

Protokol o "zaregulování" otopné soustavy

Ing. Vladimír Galád

*Poznámka: Pojem "zaregulování" je obludný, téměř nic neříkající. Proč se používá, když ke správnému pojmenování zamýšlené činnosti máme k dispozici velmi srozumitelné a výstižné slovo **seřízení**.*

Seřizování má zcela jiný význam než regulování... Nikdy jsem neslyšel, že bychom "zaregulovávali" motor auta, či hodinky, spalovací proces v kotli, atd.

Nejdříve si položíme otázky:

- 1) k čemu je takový protokol dobrý ?
- 2) komu a k čemu slouží?

O samotném formátu a formálních náležitostech takového protokolu asi není třeba diskutovat, jelikož se zejména zákazník neznalý fyzikální podstaty problematiky zateplování a seřizování otopných soustav nejspíše teoreticky i prakticky zpravidla obrací na odbornou firmu, instituci, ap.

Naše legislativa v dobré víře autorů doslova překypuje množstvím regulí v domněnce, že si "vypilovaná" znění dotčené osoby přečtou a je jim jasno.

Dokonce existují různé kampaně jako je například "Zelená úsporám", u kterých je vyžadováno tzv. zaregulování otopné soustavy, které má prokázat soulad mezi projektem a realitou. Soulad se má doložit "protokolem o tzv. zaregulování", který má vypadat tak, aby se hodnoty z měření po seřízení téměř shodovaly s hodnotami z projektu.

Jde o krásnou teoretickou myšlenku, která vychází z mylné představy trojčlenkových autorů, kteří se naprosto mylně domnívají, že má 1 kg teplotonosné látky (topné vody) stejné vlastnosti u vzdáleného tělesa například 50 m od zdroje jako u tělesa v 1. patře například 5 m u zdroje a na tomto mylném předpokladu konstruují hydraulická řešení otopné soustavy.

Bohužel, se tento postup významně vymyká z reálného stavu při provozu otopných soustav, lépe řečeno, teoretické "políbení" se ukáže ve zcela jiném světle, než "políbení" v praxi. Nejde o kritiku vzdělávání, odborný růst nevzniká "lusknutím prstů". Na výsledek výpočtových metod má vliv celá řada okrajových podmínek, které lze nejlépe odhadnout či určit co nejlépe až v praxi.

Podívejme se na jednu epizodu z mnoha a mnoha praktických epizod, které staví dodavatele tepla, projektanty a montážní firmy do zcela špatného světla. Na základě legislativy a pod dohledem různých kontrolních či dotačních orgánů projektant vypracuje projekt, například na zdokonalení otopné soustavy po zateplení, a montážní firma má za povinnost investorovi (zpravidla laickému) prokázat shodu naměřených veličin a jejich hodnoty v souladu s projektem. Někdy si investor přizve také odborný dozor, který tvrdě vyžaduje cit. soulad projektu a měření parametrů po seřízení.

A najednou vzniká konfliktní a začarovaný kruh, jelikož v oněch mnoha a mnoha případech nelze docílit soulad naměřených hodnot, které předepisuje projekt.

Když všechny strany nezdaru zjistí, že nelze docílit soulad, začnou přemýšlet jak tu lákavou dotaci přesto získat. Pod heslem: "Aby se vlk nažral a koza zůstala celá" nechají odvážlivcům vypracovat protokol o zaregulování tak, že se hodnoty opíší podle projektu. Úřednímu šimlovi to podle různých vyprávěných příhod prý stačí k vyplacení dotace. Zní to jako jedna paní povídala...

Jak se na první pohled pozná, že v praktických podmínkách vytápěného objektu není fyzikálně možné docílit požadované shody? a tudíž i prokázat soulad projektovaných a naměřených hodnot příslušných veličin? Je to velice triviální metoda i pro laiky, jelikož stačí pozorovat na fakturačním kalorimetru průtok (sám nebo po dohodě s dodavatelem tepla) a pokud průtok nedosahuje projektované hodnoty v průběhu krátkodobého pozorování, nelze při projektovaném nastavení armatur naměřit projektované tlakové ztráty na seřizovací armatuře a ani projektovaný průtok !!!!!

V minulých dnech bylo v jednom z mnoha případů zaznamenáno velice urputné jednání o průběhu seřizování a protokolu o zaregulování, kdy TDI (technický dozor investora) neústupně trval na splnění souladu protokolu s projektem.

Posud'te sami.

Při prvním nahodilém měření na patách stoupaček na armaturách STAD nastavených podle projektu se tlakový rozdíl pohyboval pod 1 kPa až téměř k nule, při nastavení 10 kPa na STAPU. Přitom podle projektu měly být hodnoty prakticky nad 3 kPa. Z toho vyplynulo, že je průtok podstatně menší, než projektovaný.

Právě zmiňované poznatky z kalorimetru na patě domu a prohlídce budovy se ukázalo, že je budova po zateplení a projekt byl vypracován na instalovanou otopnou soustavu s tím, že předepisoval průtok topné vody ve výši 15,85 m³/h.

V průběhu doby bylo vícekrát odečítáno z kalorimetru, že je průtok i během relativně krátké doby proměnlivý. Co však bylo podstatné, že průměrný průtok byl cca 5,5 m³/h a ne 15,85 m³/h. Průtok je v průměru 34,7%. Naměřené hodnoty v čase jsou v přiložené tabulce. Venkovní teplota byla - 2 °C.

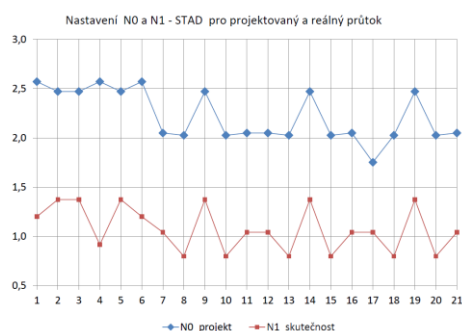
I za tohoto stavu bylo ověřováno, zda je výkon dostatečný pro vytápěný objekt. Ukázalo se, že ano, přesto, že byly parametry na nahodile vybraných stoupačkách zcela mimo hodnoty dané projektem!!!

Kde je příčina, že provozní podmínky nesplnily projektované hodnoty? Kdo se dopustil chyby? dodavatel díla, anebo projektant, či měl nesmyslné požadavky TDI ??? Projektant v dobré víře vyprojektoval dílo na instalovanou otopnou soustavu, montážník

splnil technické zadání podle projektu, jehož cílem bylo: **"montáž a nastavení patních regulátorů jednotlivých stoupaček (Stad) a výměnu regulátorů tlakové difference (Stap)."** Za tím účelem byly v projektu přiloženy tabulky dimenzí a seřízení. Projektované hodnoty jsou shrnuty v přiložené tabulce.

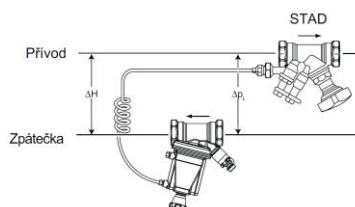
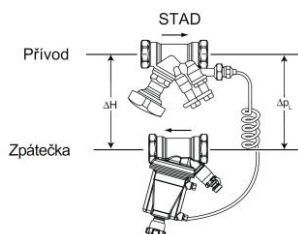
Konflikt byl po pracném dokazování nakonec uznán jako neřešitelný a dodavatelem bylo odmítnuto vypracování fiktivního protokolu o "zaregulování". Byl zpracován pravdivý protokol o nastavení seřizovacích armatur podle zadání v projektu a investorovi bylo doporučeno, aby nechal provést komplexní přepočítání otopné soustavy na stav po zateplení. Přitom bylo konstatováno, že za těchto okolností není otopná soustava ani optimální a ani ekonomická...

Výsledky tlakových ztrát armatur, nastavení hodnot otáček a průtoků jsou porovnatelné z výsledné tabulky pro projektovanou soustavu. Nastavení ventilů podle projektu jsou patrné, viz horní hodnoty podle projektu. Dolní hodnoty by musely být nastaveny pro skutečné průtoky.



Zásadním problémem je fakt, že jsou prakticky všechny armatury STAD pro tak malý průtok silně předimenzovány a proto vychází jejich nastavení na tak malé hodnoty otáček, že se podle křivky výrobce pohybuje tolerance nepřesností přes 10 %. Správné by bylo použít nastavení od 2.0 do 4.0. Pokud bychom chtěli tyto osazené armatury ponechat, musí se upravit teplotní hodnoty tak, aby bylo možné

zvýšit průtoky. Další důležitou úvahu je třeba provést již před instalací patních seřizovacích armatur a musí být odůvodněno zapojení podle některého z možných zapojení doporučených výrobcem armatur, což má vliv na dynamické změny při provozu soustavy, kdy se odpor ventilu zahrnuje, nebo nezahrnuje do chráněného úseku. V tomto případě použil projektant zapojení podle prvního obrázku.

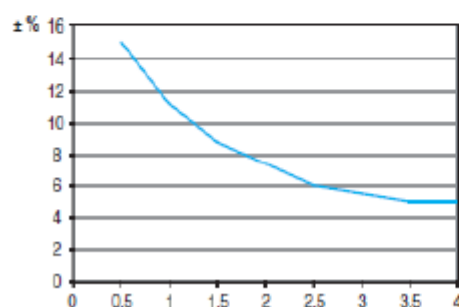


Nutno však poznamenat, že u tohoto zapojení s přívodem vody nad kuželku se poněkud zvýšila intenzita šumu prouděním vody v těle ventilu. Stabilizace diferenčního tlaku Δp_L na vstupu do stoupačky je při zavírání ventilů na tělesech ze strany uživatelů nežádoucí \approx přenos stabilizovaného Δp_L na termostatický ventil.

**Protokol o seřízení pat stoupaček otopné soustavy - přepočet pro proporcionální
přerozdělení celkového průtoku**

po výměně patních stoupačkových seřizovacích armatur (STAD+STAP_10 kPa)									
ST	Podmínka TDI dodržet $\Delta p_{\min}=3$ kPa					Přepočet Kv - STAD			
	Naměřený průtok fakturačním měřidlem			Mx (kg/h)	Výpočet nastavení	Korekce průtoku			
	STAD dle projektu			15850		po korekci průtoku			
č	DN	Δp_0	Kv0	l/hod	No	Kv1	M1	N1	
1	1	32	3,3	7,1	1 310	2,6	2,5	447	1,2
2	2	25	3,4	5,3	1 000	2,5	1,8	339	1,4
3	3	25	3,6	5,3	1 020	2,5	1,8	349	1,4
4	4	32	2,3	7,1	1 100	2,6	2,5	374	0,9
5	5	25	3,5	5,3	1 010	2,5	1,8	344	1,4
6	6	32	3,0	7,1	1 250	2,6	2,5	427	1,2
7	7	25	3,9	3,6	730	2,0	1,3	248	1,0
8	8	20	4,8	1,9	400	2,0	0,7	144	0,8
9	9	25	3,3	5,3	980	2,5	1,8	334	1,4
10	10	20	3,5	1,9	360	2,0	0,7	123	0,8
11	11a	25	2,2	3,6	550	2,0	1,3	186	1,0
12	11b	25	3,5	3,6	690	2,0	1,3	235	1,0
13	12	20	5,4	1,9	450	2,0	0,7	153	0,8
14	13	25	3,0	5,3	940	2,5	1,8	318	1,4
15	14	20	3,5	1,9	360	2,0	0,7	123	0,8
16	15a	25	2,8	3,6	620	2,0	1,3	210	1,0
17	15b	25	2,7	3,6	600	1,8	1,3	206	1,0
18	16	20	5,0	1,9	430	2,0	0,7	147	0,8
19	17	25	3,6	5,3	1 000	2,5	1,8	349	1,4
20	18	20	3,7	1,9	370	2,0	0,7	127	0,8
21	19	25	3,4	3,6	680	2,0	1,3	232	1,0
15 850					5416				

Naměřeno na kalorimetru PT a.s. 02/2018					
Datum a čas		Mx	Px	Tzx	ΔT_{pzx}
13.2.	10:25	5,67	61	51,6	9,4
	11:05	6,86	64	51,3	8,3
15.2.	8:27	4,74	67	55,8	12,5
	8:41	5,18	73	65,6	12,6
	9:00	5,04	74	54,3	12,7
5,50					



Vzhledem k přesnosti měření je vhodné používat nastavení mezi 2.0 až 4.0

Nové nastavení pro N1 nevyhovuje ani na jedné stoupačce nevyhovuje

Z toho plyne neefektivní investice

Galád 12.3.2018