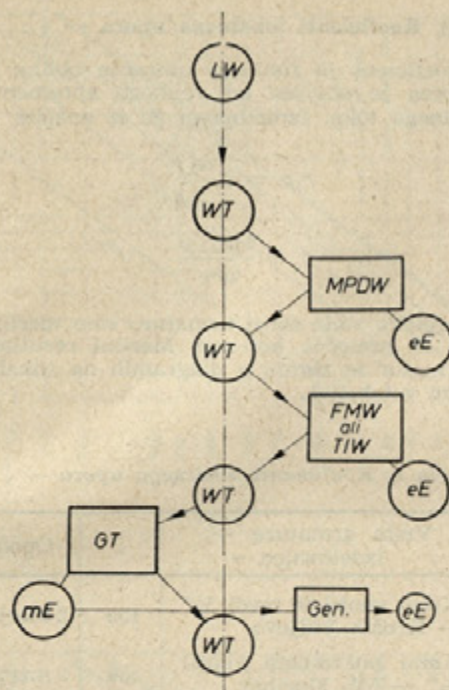




Sl. 10. Prikaz postopne aproksimacije na reverzibilno vodenje preobrazbenih procesov energije

LW — latentna toplota, WT — toplota pri temperaturi  $T$  ( $T_1 \approx 2500 \dots 3500^\circ\text{K}$ ,  $T_2 \approx 1500^\circ\text{K}$ ,  $T_3 \approx 1100^\circ\text{K}$ ,  $T_4 \approx 300^\circ\text{K}$ ), MPDW — magnetoplazma — dinamični pretvornik energije, eE — električna energija, mE — mehanska energija, FMW — pretvornik s tekočo kovino, TIW — termionski pretvornik, GT — plinska turbina

2. zaprte sisteme z žlahtnimi plini kot delovnim sredstvom in visoko temperaturnim reaktorjem kot toplotnim izvorom (lahko tudi s fosilnim gorivom).

Načelna vezava obeh krožnih procesov je razvidna iz danih shem na slikah 8 in 9.

Iz obeh osnovnih vezalnih shem je razvidno, da dobivajo dimni plini (žlahtni plini) v šobi potreben pospešek, v coni MHD pa se jim odvzema del entalpije v obliki električne energije. Nato vstopajo v difuzor in odhajajo skozi grelnik zraka in proizvajalec pare v atmosfero — pri zaprtem procesu pa se žlahtni plini vračajo skozi proizvajalec pare in kompresor v reaktor.

Uvedba novih procesov za pretvarjanje energije, zlasti generatorjev MHD odpira konvencionalnim elektrarnam v konkurenčnem boju z jedrskimi dobro obetajoče perspektive, ker se z zboljšanjem celotnega izkoristka zmanjšujejo stroški za proizvajanje električne energije (manjša poraba goriva).

Pri vsem tem pa je z vidika gospodarjenja z našimi energetske rezervami posebnega pomena, da s kombinacijo procesov pretvarjanja energije lahko dosegamo postopno aproksimacijo na reverzibilno vodenje takih procesov.

Shematično prikazano bi tak postopen proces za pretvarjanje toplotne energije v električno potekal kakor kaže slika 10.

Pri taki preobrazbi energij se znatno približujemo idealnemu izkoriščanju eksergije pri gorivih. Tudi pri vključitvi parnega procesa v zadnjo stopnjo preobrazbe bi dosegel parni kotel boljši eksergetski izkoristek, ker bi se zmanjšale velike temperaturne razlike na dimni in vodni strani parnega kotla, ki povzročajo slab eksergetski izkoristek sedanjih parnih kotlov.

(Konec prihodnjic)

Avtorjev naslov: dipl. ing. Alojz Praunsels,  
Višja tehniška šola  
v Mariboru

DK 621.646:532.5

## Upori in iztočne količine vodovodnih armatur

PETER NOVAK — JOŽE ZUPANČIČ

Članek ima namen seznaniti projektante vodovodnih instalacij z upori in iztočnimi količinami nekaterih domačih vodovodnih armatur. Ugotovljeni rezultati dokazujejo znatna odstopanja od vrednosti, ki so v rabi pri projektiranju. Obenem so nakazani problemi kontrole nad kvaliteto domačih vodovodnih armatur in s tem združeni sklepi.

### 1. Uvod

Preskrba s pitno vodo zavzema po svetu in pri nas vedno širša področja. Potrebna so vedno številnejša zajetja pitne vode in vedno močnejše vodovodne črpalke za vzdrževanje potrebnega tlaka v vodovodnem omrežju. Posebno poletne konice pri porabi vode povzročajo, da zmanjka vode v višjih etažah stanovanjskih hiš.

Pri projektiranju vodovodne instalacije je znan podatek o minimalnem razpoložljivem tlaku vodovoda na kraju priključka. Dimenzije cevi določamo tako, da uravnovesimo pretočne upore in minimalni razpoložljivi tlak:

$$\Delta p = Rl = Z a d^{-b} l \quad (1)$$

$$\Delta p = p_{\min} - p_g - p_i - \Delta p_s \quad (2)$$

Po tej enačbi računamo manj razsežne in enostavnejše primere (razdelilno omrežje do 30 m). Lokalni upori in poznejše odlaganje mineralnih primesi v cevah so v enačbi že upoštevani.

Omrežja za velike stanovanjske objekte, industrijske objekte in objekte, za katere je potrebna večja natančnost pri računu, računamo po splošni enačbi iz hidrodinamike, kjer upore delimo na upore v ravnih cevah in lokalne upore (upori v ventilih, kolenih ipd.).

<sup>1</sup> Postopek računa po DVGW W 308 (DVGW — Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern).

### Uporabljene označbe:

|              |                                              |                      |
|--------------|----------------------------------------------|----------------------|
| $\zeta$      | — koeficient lokalnega upora                 | —                    |
| $\Delta p$   | — tlačna izguba                              | kp/m <sup>2</sup>    |
| $p_i$        | — minimalni iztočni tlak                     | kp/m <sup>2</sup>    |
| $\Delta p_s$ | — tlačna izguba v vodovodnem števcu          | kp/m <sup>2</sup>    |
| $p_{\min}$   | — minimalni razpoložljivi tlak               | kp/m <sup>2</sup>    |
| $p_g$        | — geodetski tlak (tlak zaradi višine iztoka) | kp/m <sup>2</sup>    |
| $R$          | — tlačna izguba na enoto dolžine             | kp/m <sup>2</sup> /m |
| $Z_l$        | — lokalna tlačna izguba                      | kp/m <sup>2</sup>    |
| $l$          | — dolžina cevi                               | m                    |
| $a$          | — konstanta                                  | —                    |
| $b$          | — konstanta                                  | —                    |
| $d$          | — notranji premer cevi                       | m                    |
| $D$          | — zunanji premer cevi                        | m                    |
| $\gamma$     | — specifična teža vode                       | kp/m <sup>3</sup>    |
| $g$          | — zemeljski pospešek                         | m/s <sup>2</sup>     |
| $w$          | — hitrost vode                               | m/s                  |
| $Z$          | — število obremenitvenih točk                | —                    |
| $q$          | — pretočna oz. iztočna količina              | m <sup>3</sup> /s    |



$$\Delta p = Rl + Z_l = \sum_{i=1}^n \lambda_i \frac{l_i}{d_i} \frac{w_i^2 \gamma}{29} + \sum_{i=1}^n \zeta_i \frac{w_i^2 \gamma}{29} \quad [3]$$

oziroma

$$\Delta p = p_{min} - p_g - p_l - \Delta p_s \quad [4]$$

Medtem ko so v enačbi [1] izraženi upori v ravnih ceveh in lokalni upori skupaj, so v enačbi [3] upori ločeni. Koeficiente lokalnega upora projektanti po navadi posnemajo iz raznih tujih priročnikov. Te vrednosti so bile v številnih laboratorijih tudi preskušene. Pri nas uporabljamo za podobne domače armature enake koeficiente lokalnega upora.

Da bi ugotovili dejansko stanje, smo izbrali iz množice domačih armatur nekaj različnih vzorcev in na fakulteti za strojništvo s poskusi določili koeficiente lokalnega upora in število obremenitvenih točk.

## 2. Merilna proga

Pri ureditvi merilne proge [sl. 1] smo upoštevali: — premer cevi  $D$  naj vedno ustreza premeru  $D$  priključene armature,

— vtočna, iztočna dolžina cevi in mesta za merjenje tlaka po VDI/VDE 2173 in DIN 1952.

Tlačne difference smo merili z diferenčnim živo-srebrnim manometrom Optima, pretočne količine pa določili z decimalno tehtnico in stoparico.

Ker je bila merilna proga za ta primer priključena neposredno na vodovodno omrežje, so občasna nihanja tlaka v omrežju vplivala na natančnost merjenja. Napaka je bila v mejah  $\pm 1$  do  $\pm 5\%$ . Manjša napaka velja za razbirke pri večjih tlačnih izgubah, večja pa pri manjših tlačnih izgubah. Ker ima ta napaka pri merjenju prevladujoč vpliv, je to hkrati tudi približna skupna napaka meritev.

Napake so:

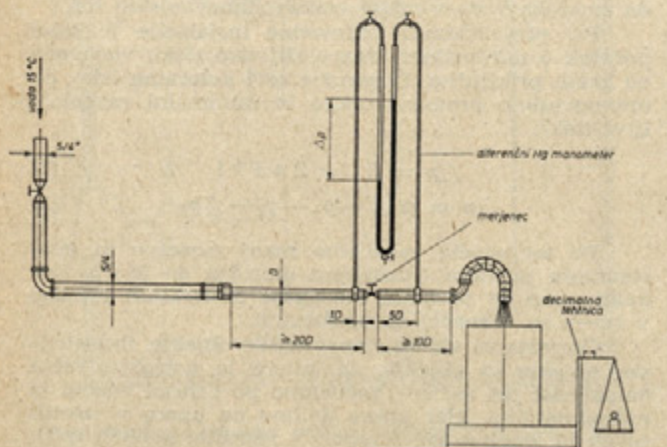
$\Delta 1 \leq \pm 5\%$  — napaka zaradi nihanja tlaka v omrežju

$\Delta 2 \leq \pm 1\%$  — napaka pri tehtanju

$\Delta 3 \leq \pm 0,8\%$  — napaka pri merjenju časa oz. prekinitvi curka

$\Delta 4 \leq \pm \sqrt{\Delta_2^2 + \Delta_3^2} = \pm 1,3\%$  — srednja kvadratična napaka pri merjenju pretočne količine

$\Delta 5 \leq \pm \sqrt{(2 \Delta_4)^2 + \Delta_1^2} = \pm 5,6\%$  — srednja kvadratična napaka pri določanju merilnih rezultatov



Slika 1

## 3. Koeficienti lokalnega upora — $\zeta$

Ta koeficient je funkcija notranje oblike armature oziroma je odvisen od velikosti sprememb pri smeri vodnega toka. Izračunamo ga iz enačbe

$$\Delta p = \zeta \frac{w^2 \gamma}{2g} \quad [5]$$

$$\zeta = \frac{2g \Delta p}{w^2 \gamma} \quad [6]$$

Pri pretoku vode skozi armaturo smo merili tlačne izgube in pretočne količine. Merilni rezultati nekaterih armatur so zbrani v diagramih na slikah 2, 3, 4, 5, 6, 7 in v tabeli 1.

Tabela 1: Koeficienti lokalnega upora —  $\zeta$

| Zap. št. | Vrsta armature — izdelovalec                                                          | $\zeta$ | Opomba     |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 1        | Kotni ventil iz medi $\frac{1}{2}$ " — Krušik Valjevo                                 | 155     | 2 merjenja |
| 2        | Kotni pokromani ventil $\frac{1}{2}$ " — ML Maribor                                   | 38      | 2 merjenja |
| 3        | Kotni pokromani ventil $\frac{1}{2}$ " s pokromano cevčico za priključek — ML Maribor | 74      | —          |
| 4        | Kotni pokromani ventil $\frac{1}{2}$ " s kratko cevko za priključek — Istra Kula      | 111     | —          |
| 5        | Števec »Insa« — $\frac{3}{4}$ " »Insa« Zemun                                          | 35,5    | —          |

Na diagramih označuje indeks 1 odprtje ventila za en zasuk, indeks 2 za dva zasuka itd. Indeks 0 pa označuje popolnoma odprt ventil. Koeficient lokalnega upora  $\zeta$  je enak  $\zeta_0$ .

Iz diagramov je razvidno, da so upori v ventilih bistveno večji od po navadi računanih ( $\zeta = 5$  do 10). Rezultati meritev dokazujejo velike odstopke pri popolnoma poljubno izbranih merjenjih v negativnem smislu. Odstopki dokazujejo veliko razliko v kvaliteti izdelave in montaže armaturnih elementov, saj si je sicer nemogoče razlagati prav grobe razlike pri nekaterih merjenjih armaturah (tabela 1).

Seveda bi bilo potrebno za zadovoljivo analizo vsakega tipa ventila dobiti povprečje merilnih rezultatov večjega števila ventilov. Za to pa bi bilo potrebno neprimerno več časa in bi povzročilo višje stroške za meritve. Zato to ni bilo izvedeno.

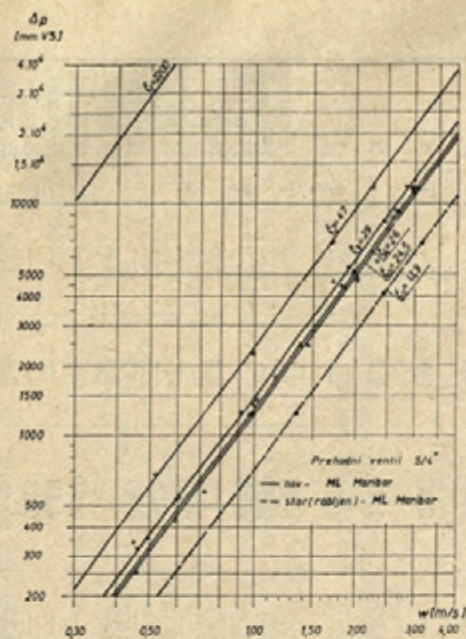
## 4. Iztočne količine in obremenitvene točke

Pri nas pri projektiranju vodovodnih instalacij po navadi uporabljamo podatke iz norm DVGW W 308. Količino vode izračunamo z obremenitvenimi točkami OT (BW).<sup>2</sup> Kot enota obremenitvene točke OT = 1 je vrednost pretoka  $\frac{1}{4}$ " iztočnega ventila —  $q = 0,25 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Ker pri omrežju z Z obremenitvenimi točkami voda ne teče pri vseh iztokih istočasno, določamo največjo istočasno iztekajočo količino vode z enačbo:

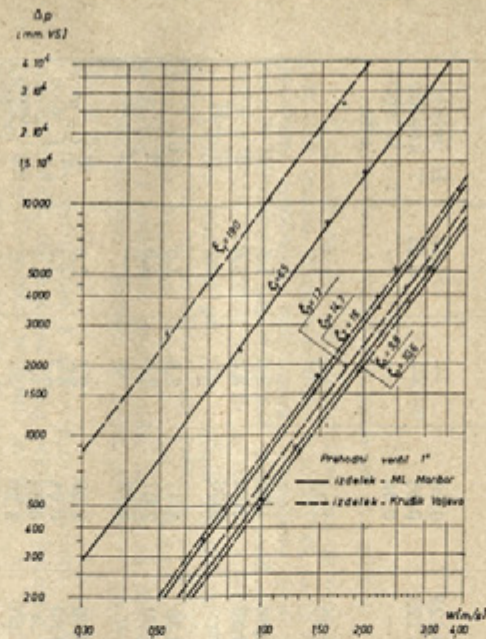
$$q = 0,25 \sqrt{Z} \quad [7]$$

<sup>2</sup> Belastungswerte (sl. obremenitvene vrednosti).

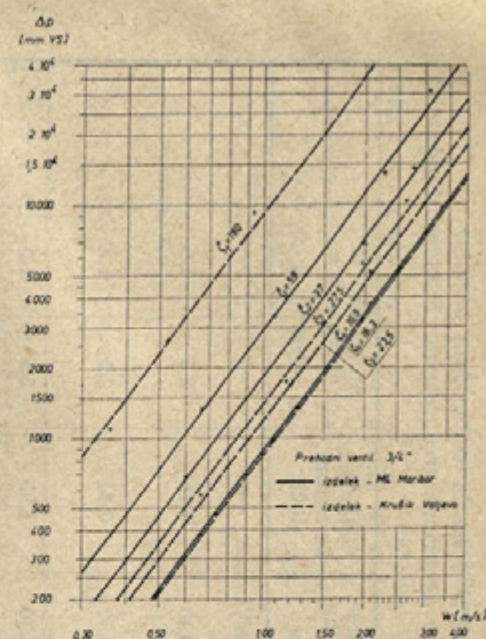




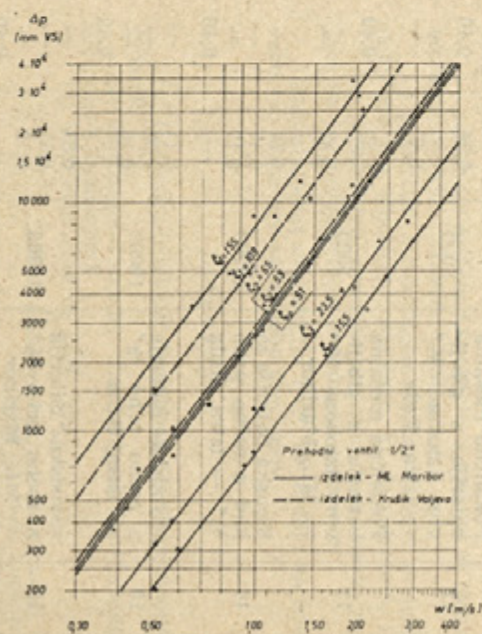
Slika 2



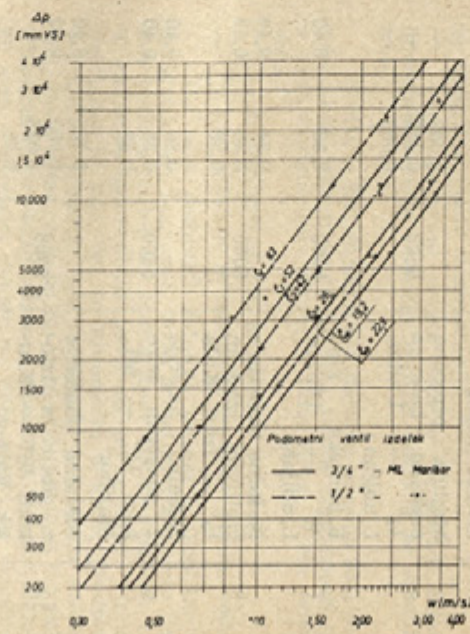
Slika 3



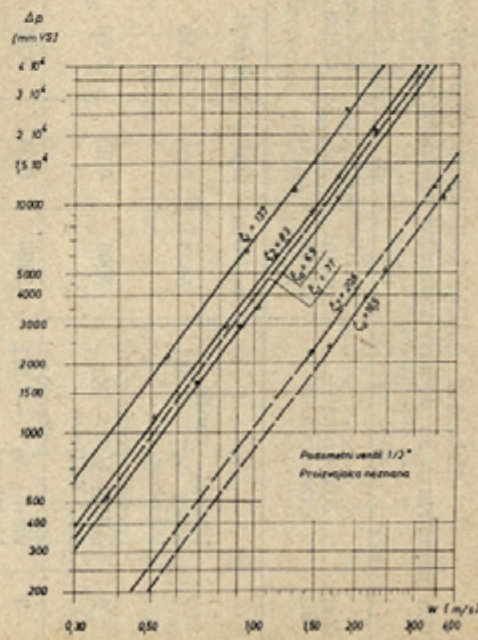
Slika 4



Slika 5



Slika 6



Slika 7



Tabela 2. Iztočne količine in obremenitvene točke domačih vodovodnih armatur  
(Za primerjavo so dodane računske vrednosti po DVGW in praktične vrednosti po Knobloch-Lindekeju)

| Zap. št. | Armatura — izdelovalec                                           | Minimalni iztočni tlak | Merjena pretočna količina | Računska pretočna količina |                    | Ugotovljeno št. obrem. točk | Računsko št. obrem. točk |          | Opomba                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------|----------|------------------------------------------------|
|          |                                                                  |                        |                           | po DVGW                    | po K.—L.           |                             | po DVGW                  | po K.—L. |                                                |
| —        | —                                                                | kp/m <sup>2</sup>      | dm <sup>3</sup> /s        | dm <sup>3</sup> /s         | dm <sup>3</sup> /s | —                           | —                        | —        | —                                              |
| 1        | Iztočni ventil iz medi 1/2" — ML Maribor                         | 5000                   | 0,27                      | 0,40                       | 0,30               | 1,16                        | 2,5                      | 1,5      | —                                              |
| 2        | Iztočni pokromani ventil 1/2" — Krušik, Valjevo                  | 5000                   | 0,20                      | 0,40                       | 0,30               | 0,64                        | 2,5                      | 1,5      | —                                              |
| 3        | Iztočni pokromani ventil 1/2" — ML Maribor                       | 5000                   | 0,34                      | 0,40                       | 0,30               | 1,85                        | 2,5                      | 1,5      | —                                              |
| 4        | Iztočni pokromani ventil 3/4" — izdelovalec neznan               | 5000                   | 0,69                      | 1,00                       | 0,70               | 7,60                        | 16,0                     | 8,0      | —                                              |
| 5        | Iztočni ventil iz medi 1/4" — izdelovalec neznan                 | 5000                   | 0,124                     | —                          | —                  | 0,25                        | —                        | —        | —                                              |
| 6        | Majhna pretočna mešalna baterija 1/2" — Unitas, Ljubljana        | 5000                   | 0,063                     | —                          | 0,125              | 0,06                        | —                        | 0,25     | H priklj.<br>T kratko<br>T + H spojena         |
|          |                                                                  |                        | 0,055                     | —                          | 0,125              | 0,05                        | —                        | 0,25     |                                                |
|          |                                                                  |                        | 0,063                     | —                          | —                  | 0,06                        | —                        | —        |                                                |
| 7        | Kuhinjska pipa 1/2" — Unitas, Ljubljana                          | 5000                   | 0,35                      | 0,40                       | 0,30               | 1,93                        | 2,5                      | 1,5      | —                                              |
| 8        | Mešalna baterija z gibljivim iztokom 1/2" — Istra, Kula          | 5000                   | 0,34                      | 0,40                       | 0,30               | 1,85                        | 2,5                      | 1,5      | H                                              |
|          |                                                                  |                        | 0,39                      | 0,40                       | 0,30               | 2,43                        | 2,5                      | 1,5      | T                                              |
|          |                                                                  |                        | 0,56                      | —                          | —                  | 5,00                        | —                        | —        | T + H                                          |
| 9        | Mešalna baterija z gibljivim iztokom 1/2" — ML, Maribor          | 5000                   | 0,39                      | 0,40                       | 0,30               | 2,43                        | 2,5                      | 1,5      | H                                              |
|          |                                                                  |                        | 0,36                      | 0,40                       | 0,30               | 2,07                        | 2,5                      | 1,5      | T                                              |
|          |                                                                  |                        | 0,58                      | —                          | —                  | 5,20                        | —                        | —        | T + H                                          |
| 10       | Mešalna baterija z gibljivim iztokom 1/2" — Krušik, Valjevo      | 5000                   | 0,055                     | 0,40                       | 0,30               | 0,05                        | 2,5                      | 1,5      | H } z mre-<br>T+H žlico<br>T+H brez<br>mrežice |
|          |                                                                  |                        | 0,051                     | 0,40                       | 0,30               | 0,04                        | 2,5                      | 1,5      |                                                |
|          |                                                                  |                        | 0,055                     | —                          | —                  | 0,05                        | —                        | —        |                                                |
|          |                                                                  |                        | 0,58                      | —                          | —                  | 5,20                        | —                        | —        |                                                |
| 11       | Medicinska baterija 1/4" — Istra, Kula                           | 10000                  | 0,105                     | —                          | —                  | 0,18                        | —                        | —        | T+H curek                                      |
|          |                                                                  |                        | 0,103                     | 0,40                       | 0,25               | 0,17                        | 2,5                      | 1,0      | H curek                                        |
|          |                                                                  |                        | 0,080                     | —                          | —                  | 0,10                        | —                        | —        | T+H prha                                       |
|          |                                                                  |                        | 0,082                     | 0,40                       | 0,25               | 0,11                        | 2,5                      | 1,0      | H prha                                         |
| 12       | Pokončna mešalna baterija z gibljivim iztokom 1/2" — Istra, Kula | 5000                   | 0,34                      | 0,40                       | 0,30               | 1,85                        | 2,5                      | 1,5      | H                                              |
|          |                                                                  |                        | 0,43                      | —                          | —                  | 2,98                        | —                        | —        | T+H                                            |
| 13       | Pokončna mešalna baterija z gibljivim iztokom 1/2" — ML, Maribor | 5000                   | 0,32                      | 0,40                       | 0,30               | 1,64                        | 2,5                      | 1,5      | H                                              |
|          |                                                                  |                        | 0,54                      | —                          | —                  | 4,67                        | —                        | —        | T+H                                            |
| 14       | Stenska baterija za kad z ročno prho 1/2" — Istra, Kula          | 10000                  | 0,74                      | —                          | —                  | 8,76                        | —                        | —        | T+H curek                                      |
|          |                                                                  |                        | 0,47                      | —                          | —                  | 3,54                        | —                        | —        | H curek                                        |
|          |                                                                  |                        | 0,17                      | —                          | —                  | 0,46                        | —                        | —        | T+H prha                                       |
|          |                                                                  |                        | —                         | 0,40                       | 0,25               | —                           | 2,5                      | 1,0      | H prha                                         |
| 15       | »Švedska« baterija z ročno prho 1/2" — Istra, Kula               | 10000                  | 0,77                      | —                          | —                  | 9,48                        | —                        | —        | T+H curek                                      |
|          |                                                                  |                        | 0,52                      | —                          | —                  | 4,32                        | —                        | —        | H curek                                        |
|          |                                                                  |                        | 0,19                      | —                          | —                  | 0,58                        | —                        | —        | T+H prha                                       |
|          |                                                                  |                        | —                         | 0,40                       | 0,25               | —                           | 2,5                      | 1,0      | H prha                                         |
| 16       | »Švedska« baterija z ročno prho 1/2" — ML, Maribor               | 10000                  | 0,81                      | —                          | —                  | 10,51                       | —                        | —        | T+H curek                                      |
|          |                                                                  |                        | 0,51                      | —                          | —                  | 4,16                        | —                        | —        | H curek                                        |
|          |                                                                  |                        | 0,12                      | —                          | —                  | 0,23                        | —                        | —        | T+H prha                                       |
|          |                                                                  |                        | —                         | 0,40                       | 0,25               | —                           | 2,5                      | 1,0      | H prha                                         |



Tabela 2 (nadaljevanje)

| Zap. št. | Armatura — izdelovalec                                            | Minimalni iztočni tlak | Merjena pretočna količina | Računska pretočna količina |          | Ugotovljeno št. obrem. točk | Računsko št. obrem. točk |          | Opomba                        |
|----------|-------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|----------|-----------------------------|--------------------------|----------|-------------------------------|
|          |                                                                   |                        |                           | po DVGW                    | po K.—L. |                             | po DVGW                  | po K.—L. |                               |
| 17       | Mešalna baterija za umivalnike z dolgimi priključki — ML, Maribor | 5000                   | 0,28                      | —                          | —        | 1,25                        | —                        | —        | T+H                           |
|          |                                                                   |                        | 0,15                      | 0,25                       | 0,18     | 0,36                        | 1,0                      | 0,5      | H                             |
| 18       | Baterija za bidé — Istra, Kula                                    | 5000                   | 0,10                      | —                          | —        | 0,16                        | —                        | —        | T+H prha                      |
|          |                                                                   |                        | 0,16                      | —                          | —        | 0,41                        | —                        | —        | T+H curek                     |
|          |                                                                   |                        | 0,10                      | 0,125                      | 0,125    | 0,16                        | 0,25                     | 0,25     | H curek                       |
| 19       | Ventil s plavcem za rezervoar WC                                  | 5000                   | 0,0125                    | 0,125                      | 0,125    | 0,0025                      | 0,25                     | 0,25     | premajhna luknjica v tesnilki |

T ..... odprt ventil za toplo vodo

T+H... odprt ventil za toplo in hladno vodo

Pri tem je zanimivo, da so do podobnih rezultatov prišli tudi v Nemški demokratični republiki.<sup>8</sup> V mnogih primerih računajo z bistveno manjšim številom obremenitvenih točk, pri čemer so obdržali za enoto  $OT = 1$  — iztok  $0,25 \text{ dm}^3/\text{s}$  vode.

### 5. Sklep

To neskladje lahko rešujemo na dva načina:

a) da računamo z dejanskim številom obremenitvenih točk (enota ustreza pretoku  $0,25 \text{ dm}^3/\text{s}$ ), to je z dejanskimi iztočnimi količinami. Posledica tega bodo manjše dimenzije omrežja, kar lahko med povečano porabo vode neugodno vpliva na iztočne količine.

Druga možnost pri tem načinu je, da računamo z računskimi obremenitvenimi točkami po DVGW in zmanjšamo vrednost enote na npr.  $0,18 \text{ dm}^3/\text{s}$ . V tem primeru je potrebno preračunati tabelo za dimenzioniranje. Končni učinek je enak kakor v prejšnjem odstavku.

b) Da računamo z računskim številom obremenitvenih točk, to je z računsko pretočno količino vode po DVGW. Dejanski pretoki in uporabi so bistveno manjši. V konicah porabe je to ugodno. Tako dimenzionirana instalacija je predimenzionirana za zdajšnje domače armature.

Temu nasproti dobivamo obremenitvene točke iz pretočnih količin pri predpisanem minimalnem iztočnem tlaku — (v največ primerih  $5000 \text{ kp/m}^2$ ):

$$Z = \left( \frac{q}{0,25} \right)^2 = 16 q^2 \quad [8]$$

V posebnih primerih računamo z dejanskimi pretočnimi količinami. Tudi faktor istočasnosti se dostikrat določa izkustveno.

Za določitev števila obremenitvenih točk smo merili iztočno količino s tehtnico in stoparico pri zahtevnem minimalnem iztočnem tlaku. Rezultati meritev so zbrani v tabeli 2.

Temeljna ugotovitev je, da z našimi armaturami pri enakih minimalnih iztočnih tlakih ni mogoče doseči enake iztočne količine kakor s tujimi armaturami. Iztočne količine so pri vseh merjenih armaturah bistveno manjše od tistih, kakršne so potrebne po normah DVGW, in jih morajo dosegati zahodna podjetja s svojimi armaturami.

<sup>8</sup> Ing. W. Knobloch — Ing. W. Lindeke: Handbuch der Gesundheitstechnik.

Prvi način dimenzioniranja instalacij pri vodovodu bi povzročil naslednje:

- pri zamenjavi sedanjih armatur z bolj kvalitetnimi bi postalo omrežje prešibko dimenzionirano,
- izdelovalcem armatur ne bi bilo do tega, da bi zmanjšali upore v armaturah,
- pri povečani porabi vode bi se zaradi šibke dimenzioniranega omrežja iztočne količine še zmanjšale.

Z višjim življenjskim standardom se večja tudi poraba vode. Hkrati se povečujeta faktor istočasnosti in z njim obremenitev omrežja. Zato drugi način omogoča:

- zamenjavo slabih armatur z boljšimi,
- perspektivno prilagajanje povečani porabi vode.

Na vseh področjih tehnike težimo k izboljšanju delovanja pri napravah. Naše armature izkazujejo povrhu velikih pretočnih uporov tudi veliko šumnost, ki v sodobnih stanovanjih povzroča obilo težav. To ni normalno in potrebni so minimalni tehnični predpisi o kvaliteti armatur. Vse izdelke bi bilo treba atestirati. Drugod po svetu so tej potrebi že zdavnaj ustregli s posebnimi preskuševališči za armature. Noben izdelek ne sme v prodajo, dokler ne dobi atesta in oznake, da ustreza določenim predpisom.

Menimo, da bi morali tudi pri nas težiti za enakim pri izdelovalcih armatur. Zato bi bilo potrebno:

- sistematično pregledati kvaliteto domačih armatur na nevtralnem preskuševališču,
- zahtevati določeno kvaliteto, s tem da se izdajo ustrezni predpisi oziroma norme,
- priskrbeti izdelovalcem možnost, da v prehodnem obdobju izboljšajo armature, ki ne ustrezajo, in
- prepovedati prodajo armatur brez atesta nalašč za to pooblaščenega zavoda ali ustanove.

Zahvaljujemo se podjetju IMP, ki je dalo na uporabo vse armature za izvedbo preskusov.

### Literatura:

- [1] Knobloch-Lindeke: Handbuch der Gesundheitstechnik.
- [2] Recknagel-Sprenger: Taschenbuch für Heizung-Lüftung-Klimatechnik.
- [3] VDI/VDE 2173 in DIN 1952.

Naslov avtorjev: dipl. ing. Peter Novak in dipl. ing. Jože Zupančič, Fakulteta za strojništvo v Ljubljani