

# Bytové vodoměry a jejich význam (I)

Zdroj: [Český instalatér 4/2002](#)

Filozofie úvahy o významu instalování bytových vodoměrů vychází z více komplexních hledisek. Jedním z nejvýznamnějších je potřeba získat objektivní údaje pro rozúčtování finančních nákladů mezi konečné spotřebitele (vlastníky bytů).

Náklady na dodávku studené vody (dále SV) a na tepelnou energii pro její ohřev neustále stoupají. Cena SV stoupla z dávné ceny 0,80 Kč/m<sup>3</sup> (cena za vodu zahrnovala a i dnes zahrnuje tzv. vodné a stočné) více než 40krát a je proto žádoucí zabývat se problematikou jejího měření. Cena tepelné energie pro ohřev teplé užitkové vody (dále TUV) je ještě mnohokrát vyšší než cena samotné vody a její měření by mělo být samozřejmostí. Dosavadní praxí, která byla a dnes ještě velmi často přetrvává, je rozúčtování spotřebované vody a tepelné energie podle zvolených konstantních ukazatelů. Rozúčtování je nespravedlivé vůči konečným spotřebitelům, protože ti spotřebovávají vodu zcela podle svých individuálních potřeb. Pro objektivní měření musí být zajištěny stejné podmínky pro všechny spotřebitele. Platí to zejména pro měření TUV, která by měla mít u všech spotřebitelů trvale téměř konstantní teplotu s malými přípustnými odchylkami.

Absolutně konstantní teplotu TUV nelze v praktických podmínkách dosáhnout a absolutní míru přesnosti nelze při návrhu systémů TUV vyžadovat - stejně tak, jako u ostatních systémů technických zařízení budov (TZB), které jsou ovlivňovány mnoha stavebními, provozními a klimatickými podmínkami a vlivy. Při odečtech bytových vodoměrů mělo by být vyloučeno jejich ovlivnění. O to se dnes snaží všichni výrobci vodoměrů.

Pro zajištění platnosti údajů bytových vodoměrů musí být respektovány metrologické předpisy. Složitost zařízení pro měření vody a jeho cena musí být přiměřené danému cíli, aby měření bylo možné uskutečnit v širokém měřítku a aby přineslo předpokládané úspory.

Měření SV a TUV je možno provádět v několika navazujících stupních, přičemž posledním je **měření u konečného spotřebitele**. V naprosté většině se jedná o měření v bytech. Bytů, do kterých se měření bude postupně zavádět (většinou dříve postavené domy) nebo ve kterých bylo v nedávné době měření zavedeno, jsou statisíce. Podstatně menší část sledovaných objektů tvoří polyfunkční budovy - s byty a dalšími právními subjekty a některé jiné velmi malé kategorie budov. Měřením spotřeby vody a energie pro její ohřev je nutno prokázat, že úspory získané měřením budou vyšší, než náklady na instalování bytových vodoměrů po dobu jejich funkční životnosti. *Vyhodnocení předností a eventuálních záporů vyplývajících z osazování bytových vodoměrů, které nemusí být pouze finančního rázu, je hlavním úkolem tohoto rozboru.*

Počet vodoměrů v jedné bytové jednotce se tradičně předpokládá 1 v objektech bez ústřední přípravy TUV a 2 při ústřední přípravě TUV (tj. 1 dvojice pro SV a TUV). Předpoklad se ustálil v podvědomí projektantů a stavebníků (investorů) především v době panelové sídlištní výstavby, kdy v každé bytové jednotce bylo striktně navrhováno jedno bytové jádro s jedním instalačním jádrem a s 1 stoupacím potrubím pro SV a 1 stoupacím potrubím pro TUV. Tomu muselo být podřízeno dispoziční řešení bytu a v širším kontextu i kvalita architektonického návrhu celého objektu.

Tento trend měl ryze ekonomické důvody. Soustředění instalačních rozvodů do jednoho místa v bytě přispívalo k urychlení bytové výstavby, k čemuž směřovala celá zvolená technologie proudové výstavby bytů. Podívejme se však zpět, před rok 1950 a ještě spíše do doby před 2. světovou válkou. Kvalitní domy s ústředním vytápěním a ústřední přípravou TUV z této doby měly často 2 vodoměry na TUV. Jeden pro koupelnu a WC a druhý pro kuchyň. Dispoziční uspořádání sanitárních místností (kuchyně, koupelny a WC) se neprojektovalo násilným soustředěním do jednoho místa v bytě okolo instalačního jádra. Přednost dostávalo uvolněné dispoziční řešení se 2 instalačními vertikálními vedeními. Oba vodoměry byly pro měření TUV, protože ta byla i tenkrát drahá. Studená voda se neměřila, neboť její cena to nevyžadovala.

Z uvedených poznatků vyplývá, že i dnes je možné a v mnoha případech vhodné navrhovat v bytech 2 dvojice vodoměrů pro SV a TUV. Oproti ekonomickým výhodám plynoucím z měření vody u konečného spotřebitele, je možno poukázat na okolnosti, které by mohly patřit k nevýhodám měření vody. Jednostranně ekonomicky zaměřený spotřebitel může snížit odběr vody (zejména TUV) na úkor osobní hygieny, což je však jeho osobní problém. Byl také vysloven názor, že kdyby se takovýchto spotřebitelů vyskytlo velké množství, mohlo by dojít ke snížení odběru vody z vodáren a tyto by byly nuceny, alespoň dočasně, zvýšit cenu dodávané vody, aby pokryly náklady vodárenského zařízení dimenzovaného na větší dodávku vody.

Vyslovený názor je z hlediska dlouhodobé perspektivy provozu vodárenského zařízení nereálný a je nutno jej jako nesprávný odmítnout. Projektant domovního vodovodu a celého systému přípravy TUV může svým návrhem napomoci pro zachování přiměřeného odběru SV a TUV, při kterém nebude docházet k plýtvání vodou ani k neúměrnému šetření při jejím odběru. Zařízení, kterými je možno tohoto cíle dosáhnout, jsou tzv. **aktivní opatření**, při nichž dochází ke snížení odběru vody bez zmenšení uživatelského komfortu. Patří sem např. sprchové hlavice s úsporným proudem vody, hlavice s přerušovaným proudem vody při výstupu ze sprchy, vany se zmenšeným objemem vody tvarované podle lidského těla, splachovací nádržky WC pro malé a velké splachování, úsporné bytové spotřebiče (pračky a myčky nádobí), také pákové vodovodní výtoky a směšovací baterie a další.

Aktivní opatření by měla být přednostně navrhována zejména tam, kde se navrhují bytové vodoměry, protože samotné vodoměry zainteresovávají spotřebitele na úsporách vody pouze z ekonomického hlediska, event. i na úkor uživatelského komfortu. Bytové vodoměry počítáme proto mezi tzv. **pasivní opatření**.

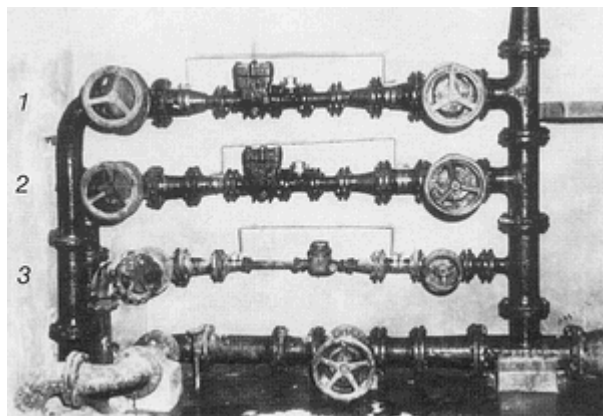
V dalším se nebudeme zabývat problematikou měření TUV připravované v topných zdrojích centralizovaného zásobování teplem ani měřením TUV při vstupu do objektu - na patě zásobovaného objektu.

Pro upřesnění terminologie se dále užívají tato označení pro ohřev TUV:

- **lokální** - u konečného spotřebitele (v bytech)
- **ústřední** - v domovní kotelně a domovní předávací stanici
- **centralizované** - ve zdrojích centralizovaného zásobování teplem (v sídlištních předávacích stanicích a okrskových kotelnách)

Centralizovaný ohřev TUV se navrhoval v širokém měřítku na našich sídlištích před rokem 1990. Bylo prokázáno, že je nevhodný a jako nevhodný je dnes opouštěn. Příprava TUV se přesunuje do budov a je jen otázkou času, kdy centralizovaný ohřev vymizí. Různé způsoby měření TUV při vstupu do objektu můžeme hodnotit jako více méně úspěšné pokusy o částečné zmenšení provozních nákladů při nevhodné centralizované přípravě TUV.

V tomto rozboru se nebudeme dále zabývat měřením TUV v zúčtovací jednotce při ústřední přípravě TUV. Měření je bezproblémové a provádí se měřením SV na přívodu do ohřivačů vody. Je pouze otázkou, zda-li vodoměr bude podružný tj. v majetku vlastníka budovy (provozovatele zúčtovací jednotky), který jej bude odečítat, nebo hlavní tj. fakturační, který bude majetkem vodárny, bude vodárnou odečítán a bude mít samostatnou evidenční kartu. Hlavní vodoměr je méně častým řešením, ale u velkých budov je to řešení výhodné. Majiteli objektu odpadá starost s prováděním výměny velkého vodoměru a s jeho cejchováním. Příklad provedení je na obr.1.



*Obr. 1 - Pohled na fakturační (hlavní) vodoměry velké ubytovací budovy*

- 1 - vodoměr je pro všechnu SV*
- 2 - vodoměr je pro všechnu TUV (přívod SV k teplovodním zásobníkům)*
- 3 - vodoměr (nevýznamný vodoměr se zvláštním účelem)*

*Potrubí při zemi je předepsané ožární potrubí podle nařízení hasičského záchranného sboru*

V další části tohoto příspěvku se zaměříme na měření vody u konečného spotřebitele, tj. v bytech.

## **Legislativní předpisy pro měření vody a tepelné energie pro její ohřev u konečného spotřebitele**

V množství vyhlášek vydaných před rokem 2000 a vycházejících ze zákonů platných před touto dobou panovalo mnoho nejasností. Odborné veřejnosti z oblasti vytápění a zdravotní techniky nebyla našimi legislativními institucemi předána jasná informace o skončení platnosti některých vyhlášek nebo o jejich překonání dalším vývojem. Tento stav úspěšně ukončuje usnesení vlády ČR z ledna 2000 o energetické politice. Postupně vycházejí nové zákony a na ně navazující vyhlášky, většinou vydané v r.2000 a 2001.

Jsou to (ve zkráceném znění názvů):

### **Zákon č.406/2000 Sb., o hospodaření energií (účinnost od 1.1.2001)**

- Ze zákona vychází vyhláška č. 151/2001 Sb., která přímo nepřináší usnesení o měření vody a tepelné energie
- u konečného spotřebitele, ale zahrnuje dílčí problematiku TUV a tvoří tématický celek s vyhl. č. 152/2001 Sb., a proto se zde uvádí.
- Ze zákona vychází dále vyhláška č. 152/2001 Sb. z 12.4.2001 s účinností ode dne vyhlášení, kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku TUV, měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a pro přípravu TUV, ... . Vyhláška umožňuje vyhodnocování spotřeby TUV u konečného spotřebitele podle údajů bytových vodoměrů, ale nestanovuje povinnost. Vůči určitým ustanovením vyhlášky, týkajícím se TUVG, je možno mít výhrady, které se však netýkají měření vody u konečného spotřebitele.

### **Zákon č.458/2000 Sb., tzv. energetický zákon (účinnost od 1.1.2001)**

- Ze zákona vychází vyhláška č. 372/2001 Sb. (s účinností od 1.1.2002), kterou se stanoví pravidla pro rozúčtování nákladů na tepelnou energii na vytápění a nákladů na poskytování TUV mezi konečné spotřebitele. Vyhláška stanovuje rozúčtování podle bytových vodoměrů, ale tam kde nejsou, také podle konstantních ukazatelů (počet osob, m<sup>2</sup> plochy bytu).

### **Zákon č.274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizaci**

- Uvažuje měření provozovatelem vodoměru (fakturační měření), nikoli měření u konečného spotřebitele.
- Příloha 12 k vyhlášce č. 428/2001 Sb., (částka 161), která je prováděcím nařízením k zákonu č. 274/2001 Sb., uvádí směrná čísla roční potřeby vody v m<sup>3</sup> na obyvatele a rok. Směrná čísla v odst. Bytový fond je možno využít při vyčíslení úspor při měření bytovými vodoměry.

### **Zákon č.505/1990 Sb.,o metrologii a jeho novela zákon 119/2000 Sb.**

- Zákon se obecně zabývá metrologickou kontrolou, kterou se rozumí zejména schvalování typů měřidel a ověřování měřidel. Údaje se týkají rovněž bytových vodoměrů.

Výše uváděné zákony a vyhlášky, pokud se zabývají měřením vody u konečného spotřebitele, uvažují pouze měření TUV a energie pro její ohřev. Po jednání s nadřazenými legislativními orgány, s organizacemi provádějícími měření u konečných spotřebitelů v bytech a s výrobcí vodoměrů a dodavatelů měřicí techniky dospěl autor k závěru, že pro měření SV u konečného spotřebitele není vydán žádný legislativní předpis. Prokáže-li se to výhodné, je možné pro měření SV u konečného spotřebitele vycházet ze stejných zásad jako při měření TUV.

*Autor zjišťoval názory na měření vody a energie pro její ohřev u konečného spotřebitele - na našich příslušných ministerstvech, Státní energetické inspekci, Čs. energetické agentuře a u výrobců měřicí techniky a zjistil, že jejich názory nejsou jednotné.*

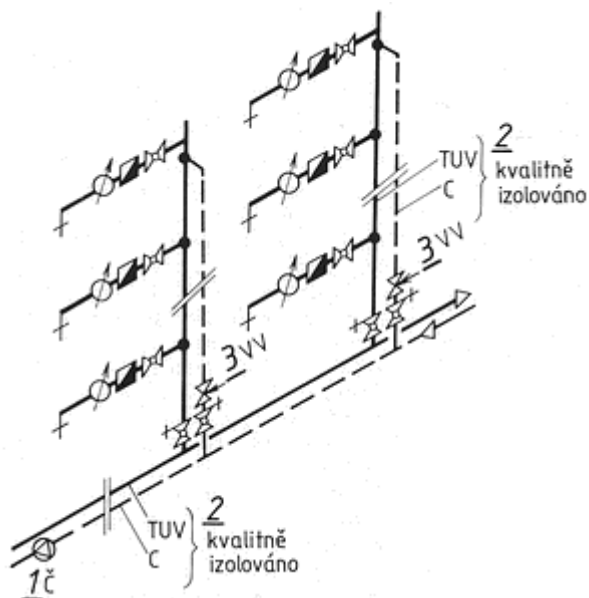
Obecně můžeme shrnout současné předpisy pro měření vody u konečného spotřebitele (v bytě) takto: Měření TUV a energie pro její ohřev se uvažuje a někde i detailně rozvádí; není však závazně předepsáno. Měření SV se neuvažuje.

### **Zajištění teploty TUV pro objektivní měření bytovými vodoměry**





Jak bylo poslední dobou již několikrát zdůrazněno, měly by se systémy TUV (kromě zařízení o minimálním rozsahu) navrhovat s nucenou cirkulací vody, s využitím poznatků získaných z provozu stávajících systémů a také s přihlédnutím k poslední vyhlášce MPO č. 151/2001 Sb., která v § 6 stanovuje tloušťku tepelné izolace u vnitřních rozvodů podstatně větší než bylo doposud obvyklé. Žádoucí je navrhovat v systémech vyvažovací ventily (automatické termoregulační ventily), které umožní zajištění přiměřené termické stability vody u všech odboček potrubí ke konečnému spotřebiteli (obr.2).

S tím souvisí do jisté míry také zajištění hydraulické stability, která však sama o sobě nemůže zabezpečit spotřebiteli požadovanou teplotu TUV s přípustnými malými odchylkami. Budeme-li při takto kvalitně provedeném systému TUV uvažovat pokles teploty přiváděné TUV mezi výstupem z ohříváče a poslední odbočkou ke konečnému spotřebiteli cca 2 až 3 °C, budou cenové rozdíly odebírané TUV téměř zanedbatelné, což opravňuje k jednoduchému měření vody bytovými vodoměry. Aby tento závěr nebyl spekulativní, musí se výše uvedené požadavky striktně dodržovat (zejména tloušťka tepelné izolace).

Uvedený rozbor se nezabývá stanovením výše teploty ústředně připravované TUV, která je v několika našich "vodovodních" normách různá; teploty TUV v ČSN i ve vyhlášce č. 152/2001 Sb. je žádoucí sjednotit. Za nevhodný je možno považovat zejména přípustný pokles teploty TUV v době odběrové špičky, jejíž trvání není ani ohraničeno.



Obr.2 - Vybavení systémů TUV pro zajištění přiměřené termické stability

-  výtoky vody u konečného spotřebitele
-  bytové vodoměry
-  zpětné klapky
-  místa, ve kterých je nutno dosáhnout přiměřenou termickou stabilitu vody

**Požadavky:**

- 1 č - čerpadlo pro nucenou cirkulaci vody
- 2 kvalitní izolace celého rozvodu TUV + c
- 3 VV - vyvažovací ventily

## Bytové vodoměry a jejich význam (II)

### Platnost údajů bytových vodoměrů - metrologické aspekty

Podle metrologických předpisů je nutno určit závaznost údajů jednotlivých vodoměrů, protože na ně se může konečný spotřebitel i provozovatel zúčtovací jednotky (majitel budovy) odvolávat. Obecné zásady vycházejí ze zákona č. 505/1990 Sb. o metrologii, jeho pozdější novely č. 119/2000 Sb. z 6.4.2000 a metodických pokynů metrologie (dále MPM) - MPM 7 - 86 a MPM 11 -89.

Za měření fakturační se považuje pouze měření vodoměry dodavatele vody, podle kterých se provozovateli zúčtovací jednotky fakturuje množství vody (a v případech nesledovaných v tomto rozboru i množství tepla pokud se jedná o TUV připravovanou mimo budovu). Všechny ostatní vodoměry za fakturačním vodoměrem jsou vodoměry poměrové (poměrová měřidla), která slouží k bilancím provozovatele zúčtovací jednotky. V terminologii domovního vodovodu se označují jako **podružné vodoměry** na rozdíl od fakturačních **hlavních vodoměrů**.

Fakturační vodoměry patří do kategorie tzv. stanovených měřidel podle výše uvedeného zákona o metrologii. Musí být **schváleného typu** a musí být **pravidelně ověřovány cejchováním**. Stejná pravidla platí ale i pro bytové vodoměry na SV a TUV, které jsou sice poměrovými měřidly, ale z hlediska metrologie jsou měřidly stanovenými.

*Schvalování typů vodoměrů je řešeno v samostatném metodickém pokynu metrologie ("Schvalování typů měřidel"), kde se také stanoví interval úředního ověřování měřidel. Ověření měřidel potvrzuje, že měřidlo má požadované metrologické vlastnosti a že odpovídá normativně-technické dokumentaci v ČR. Prvotní ověření se provádí při uvádění měřidla do oběhu, následné ověření po uplynutí platného intervalu. Při splnění požadavků při zkoušce se měřidlo opatří úřední ověřovací značkou, nebo se vystaví ověřovací list. V ČR lze uznávat prvotní ověření ze zahraničí, včetně zahraniční ověřovací značky v souladu s dalším metodickým pokynem metrologie ("Uznávání ověření v zahraničí"). Toto je důležité ustanovení, protože kromě jediného výrobce vodoměrů v ČR (Kaden-vodoměry s.r.o.), jsou všechny prodávané vodoměry v ČR cizí proveniencí (podle dostupných informací). Vzhledem k tomu, že ČR dosud není platným členem EU, je nutno uvedené atributy evropské metrologické kontroly aplikovat do legislativy ČR. Na měřidlech zůstává originální značka schválení typu a štítkem je potom měřidlo označeno značkou schválení typu v ČR.*

Pro detailní informace o vodoměrech, se zaměřením na bytové vodoměry, byly využity podkladové materiály společnosti Spanner Pollux - Premex s.r.o. [2]. Rovněž většina uváděného obrazového materiálu je z dokumentace této společnosti. Jako příklad značení vodoměru se uvádí na obr. 1 vysvětlení značek pro typický bytový vodoměr.



① Značka schválení typu

D 78  
6.131.107

Parametry měřidla

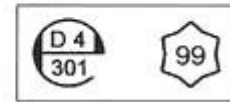
Qn 1,5 – nominální průtok

H Klasse B, Klasse A –  
montážní poloha měřiče  
s udáním metrologické  
třídy přesnosti

Logo výrobce SPX



Sériové číslo  
11740349

② Značka ověření



### Legenda:

1. Značka schválení typu: V horní části symbolu je písmeno identifikující stát, kde bylo schválení typu vykonáno (zde SRN) a poslední dvojčíslí roku. V dolní části symbolu jsou čísla identifikující typ měřidla resp. vlastní certifikát

2. Evropská značka prvotního ověření: Ověřovací evropská značka má z jedné strany symbol , z druhé strany symbol šestiúhelníku. V horní části písmena  je písmeno identifikující stát, kde bylo prvotní ověření vykonáno a číslice charakterizující auditující státní metrologickou autoritu. Ve spodní části písmena je číslice charakterizující orgán metrologické služby provádějící ověření. V šestiúhelníku je poslední dvojčíslí roku ověření. Klasse udává třídu přesnosti:

H Klasse B - v horizontální poloze náleží vodoměr do třídy B, tj. přesnější

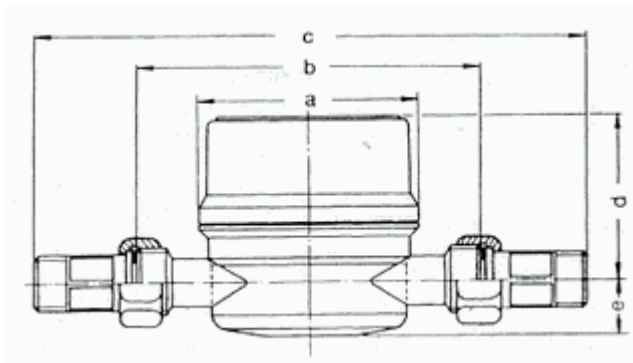
Klasse A - v ostatních polohách náleží vodoměr do třídy A, tj. méně přesné

## Užívané druhy bytových vodoměrů pro měření u konečného spotřebitele (v bytech)

Z vyráběného sortimentu vodoměrů, mezi které náleží

- podle účelu vodoměry bytové, domovní, velké (typ Woltmann), hydraulické a speciální,
- podle provedení suchoběžné, mokroběžné, jedno a více vtokové, objemové, s impulzním výstupem, s vyměnitelnou kapslí, šroubové (typ Woltmann), sdružené, speciální a také pro montáž do svislého potrubí,

užívají se v bytech vodoměry bytové jednovtokové suchoběžné na studenou nebo na teplou vodu, pro PN 10 (event. PN 16). Vodoměr má membránou oddělenou část s měřicím ústrojím od lopatkového kola, takže se počítadlo nezanášá usazeninami z vody a číselník je trvale dobře čitelný. Stavební délka vodoměru při závitech na pouzdře vodoměru (obr.2) je minimální (např. 80 mm), což je výhodné pro montáž ve stísněných prostorách bytu, zejména v instalačním jádře. Standardní poloha vodoměru je horizontální (ozn.H), při které náleží vodoměr do třídy B s přesnějšími parametry (viz legenda k obr.1). Vodoměr lze však montovat i v jiných polohách (obr.3), za cenu poklesu do nižší metrologické třídy (třída A). Vyloučena je pouze horizontální montáž s číselníkem otočeným o 180° ("hlavou dolů").



<b>stavební délka závit na pouzdrě vodoměru</b>	<b>mm palec</b>	<b>80 G 3/4</b>
<b>rozměr</b>		
a	mm	70
b	mm	80
c	mm	159
d	mm	53
e	mm	17,5
<b>závit na potrubí</b>	<b>palec</b>	<b>R 1/2</b>
<b>hmotnost</b>	<b>kg</b>	<b>0,41</b>

Obr.2 - Rozměrový náčrtek bytového vodoměru s údaji o velikosti

Z hlediska metrologie existují 4 třídy přesnosti vodoměrů. Od třídy s nejnižší přesností A, přes B a C až do třídy D s nejvyšší přesností. Třída D se dodává pouze pro SV. Patří sem objemové vodoměry.

Ve vzdálenosti 6 DN před a za vodoměrem má být zachována tzv. náběhová délka, ve které nemají být žádné vřazené odpory (ventily, redukce atd.), aby nebyl narušen plynulý tok vody do měřidla. Tento požadavek nelze vždy jednoznačně dodržet a proto došlo k legislativní úpravě v ČR v tom smyslu, že menší hodnota náběhových délek může být stanovena výrobcem. Pro vodoměry Spanner Pollux - Premex je to u bytových vodoměrů vesměs minimálně 3krát DN před a délka šroubení za vodoměrem.



Obr.3 - Možné polohy vodoměru

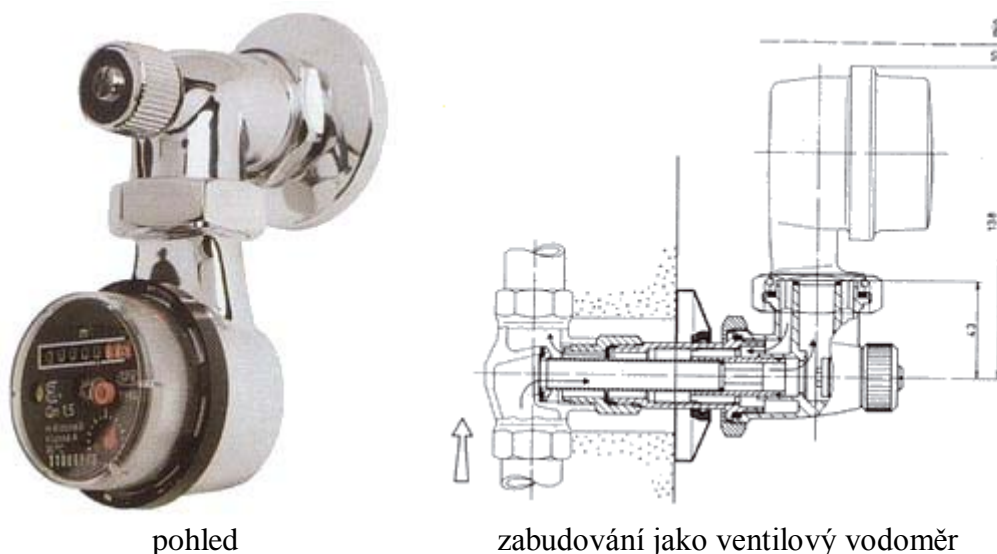
Jmenovitá světlost	DN	mm	15	20
Nominální průtok	$Q_n$	m <sup>3</sup> /h	1,5	1,5 (2,5)
Maximální průtok	$Q_{max}^{1)}$	m <sup>3</sup> /h	3	3 (5)
Přechodový průtok	$Q_t$	l/h	120	120 (200)
Maximální průtok	$Q_{min}$	l/h	30 <sup>2)</sup>	30 (50)
Metrologická třída <sup>3)</sup>	B - poloha horizontální A - ostatní polohy			
Rozsah počítadla	min	l	1	
	max	m <sup>3</sup>	100 000	
Max provozní přetlak	PN	bar	10	
Nejvyšší teplota pro	SV	°C	do 40	
	TUV	°C	do 90	
Cena <sup>4)</sup>	SV i TUV	Kč	= 400 (od 350 do 500)	

*Tab.1 - Technické údaje bytových vodoměrů v základním provedení*

- 1)  $Q_{max}$  je zpravidla roven hodnotě  $2Q_n$
- 2) Pro standardní polohu vodoměru
- 3) Pro vodorovnou polohu - metrologická třída B; pro jiné polohy metrologická třída A (s menší přesností)
- 4) Cena je stejná pro bytové vodoměry na SV i TUV; rozdíl je v životnosti bytových vodoměrů: na SV - 6 roků, na TUV - 4 roky

Základní provedení bytových vodoměrů (obr.1) je svými technickými parametry a cenovými relacemi nejvýhodnější a počítá se s ním proto při dalším srovnávání pro získání závěrů v kap. "Dosahované úspory vody a tepelné energie bytovými vodoměry". Bytové vodoměry ventilové, podbateriové a podomítkové (kapslové) mají speciální provedení, jejich rozsah použití je úzce vymezený (viz dále), jsou vesměs vícenásobně dražší a nelze je uvažovat v dalším srovnávání.

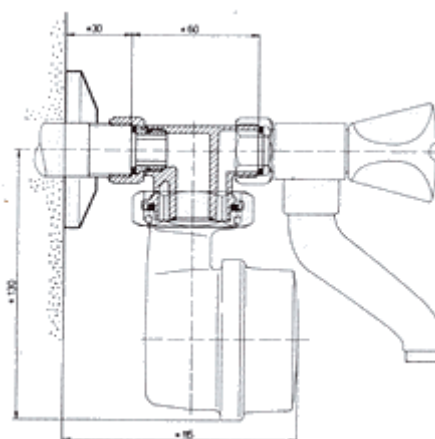
Stejný závěr platí pro bytové vodoměry s impulsním výstupem a s elektronickým počítadlem. Rovněž vodoměry domovní, včetně objemových, nelze zaměňovat za bytové vodoměry, především vzhledem k vysoké ceně a dalším parametrům (zejména rozměrovým). Obecné technické údaje bytových vodoměrů v základním provedení sestavené z nabídek více firem jsou v tab.1 (dle SPANNER POLLUX -Premex, ZENNER, ENBRA - LORENZ). Bytové vodoměry speciálního provedení (ventilový, bateriový a podomítkový) jsou na dalších obrázcích.


*Obr.4 - Ventilový bytový vodoměr*

Vodoměr ventilový (obr.4) je zvláště vhodný pro rekonstrukce. Na obrázku je druh vodoměru, kde funkce podomítkového ventilu zůstává zachována a ventilová sada s vodoměrem je do něj osazena. Vyrábí se i jiné provedení ventilového vodoměru. Vodoměr pro směšovací baterii (podbateriový) je na Obr.5. Vodoměr je připojen ke směšovací baterii. Dodávají se i provedení pro pákovou směšovací baterii. Vodoměr podomítkový (obr.6) pro zabudování do zdi (pod omítku) sestává z ochranného pouzdra 1, které se montuje při instalaci potrubí, z vlastního měřicího mechanismu (kapsle)2, která se montuje do pouzdra (je snadno vyměnitelná) a z omítkového krytu s kruhovou nebo čtvercovou rozetou 3. Výměna kapsle po uplynutí doby platnosti měření vodoměru je cenově výhodná.



pohled



zabudování jako vodoměr pro směšovací baterii

Obr.5 - Bateriový bytový vodoměr

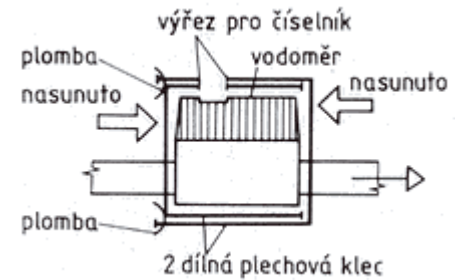
### Možnosti ovlivnění údajů bytových vodoměrů konečným spotřebitelem (záměrně) a nezávisle na spotřebiteli

U bytových vodoměrů existuje magnetická citlivost na záměrné ovlivnění magnetické spojky vodoměru. Při položení silného magnetu nad nebo pod vodoměr se dotyková část lopatkového kola pod vodou oddálí od dotykové části počítadla v suchoběžné části vodoměru a vodoměr neměří. Magnetická spojka je narušena. Výrobci dnes zabezpečují všechny bytové vodoměry stíněním (pomocí antimagnetického kroužku), které chrání magnetickou spojku přenosu otáček lopatkového kola na počítadlo vodoměru. Ochrana však není stoprocentní. Někteří výrobci (např. SPANNER POLLUX - Premex) nabízejí univerzální magnetickou ochranu plechovou klecí, která se umístí zvenku kolem pláště bytových vodoměrů (obr.7). Tato ochrana skutečně existuje.



Obr.6 - Podomítkový bytový vodoměr

Známé jsou ještě další způsoby narušení měření bytových vodoměrů, které zde nelze dokumentovat. Domnívám se, že by již měly spadat pod trestní odpovědnost. Při osazení bytových vodoměrů provozovatelem budovy, musí podle občanského zákoníku strpět uživatel bytu jeho odečítání a kontrolu. Seznámení uživatelů bytu s tímto právním ustanovením již při osazování bytových vodoměrů a využívání tohoto ustanovení by snad mělo odradit některé spotřebitele od nežádoucí manipulace s vodoměry. Případy nežádoucí manipulace s bytovými vodoměry jsou tak závažné, že někteří vlastníci zúčtovací jednotky požadují dokonce instalování bytových vodoměrů na bytovém přípojovacím potrubí před bytový uzávěr vody (ve směru toku), aby byl vodoměr neustále pod tlakem vody a aby jej nebylo možno odstavit pro nežádoucí manipulaci uzavřením bytového uzávěru.



Obr.7 - Plechová klec pro ochranu před nežádoucí manipulací s vodoměrem

Ovlivnění údajů bytových vodoměrů *nezávisle* na vůli spotřebitele je teoreticky možné z několika příčin. Jednotlivé možnosti jsou vyjmenovány, aby bylo možné posoudit jejich významnost:

1. Přesnost údajů bytových jednotkových suchoběžných vodoměrů je nejlepší **v horizontální poloze vodoměru** (viz.tab.1), která by měla být upřednostňována.
2. Interval úředního ověření v ČR pro vodoměry na SV je 6 let, pro vodoměry na TUV 4 roky. Stanovené **intervaly ověřování**, ve kterých vodoměr měří s předpokládanou přesností, **nesmějí být překračovány**. Po této době musí být vodoměr úředně přezkoušen (protokol o výsledku zkoušky, přecejchování). V případě pochyb o správnosti měření musí být vodoměr vyměněn a přezkoušen dříve.
3. Ovlivnění množství naměřené vody bytovým vodoměrem je možné při zpětném toku vody vodoměrem, což se někdy udává jako důvod pro zpochybnění osazování bytových vodoměrů. Zpětný tok vody bytových vodoměrů a v důsledku toho odečítání číselníku vodoměru je skutečně možné. Pokusme se proto odhadnout, před dalšími technickými úvahami, o jaké množství vody může být konečný spotřebitel tímto způsobem "zvýhodněn" (event.ošizen). Uvažujeme-li délku přípojovacího potrubí v bytě včetně vertikálních úseků s bezpečností 5 m, potrubí PN 10 a DN 20, potom vychází:  
- rozměr potrubí 20 x 2,3 mm, tomu odpovídá  $0,186 \text{ l/bm} \cdot 5 = 0,93 \text{ l} \approx 1 \text{ l}$  vody v přípojovacím potrubí.  
Množství vody v přípojovacím potrubí je tak minimální, že i při více násobném zpětném chodu vodoměru během roku, při poruše na domovním potrubí nebo při přerušení dodávky vody z uličního řadu, by je nebylo nutno uvažovat. Ve skutečnosti však ani k odečtu množství vody ve prospěch konečného spotřebitele nedochází. Číselník vodoměru se opět vyrovná při obnovení dodávky vody, když se znovu zaplní vyprázdněné přípojovací potrubí za vodoměrem ("Co vyteče,to opět nateče" a stav číselníku bytového vodoměru se nezmění).
4. Při částečně zaneseném perlátoru v umyvadlové a dřezové směšovací baterii usazeninami z vody, nedochází k nepřerušovanému plnému výtoku vody do volna, tak jak je to požadováno z hygienického hlediska, a může dojít k částečnému přetlačování vody z potrubí o vyšším tlaku (rozvod SV) do potrubí o nižším tlaku (rozvod TUV). Příklad je samozřejmě možný pouze při ústřední přípravě TUV. K částečnému přetlačování vody může dojít v určitém stavu přímo ve směšovacích bateriích při poruše. Tam, kde uživatel bytu napojí z "úsporných" důvodů bytovou pračku či myčku nádobí na směšovací baterii (toto autor v praxi zjistil) bez zpětných klapek na přívodech vody, může k přetlačování vody rovněž docházet. Pračka a myčka nádobí tvoří uzávěr vody a výtok vody ze směšovací baterie není do volna. Uvedená chybná a hygienicky

závadná napojení zařizovacích předmětů i neudržované perlátory na směšovacích bateriích umožňují přetlačování vody a nevratný zpětný tok některým vodoměrem (většinou z potrubí SV do potrubí TUV).

Uvedené možnosti v odst.4 a obecně pronikání vody z potrubí v bytě do společného domovního potrubí jsou nežádoucí. Vzhledem k malé ceně zpětné klapky (cca 35,- Kč) vůči ceně vodoměru, je možno doporučit instalování zpětné klapky před bytovým vodoměrem ve směru toku vody. Stejný problém pronikání vody z přípojovacího potrubí v bytě do společného domovního potrubí nastává obecně i tam, kde nejsou bytové vodoměry, ale to již není předmětem této úvahy.

### **Hygienická rizika při instalování bytových vodoměrů**

Vlastním instalováním bytových vodoměrů žádná hygienická rizika nevznikají. Tam, kde zanedbanou údržbou armatur nebo chybným a nežádoucím zapojením zařizovacích předmětů dojde ke zpětnému toku bytovým vodoměrem a k pronikání vody z bytového potrubí do společného domovního potrubí, je to hygienická závada, která vzniká nezávisle na instalování bytového vodoměru (viz předchozí kapitola).

Instalování zpětné klapky je z hygienického hlediska výhodné a lze je jednoznačně doporučit. Bude tak zajištěna hygienická nezávadnost vody v domovním potrubí i když dojde k určitým manipulacím v bytech konečných spotřebitelů, což nelze neustále kontrolovat.

## Bytové vodoměry a jejich význam (III)

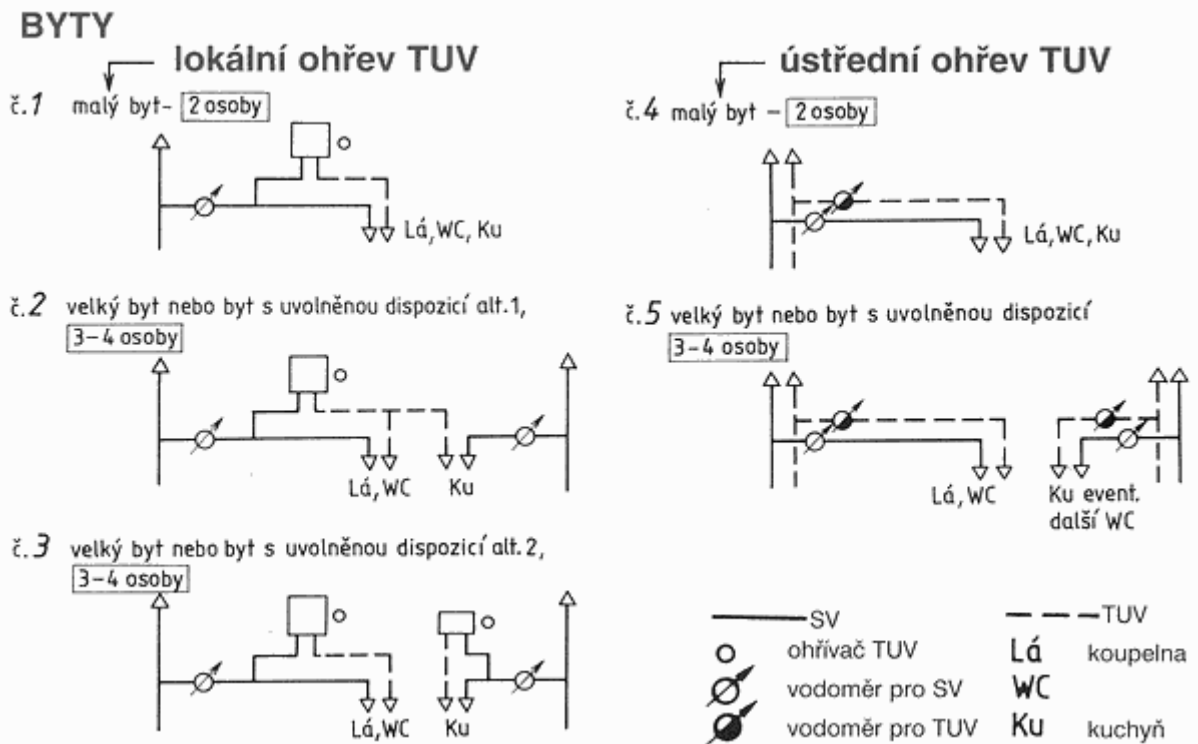
### Dosahované úspory vody a tepelné energie bytovými vodoměry

Rozpočítávání naměřené spotřeby vody v zúčtovací jednotce podle konstantních ukazatelů na jednotlivé konečné spotřebitele nepřinášelo uspokojivé a zejména nezpochybnitelné výsledky. Podle některých dřívějších vyhlášek bylo možné účtovat vodu konečným spotřebitelům podle plochy bytu nebo podle počtu osob v bytě. První způsob je nelogický a je většinou nesprávný. Byl často používán zejména bytovými podniky, protože byl velmi pohodlný; procento "potřeby" vody připadající na byt podle velikosti podlahové plochy se neměnilo ani při střídání nájemníků.

Druhý způsob rozpočítávání vody podle počtu osob má svoji logiku a je oproti prvnímu způsobu daleko přijatelnější. Přesto musel být někdy obtížně prosazován tam, kde ve většině bytů v domě bydlelo více osob. O volbě jednoho z obou způsobů se rozhodovalo i na členských schůzích obyvatelů domů, kde logika nebyla často rozhodující.

Podle vyhlášky č.372/2001 Sb. se dnes stanovuje možnost rozdělit náklady na spotřebovanou TUV mezi konečné spotřebitele podle bytových vodoměrů a pouze v případě, kde nejsou instalovány, také podle počtu osob a event. podle velikosti podlahové plochy *v případě dohody všech konečných spotřebitelů*. Rozdělování vody poměrně podle náměrů bytových vodoměrů je spravedlivé vůči konečnému spotřebiteli a zajímá ho na úsporách vody. Měření vody vychází ze způsobu života jednotlivých obyvatel bytů. Někteří se koupají častěji, někteří se pouze sprchují, což je úspornější než používání vanové koupele. Odběr vody se liší rovněž v různých životních situacích. Ženy s dětmi v předškolním věku a senioři pobývají v létě často mimo byt a vodu v této době vůbec nepoužívají.

Vyhodnocení potřeby TUV u konečného spotřebitele na základě instalace a odečítání spotřebitelských vodoměrů umožňuje i poslední vyhláška č.152/2001 Sb. Obě vyhlášky platí pro TUV a v návaznosti na tuto část potřeby vody bylo by možno odvozovat (a lze doporučit) i způsob měření SV. Pro informativní porovnání nákladů na instalaci bytových vodoměrů s předpokládanými úsporami vody a tepelné energie jsou na obr.1 nakresleny možné varianty osazení bytových vodoměrů podle dispozice a velikosti bytů a podle způsobu přípravy TUV.



Obr. 1 - Možné varianty osazení bytových vodoměrů podle dispozice a velikosti bytů a podle způsobu přípravy TUV

### Výpočet množství vody a její úspory

Základní údaje o specifické potřebě vody pro bytový fond v ČR se podle některých dřívějších pramenů udávaly příliš vysoké. Např. pro byty s kompletním sanitárním vybavením 230 až 260 l na osobu a den podle dřívější směrnice č. 9/1973 ÚV. Údaje byly vyšší než srovnatelné zahraniční údaje (SRN 150 l na osobu a den, Francie 140 l na osobu a den).

V roce 2001 vyšly některé nové vyhlášky s údaji o nižší potřebě vody, která se blíží zahraničním údajům. Ve vyhl. 428/2001 Sb. jsou v příloze č. 12 směrná čísla roční potřeby vody pro byty s kompletním sanitárním zařízením 46 až 56 m<sup>3</sup> na osobu a rok, tj. 126 až 153 l na osobu a den. O snížené spotřebě vody svědčí i sporadicky uváděné výsledky měření. Cena vody dle údaje Pražských vodovodů a kanalizací a.s. pro rok 2001 byla 35,10 Kč/m<sup>3</sup> + DPH. V rámci ČR jsou ceny spíše nižší. V Praze se počítá pro rok 2002 se zvýšením na 37,75 Kč/m<sup>3</sup> + DPH. Ve výpočtech se dále uvažuje průměrná potřeba vody 150 l na osobu a den a průměrná cena vody 35 Kč/m<sup>3</sup>.

To znamená  $150 \cdot 365 \text{ dní} = 54\,750 \text{ l/os.rok} = 54,75 \text{ m}^3/\text{os.rok}$  a tedy  $54,75 \cdot 35 = 1916 \text{ Kč/os.rok}$ .

Při instalování bytových vodoměrů se udává snížení spotřeby vody konečným spotřebitelem cca o 1/3. Pro realnost výpočtu se uvažuje v tab.1 úspora vody pouze 25 %. V tabulce je proveden výpočet potřeby vody pro různou velikost a vybavenost bytů z obr.1. Vypočítaná úspora vody v Kč/rok je srovnávána s ročními náklady na bytové vodoměry (tab.2) a v tab.1 ve sloupci 8 je uvedena úspora v Kč/rok.

Položka	1	2		3			4		5		6		7	8
		Byt. č.	Počet osob	Potřeba vody m <sup>3</sup> /rok	Cena vody Kč/rok			Počet vodoměrů životnost (r - roky) na		Roční náklady na vodoměry Kč/rok.byť		Úspora Kč/rok.byť položky 4 minus 7		
		na osobu	celková	na osobu	celková	úspora 25 %	SV	TUV						
1	2	54,75	109,5	1916	3832	958	1/6 r.	-	55			903		
2	3,5 <sup>2)</sup>	*	191,6	*	6706	1677	2/6 r.	-	2x55 = 110			1567		
3	3,5 <sup>2)</sup>	*	191,6	*	6706	1677	2/6 r.	-	2x55 = 110			1567		
4	2	*	109,5	*	3832	958	-	2/4 r. <sup>1)</sup>	2x82 = 164			794		
5	3,5 <sup>2)</sup>	54,75	191,6	1916	6706	1677	-	4/4 r. <sup>1)</sup>	4x82 = 328			1349		

<sup>1)</sup> Pro jednoduchost výměny vodoměrů uvažují se oba vodoměry stejného typu tj. pro TUV s životností 4 roky  
<sup>2)</sup> Průměrný počet osob

Tab.1 - Srovnávací údaje úspor ceny studené vody a ročních nákladů na bytové vodoměry pro různou velikost a vybavenost bytů

### Stanovení spotřebované SV použité dále jako pitná voda a jednak spotřebované na lokální přípravu TUV u konečného spotřebitele

Tato varianta se vyskytuje v bytové výstavbě v bytech č. 1, 2 a 3 na obr.1. K úspoře SV instalováním bytových vodoměrů dochází. Pro zobecnění výpočtů uvažuje se úspora vody stejná jako v dalších variantách tj. 25 % (procento úspory bude spíše menší, protože konečný spotřebitel je již zainteresován na úspoře měřením energie pro svůj lokální ohřívač TUV). Měření bytovými vodoměry pro SV je jednoduché. Měření tepelné energie se děje automaticky bytovým elektroměrem nebo plynoměrem.

Povinnost instalovat bytové vodoměry v této variantě není stanovena. Vlastník zúčtovací jednotky může rozdělit spotřebovanou vodu mezi konečné spotřebitele **poměrně** podle náměrů bytových vodoměrů; nejsou-li bytové vodoměry instalovány, provede rozdělení podle počtu osob nebo podle velikosti podlahové plochy bytů a v tomto případě by byla žádoucí dohoda všech konečných spotřebitelů. Při instalování bytových vodoměrů budou úspory SV prokazatelné (tab.1).

Cena vodoměru pro SV		Kč	Cena vodoměrů pro TUV	
Nový vodoměr...		400	Cena stejná jako vodoměrů pro SV, ale životnost 2 x 4 roky = 8 roků	
Závitové přípojky 1 pár (šroubení)...		50	Celkem 657 Kč	
2x uživatelská plomba a 3 Kč...		6	Roční náklady 82 Kč/rok	
oprava po 6 letech provozu...		150 <sup>1)</sup>		
půjčení vodoměru předem...		10		
záruka na celou dobu platnosti cejchu...		10		
		626		
DPH 5 % ...		31,3		
	celkem ...	<u>657,3=657 Kč</u>		
Roční náklady na vodoměr				
životnost 2 x 6 roků = 12 roků		<u>55 Kč/rok</u>		

<sup>1)</sup> Cena zahrnuje opravu, náhradní díly, regulaci a cejch.

Pozn.: Uvažuje se s bezpečností oprava po 4 nebo 6 letech provozu, paušálně u všech vodoměrů; u některých bude pouze přecejchování za cenu 35 Kč/kus, někde bude oprava zapotřebí dřívě, výjimečně i výměna za nový vodoměr. Ceny zahrnují náklady spojené s dopravou. Na poskytované služby lze sjednat množstevní slevy. Cenové údaje se uvádějí podle opravní vodoměrů Renova s.r.o.[3]

Tab.2 - Roční náklady na bytové vodoměry

### Stanovení spotřebované SV a ústředně připravované TUV pro konečného spotřebitele

Tato varianta se vyskytuje v bytové výstavbě v bytech č. 4 a 5 (obr.1). Pravidla pro rozúčtování nákladů na TUV mezi konečné spotřebitele stanovuje vyhl. č. 372/2001 Sb., ta nabyla účinnosti 1.1.2002 místo vyhl. č. 245/1995 Sb. a vyhl. č. 85/1998 Sb. Při instalování bytových vodoměrů se ve výpočtech uvažuje úspora vody 25 %. Vyhláška č. 372/2001 Sb. v § 5, odst. 10 instalování bytových vodoměrů pro TUV u konečného spotřebitele předpokládá, ale současně v §5, odst.6 určuje pravidla pro případy, když nejsou instalovány bytové vodoměry. Neumožní-li konečný spotřebitel instalaci vodoměrů pro TUV nebo jejich odečet, nebo je ovlivní, stanovuje se finanční postih uživatele (§ 5, odst. 7).

Protože cena dodávané vody používané dále jednak jako pitná voda a jednak spotřebovávané na ústřední přípravu TUV je stejná, vypočítává se v tab.1 ve sloupci 4 úspora pro všechnu vodu. Budou-li instalovány pouze vodoměry pro TUV, bude úspora činit cca třetinu ceny uváděné ve sloupci 4. Při instalování bytových vodoměrů budou úspory vody prokazatelné.

### Rozúčtování nákladů na tepelnou energii ústředně připravované TUV pro konečného spotřebitele (dle vyhl. č. 372/2001 Sb., § 5, odst. 2 až 9) a výpočet úspor při instalování bytových vodoměrů

Jedná se o variantu bytů č. 4 a 5 (obr.1) s ústřední přípravou TUV. Náklady na tepelnou energii spotřebovanou na ohřev TUV rozdělí vlastní zúčtovací jednotky na základní složku, která činí 30% a na spotřební složku, která činí 70 % nákladů. Základní složka se rozdělí mezi konečné spotřebitele podle velikosti podlahových ploch bytů a spotřební složka se rozdělí **poměrně** podle náměrů bytových vodoměrů pro TUV u konečných spotřebitelů. Vyhláška v § 5, odst. 4 předpokládá instalování bytových vodoměrů, stanovuje i postih uživatele při neumožnění instalace vodoměrů nebo narušení odečtu, ale určuje i pravidla pro případ, když nejsou instalovány bytové vodoměry (obdobně jako při stanovení ústředně připravované TUV pro konečného spotřebitele).

Výpočet úspor tepelné energie se neuvažuje pro byty č.1, 2 a 3, protože se zde ohřívá TUV v lokálních ohřivačích. TUV je ohřívána plynem nebo elektřinou, které platí konečný spotřebitel dle svého plynoměru nebo elektroměru a tím je již zainteresován, aby šetřil. V bytech č. 4 a 5, kde se děje ústřední ohřev TUV v domovním ohřivači, se potřeba tepla  $Q$  stanoví ze základního vztahu pro ohřátí  $1 \text{ m}^3 \text{ SV}$  z  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  na  $55 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$$Q = 1,163 \cdot 1 \cdot (55 - 10) = 52 \text{ kWh/m}^3$$

neboli

$$52 \cdot 3600 = 187\,200 \text{ kJ} = 0,187 \text{ GJ/m}^3.$$

Podle ČSN 06 0320 [4] a technických pravidel H - 13 298 [5] se teoretické teplo odebrané z ohřivače během periody musí zvýšit o teplo ztracené v rozvodech během periody (o tepelné ztráty). Tepelné ztráty se mohou rovnat 50 až 100 % teoretického tepla. Při dnešních zvýšených nárocích na tepelné izolace (vyhl. č. 151/2001 Sb.) se uvažují tepelné ztráty v rozvodech 50 %. Množství tepla, které musí zaplatit konečný spotřebitel za ohřátí  $1 \text{ m}^3 \text{ SV}$  bude

$$52 \cdot 1,5 = 78 \text{ kWh/m}^3 \text{ neboli } 78 \cdot 3600 = 0,28 \text{ GJ/m}^3.$$

Položka	1	2	3		4	5
Byt č.	Počet osob	Potřeba TUV	Teplo pro ohřev SV + 50 % ztráty v rozvodech		Úspora 25 %	Úspora energie
		m <sup>3</sup> /rok.byť	GJ/m <sup>3</sup>	GJ/rok.byť	GJ/rok.byť	Kč/rok.byť
4	2	109,5:3= 36,5		10,2	2,6	podle použitého paliva (energie)
5	3,5 <sup>2)</sup>	191,6:3= 64	0,28	17,9	4,5	

Tab.3 - Roční potřeba ústředně připravované TUV, tepelné energie pro její ohřev a úspory při instalování bytových vodoměrů

<sup>2)</sup> Průměrný počet osob

Při uvažované potřebě TUV ve výši 1/3 z celkové potřeby vody a při předpokládaném snížení potřeby vody o 25 % při instalování bytových vodoměrů jsou výsledné údaje sestaveny do tab.4. Úspory tepelné energie při instalování bytových vodoměrů budou opět prokazatelné a významné.

## Závěr

Cílem této studie bylo prokázat klady a eventuální zápory plynoucí z instalování bytových vodoměrů, a to nejen z ekonomických, ale ze všech komplexních hledisek. Na základě provedeného rozboru je možno vyslovit následující závěry a uvést zjištěné poznatky:

1. Vzhledem ke kvalitnímu dispozičnímu řešení bytů je možné navrhovat více bytových vodoměrů (řešení **není** neekonomické).
2. Bytové vodoměry patří k tzv. pasivním opatřením. Současně s jejich návrhem měla by být přednostně navrhována tzv. aktivní opatření, která automaticky snižují spotřebu vody a energie.
3. Nepřehledný legislativní stav před rokem 2000 ukončuje usnesení vlády ČR z ledna 2000 o energetické politice. Navazující zákony a vyhlášky již stanovují možnost instalování bytových vodoměrů na TUV a z nich lze vyvozovat i možnost instalování bytových vodoměrů na SV.
4. Pro úspěšné měření TUV bytovými vodoměry je podmínkou navrhovat domovní systémy TUV moderním způsobem (nucený oběh vody, kvalitní tepelné izolace potrubí a vyvažovací ventily).
5. Všechny bytové vodoměry musí být schváleného a jednotného typu. Plánovaná životnost vodoměrů nesmí být překračována, správnost měření bytových vodoměrů musí být pravidelně ověřována cejchováním (viz metrologické předpisy).
6. Vlastník zúčtovací jednotky (budovy) by měl sledovat zacházení s bytovými vodoměry u konečného spotřebitele.
7. Při instalování dvojice bytových vodoměrů (na SV a TUV) při ústřední přípravě TUV se doporučuje z hlediska větší bezpečnosti instalování zpětných klapek. Při instalování bytových vodoměrů pouze na SV je toto opatření možné, ale z užívání SV nevyplývá.
8. Ve všech alternativách osazení bytových vodoměrů v bytech, při lokálním i ústředním ohřevu TUV dosahuje se prokazatelných a možno konstatovat i významných úspor vody a energie pro její ohřev. Kromě toho rozúčtování nákladů konečným spotřebitelům podle měření bytovými vodoměry je spravedlivé a nezpochybnitelné.

# Vodoměry - instalační návod

Článek uvádí zásady pro správnou instalaci vodoměrů a je tak odpovědí na četné dotazy na toto téma v diskusi čtenářů.

## 1. Všeobecné požadavky:

- Skladování: vodoměry je nutno skladovat v suchých uzavřených místnostech s teplotou v rozmezí 0 - 30°C. Skladovací prostory musí být bez škodlivých plynů a par.
- Instalace se řídí příslušnými ustanoveními normy ČSN/ ISO 4064-2 Měření průtoku vody v uzavřených potrubích, Část 2: Požadavky na instalaci.
- Vodoměr se připojuje až po vyčištění a propláchnutí potrubí. Při proplachování potrubí musí být vodoměr nahrazen mezivložkou odpovídající délky.
- V případě, že je vodovodní potrubí součástí uzemnění je nutné přemostit vodoměr a připojené armatury.
- Vodoměr nesmí být vystaven otřesům způsobeným potrubím a armaturami. V případě potřeby je možno použít stojanu nebo konzol.
- Před vodoměr umístěte dostatečně jemný filtr se sítím pokud jím není vodoměr vybaven.
- Pro usnadnění montáže a údržby doporučujeme před a za vodoměr instalovat uzavírací ventily s možností vypouštění vody na výstupní straně.
- V případě nebezpečí vniknutí nečistot nebo horké vody do vodoměru při zpětném průtoku doporučujeme instalaci zpětné klapky (DN 15 - 25 do výstupního hrdla vodoměru, DN > 25 do výstupního potrubí).
- Vodoměr umístějte v nízkoležícím bodě potrubí.
- Šipka vyznačená na tělese vodoměru musí vždy směřovat ve směru proudění vody.
- Po instalaci vodoměru vždy otvírejte ventily před a za vodoměrem velmi pomalu, dokud není z vodoměru odveden veškerý vzduch.
- Vodoměr chraňte před mrazem.
- Vysoké teploty mohou poškodit některé součástky vodoměru. Nikdy proto neprovádějte svařování, či jiný ohřev potrubí, když je vodoměr připojen.

## 2. Instalační poloha:

UNIMAG	15 - 20	●	●		0
TSL-W, MNK	15 - 32	●			0
MSD, MSD Cyble	15 - 40	●			0
Flodis	15 - 32	●	tř. přesnosti B		0
Aquadis, Aquadis+	15 - 40	●	●	●	0
Flostar-M	40 - 100	●	tř. přesnosti B		0
Woltex	50 - 500	●	●	●	6 - 10 D
Woltmag	50 - 100	●			0
Isoflo	50 - 150	●			6 - 10 D
Irrimag	65 - 150	●	●	●	6 - 10 D

### Tabulka - instalační poloha

### 3. Požadavky na ukladňující délky potrubí u vodoměrů WOLTEX, ISOFLO, IRRIMAG:

Pro běžné podmínky doporučujeme u těchto typů ukladňující délku potrubí šestinásobek DN před vodoměrem. Pro ostatní případy viz tabulka.

Prvek způsobující turbulence	Doporučená ukladňující délka	S usměrňovačem proudu S-3D (DN 50-200)	S usměrňovačem proudu RJ-1 (DN 250-500)
Kuželová redukce	0	0	0
Šoupátko - otevřené	0	0	0
Filtr (Actaris)	0	0	0
Koleno	10 D	0	0
Regulační ventil	10 D	0	0
Zpětný ventil	10 D	0	0
Tryska	10 D	0	0
Clona	10 D	0	0
T - kus	10 D	0	0
T - kus a koleno	10 D	0	0
Dvě kolena	10 D	0	0
Odstředivé čerpadlo	15 D	0	0

### 4. Metrologické ověření

Vodoměr je stanoveným měřidlem dle zákona č. 505/90 Sb a jako takové podléhá povinnému ověřování. Doba platnosti ověření se řídí výnosem Úřadu pro normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

### 5. Servis a ověřování

Opravy a ověřování po záruční době zajišťují smluvní opravny, jež jsou ve všech případech oprávněnými metrologickými pracovišti:

Brněnské vodárny a kanalizace a.s.	Brno
ENBRA Pražská	Praha, Brno
KKS-SMS spol. s r.o.	Chomutov
Koncept-Fast	Ostrov n.O.
Pražské vodovody a kanalizace a.s.	Praha
RENOVA s.r.o.	Solnice
Ovod spol. s r.o.	Opava
Technický a zkušební ústav stavební	Praha
Teplárna Č. Budějovice a.s	Mydlovary
VODO - REGULA s.r.o.	Kunovice