

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví

**ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
ÚKOLU PROGRAMU ROZVOJE METROLOGIE č. VIII/3/09**

Název úkolu:

Zjištění skutečných provozních stavů, při měření tepla pro přípravu teplé vody v objektech a tepla vstupujícího do objektů.

Zadavatel:

ÚNMZ

Gorazdova 24

128 01 Praha 2

Odpovědný řešitel:

Václav Edr - TPM Znalecká kancelář®

Na Chmelnici 490

256 01 Benešov

listopad 2009

OBSAH

1	ÚVOD	3
2	POUŽITÁ DATA	3
3	POUŽITÁ MĚŘIDLA	3
4	PŘEHLED NAMĚŘENÝCH HODNOT	4
5	PŘEHLED LOKALIT	5
5.1	Lokalita 1	5
5.2	Lokalita 2	10
5.3	Lokalita 3	14
5.4	Lokalita 4	16
5.5	Lokalita 5	18
5.6	Lokalita 6	20
5.7	Lokalita 7	22
5.8	Lokalita 8	24
5.9	Lokalita 9	26
5.10	Lokalita 10	28
6	SHRNUTÍ	30
7	ZÁVĚR	31
8	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ	32

1 ÚVOD

Úkol navazuje na zjištění úkolu PMR č. VIII/3/08, při kterém byl zjištěn velký podíl provozního času sledovaných měřidel tepla, s nižším teplotním rozdílem teplotního média jak 3K. Podkladem pro řešení je získání dalších měřených hodnot i u ostatních veličin měřidel tepla, ve skutečných provozních podmínkách měření dodávek tepelné energie.

Předložená data, lze rozdělit do třech kategorií.

Dlouhodobý sběr dat vychází z trvalého sběru dat na lokalitách 1 a 2 a 10.

Data z měřidel tepla pro ohřev teplé vody v mimotopném období na lokalitách 3 až 9.

Data z měřidel tepla pro vytápění objektů v době zahájení topné sezóny 2009 na lokalitách 3 až 9.

2 POUŽITÁ DATA

Od jednotlivých provozovatelů stanovených měřidel, byly dány souhlasy k získání dat z měřidel. Následně byly dány souhlasy i s použitím (zveřejněním) těchto dat pro potřeby úkolu PMR s tím, že lokality budou uváděny, bez konkrétní specifikace místa.

Veškerá data jsou výstupem z měřidel. Data označená jako průměrná hodnota jsou vypočtena jako rozdíl naměřených hodnot za daný úsek jednotlivých vzorků měření, dělený časem mezi vzorky s přepočtem na hodinovou hodnotu. Rozdíl teplot je odečtem naměřených hodnot z teploměrů použitých stanovených měřidel tepla.

V porovnání s průběžnou oponenturou je závěrečná oponentura rozšířena o lokalitu 10, která představuje nově postavený objekt a je osazena technologií bytových stanic, umožňující individuální dodávku a regulaci pro každý ucelený prostor. Tato lokalita byla dlouhodobě monitorována (se záznamem po 6 hodinách), se souhlasem provozovatele. Data však nebyla zařazena do hodnocení průběžné oponentury, protože se do termínu konání průběžné oponentury nepodařilo řešiteli získat souhlas s jejich použitím (zveřejněním), od provozovatele měřidla. Na základě dalšího jednání byl získán i dodatečný souhlas s použitím naměřených dat.

3 POUŽITÁ MĚŘIDLA

Veškerá data jsou výstupem z platně ověřených stanovených měřidel. Všechna použitá měřidla jsou namontována s dostatečnými ukliďujícími délkami u průtokoměrů, v souladu s požadavky na montáž podle příslušných výrobců. Měřidla splňují parametry stanovených měřidel.

4 PŘEHLED NAMĚŘENÝCH HODNOT

V lokalitách 1 a 2 probíhá sběr a přenos dat z dlouhodobého měření, které probíhá od prosince 2008 a byl ukončen v říjnu letošního roku. Hodnoty jsou archivovány po 15 minutách.

V ostatních případech probíhal sběr a přenos dat po dobu 14, respektive 21 dnů, mimo topné období u měřidel tepla pro přípravu teplé vody a při zahájení topné sezóny v případě měřidel tepla pro vytápění.

Pro přehlednost jsou v grafech znázorněny hodnoty vždy pouze za krátké období jeden den nebo jeden týden. Znázorňované úseky byly vybrány především k tomu, aby jejich vypovídací hodnoty byly co nejvyšší. Vybrané úseky znázorněné v grafech lze považovat za převažující stavy.

Grafy z delších časových úseků jsou používány ojedinele, pouze pro stanovení dlouhodobého trendu.

Na základě požadavku úvodní oponentury ze dne 30.3.2009 je zaznamenáván průběh venkovní teploty v lokalitě, s dlouhodobě prováděným sběrem dat. Venkovní teploty jsou zaznamenány za období od 1.4.2009 do 31.10.2009 s periodou vzorkování 15 minut. Průběh venkovních teplot je záznamem z teploměru používaného k ekvitermní regulaci. Teploměr je pracovním měřidlem a je osazen standardním způsobem teploměrů k těmto účelům používaných.

V příloze jsou naměřené hodnoty z lokality 1, 2 a 10 od 1.01.2009 do 31.10.2009. Z ostatních lokalit jsou naměřené hodnoty za období odpovídající přiloženým grafům. Průběh venkovní teploty je za období od 1.4.2009 do 31.10.2009.

Vzhledem k rozsahu dat jsou přílohy pouze v elektronické podobě.

5 PŘEHLED LOKALIT

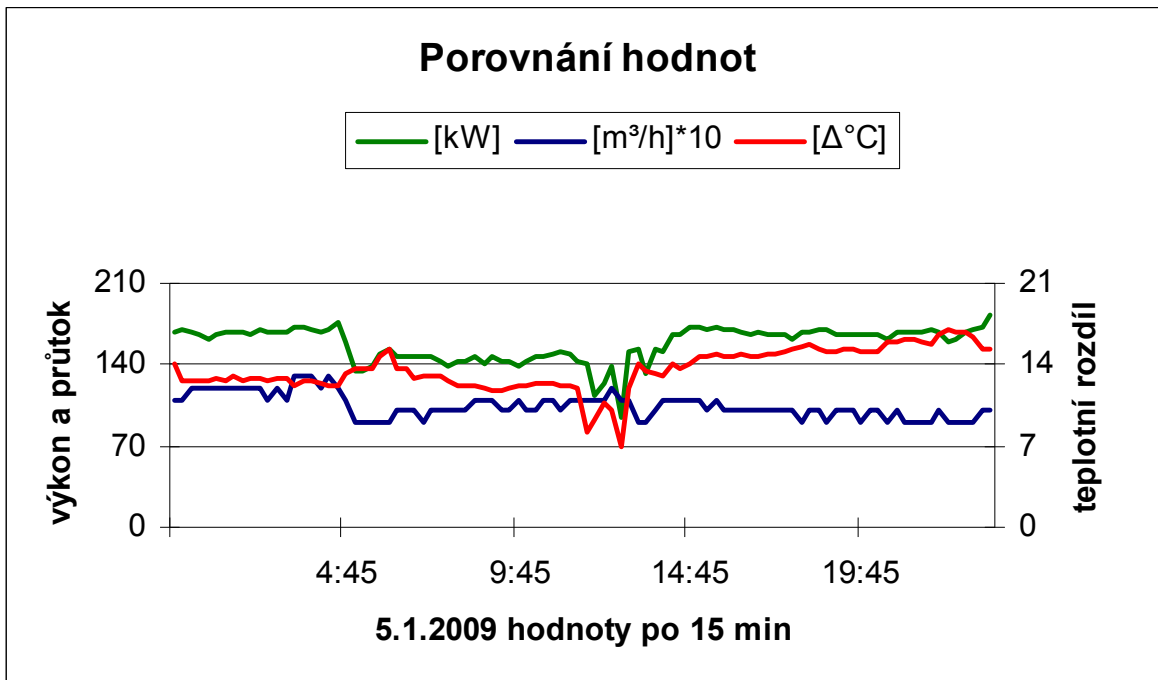
Pro možnost porovnání jednotlivých lokalit byla vytvořena jednotná tabulka základních údajů o objektu, měřidle, měřeném médiu a způsobu regulace.

Ve všech uvedených případech je regulace řízena samostatnými snímači veličin. Pro regulaci nejsou nikde používány hodnoty z měřidel tepla, výstupy z měřidel tepla nejsou s regulátory propojeny.

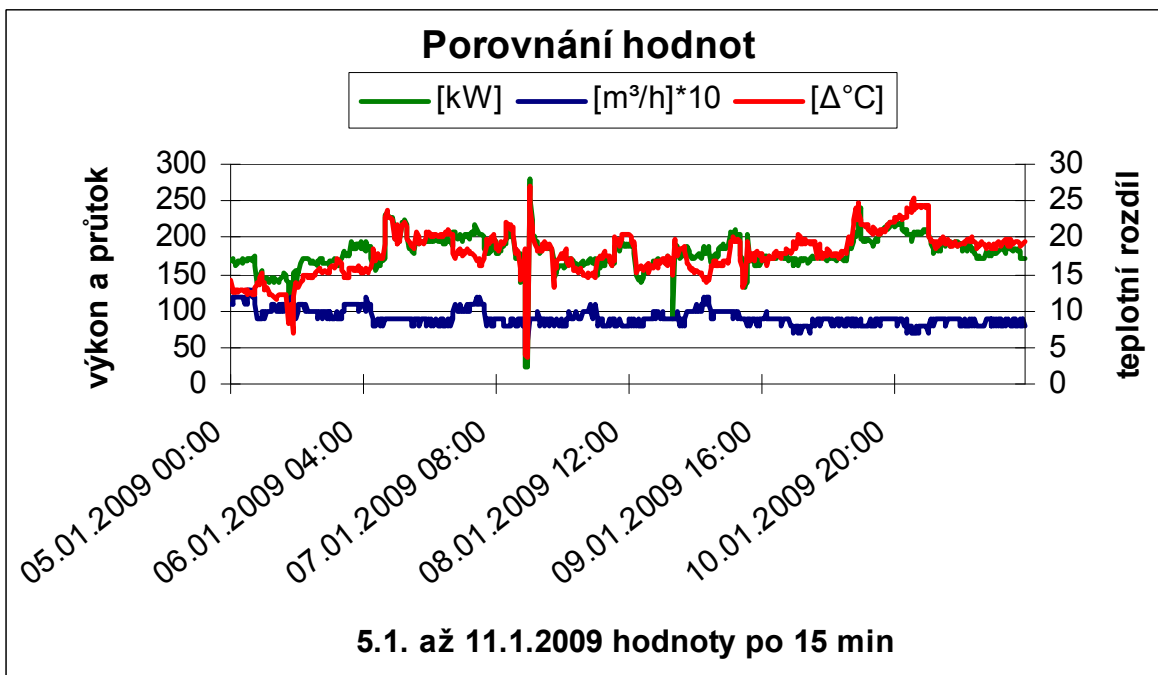
5.1 Lokalita 1

Popis objektu	Bývalý objekt „občanské vybavenosti na sídlišti“, bez provedení výměny oken a zateplení fasády.
Způsob využití objektu	Hotel, restaurace a obchodní prostory
Teplonosné médium	Voda
Místo měření	Vstup topného média do objektu – odbočka z páteřního rozvodu po městě
Způsob použití média	Vytápění objektu a příprava teplé vody
Typ měřidla tepla – pro vytápění (celkové dodané teplo)	Měřidlo tepla s ultrazvukovým průtokoměrem
Typ měřidla tepla – pro přípravu teplé vody	Není měřeno – odběratel nakupuje celkové teplo na vstupu do objektu
Způsob regulace média vstupujícího do objektu	Horkovod zima 130/70, léto 75/50, s regulací výstupní teploty na optimální teplotu vzhledem k potřebám odběratelů, venkovní teplotě a minimalizaci ztrát.
Způsob regulace odběrů topné vody	Ekvitermní regulace na výměňkové stanici objektu, možnost nastavení žádaných hodnot na místě a přepnutí na ruční řízení. Rozvody topné vody rozděleny do 10 samostatných okruhů, které lze zapojovat podle potřeby prostor, na tyto okruhy napojených.
Způsob přípravy teplé vody	Rychloohřev pomocí výměníků JAD s minimální vyrovnávací nádrží. Jediný okruh pro celý objekt.
Způsob regulace teplé vody	Regulace na výstupní teplotu.

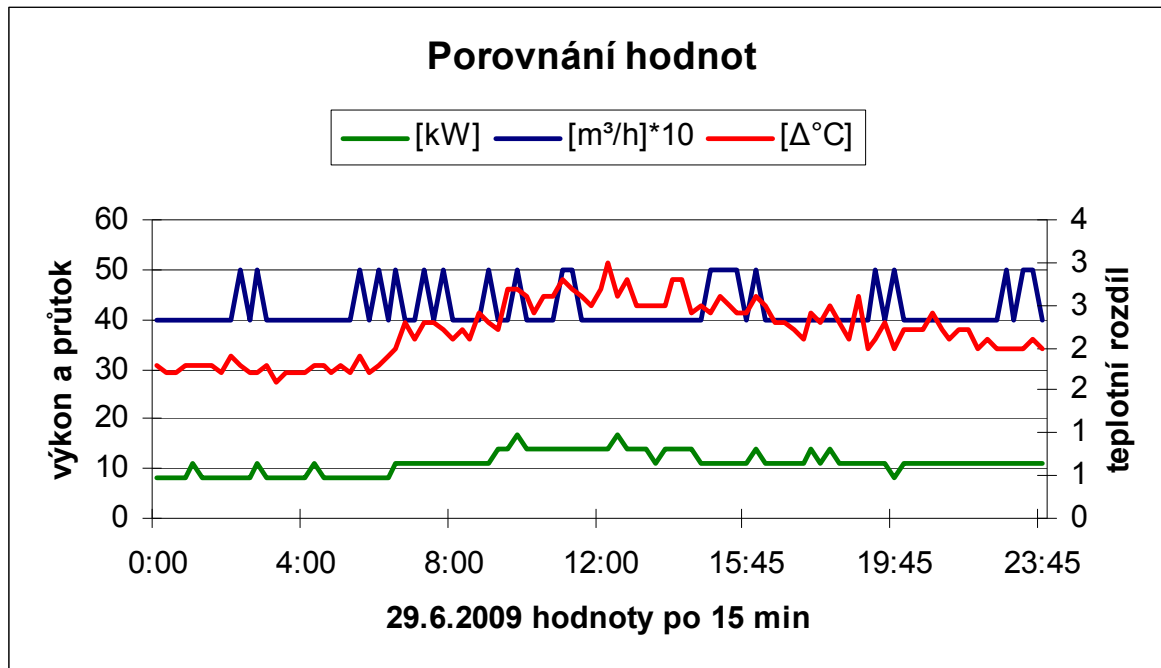
Graf 1a - zimní období, měřeno teplo pro vytápění a přípravu teplé vody – den



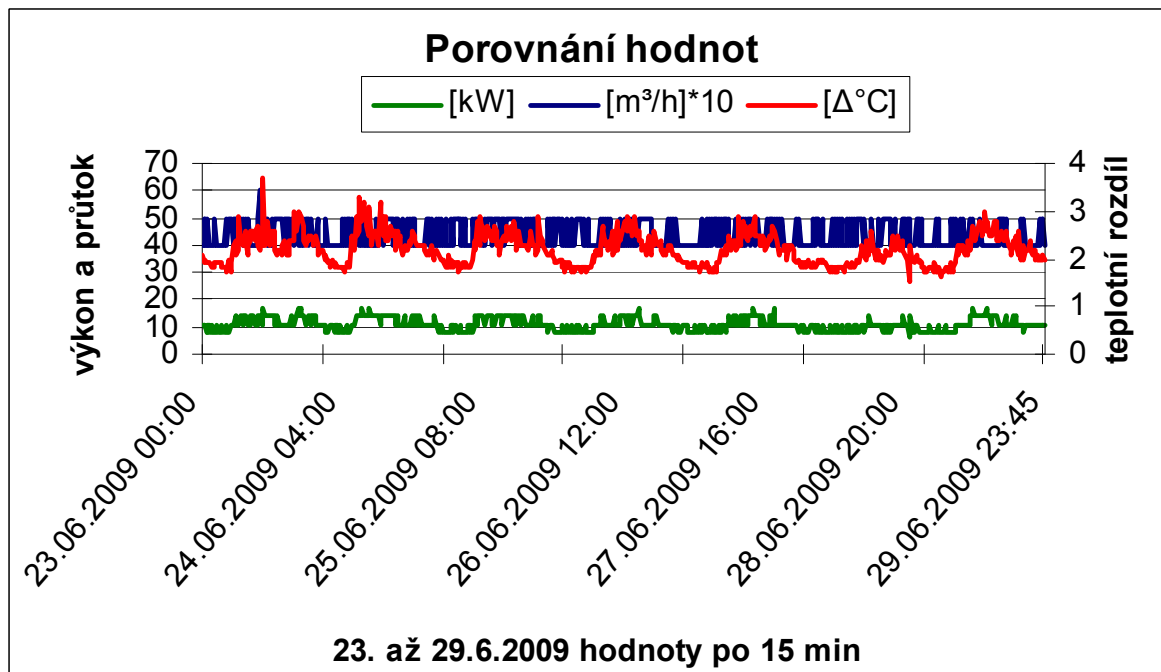
Graf 1b - zimní období, měřeno teplo pro vytápění a přípravu teplé vody - týden



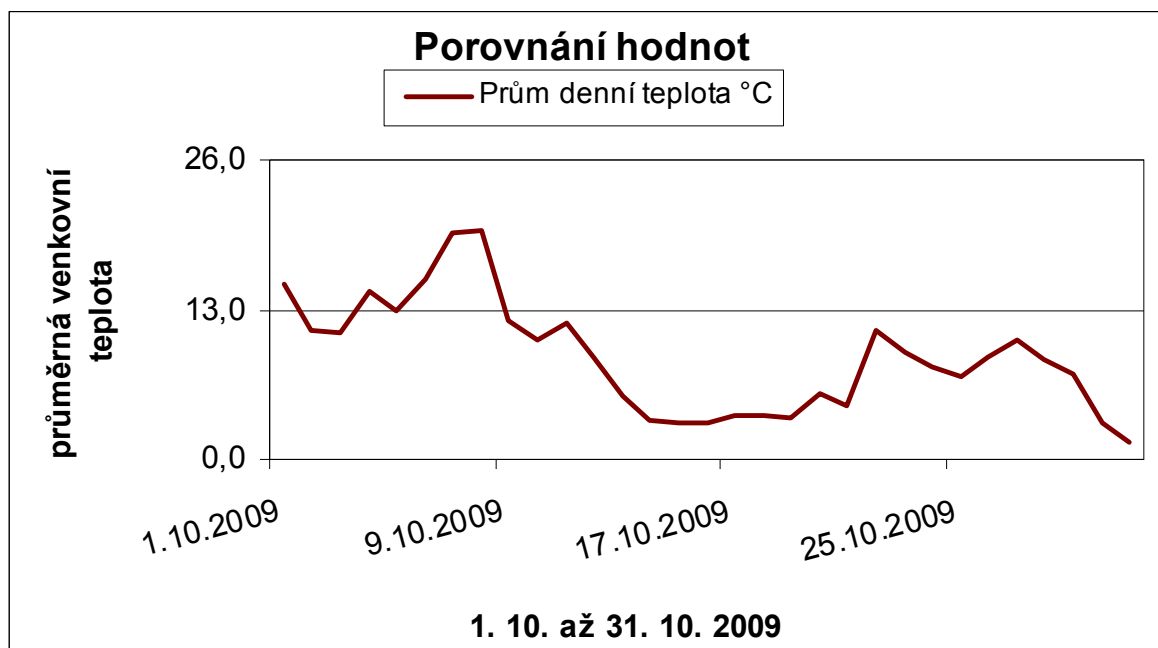
Graf 1c - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - shodné měřidlo - den



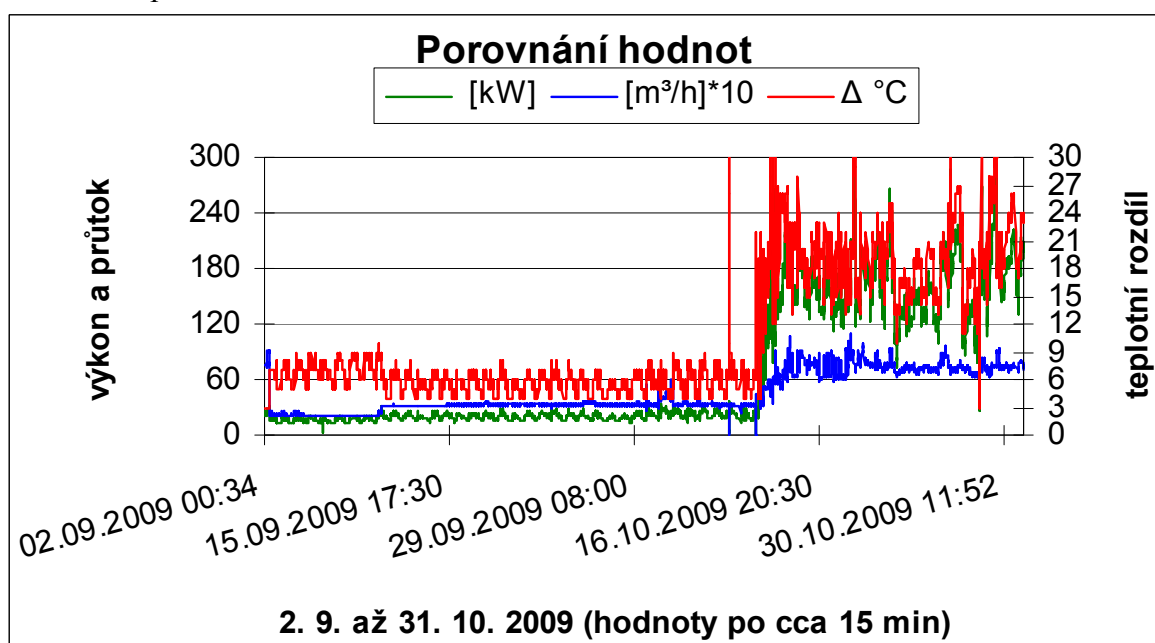
Graf 1d - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - shodné měřidlo - týden



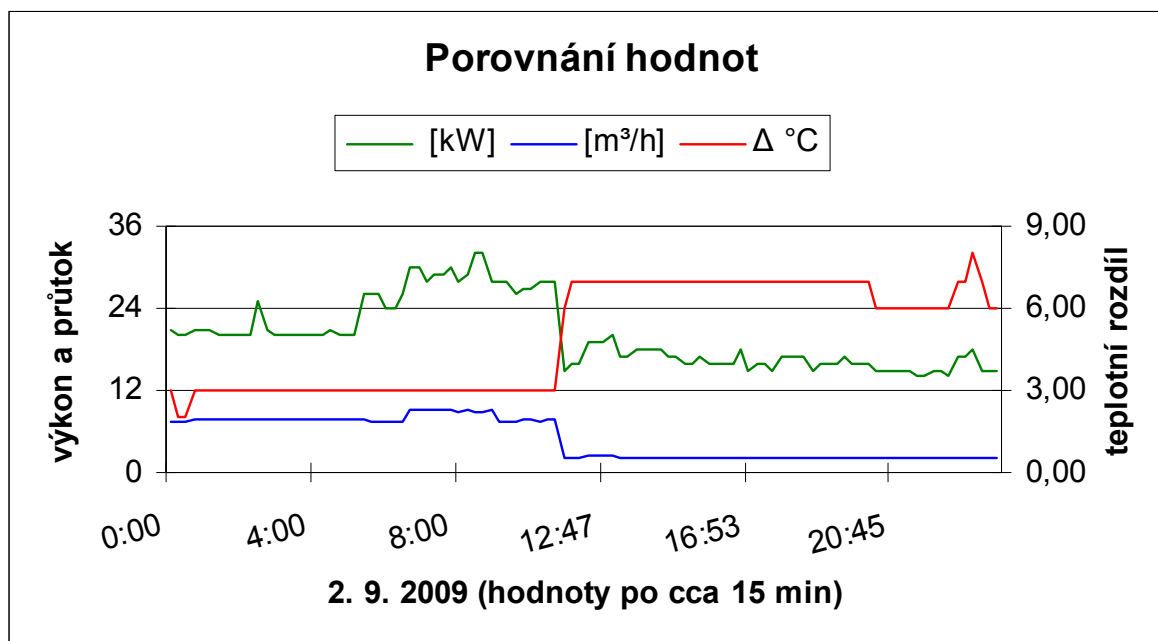
Graf 1e – Průběh průměrné denní venkovní teploty



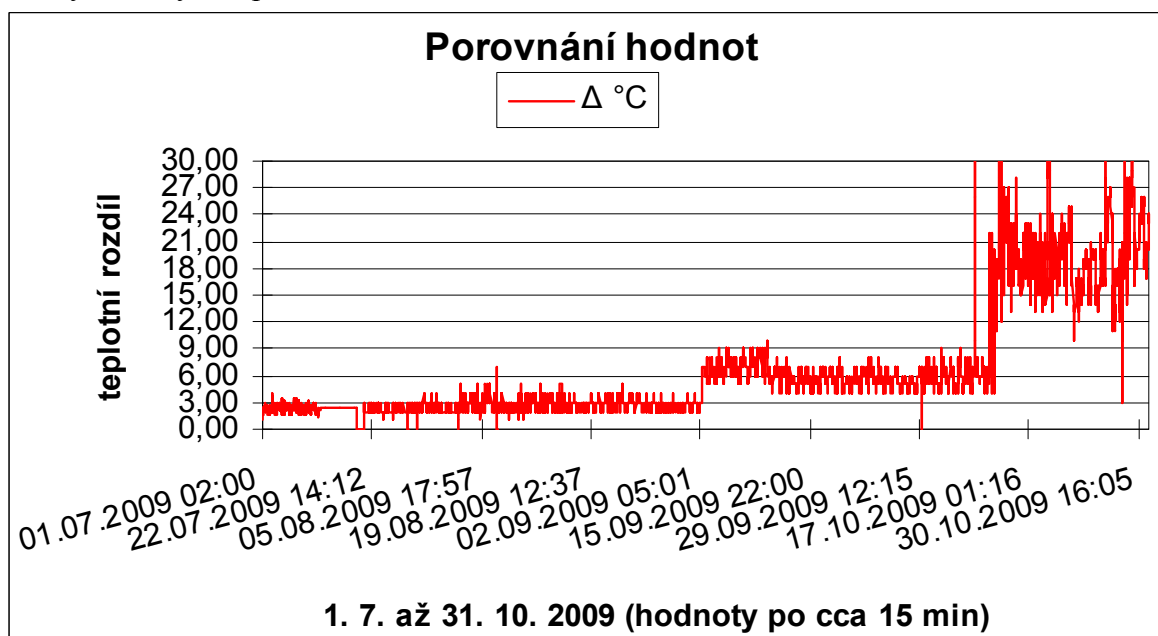
Graf 1f – Průběh hodnot po omezení průtoku na vstupním ventilu bez zásahu do regulace na objektové stanici. Měřeno teplo pro přípravu teplé vody a zahájení topné sezony bez změny omezeného průtoku.



Graf 1g – Detail průběhu hodnot v den regulace podle grafu 1e



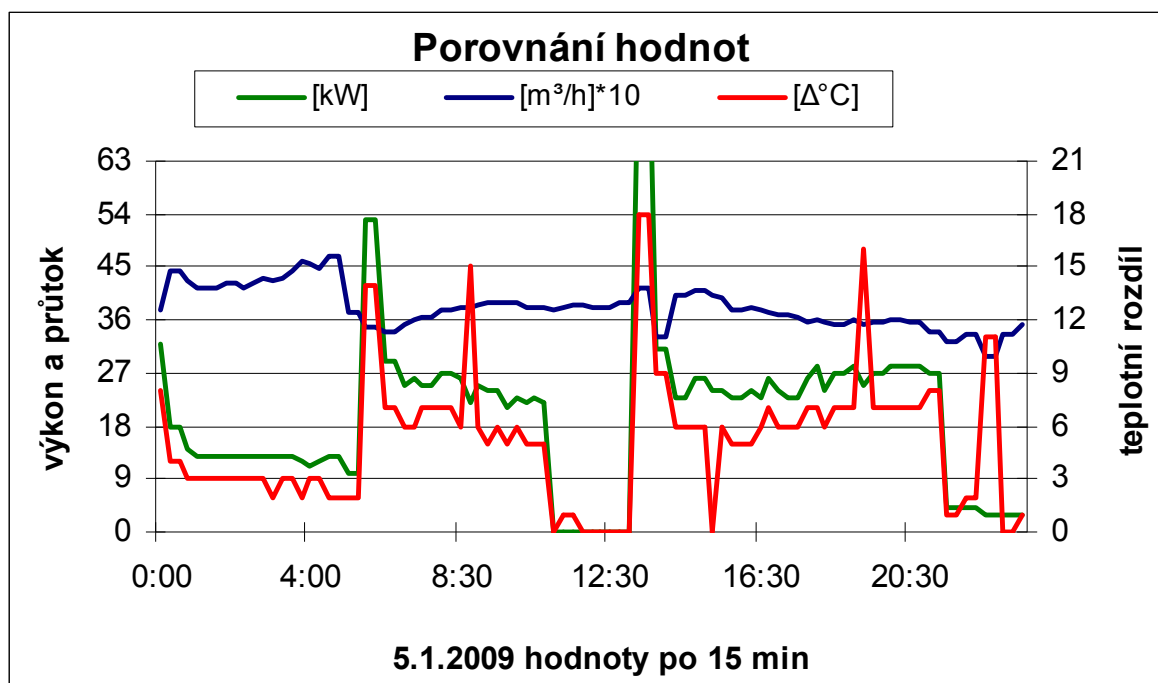
Graf 1h – Dlouhodobé porovnání průběhu teplotního rozdílu, které znázorňuje skokové změny teplotního rozdílu po mechanickém omezení průtoku (02.09.2009) a zahájení topné sezony bez zvýšení průtoku.



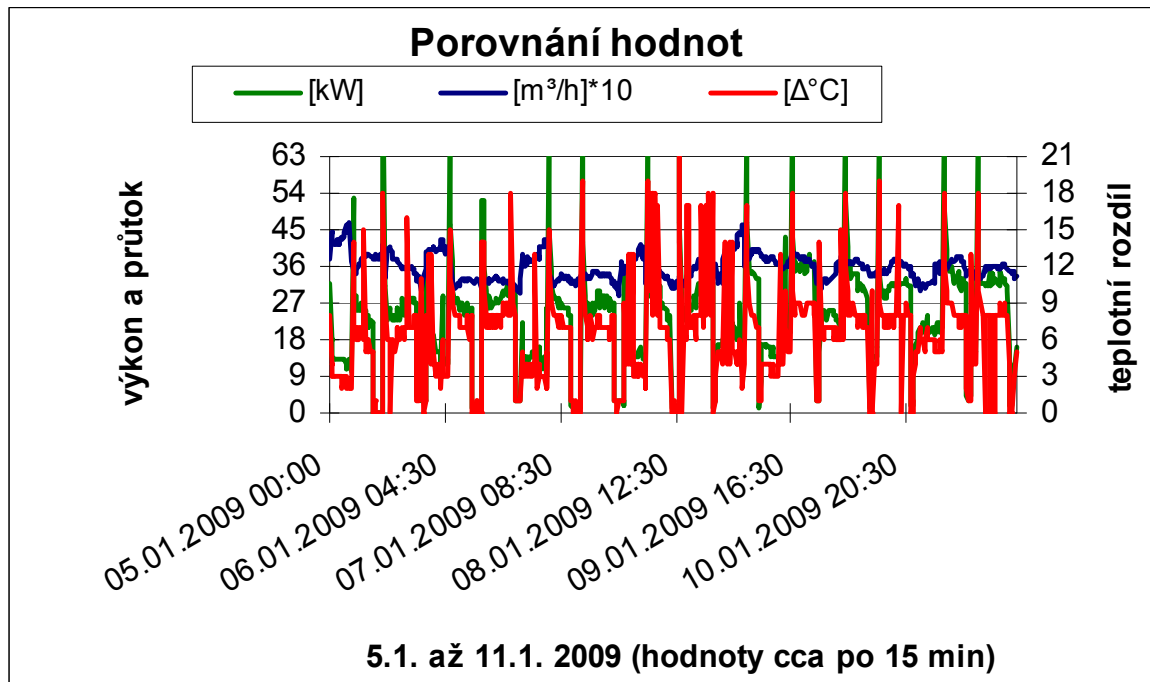
5.2 Lokalita 2

Popis objektu	Objekt z cihelného zdiva, bez zateplení a výměny oken.
Způsob využití objektu	Dlouhodobé pronájmy prostor „svobodárna“.
Teplonosné médium	Voda
Místo měření	Vstup topného média do objektu.
Způsob použití média	Vytápění objektu a příprava teplé vody.
Typ měřidla tepla – pro vytápění (celkové dodané teplo)	Měřidlo tepla s ultrazvukovým průtokoměrem
Typ měřidla tepla – pro přípravu teplé vody	Není měřeno – odběratel nakupuje celkové teplo na vstupu do objektu.
Způsob regulace média vstupujícího do objektu	Horkovod zima 130/70, léto 75/50, s regulací výstupní teploty na optimální teplotu vzhledem k potřebám odběratelů, venkovní teplotě a minimalizaci ztrát.
Způsob regulace odběrů topné vody	Ekvitermní regulace s možností nastavení sklonu topné křivky.
Způsob přípravy teplé vody	Rychloohřev pomocí deskového výměníku s vyrovnávací nádrží. Jediný okruh pro celý objekt.
Způsob regulace teplé vody	Regulace na výstupní teplotu.

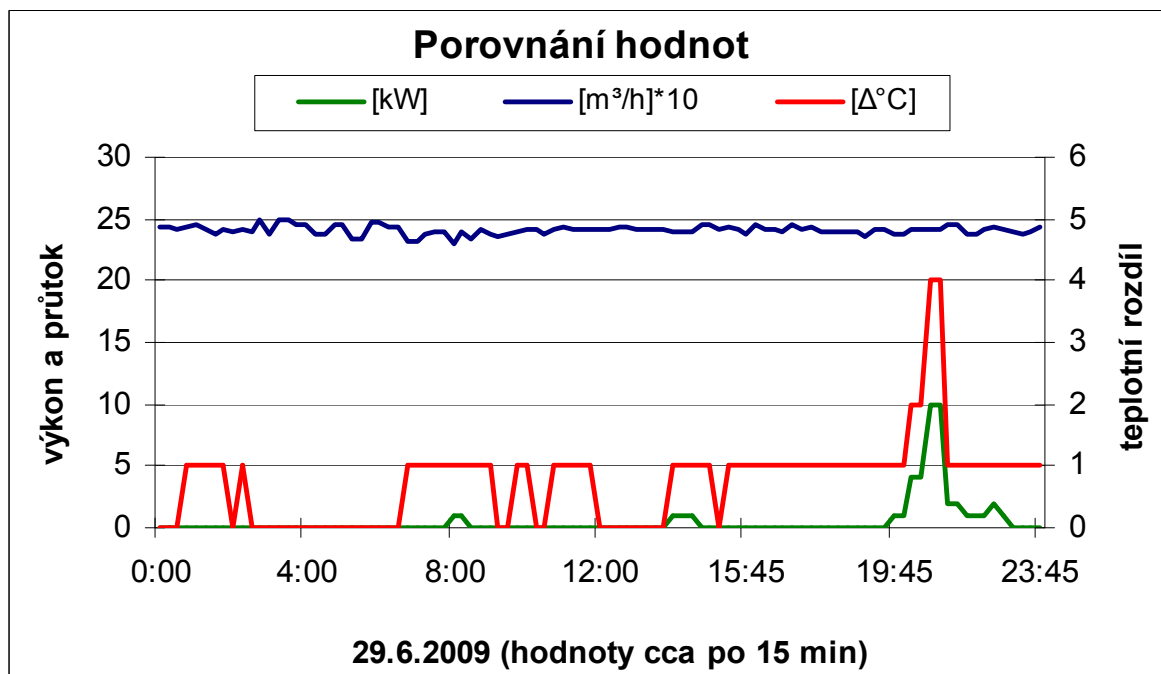
Graf 2a - zimní období, měřeno teplo pro vytápění a přípravu teplé vody - den



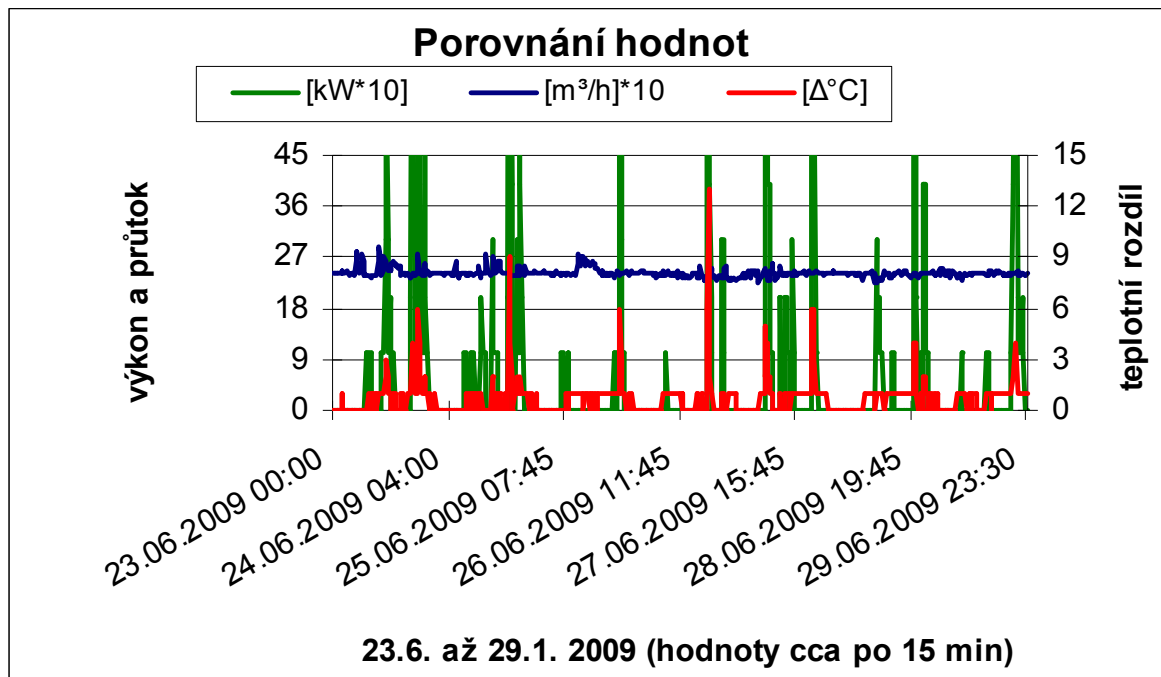
Graf 2b - zimní období, měřeno teplo pro vytápění a přípravu teplé vody – týden



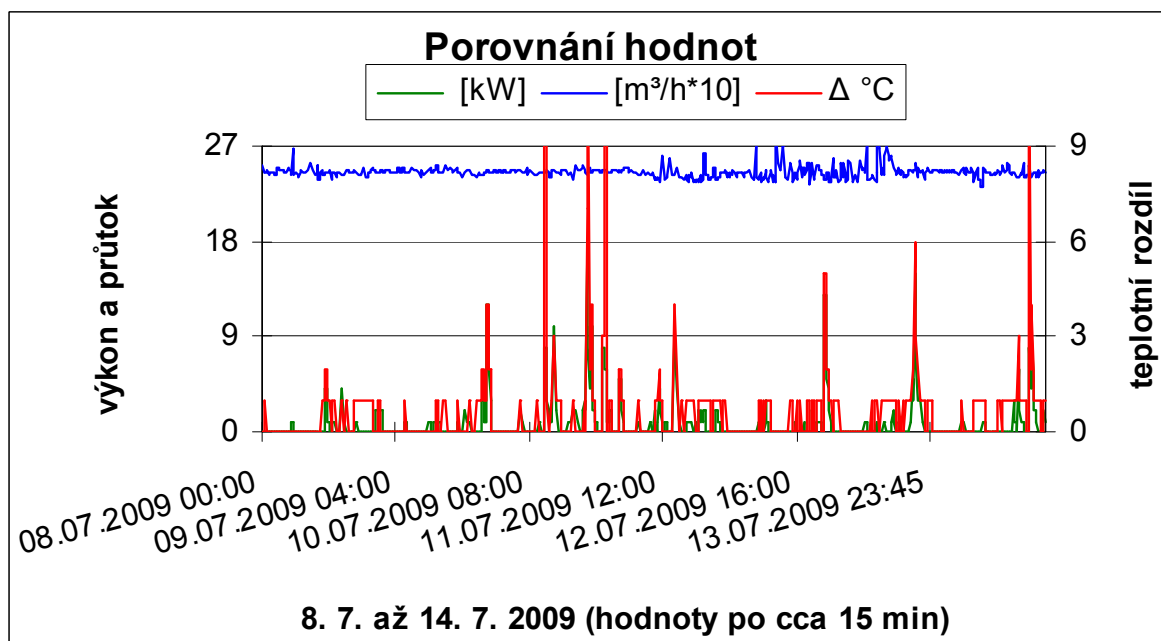
Graf 2c - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - shodné měřidlo - den



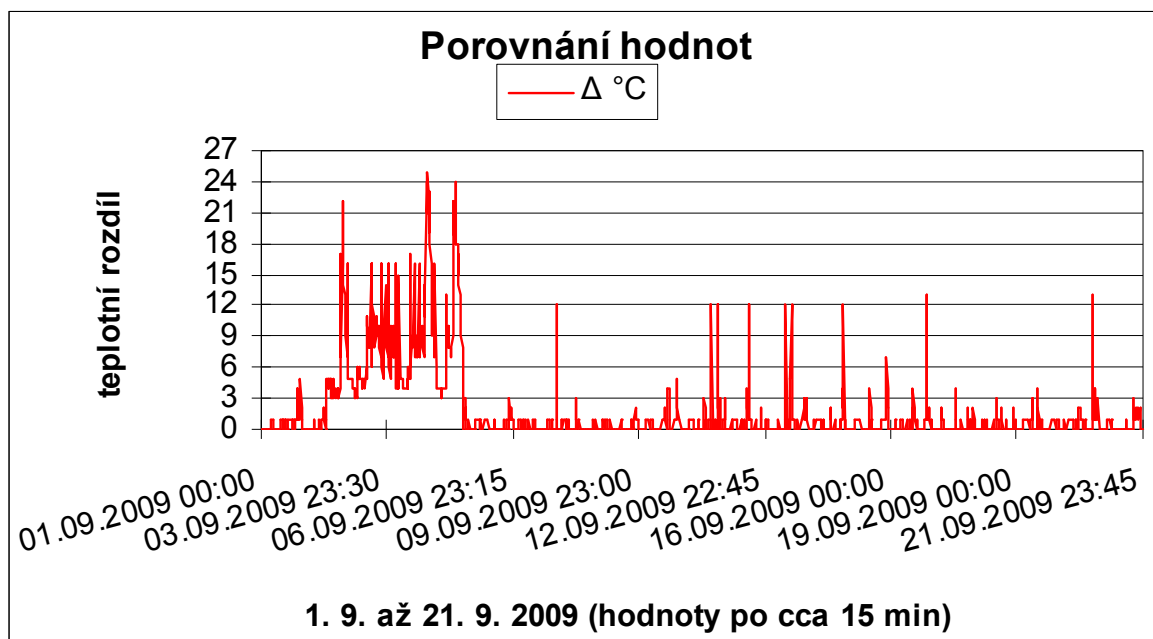
Graf 2d - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - shodné měřidlo - týden



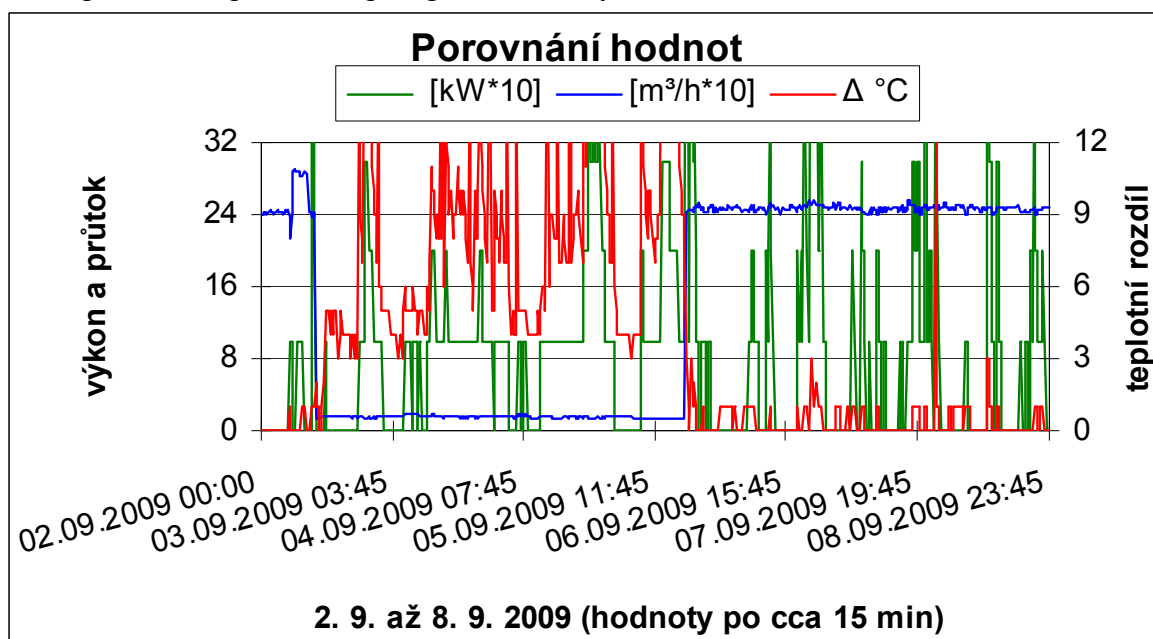
Graf 2e - přechodové období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - shodné měřidlo – týden



Graf 2f – Průběh teplotní difference po trvalém snížení průtoku topného média na vstupním regulačním ventilu a následném plném otevření ventilu. Měřeno teplo pro přípravu teplé vody - shodné měřidlo – 3 týdny



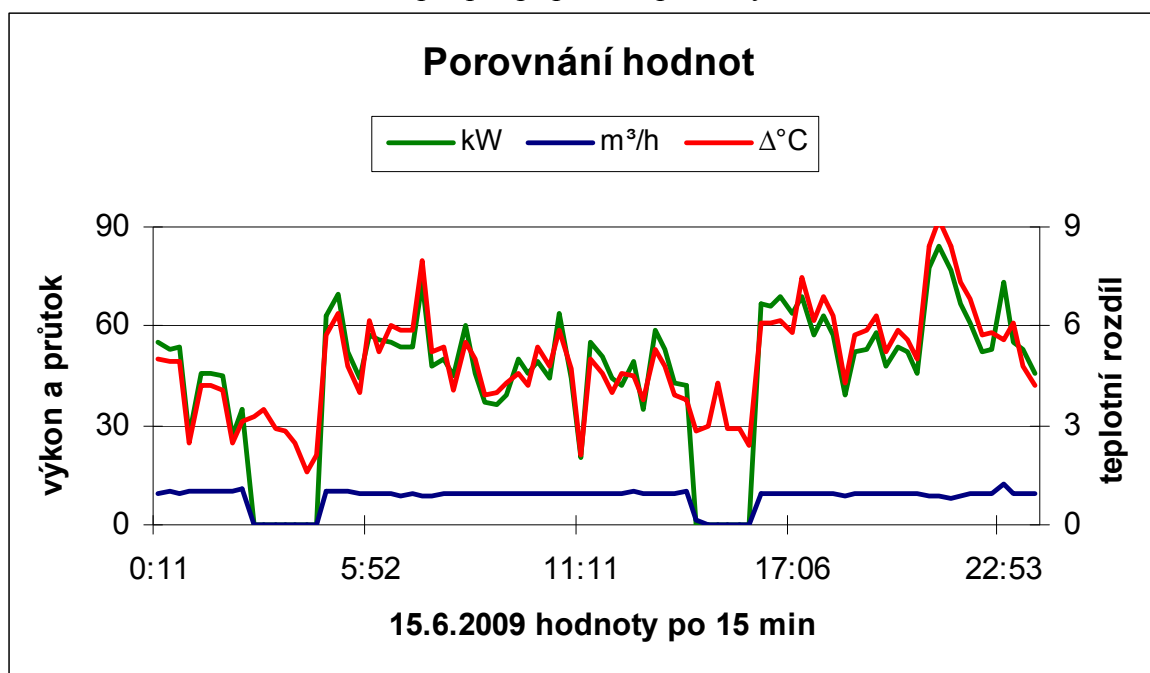
Graf 2g – detail k průběhu teplot grafu 2f – 1 týden



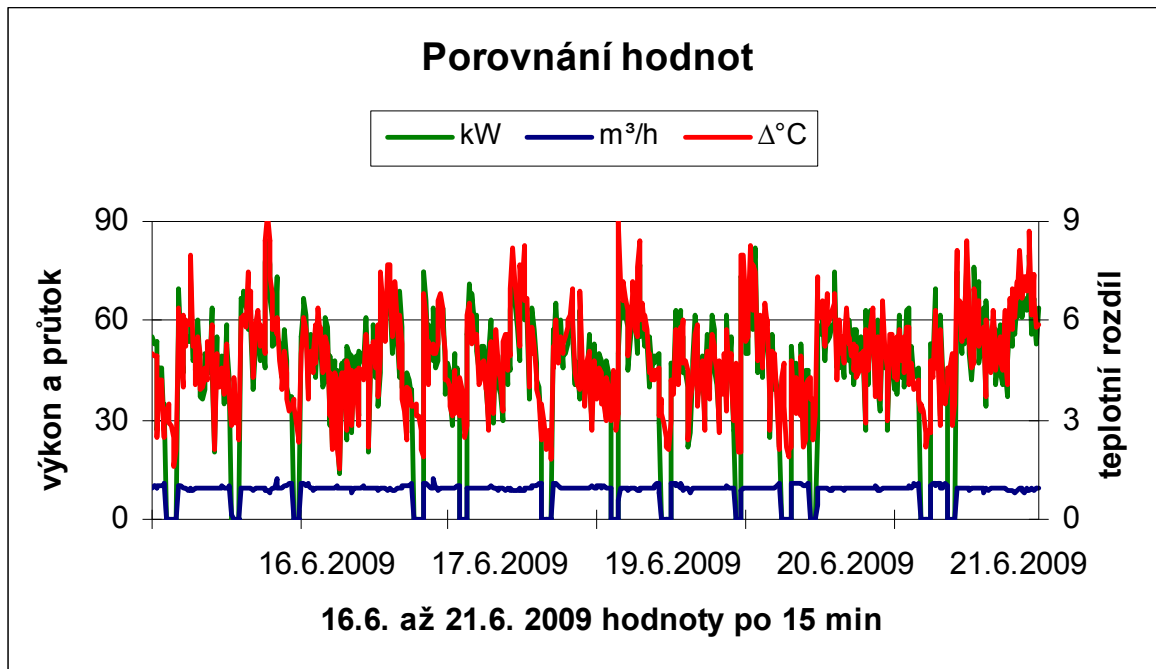
5.3 Lokalita 3

Popis objektu	Desetipodlažní panelový dům s více vchody, bez opravy obvodového pláště objektu.
Způsob využití objektu	Byty
Teplonosné médium	Voda
Místo měření	Objektová výměňková stanice, měřeno samostatně teplo pro vytápění a samostatně teplo pro přípravu teplé vody.
Způsob použití média	Vytápění objektu a příprava teplé vody.
Typ měřidla tepla – pro vytápění	Měřidlo tepla s mechanickým průtokoměrem.
Typ měřidla tepla – pro přípravu teplé vody	Měřidlo tepla s ultrazvukovým průtokoměrem.
Způsob regulace média vstupujícího do objektu	Horkovod 105 na 70.
Způsob regulace odběrů topné vody	Ekvitermní regulace na VS objektu, možnost nastavení žádaných hodnot na místě.
Způsob přípravy teplé vody	Rychloohřev pomocí výměníků JAD s minimální vyrovnávací nádrží. Jediný okruh pro celý objekt.
Způsob regulace teplé vody	Regulace na výstupní teplotu.

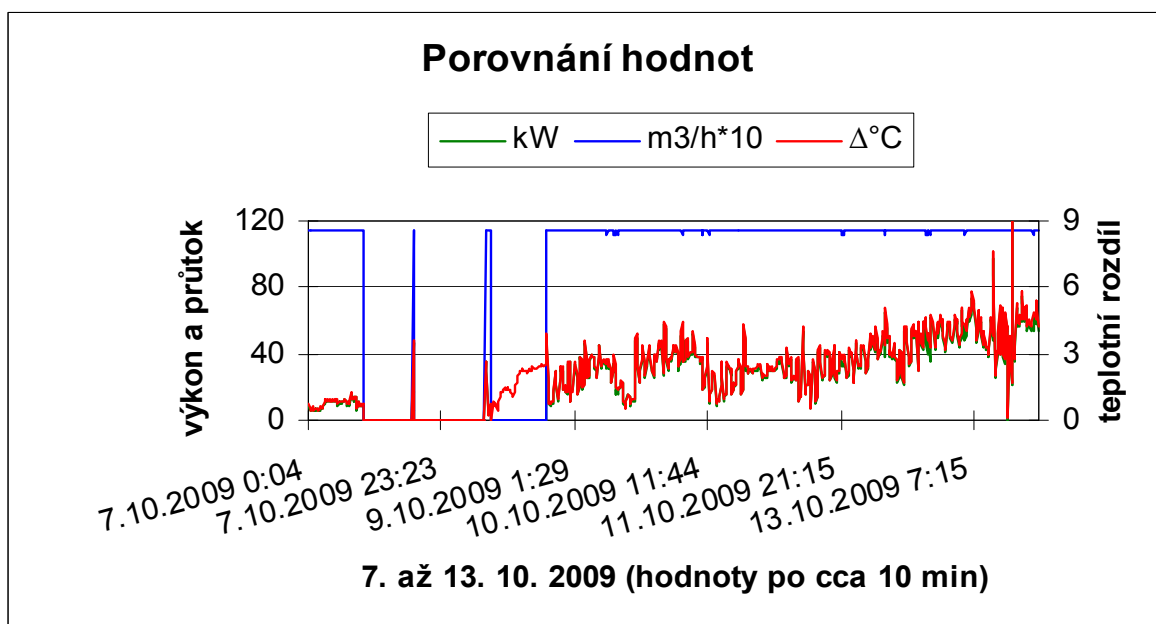
Graf 3a - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - den



Graf 3b - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - týden



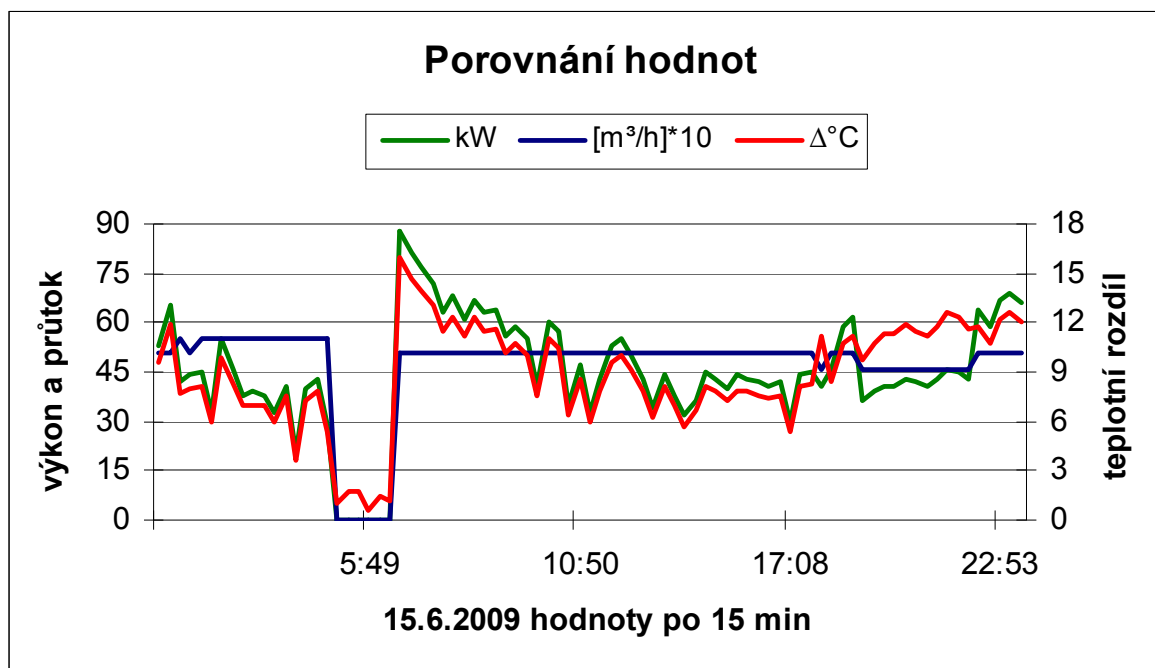
Graf 3c – přechodové období, měřeno teplo pro vytápění - týden



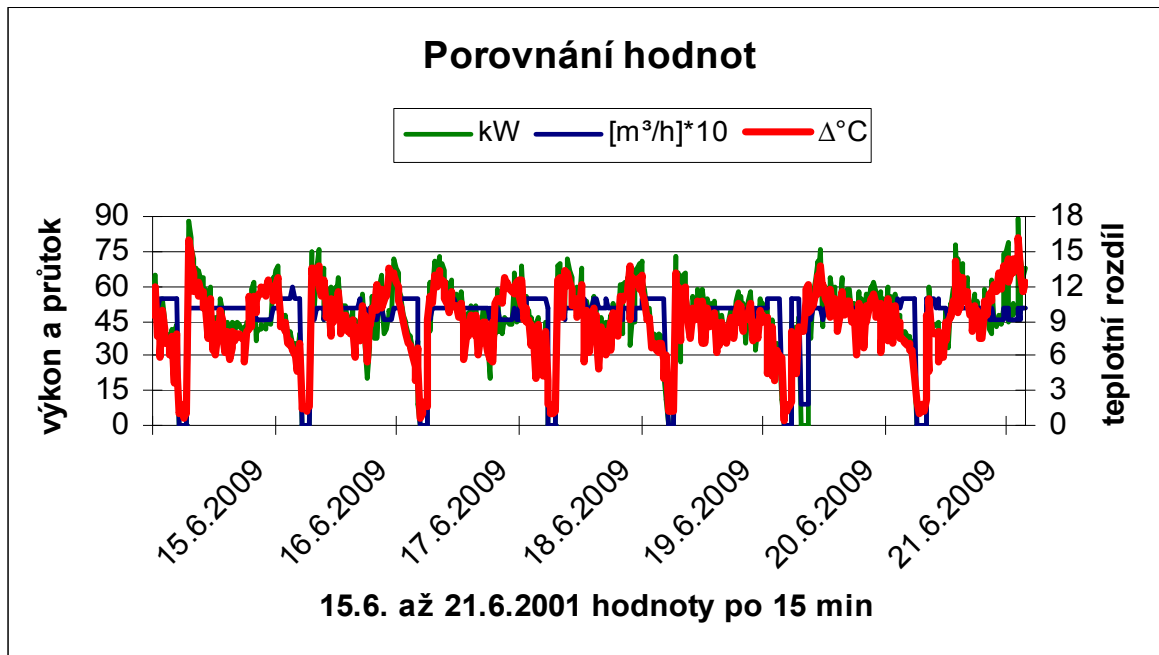
5.4 Lokalita 4

Popis objektu	Dvanáctipodlažní panelový dům s více vchody, bez opravy obvodového pláště objektu.
Způsob využití objektu	Byty
Teplonosné médium	Voda
Místo měření	Objektová výměňková stanice, měřeno samostatně teplo pro vytápění a samostatně teplo pro přípravu teplé vody.
Způsob použití média	Vytápění objektu a příprava teplé vody.
Typ měřidla tepla – pro vytápění	Měřidlo tepla s mechanickým průtokoměrem.
Typ měřidla tepla – pro přípravu teplé vody	Měřidlo tepla s magnetickoindukčním průtokoměrem.
Způsob regulace média vstupujícího do objektu	Horkovod 105 na 70.
Způsob regulace odběrů topné vody	Ekvitermní regulace na VS objektu, možnost nastavení žádaných hodnot na místě. (KOMEXTHERM).
Způsob přípravy teplé vody	Ohřev v bojlerech 2x 6 300 litrů.
Způsob regulace teplé vody	Regulace na výstupní teplotu.

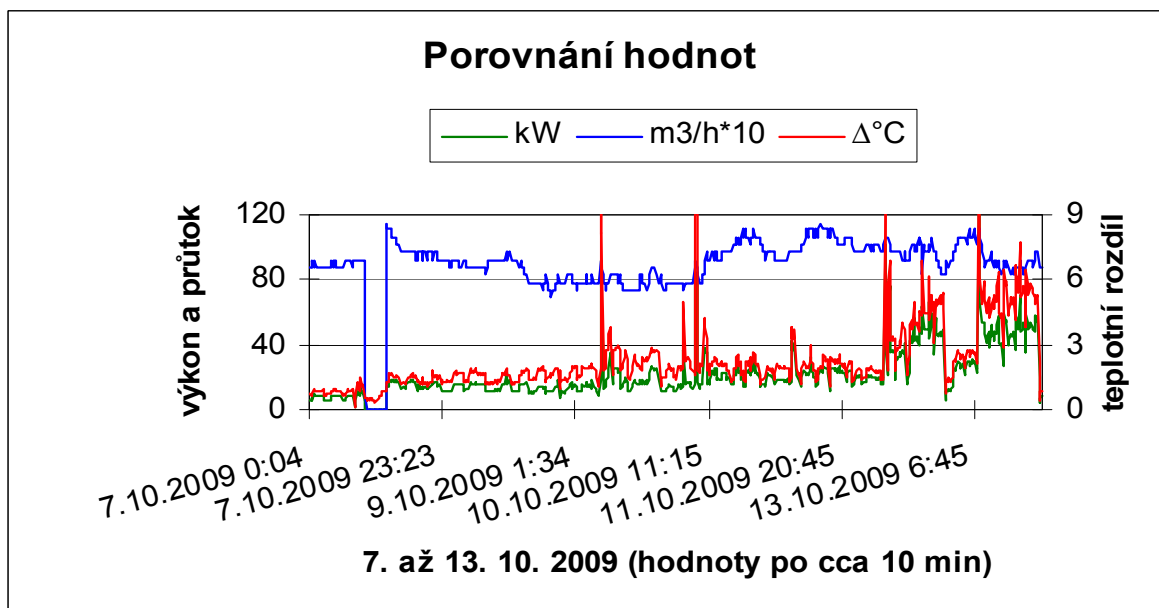
Graf 4a - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - den



Graf 4b - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - týden



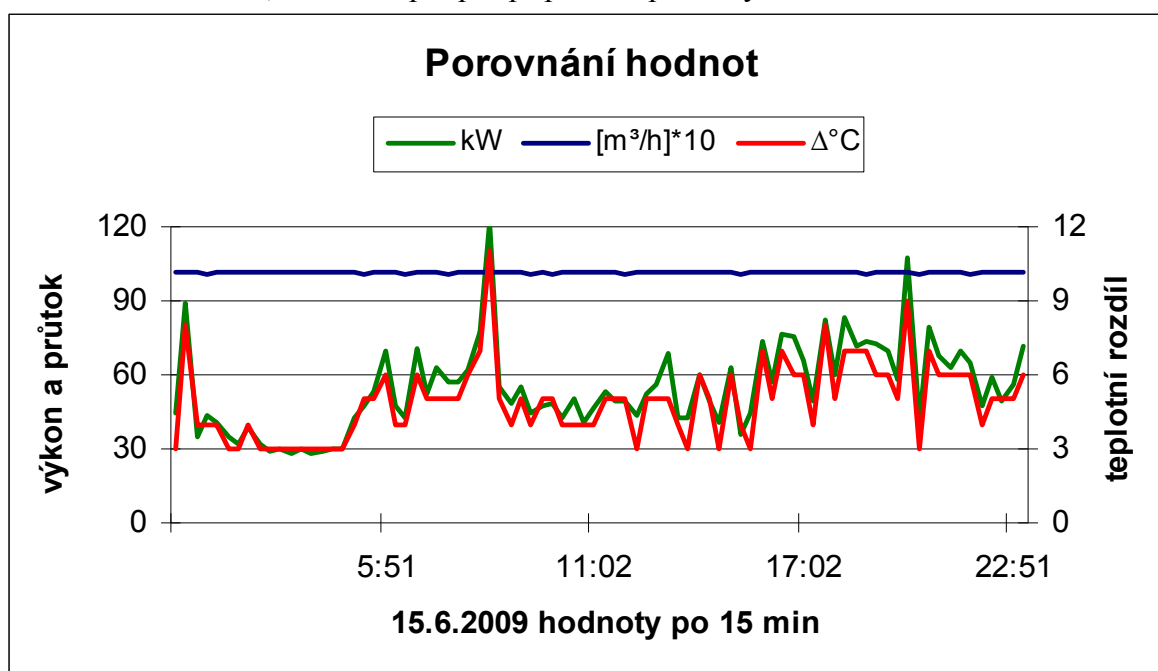
Graf 4c – přechodové období, měřeno teplo pro vytápění – týden



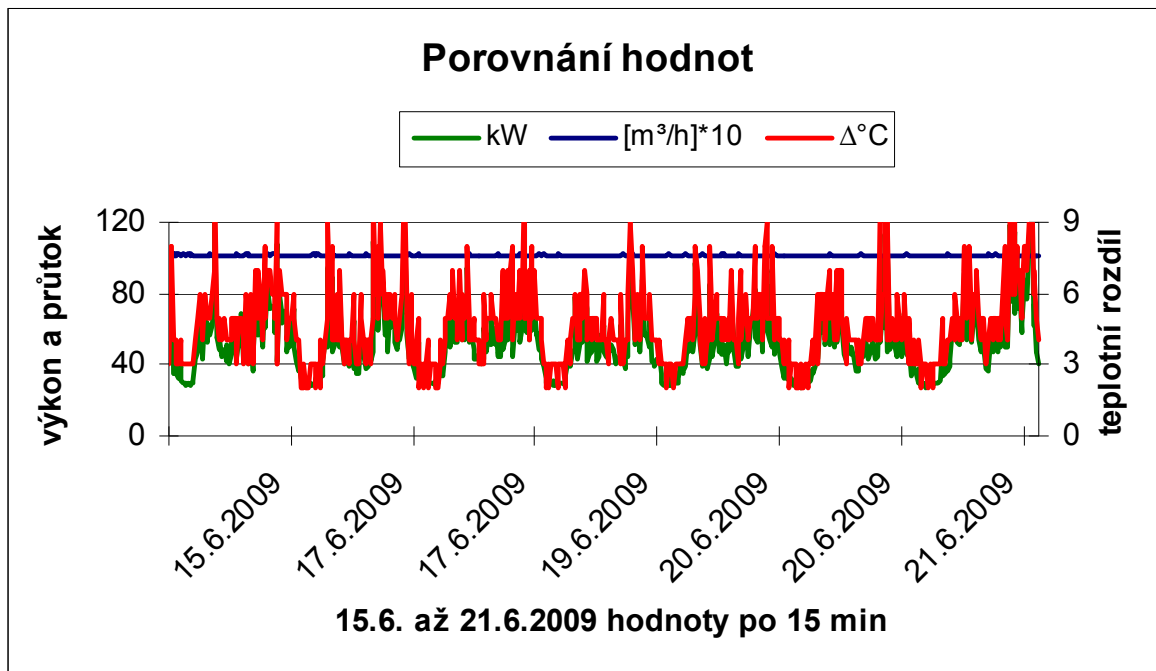
5.5 Lokalita 5

Popis objektu	Dvanáctipodlažní panelový dům s více vchody, oprava a zateplení pláště objektu.
Způsob využití objektu	Byty
Teplonosné médium	Voda
Místo měření	Objektová stanice, měřen samostatný vstup tepla pro vytápění a samostatný vstup tepla pro přípravu teplé vody.
Způsob použití média	Vytápění objektu a příprava teplé vody.
Typ měřidla tepla – pro vytápění	Měřidlo tepla s mechanickým průtokoměrem.
Typ měřidla tepla – pro přípravu teplé vody	Měřidlo tepla s ultrazvukovým průtokoměrem.
Způsob regulace média vstupujícího do objektu	Pro vytápění - ekvitermní regulace na centrální výměňkové stanici pro více objektů na sídlišti (regulace je shodná pro lokalitu 6 a 7 a další připojené objekty). Objekt osazen termostatickými ventily. Pro ohřev teplé vody – regulovaná teplota vstupu na jednotné parametry (většinu času na 65°C). Regulace na centrální výměňkové stanici je napojena na centrální dispečink, s možností změny parametrů z tohoto dispečinku.
Způsob regulace odběrů topné vody	Regulace tlakové difference, termostatické ventily.
Způsob přípravy teplé vody	Rychloohřev pomocí výměníku JAD bez vyrovnávací nádrže.
Způsob regulace teplé vody	Regulace na výstupní teplotu.

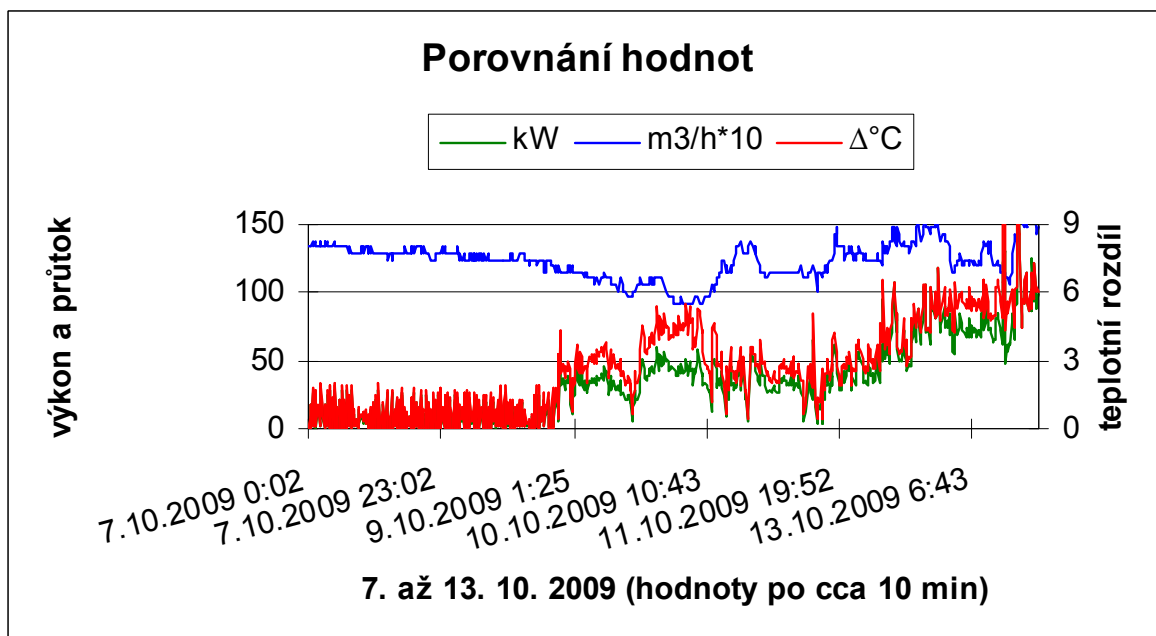
Graf 5a- letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody – den



Graf 5b - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody – týden



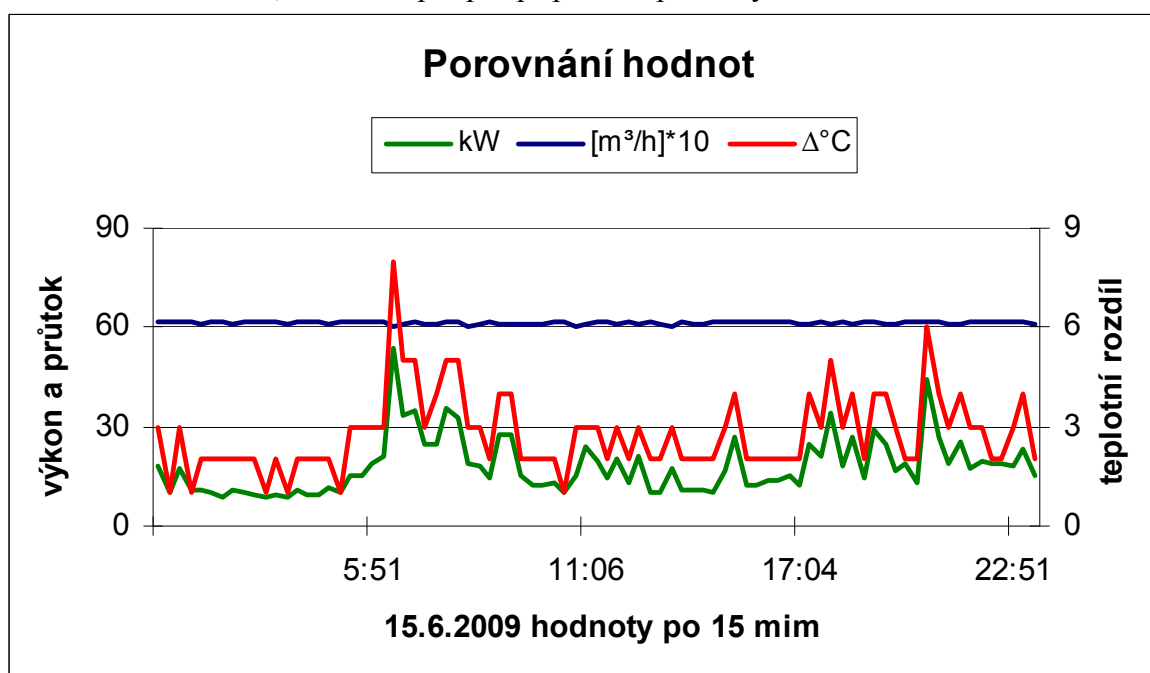
Graf 5c – přechodové období, měřeno teplo pro vytápění – týden



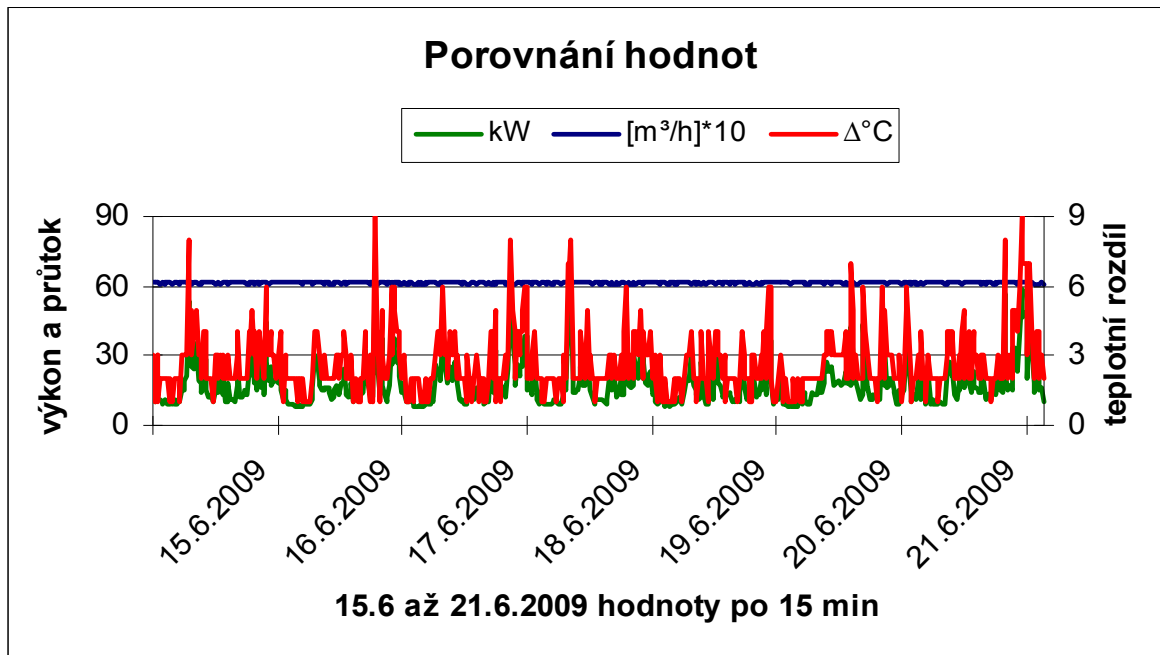
5.6 Lokalita 6

Popis objektu	Pětipodlažní panelový dům s více vchody, bez opravy vnějšího pláště.
Způsob využití objektu	4 patra – byty, přízemí – garáže.
Teplonosné médium	Voda
Místo měření	Objektová stanice, měřen samostatný vstup tepla pro vytápění a samostatný vstup tepla pro přípravu teplé vody.
Způsob použití média	Vytápění objektu a příprava teplé vody.
Typ měřidla tepla – pro vytápění	Měřidlo tepla s mechanickým průtokoměrem.
Typ měřidla tepla – pro přípravu teplé vody	Měřidlo tepla s ultrazvukovým průtokoměrem.
Způsob regulace média vstupujícího do objektu	Pro vytápění - ekvitermní regulace na centrální výměňkové stanici pro více objektů na sídlišti (regulace je shodná pro lokalitu 5 a 7 a další připojené objekty). Objekt osazen termostatickými ventily. Pro ohřev teplé vody – regulovaná teplota vstupu na jednotné parametry (většinu času na 65°C). Regulace na centrální výměňkové stanici je napojena na centrální dispečink s možností změny parametrů s tohoto dispečinku.
Způsob regulace odběrů topné vody	Regulace tlakové difference, termostatické ventily.
Způsob přípravy teplé vody	Rychloohřev pomocí výměníku JAD bez vyrovnávací nádrže.
Způsob regulace teplé vody	Regulace na výstupní teplotu.

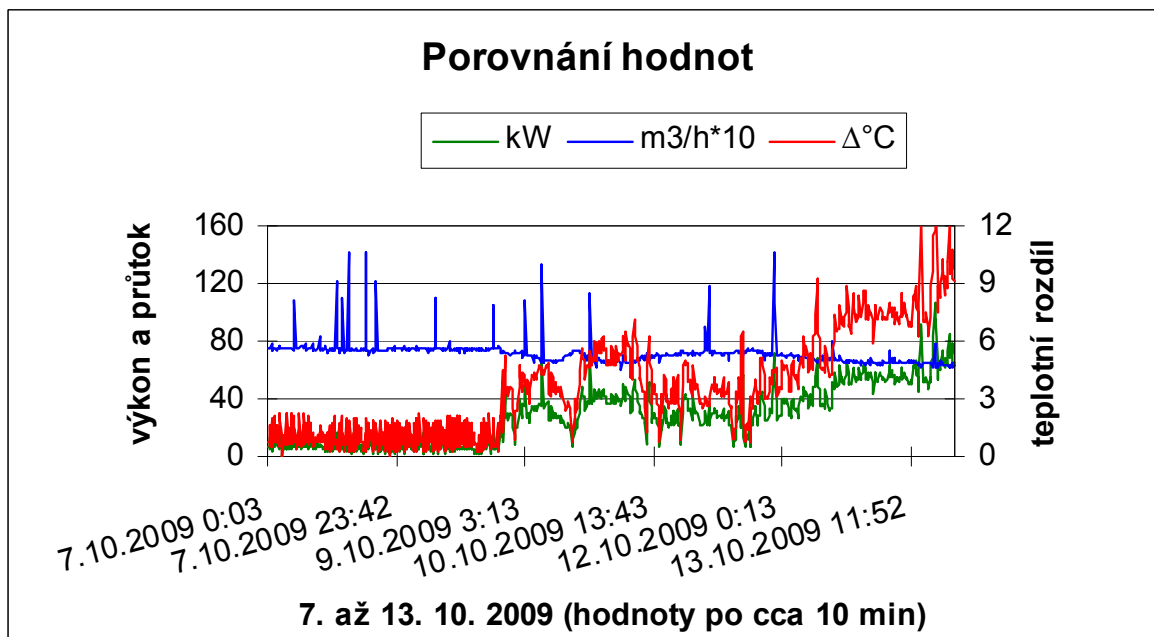
Graf 6a - letní období, měřeno tepla pro přípravu teplé vody - den



Graf 6b - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - týden



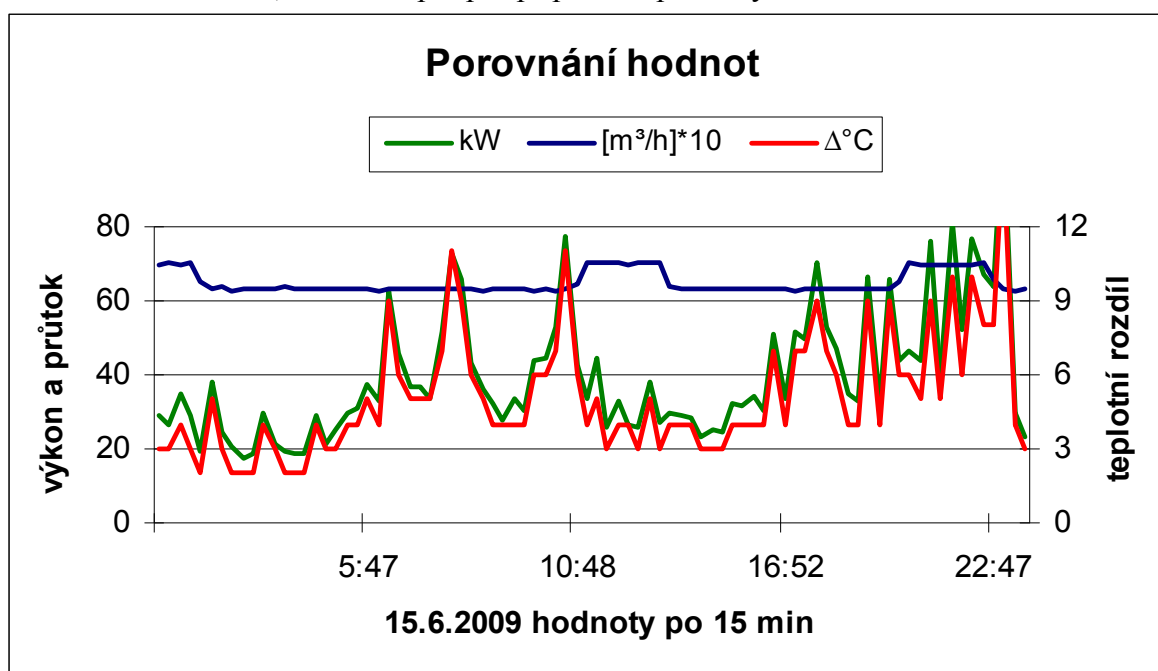
Graf 6c – přechodové období, měřeno teplo pro vytápění – týden



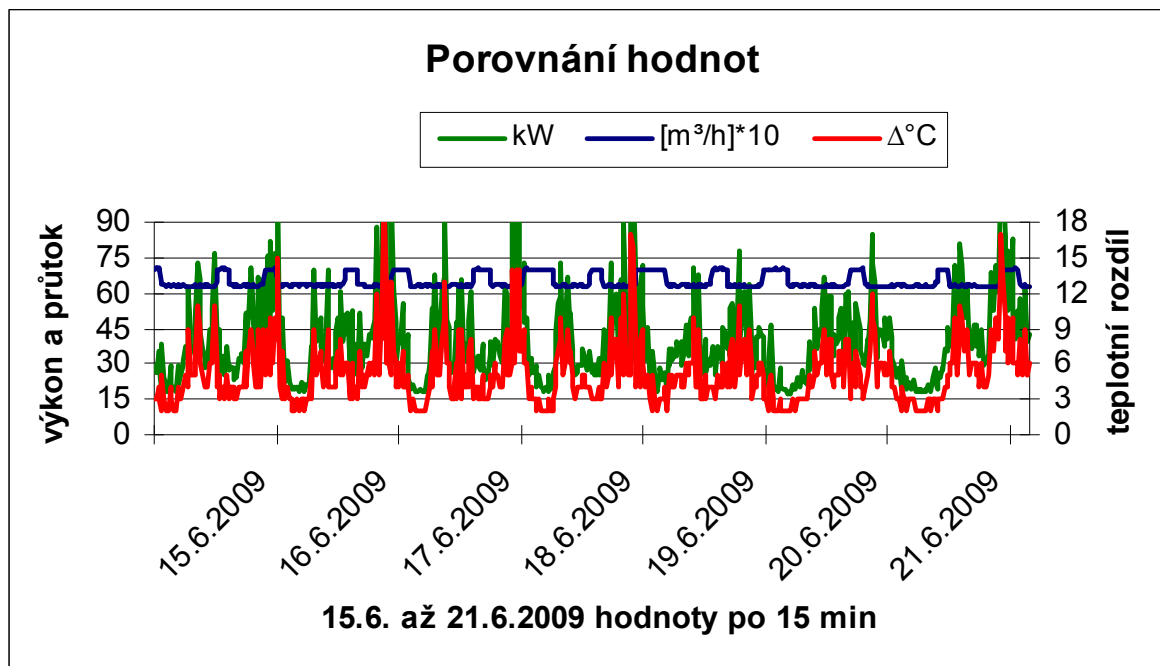
5.7 Lokalita 7

Popis objektu	Panelový dům s více vchody, bez opravy vnějšího pláště.
Způsob využití objektu	Byty
Teplonosné médium	Voda
Místo měření	Objektová stanice, měřen samostatný vstup tepla pro vytápění a samostatný vstup tepla pro přípravu teplé vody.
Způsob použití média	Vytápění objektu a příprava teplé vody.
Typ měřidla tepla – pro vytápění	Měřidlo tepla s mechanickým průtokoměrem.
Typ měřidla tepla – pro přípravu teplé vody	Měřidlo tepla s ultrazvukovým průtokoměrem.
Způsob regulace média vstupujícího do objektu	Pro vytápění - ekvitermní regulace na centrální výměňkové stanici pro více objektů na sídlišti (regulace je shodná pro lokalitu 5 a 7 a další připojené objekty). Objekt osazen termostatickými ventily. Pro ohřev teplé vody – regulovaná teplota vstupu na jednotné parametry (většinu času na 65°C). Regulace na centrální výměňkové stanici je napojena na centrální dispečink s možností změny parametrů s tohoto dispečinku.
Způsob regulace odběrů topné vody	Regulace tlakové difference, termostatické ventily.
Způsob přípravy teplé vody	Rychloohřev pomocí výměníku JAD bez vyrovnávací nádrže.
Způsob regulace teplé vody	Regulace na výstupní teplotu.

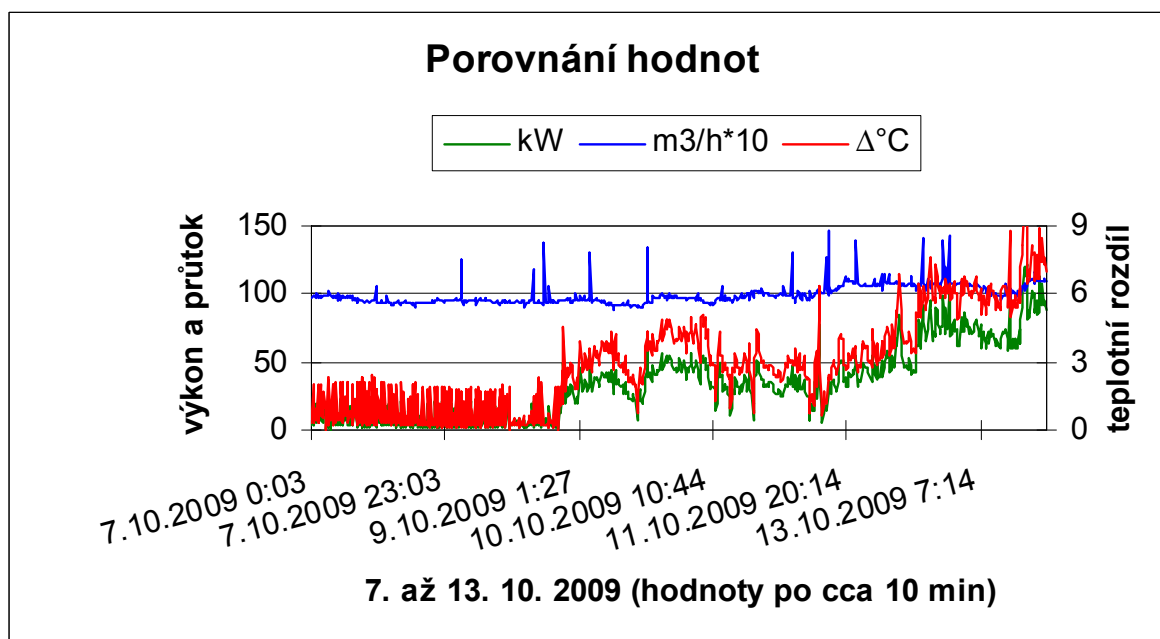
Graf 7a - letní období, měřeno teplota pro přípravu teplé vody - den



Graf 7b - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - týden



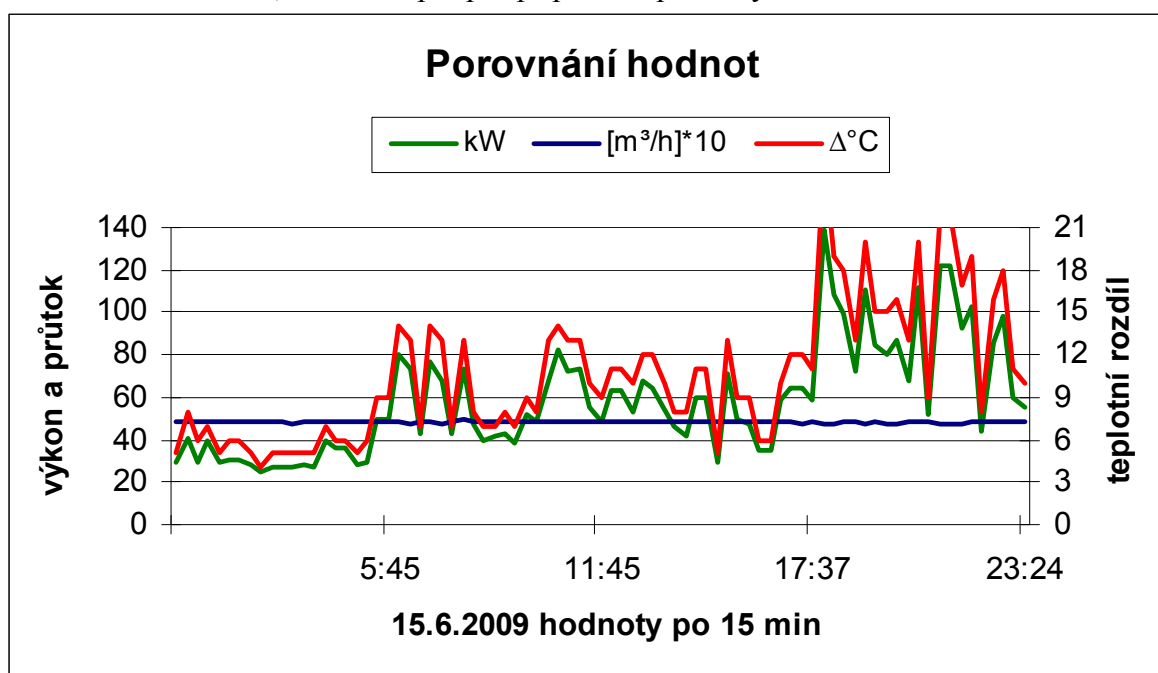
Graf 7c – přechodové období, měřeno teplo pro vytápění – týden



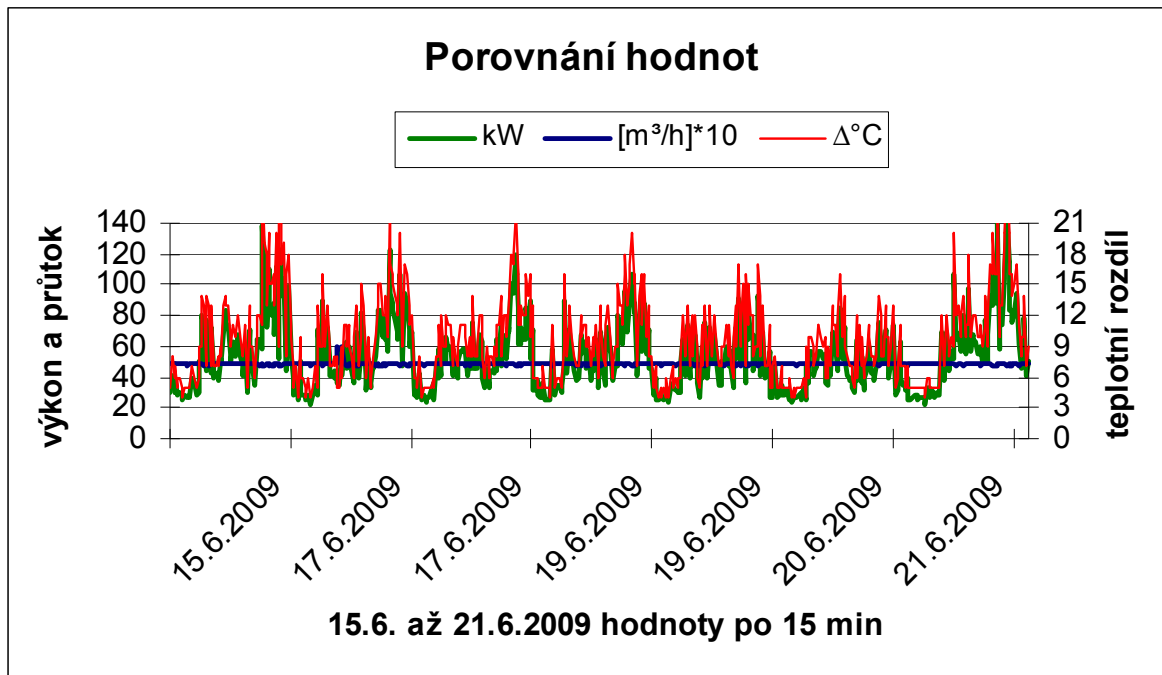
5.8 Lokalita 8

Popis objektu	Osmipodlažní panelový dům s více vchody, s opravou vnějšího pláště.
Způsob využití objektu	Byty
Teplonosné médium	Voda
Místo měření	Objektová stanice, měřen samostatný vstup tepla pro vytápění a samostatný vstup tepla pro přípravu teplé vody.
Způsob použití média	Vytápění objektu a příprava teplé vody.
Typ měřidla tepla – pro vytápění	Měřidlo tepla s ultrazvukovým průtokoměrem.
Typ měřidla tepla – pro přípravu teplé vody	Měřidlo tepla s ultrazvukovým průtokoměrem.
Způsob regulace média vstupujícího do objektu	Pro vytápění - ekvitermní regulace na centrální výměňkové stanici pro více objektů na sídlišti (regulace je shodná pro lokalitu 9 a další připojené objekty). Objekt osazen termostatickými ventily. Pro ohřev teplé vody – regulovaná teplota vstupu na jednotné parametry (většinu času na 65°C). Regulace na centrální výměňkové stanici je napojena na centrální dispečink s možností změny parametrů s tohoto dispečinku.
Způsob regulace odběrů topné vody	Regulace tlakové difference, termostatické ventily.
Způsob přípravy teplé vody	Rychloohřev pomocí výměníku JAD s vyrovnávací nádrží.
Způsob regulace teplé vody	Regulace na výstupní teplotu.

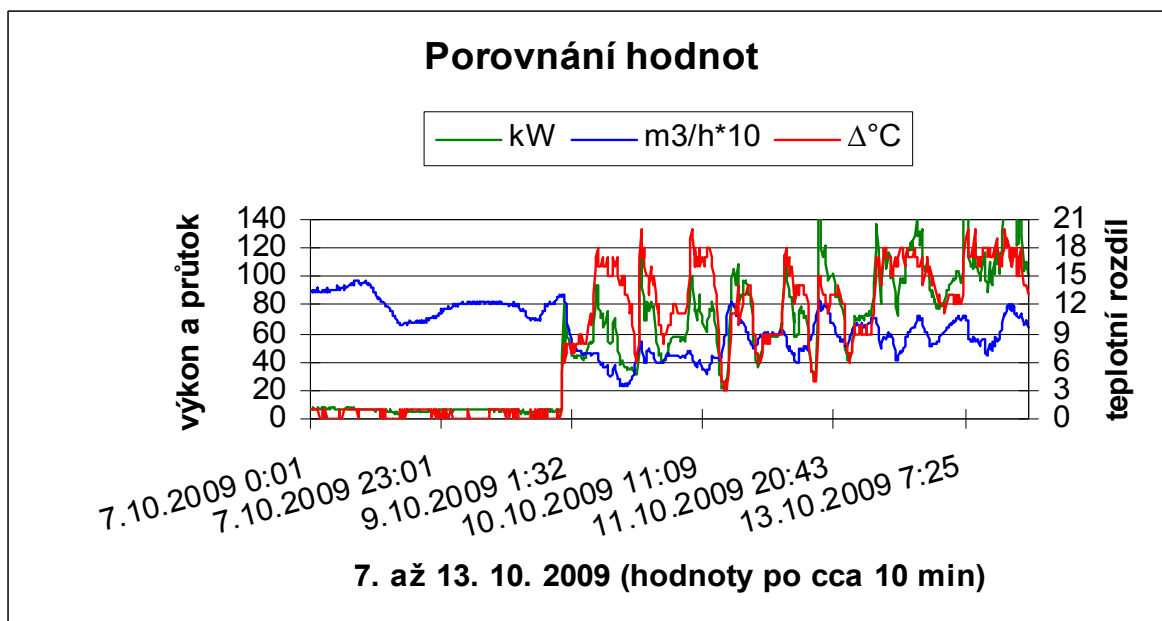
Graf 8a - letní období, měřeno tepla pro přípravu teplé vody - den



Graf 8b - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - týden



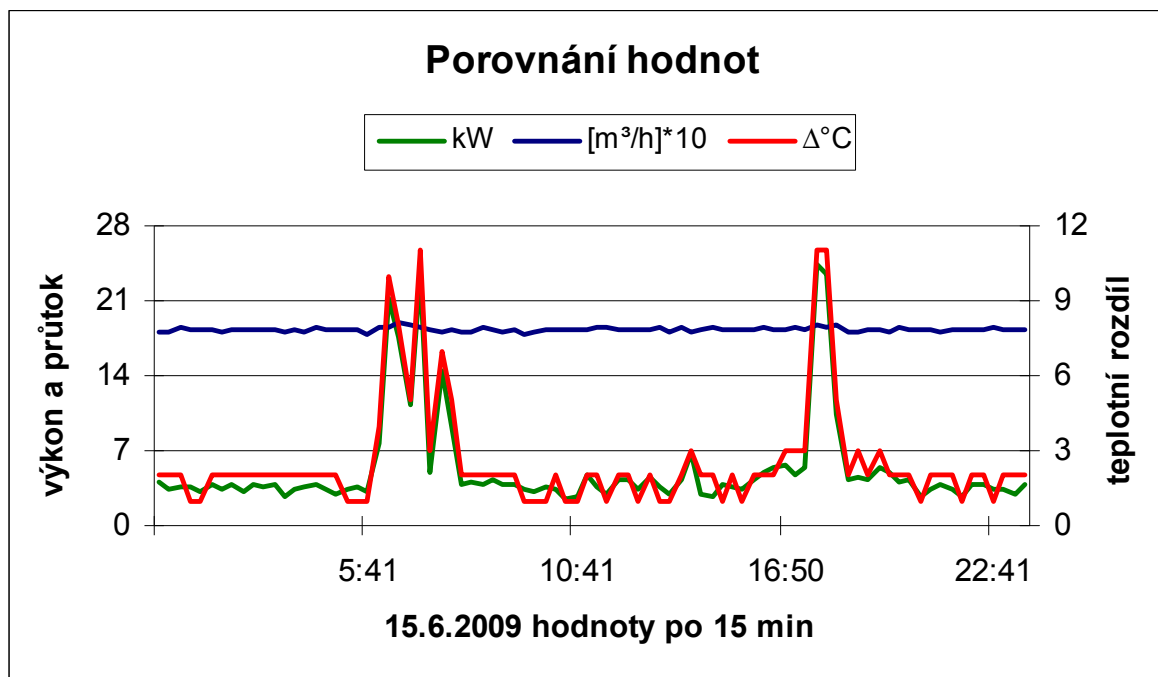
Graf 8c – přechodové období, měřeno teplo pro vytápění – týden



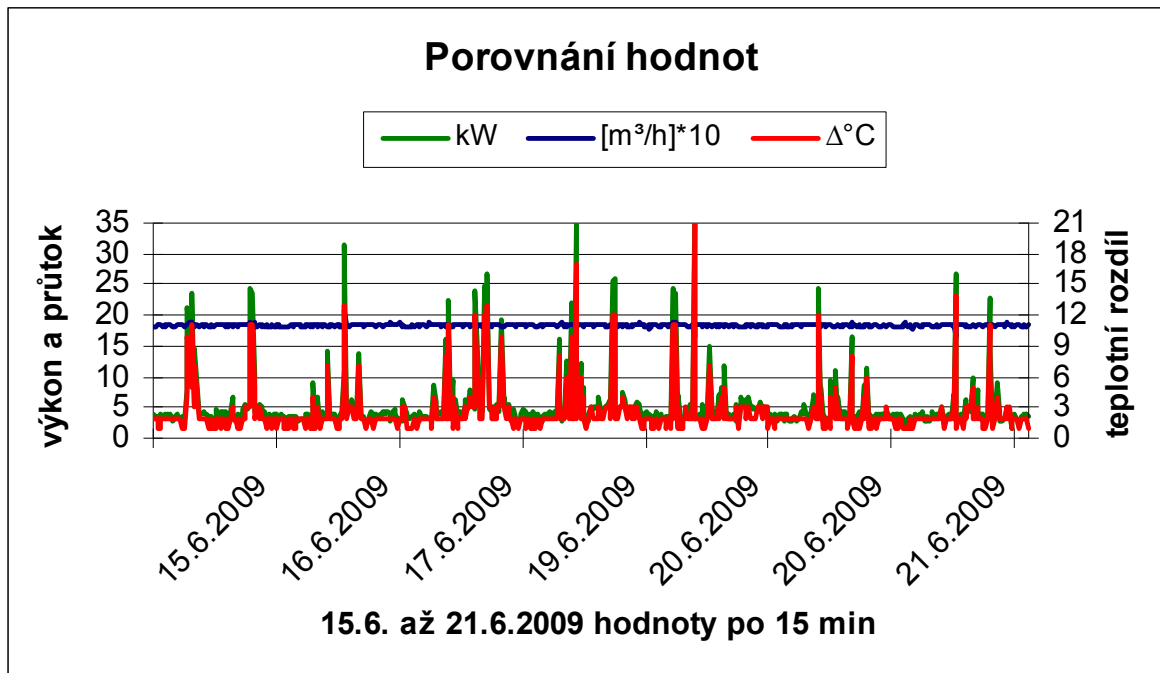
5.9 Lokalita 9

Popis objektu	Obchodní centrum - bývalá občanská vybavenost sídliště
Způsob využití objektu	Obchodní prostory – prodejny a restaurace.
Teplonosné médium	Voda
Místo měření	Objektová stanice, měřen samostatný vstup tepla pro vytápění a samostatný vstup tepla pro přípravu teplé vody.
Způsob použití média	Vytápění objektu a příprava teplé vody.
Typ měřidla tepla – pro vytápění	Měřidlo tepla s ultrazvukovým průtokoměrem.
Typ měřidla tepla – pro přípravu teplé vody	Měřidlo tepla s ultrazvukovým průtokoměrem.
Způsob regulace média vstupujícího do objektu	Pro vytápění - ekvitermní regulace na centrální výměňkové stanici pro více objektů na sídlišti (regulace je shodná pro lokalitu 8 a další připojené objekty). Objekt osazen termostatickými ventily. Pro ohřev teplé vody – regulovaná teplota vstupu na jednotné parametry (většinu času na 65°C). Regulace na centrální výměňkové stanici je napojena na centrální dispečink s možností změny parametrů s tohoto dispečinku.
Způsob regulace odběrů topné vody	Regulace tlakové difference, termostatické ventily.
Způsob přípravy teplé vody	Rychloohřev pomocí výměníků JAD bez vyrovnávací nádrže.
Způsob regulace teplé vody	Regulace na výstupní teplotu.

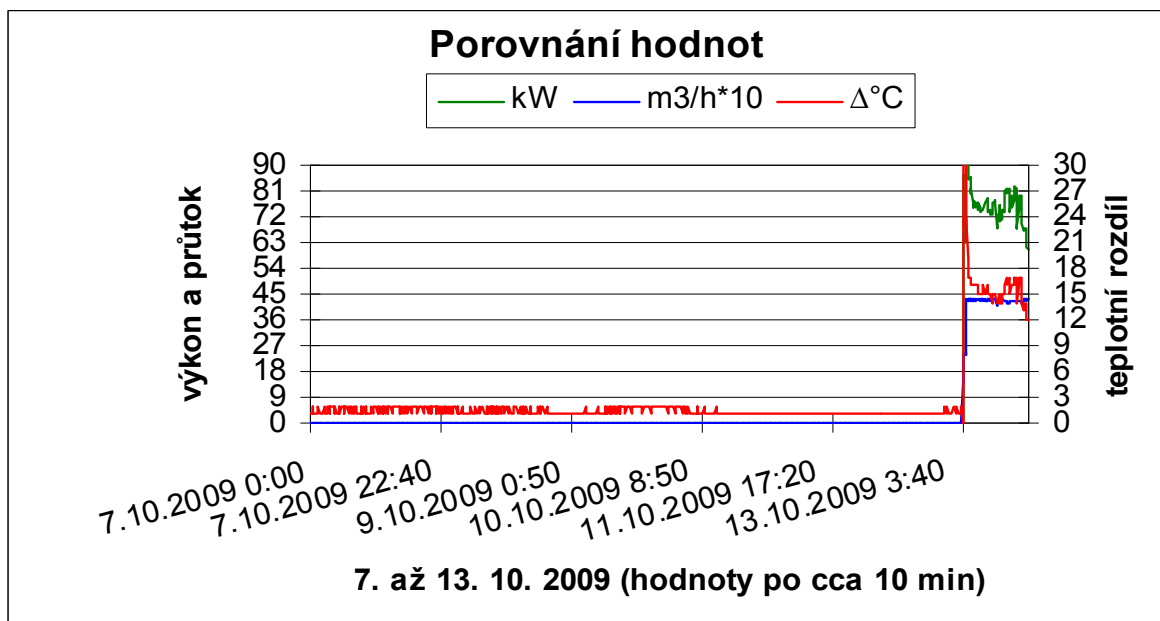
Graf 9a - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody - den



Graf 9b - letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody – týden



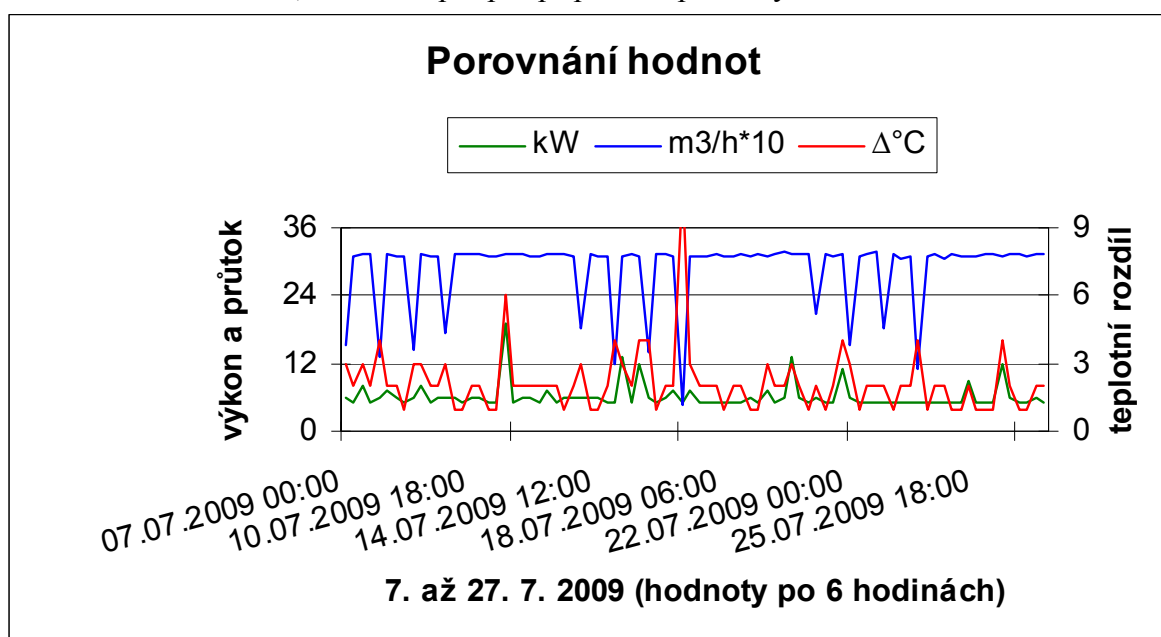
Graf 9c – přechodové období, měřeno teplo pro vytápění – týden



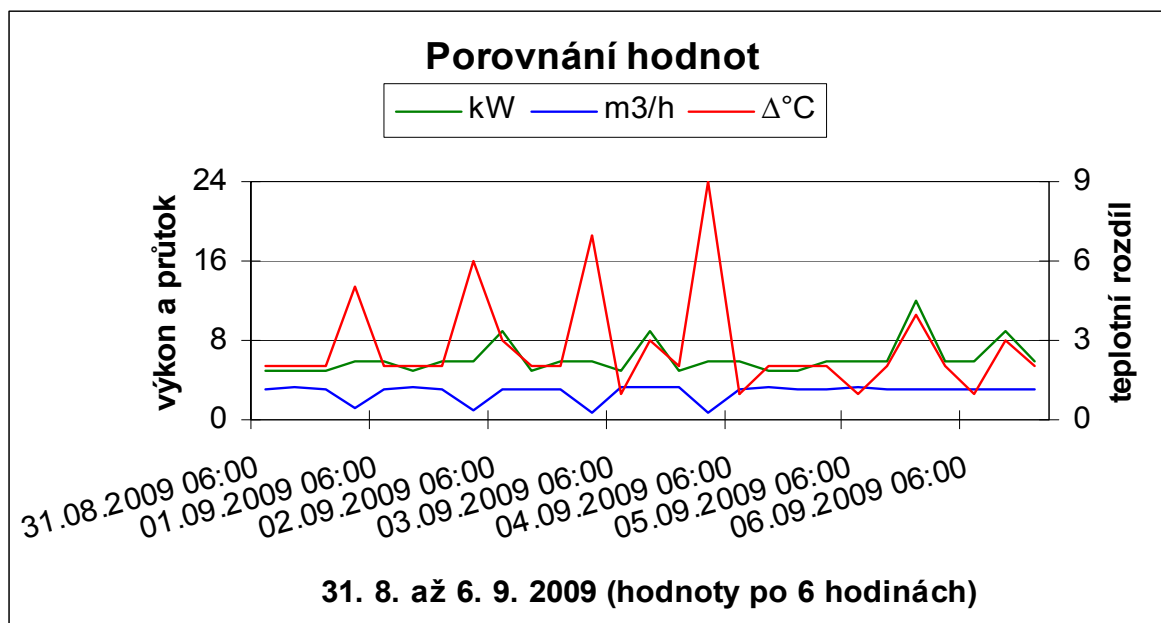
5.10 Lokalita 10

Popis objektu	Nový objekt 2008
Způsob využití objektu	Kancelářské a bytové prostory.
Teplonosné médium	Voda
Místo měření	Vstup topného média do samostatné objektové výměňkové stanice – odbočka z páteřního rozvodu po městě.
Způsob použití média	Vytápění objektu a příprava teplé vody.
Typ měřidla tepla – pro vytápění (celkové dodané teplo)	Měřidlo tepla s ultrazvukovým průtokoměrem.
Typ měřidla tepla – pro přípravu teplé vody	Není měřeno – odběratel nakupuje celkové teplo na vstupu do objektu.
Způsob regulace média vstupujícího do objektu	Horkovod zima 130/70, léto 75/50, s regulací výstupní teploty na optimální teplotu vzhledem k potřebám odběratelů, venkovní teplotě a minimalizaci ztrát.
Způsob regulace odběrů topné vody	Regulace na výměňkové stanici objektu, která připravuje topnou vodu do okruhu v objektu pro samostatné bytové stanice, ve kterých je připravována i teplá voda, pro příslušné bytové nebo kancelářské prostory. Regulace vytápění v bytových stanicích je prováděna podle teploty v místnosti - příslušných prostor.
Způsob přípravy teplé vody	Rychloohřev pomocí deskového výměníku bez vyrovnávací nádrže, přímo v bytové předávací stanici.
Způsob regulace teplé vody	Regulace na výstupní teplotu.

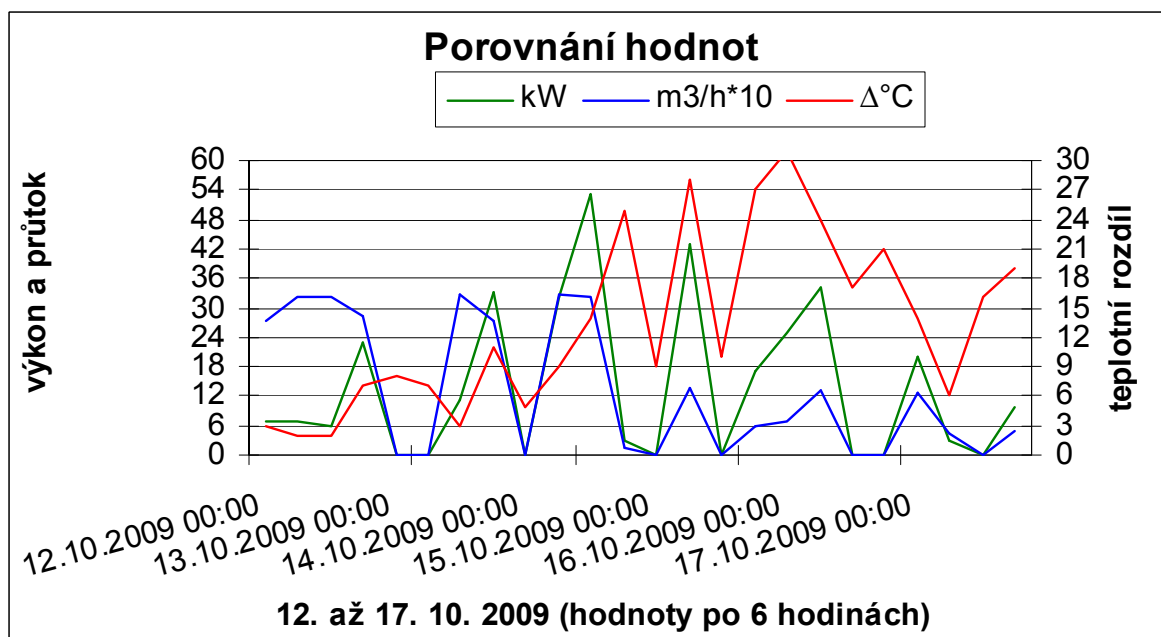
Graf 10a – letní období, měřeno teplo pro přípravu teplé vody



Graf 10b – Detail vlivu regulace měřeno teplo pro přípravu teplé vody



Graf 10c – přechodové období, měřeno teplo pro vytápění a přípravu teplé vody



6 SHRNU TÍ

1. Naměřené hodnoty na lokalitě 1 a 2 vykazují změny v teplotním rozdílu, v době provedení trvalého omezení průtoku (uškrcením na vstupním ventilu), bez zásahu do regulace. Omezení průtoku zajistilo dostatečný teplotní rozdíl pro správnou funkci měřidla. Velký teplotní rozdíl byl dosahován i při zahájení topné sezony. V lokalitě 2 omezení průtoku zajistilo teplotní rozdíl pro správnou funkci měřidla. Omezení průtoku bylo však majitelem předávací stanice zrušeno. Porovnání průměrných venkovních teplot a spotřeby objektu v lokalitě 1 ukazuje na zahájení topné sezony, na základě rozhodnutí odběratele (objektu) bez možnosti ovlivnění dodavatele topného media.
2. Naměřené hodnoty dále dokazují rozdílné chování odběrů ve srovnatelných objektech i přesto, že tyto objekty mají shodný způsob regulace topného media pro vytápění a shodnou technologii v předávacích stanicích. V objektu se průběh teplotního rozdílu liší. Tento stav rozdílného chování objektů, je ovlivněn především orientací objektů (polohou) a následnou rozdílnou funkcí termostatických ventilů.
3. Vysoký poměr provozu měřidel tepla, s teplotním rozdílem menším jak 3°C , se projevuje především v přechodovém období.
4. Při velmi malých teplotních rozdílech dochází i ke stavům, že měřidlem protéká velké množství teplonosné látky a měřidlo, důsledkem malého teplotního rozdílu, nezaznamenává žádné dodané teplo.
5. Měřené hodnoty měřidly tepla nemohou být používány k přímé regulaci topného média. Hodnoty z měřidel je však možné používat ke kontrolním účelům, při regulaci teplonosné látky.
6. Malý teplotní rozdíl = malé ochlazením teplonosné látky. Tento stav svědčí o vysokém průtoku teplonosné látky. Snížením průtoku se teplotní rozdíl zvýší.
7. Všechny použité regulační systémy regulují výstupní teplotu topné vody. V případě regulace vytápění, většinou na základě venkovní teploty. Současné regulační systémy však (v převážné většině), neřeší teplotu zpátečky topné vody. Pevné omezení průtoku (pod původně požadované množství), na vstupu topného media zajistilo na zkušebních lokalitách zvýšení teploty zpátečky. Osazená regulace na těchto lokalitách dále fungovala a zajistila parametry teplonosné látky a kvality dodávek pro objekt. Pevné omezení maximálního průtoku však nelze v praxi využívat pro potřeby regulace, vzhledem k potřebě změn maximálního průtoku v průběhu topného období. Regulace průtoku musí probíhat plynule, v závislosti na potřebách objektu.

8. V případě využití rozdílu teploty dodávané teplotnosné látky, pro kontrolu funkce správnosti regulace průtoku média, je možné provádět plynulou regulaci průtoku na jeho minimální hodnotu. Tím lze dosáhnout nejen dostatečného dochlazení teplotnosné látky, ale především úspory čerpací práce a tím i celkových nákladů na dodávku tepla. Dostatečný teplotní rozdíl, pro správnou funkci měřidel tepla, pak bude současným logickým výsledkem této regulace průtoku.

7 ZÁVĚR

1. Teplotní rozdíl a provozní podmínky, pro měřidla tepla osazená na vstupech do objektů, jsou ovlivněny především objekty, do kterých je teplo dodáváno.
2. Hlavní příčinou nízkého teplotního rozdílu (malého dochlazení teplotnosného média v objektu) je vysoký průtok média v objektu.
3. Parametry média jsou regulovány na výstupní teplotu (vstup do objektu) teplotnosného média. Teplota média z vratné větve (zpátečky z objektu), není pro potřeby regulace využívána. Využitím teploty zpátečky pro kontrolní funkci průtoku média lze získat signál o případném vysokém průtoku v daném čase (malý teplotní rozdíl = vysoký průtok).
4. Plynulou regulací průtoku na jeho minimální hodnotu dojde k dostatečnému dochlazení teplotnosné látky.
5. Důslednou regulací průtoku na jeho minimální hodnotu lze současně snížit čerpací práci. Dostatečný teplotní rozdíl pro správnou funkci měřidel bude pouze logickým výsledkem regulace průtoku.
6. Snížení čerpací práce se projeví ve snížení celkových provozních nákladů na dodávku tepla.

8 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

1. V oblasti měřidel zaměřit pozornost na navrhování a osazení měřidel. Zvýšenou pozornost věnovat návrhu měřidel, v návaznosti na skutečné provozní podmínky na měřicím místě. Při výměně měřidel nová měřidla osazovat výstupy pro přenos dat. Data z měřidel průběžně vyhodnocovat i v návaznosti na dodržení jejich provozních podmínek. Výstup z měřidel nabídnout k dispozici pro kontrolní funkce regulace dodávek tepla.
2. Při kontrole správné funkce měřidla na vstupu do objektu využívat porovnání dodržení provozních parametrů média s provozními parametry použitého měřidla.
3. V oblasti dodávek tepla zaměřit pozornost na způsob regulace průtoku teplotnosné látky, s cílem jeho maximálního možného snížení. Zvýšenou pozornost věnovat maximálnímu snížení čerpací práce. Přednostně používat regulační prvky a čerpadla umožňující plynulou regulaci průtoku, při současné úspoře čerpací práce.
4. Při kontrole dodržování optimálního cirkulačního průtoku na vstupu do objektu využívat teplotní rozdíl teplotnosné látky.
5. Zvýšit důraz na hydraulické vyvažování soustav po zateplení objektů (snížení spotřeby tepla). Při současném snižování požadavků na čerpací práci.