

GODINA: AAOM-2002/2003
PROGRAM: ŽIVOTNA SREDINA - IZAZOV ZA NAUKU, TEHNOLOGIJU I DRUŠTVO
KURS: INTEGRALNO UPRAVLJANJE GRADSKIM VODAMA

PREDAVAČ: DOCENT DR. DUŠAN PRODANOVIC, DIPL. INŽ.

Merenje potrošnje u stanu

Zadatak za studente

U cilju procene koliko se voda racionalno upotrebljava u svakodnevnom životu, potrebno je obaviti merenje količina voda koje se upotrebljavaju za lične potrebe. Za svaku vrstu upotrebe, procenjuju se količine pri maksimalnoj - neracionalnoj upotrebi i pri racionalnoj upotrebi vode.

1. Kupanje - tri su mogućnosti: kupanje u punoj kadi (neracionalno ali prija!), tuširanje sa stalno otvorenim tušem ili tuširanje sa zatvaranjem vode na tušu dok se sapunjate.

(a) kupanje u kadi - izmeriti zapreminu kade: osnova na sredini visine kade $A_{KAD-H/2}$ × dubina do koje punite kadu H_{KAD} . Izmeriti vreme za koje je pri maksimalno otvorenoj slavini potrebno da se napuni kada. Iz ta dva podatka se dobija maksimalan protok na kadi $Q_{MAX-K} = \frac{V_{KAD}}{t_{PUNJ}}$. Maksimalna potrošnja dnevna po čoveku je izmerena zapremina kade × broj kupanja na dan (u proseku).

(b) tuširanje - izmeriti koliko dugo se tuširate vremenski ako je stalno otvoren tuš - t_{TUS-ON} , kao i ukupno vreme rada tuša kada se tuš pali sa prekidima t_{TUS-P} . Izmeriti protok na tušu, za otvorenost slavine istu kao kada ste se tuširali, punjenjem kofe od 10 L, ili punjenjem kade do već izmerene dubine H_{KAD} i merenjem vremena.

Ukupno potrošena voda za jedno kupanje treba da se pomnoži sa brojem kupanja na dan.

2. Pranje zuba - sa dve mogućnosti: slavina je stalno otvorena ili se voda sipa u čašu, pa se iz čaše troši za ispiranje zuba. Izmeriti potrošene zapremine za oba slučaja, hvatanjem vode u odgovarajuće posude i merenjem ili zapremine posude ili merenjem na vagi težine uhvaćene vode ($1\text{kg}=1\text{dm}^3$ vode).

Ukupno potrošena voda u toku dana je broj pranja zuba × izmerena zapremina (minimalna i maksimalna) Broj zuba i to da li su prirodni ili veštački nije relevantno!

3. Upotreba WC kazančeta - maksimalna (neracionalna upotreba) je broj puštanja vode u toku jednog dana × zapremina kazančeta (izmeriti površinu osnove × visina punjenja koja je oko 3/4 od ukupne visine kazančeta). Racionalna upotreba je kada kazanče ima dve zapremine (dva dugmeta - kanapa za povlačenje) pri čemu se ili ispušta sva zapremina ili 1/2 zapremine (za malu nuždu i ostalo gde ne treba puno vode). Zapisati broj upotreba kazančeta u toku dana, uz razdvajanje gde bi moglo da se upotrebi manje vode.

4. Pranje ruku - posle upotrebe WC-a ili 'nako. Racionalna upotreba je sa manjim mlazom vode a neracionalna kada voda "pršti" na sve strane. Izmeriti zapremine za oba načina pranja ruku i pomnožiti sa brojem pranja na dan.

5. Pijenje vode - racionalno je ako odmah sipate u čašu, a neracionalno ako pustite da par minuta teče voda dok nedođe do Vas hladna voda. Izmeriti broj dnevnih pijenja vode, racionalno potrošenu zapreminu i neracionalno potrošenu zapreminu (puniti neku posudu dok ne dođe hladna voda).

6. Spremanje hrane - teško je proceniti količine koje se potroše samo za spremanje hrane, a još teže razdvojiti na racionalno i neracionalno. Ovde ne treba staviti i sitno ručno pranje sudova (šerpe, tiganji, ...), za to ima odvojena stavka.
7. Mašina za veš - ako imate podatke od mašine za veš, videti šta proizvođač kaže o potrošnji vode. Ako postoji mogućnost da se voda iz mašine vodi direktno u kadu, začepiti kadu i uhvatiti svu ispuštenu vodu pa odrediti ukupnu zapreminu koju ona potroši.
U dnevnom bilansu potrošnje, može se uzeti da mašina radi jednom u dva dana - dobijenu zapreminu množiti sa 0.5.
8. Pranje sudova ručno - racionalno je da se pere uz upotrebu vangle, u kojoj se natapaju sudovi i ispiraju, a neracionalno sa stalno otvorenom slavinom. Pretpostaviti da se dva puta dnevno pere veća količina sudova ako se ne koristi mašina za sudove, plus pranje sudova u toku pripreme hrane.
9. Pranje sudova mašinski - iz kataloga proizvođača uzeti podatak o količini vode koja se potroši ako se sudovi peru uvek od prvog programa V_1 , i količinu vode koja se potroši ako se preskoči prvi program natapanja sudova V_2 . Proceniti koliko puta je moguće koristiti štedljiviji program (na primer, u tri pranja, dva puta su jako prljavi sudovi a jednom nisu pa je $n = 3$). Količina vode koja se potroši za jedan dan, uz uslov da se jednom dnevno pali mašina, je $\frac{V_1(n-1) + V_2}{n}$
10. Zalivanje travnjaka - ako neko od studeneta ima mogućnost, treba da izmeri koliko se potroši vode prilikom zalivanja travnjaka i cveća. Pustiti protok na crevu koji se standardno koristi i izmeriti vreme za koje se napuni kofa od 10 L. Protok je $Q = V_{kofe}/t$. Zapremina koja se potroši na zalivanje je izmereni protok pomnožen sa prosečnim vremenom trajanja zalivanja. Šta je ovde racionalno a šta ne? Dati predlog!

Pored obavezne upotrebe vode, uz količine koje se korisno potroše (racionalno ili ne) odlazi i deo vode na gubitke, usled naše nemarnosti. Dva najveća gubitka koji su direktno pod kontrolom pojedinaca su:

1. Kapanje slavine - sve je čist gubitak. Napraviti test sa malim i nešto većim kapanjem, uz merenje zapremine nahvatane vode za određeno vreme (zapreminu proveriti na vagi!). Odrediti dnevni gubitak vode za dva slučaja.
 - (a) maksimalan gubitak - kada je kavanče skroz otvoreno
 - (b) veliko curenje
 - (c) malo procurivanje
2. Curenje WC kavančeta - čist neracionalni gubitak. Proceniti količinu izgubljene vode za tri slučaja:

Procenu obaviti sipanjem vode iz flaše od 2 L, uz merenje vremena sipanja i ponavljanja (otprilike - zato je to procena a ne tačno merenje) uslova procurivanja koji bi mogli da postoje. Iz dobijenih rezultata odrediti ukupnu zapreminu koja se gubi za 24 sata, za sva tri slučaja.

Sva obavljena merenja složiti u Excel tablici. Sabrati sve dobijene količine, na bazi jednodnevne potrošnje, sa varijantom krajnje neracionalne potrošnje sa dodatnim gubicima, neracionalne, i krajnje racionalne potrošnje. Izračunati procenat gubitaka u odnosu na količinu vode pri racionalnoj upotrebi.

Prodiskutovati rezultate svojih i merenja koje su obavile ostale kolege.