem do kondenzátní nádrže. Dále nádrž musí být osazena vodoznakem, měřením hladiny pro řízení čerpadel kondenzátu a snímačem max. hladiny kondenzátu, který je zapojen do bezpečnostního okruhu.

### **Přenos na DTS:**

tlak kondenzátu za zpět. klapkou	0 - 1,6 MPa (osadit vždy z tlumičem rázu)
teplota kondenzátu	0 - 200 °C
maximální hladina	normál - havárie
provozní hladina dolní	normál - pokles
provozní hladina horní	normál - vyšší
stav kondenz. čerpadla	CHOD - STOP
porucha kondenz. čerpadla	OK - PORUCHA

### **Řízení z DTS:**

chod kondenz. čerpadla	STOP - CHOD – AUTOMAT
------------------------	-----------------------

### **BEZPEČNOSTNÍ OKRUH (minihavárie)**

Je nezávislý na ŘS. Při poruše musí spolehlivě zablokovat přívod media do VS či OPS do doby příchodu obsluhy.

Musí uzavřít vstup do VS (OPS) havarijním ventilem při těchto stavech:

### **Signalizace tzv. "minihavárie" na DTS:**

přehřátí TV (TP) ohřivače	nad 110 °C
přehřátí TUV ohřivače	nad 65 °C
přehřátí dochlazovače, akum. nádoby stlačením „STOP tlačítka“ ve VS či OPS	nad (stanoveno projektem)
zaplavení VS	
přehřátí prostoru	nad 40 °C
min. tlak v TV systému	pod (stanoveno projektem)
dlouhodobé doplňování TV (TP)	(je-li instalován)
max. hladina kondenzátu	
při výpadku el. energie	

### **Přenos na DTS:**

výpadek fáze nebo el. energie	
minihavárie (sdružená porucha)	
zaplavení VS	
kalové čerpadlo	OK - PORUCHA



## **OSTATNÍ**

MaR musí umožňovat měnit parametry provozu VS podle potřeby uživatele. Musí být možnost měnit parametry výstupu jednotlivých větví dle potřeby, jestliže se u větví předpokládá různý druh provozu (např. běžný provoz školy dopoledne a celodenní vytápění bytu školníka,...).

Ve VS na rozvaděči MaR musí být instalována kontrolka o „DISPEČERSKÉM ODSTAVENÍ VS“ pro přítomnou obsluhu či uživatele.

Dále musí být možnost odpojení dálkového řízení na „MÍSTNÍ PROVOZ“, kdy nebude možno z DTS do řízení zasahovat ale technologie bude dále provozována v režimu AUT (využívá se v případě ztráty spojení nebo v případě možného poškození zařízení).

Elektrické přívody k čerpadlům musí být osazeny ručním vypínačem (na dohled v blízkosti čerpadla). Přístroje produkující zbytkové teplo musí mít řešeno chlazení pro teplotu okolního prostoru do 40 °C. Měníče pro čerpadla musí být osazeny v odděleném prostoru (velín) se zajištěním dostatečného větrání. Všechna použitá elektrická zařízení musí být osazena pro obsluhu osobami bez elektrotechnické kvalifikace. Přívod el.energie musí být měřen dvoutarifovým elektroměrem (špičkový a mimošpičkový odběr).

Přístup do stanice by měl být samostatný, bez nutnosti vstupu do objektu. V prostoru VS, OPS by neměly být umístěny hlavní uzávěry plynu, vody, nebo jiné elektrické zařízení. Prostor by měl být zajištěn proti vyplavení z odpadu, dešťového svodu nebo protečením stoupačkou. Místnost musí být opatřena podlahovou odpadní vpustí.

## **3. MĚŘENÍ SPOTŘEBY**

Všechna instalovaná měřidla spotřeby energií a médií musí mít možnost dálkového přenosu dat (průtokoměry, měřiče energií,...). Tento přenos musí být funkční k datu předání TLIB do provozování nebo obsluhování.

Dle velikosti odběru VS PÁRA - VODA určí druh měření spotřeby tepla na vstupu do VS metrolog TLIB, který odsouhlasí i typ a výrobce měřidla. Nejčastěji se používá měření tepla do VS nepřímou metodou – měření tlaku a teploty páry na vstupu do VS, teploty kondenzátu a průtoku kondenzátu. Měřidlo musí mít schválení dle platného metrologického zákona o fakturačních měřidlech.

Na vstupu do OPS musí být fakturační měřidlo fy. SONTEX „SUPERCAL II - typ 431 R 711 I“ pro dálkový přenos dat na CD. Měřidlo musí mít schválení dle platného metrologického zákona o fakturačních měřidlech. Jiná měřidla musí schválit metrolog TLIB, který odsouhlasí typ a výrobce měřidla.

Dále musí být na VS i OPS měřidla (jiná než dále uvedená měřidla musí schválit metrolog TLIB, který odsouhlasí typ a výrobce měřidla):

- ↓ měření tepla pro ohřev TV – fakturační měřidlo fy. SONTEX „SUPERCAL II - typ 431 R 711 I“
- ↓ měření tepla pro ohřev TUV (je-li ve stanici ohřev TUV) – fakturační měřidlo EESA MT 200 DS, vč.měření průtoku pitné studené vody a měření průtoku vody pro ohřev cirkulace TUV. Při dodávce TUV jednomu odběrateli lze toto nahradit pouze vodoměrem pro měření průtoku pitné studené vody pro ohřev na TUV
- ↓ měření množství kondenzátu pro doplňování TV – impulsní vodoměr s napojením na přenos na DTS
- ↓ měření množství pitné studené vody pro doplňování TV – impulsní vodoměr s napojením na přenos na DTS
- ↓ měření množství doplňovací vody TV (při instalaci dávkování inhibitoru do TV) – impulsní vodoměr s napojením na přenos na DTS
- ↓ měření tepla v TV na patách objektů – fakturační měřidlo fy. SONTEX „SUPERCAL II - typ 431 R 711 I“, s přenosem do TLIB. Vodoměry musí být vždy přemostěny nulovacím vodičem
- ↓ dvoutarifový elektroměr (špičkový a mimošpičkový odběr).

#### 4. DÁLKOVÝ PŘENOS DAT

Teplárna Liberec, a. s. dnes provozuje dálkové řízení VS a OPS z DTS pomocí řídicího systému SAUTER řady EY2400 nebo systému APPLIC řady APL96 nebo APL196. Jiný řídicí systém musí s těmito systémy spolupracovat a splnit požadavky uvedené v předchozích kapitolách.

Přenos dat z regulačních okruhů (kapitola 2) musí být ON-LINE na dispečink a provádí se ukládání dat ve čtvrt hodinovém intervalu do archivu na DTS. Každý chybový stav (překročení mezí, výpadky) musí být neprodleně přenesen na DTS. Totéž platí o binárních stavech (např. chod čerpadla, porucha měniče, minihavárie,...).

Přenos dat z měřidel tepla a energií musí být nejméně 1 x denně, hodnoty se musejí registrovat každých 6 hodin (na DTS musí být ukládány denně 4 stavy každého měřidla).

Přenos dat musí být pomocí radiového přenosu na frekvenci 448,89 MHz. Mezi VS a OPS musí být podél potrubí položen datový kabel TCEPKPFLEZE 3 x 4 x 0,6, dále musí být data přenášena radiovým přenosem. Jiný způsob přenosu musí být předem s TLIB odsouhlasen (možno u systému SAUTER přenos dat pomocí analogových pronajatých linek nebo u jiných systémů pomocí sítě GSM).

## 5. SOUVISEJÍCÍ NORMY

ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění
ČSN 69 0010-5-2	Tlakové nádoby stabilní. Technická pravidla. Konstrukce. Část 5.2: Výstroj tlakových nádob
ČSN 69 0012	Tlakové nádoby stabilní. Provozní požadavky