

Vodná stopa

Zaujímá niekoho, koľko vody sa míňa? „Vodnú efektívnosť“ v rámci domov dodnes nerieši žiadna smernica...

Ing. Stanislav Števo, PhD.

Autor sa venuje návrhom udržateľných stavieb a automatizácii budov.

Napadlo vám niekedy, že spotrebujeme nielen vodu, ktorá tečie z nášho kohútika, ale aj vodu z iných svetadielov? Vodu používame nielen na pitie, varenie, pranie a hygienu, ale najmä na produkciu (výrobu) vecí. Koľko vody míňame počas života v našich globalizovaných domoch?

► **Vodná stopa** zahŕňa celkové množstvo sladkej vody, ktoré je potrebné pri výrobe, používaní alebo konzumácii vecí, ako sú potraviny, papier či oblečenie, pri výrobe energií a pod. Výslednú hodnotu vodnej stopy tvorí súčet celkovej priamej a nepriamej spotreby vody v rámci celého životného cyklu produktu či procesu, ktorý s našim životom súvisí.

Nepriama spotreba vody hovorí o tom, koľko skrytej alebo „virtuálnej“ vody je potrebnej pri výrobe konkrétneho produktu či realizácii určitej služby. Tým, že spotrebujeme produkt vyrobený v inej časti sveta, spotrebujeme aj vodu z tejto krajiny, ktorá bola použitá v procese výroby produktu. Amerika a Európa je najväčším spotrebiteľom virtuálnej vody. Je to spôsobené tým, že dovážame obrovské množstvo produktov z iných častí sveta.

Vodnú stopu rozdeľujeme na dve základné skupiny:

- prevádzková vodná stopa, t. j. priamo spotrebovaná voda na prevádzkovú činnosť (proces),

- vodná stopa dodávateľského reťazca, t. j. voda používaná v celom dodávateľskom reťazci.

Prevádzková stopa a vodná stopa dodávateľského reťazca sa skladajú z troch častí:

Zelená voda

Patrí sem časť zrážkovej vody, ktorá sa dostáva späť do atmosféry v procese evapotranspirácie. Zaráďujeme sem tiež pôdnu vlahu, ktorá sa vyparí z pôdy nezarastenej vegetáciou (evaporácia), ako aj vodu využitú rastlinami a následne predýchanú listami (transpirácia).

Modrá voda

Predstavuje objem povrchovej a podzemnej vody, ktorá sa spotrebuje v priebehu výrobného procesu produktu alebo služby. V prípade rastlinnej produkcie je to voda použitá na zavlažovanie zo zavlažovacích kanálov, nádrží, rybníkov atď. Kým pri zelenej vode ide o prirodzený prírodný kolobeh, pri modrej vode už človek vynakladá určité úsilie v rámci manipulácie či využitia vody, preto „využitie“ modrej vody automaticky vytvára určité množstvo sivej vody.

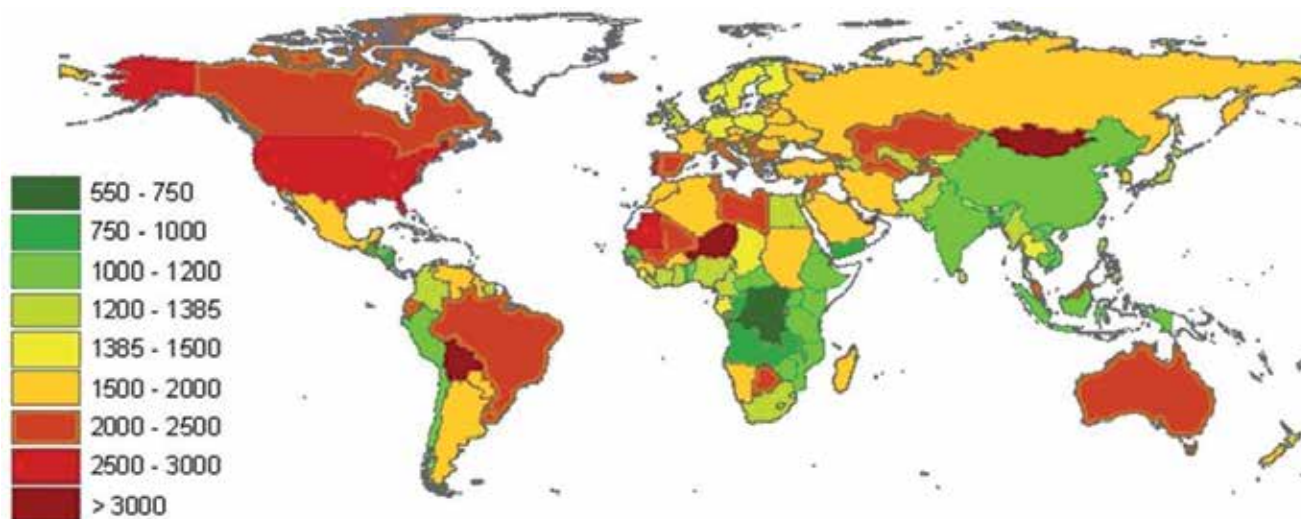
Sivá voda

Ide o splaškové odpadové vody neobsahujúce fekálie a moč, ktoré odtiekajú z umývadiel, vaní, sprch, drezov a pod. Sivú vodu, najmä z kúpeľní, možno po úprave použiť ako prevádzkovú vodu (tzv. bielu vodu) na splachovanie a zavlažovanie záhrad. Vo všeobecnosti sa sivá voda špecifikuje ako objem znečistenej vody vyrátaný ako objem vody, ktorý je potrebný na rozpustenie znečisťujúcich látok do takej miery, aby následná kvalita vody spĺňala alebo aj presahovala štandardy kvality vyčistenej odpadovej vody.

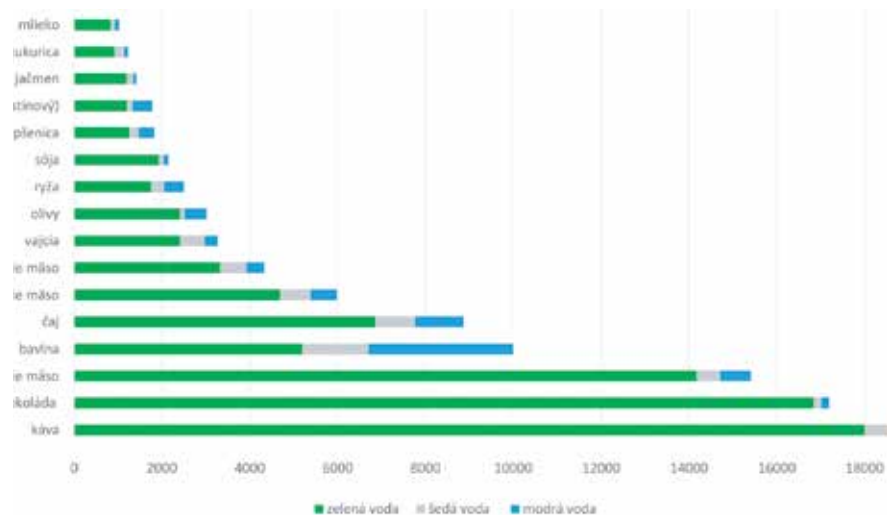
V praxi sa stretávame aj s pojmom čierna voda, ktorý sa používa na opis odpadových vôd z toaliet, ktoré pravdepodobne obsahujú patogény. Čierna voda môže spravidla obsahovať výkaly, moč, toaletný papier zo splachovacích toaliet a pod.

O čom vypovedá vodná stopa?

Vodná stopa špecifikuje využívanie vody v čase a priestore – slúži ako geograficky explicitný indikátor ukazujúci nielen spotrebu vody a mieru znečistenia, ale aj ich polohu a časovanie. Eko-



Obr. 1 Priemerná národná vodná stopa prepočítaná na jedného človeka podľa krajiny v m³ za rok [38]



Obr. 2 Vodná stopa vybraných potravín [9]
Šálka kávy (125 ml) má napríklad vodnú stopu 132 litrov, 100-gramová čokoláda až 1 700 litrov.

logický alebo sociálny vplyv vodnej stopy teda zjavne závisí nielen od objemu spotrebovanej vody, ale aj od toho, kde a kedy je voda spotrebovaná.

Vykazovanie vodnej stopy sa vzťahuje na všetky spoločnosti (či už súkromné, alebo verejné), asociácie, neziskové organizácie, vládne spoločnosti. V súhrne sa teda vodná stopa môže použiť na akúkoľvek jednotku produkujúcu tovar alebo poskytujúcu služby, ktoré sa následne dodávajú ďalším užívateľom [1].

Treba však zdôrazniť, že menšia vodná stopa vo všeobecnosti neznamená vyššiu „ekologickosť“ – nižšiu záťaž na životné prostredie. Napríklad, pri vykurovaní domu drevom má 1 kWh tepla vodnú stopu až 1 000 litrov a 1 kWh tepla z uhlia „len“ 47 litrov. V prvom prípade (teplo z dreva) tvorí vodnú stopu výlučne zelená voda, v prípade vodnej stopy 1 kWh tepla z uhlia, tvorí takmer celú vodnú stopu zložka sivéj vody. Práve tá je zložkou

vodnej stopy, ktorá nepriamo kvantifikuje environmentálnu záťaž produktu či procesu na životné prostredie.

Pre lepšiu predstavu výpočtu vodnej stopy určitého produktu uvidíme príklad jedného jablka. Ak si toto jablko odtrhneme z jablone vo vlastnej záhrade, ktorú sme nezavlažovali, jeho vodná stopa sa rovná množstvu zelenej vody, ktorú jablko „využilo“ v prepočte na dané jablko.

V prípade jablka z intenzívneho sadu (kúpeného v supermarkete) je jeho vodná stopa fatálne odlišná. Rovná sa zhodnému množstvu zelenej vody ako v prvom prípade, je však navýšená o modrú vodu zavlažovania (ak sa realizovalo) a najmä o sivú vodu celého výrobného reťazca. Globalizovaný systém potravinového zásobovania civilizovaného človeka zahŕňa cyklus ťažby ropy z podzemia, jej prevozu do rafinérie, výroby nafty, výroby pesticídov a hnojív, ich rozvozu na farmy po celom svete, ich aplikáciu na pôdu a rastliny, pričom celá úroda sa

často odvezie do inej krajiny, kde sa spracuje a zabalí, a výsledný produkt sa dovezie do iného štátu, kde si ho kúpime v supermarkete. Akýkoľvek zmieneny úkon je pritom nevyhnutné vykonať pomocou určitej technológie (ktorú treba vyrobiť), t. j. pri jej výrobe sa spotrebuje voda, ktorá minie určité množstvo energie.

Napríklad, vodná stopa kilogramu ocele je väčšia ako 40 litrov [2], vodná stopa litra benzínu väčšia ako 43 litrov [3] a pod. Nemôžeme sa preto čudovať, že vodná stopa jedného jablka (100 g) narastá v globalizovanom svete oproti voľne rastúcemu jablku odtrhnutému zo stromu z vlastnej záhrady (zelená voda 74 litrov, modrá voda 0 litrov, sivá voda 0 litrov) približne o 37 litrov (zelená voda 74 litrov, modrá voda 13 litrov, sivá voda 24 litrov) [4].

Národná vodná stopa

Vzťahuje sa na celkový objem vody, ktorý sa používa na výrobu tovarov a služieb spotrebovaných obyvateľmi krajiny. Celková národná vodná stopa zahŕňa dve zložky – časť, ktorá spadá na územie krajiny (interná vodná stopa), a časť, ktorá spadá na územie ostatných krajín (externá vodná stopa).

Priemerná vodná stopa Slovenska je približne 1 335 m³ na rok. Inými slovami, štatisticky každý z nás, od novorodenca po dôchodcu, minie za deň 3 657 litrov vody, t. j. cca 2,5 litra vody za minútu [5]. Svetový priemer vodnej stopy je 1 385 m³ na obyvateľa [5] na rok.

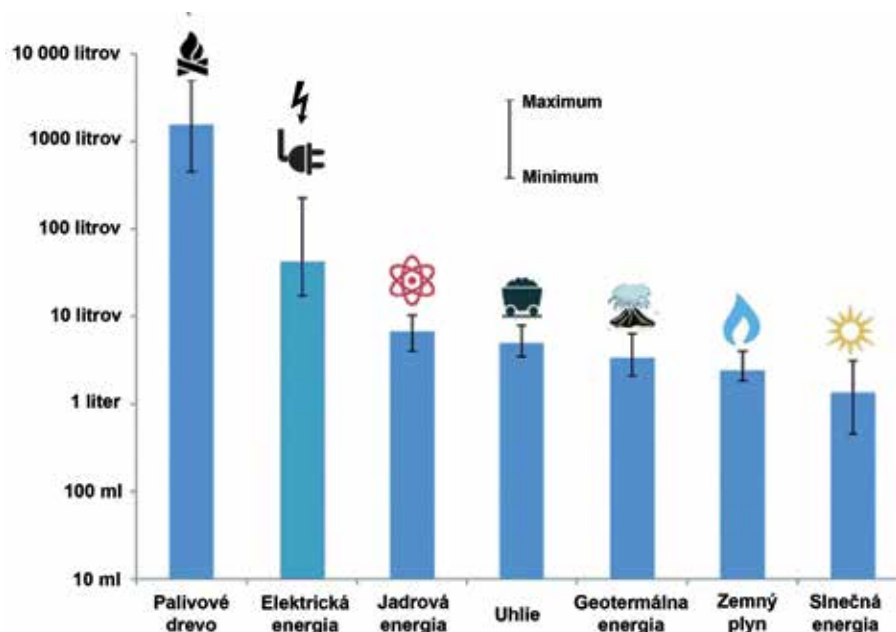
V nasledujúcej časti sa sústreďujeme na vodnú stopu zabezpečenia základných životných potrieb v rámci súčasných „civilizovaných“ bytov či domov.

Fyziologické potreby

Dýchanie

Vzduch patrí k našej najzákladnejšej životnej potrebe. Bez vzduchu vydržíme žiť len niekoľko minút, preto je to zariadené tak, že aby sme sa k nemu dostali, nemusíme robiť nič. Môžeme len ležať, spať a dýchať.

V domoch bez núteného vetrania je spotreba vody na zabezpečenie dýchania nulová. Pri nútenom vetraní treba pomocou určitej energie vyrobiť ventilačný systém, ktorý je poháňaný takisto určitou energiou (pohon ventilátorov). V rámci jedného dňa sa tak minie v prepočte na jedného užívateľa domu približne od 0,9 kWh elektrickej energie [3]. Pri výrobe 1 kWh elektrickej energie sa minie v uhoľnej elektrárni približne 60 litrov vody [6], vo vodnej elektrárni 34 litrov vody, pri elektrárni poháňanej zemným plynom 25 litrov vody, pri jadrovej elektrárni 56 litrov vody a pri veternej a fotovoltaickej výrobe elektrickej energie menej ako 10 litrov na kWh. Ak prirátame vodnú stopu výroby a servisu elektrizačnej sústavy, v prepočte na európske zloženie výroby elektrickej energie podľa jednotlivých zdrojov zistíme, že jedna spotrebovaná kWh má vodnú stopu minimálne 50 litrov. Vodná stopa zabezpečenia dýchania v dome s núteným vetraním tak predstavuje približne 47 litrov na osobu na deň.



Obr. 3 Priemerná vodná stopa produkcie 1 kWh tepla podľa zdroja (podľa štatistik 2008 – 2012) [18, 19]
Vodná stopa (os y) má logaritmickú mierku. Pri každom zdroji je uvedený rozsah odrážajúci minimálne a maximálne hodnoty vodnej stopy v rámci celého „životného cyklu – reťazca“ 1 kWh vyrobeného tepla.

Smäd

Odporúčaná denná potreba vody na pitie je 2 až 3 litre. Náš smäd v dome môžeme uhasiť vodou z vodovodu alebo fľaškovou vodou z obchodu. Ich vodná stopa sa výrazne odlišuje. V prípade vodovodu pozostáva vodná stopa litra vody najmä z vodnej stopy samotného vodovodu. Je v nej zahrnutá vodná stopa závodov na výrobu vodovodných potrubí, čerpadiel a pod. i všetkých energií nevyhnutných na prevádzku a údržbu vodovodu. Vodnú stopu vodovodu nie je ľahké stanoviť, no odhaduje sa, že na distribúciu 1 litra vody sa minie približne 3 až 5 litrov vody [7].

V prípade vody v plastových fľašiach je situácia dramaticky odlišná. Kým na samotnú výrobu PET fľaše sa minie približne 2,5 litra vody [7], najviac vody sa minie v systéme distribúcie samotnej fľaškovej vody, keď sa vodná stopa fľaškovej vody môže pohybovať v rozmedzí 20 až 200 litrov [8].

V dome tak na uhasenie smädu minieme približne 12 litrov vody, ak vypijeme 3 litre „kohútikovej vody“, či dokonca až 600 litrov vody, ak si kúpime dve 1,5-litrové fľaše vody v podobe plastových fliaš zakúpených v obchode.

Hlad

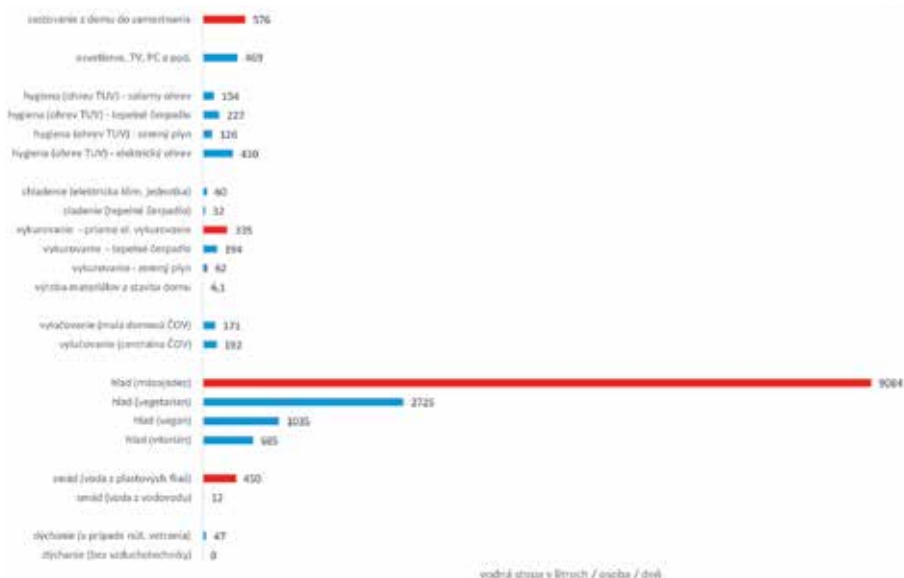
Dnes už okolie domov nie je zdrojom jedla, ako to bývalo v minulosti. Prežitie v globalizovaných domoch v súčasnosti závisí od intenzifikovaného poľnohospodárstva, ktoré je charakteristické enormnou spotrebou vody, energií a nesmiernou produkciou znečistenia. Svetovo je práve poľnohospodárstvo spolu so súvisiacimi činnosťami (doprava, chemický priemysel na výrobu hnojív a jedov – pesticídy atď.) najväčším spotrebiteľom vody.

Očividne platí, že vodná stopa jedla pokrývajúceho náš hlad bude veľmi závisieť od potravín, ktoré konzumujeme. Najväčšiu vodnú stopu, ako aj zložku sivej vody, majú živočíšne produkty. Odhadovaná denná vodná stopa európskeho vitariána je približne 685 litrov, vegána 1 035 litrov, vegetariána 2 725 litrov a človeka konzumujúceho často mäso až 9 084 litrov (v USA až 15 141 litrov) [10]. V globalizovanom svete tak 10 vegánov spolu vyprodukuje rovnaké množstvo špinavej vody, ako jeden človek konzumujúci mäso.

Vylučovanie

Z hľadiska vylučovania je v domoch potrebná voda najmä na účely WC. Táto voda slúži následne ako transportné médium ľudských fekálií – v lepšom prípade k najbližšej čističke odpadových vôd, v horšom prípade skončia fekálie v žumpách, ktoré ich majitelia často modifikujú tak, aby mali nekonečnú kapacitu, poprípade ich obsah prečerpajú bez úpravy na koniec záhrady alebo na najbližšie pole.

Priemerná priama denná spotreba vody z pohľadu WC predstavuje približne 45 litrov [11]. Nepriamu vodnú stopu na zabezpečenie vylučovania tvorí voda, ktorá sa minula na výrobu kanalizácie, splachovacieho záchoda, osviežovača vzduchu, stavbu závodov na ich výrobu a pod. Ďalej je to voda, ktorá sa minula pri



Obr. 4 Zhrnutie – vodná stopa napĺňania ľudských životných potrieb v globalizovaných domoch

výrobe elektrickej energie poháňajúcej čističku odpadových vôd, pri jej stavbe atď. Objem tejto virtuálnej vody potrebnej pre osobu v rámci jedného dňa sa odhaduje približne od 12 litrov [12, 13, 6]. Spolu s priamou spotrebou vody na splachovanie tak má naše vylučovanie vodnú stopu od 192 litrov.

Potreby bezpečia

Spánok

Potrebu spánku (bezpečia) zaručuje najmä dom, ktorý chráni človeka pred nepriaznivým počasím alebo inými nežiaducimi okolitými vplyvmi. Vodná stopa domu pozostáva v najhrubšom priblížení z troch základných častí: voda spotrebovaná na výrobu energie, ktorá sa použila na stavbu domu, vodná stopa materiálov, z ktorých je dom postavený, a napokon vodná stopa energie nevyhnutnej na vykuro-

vanie a chladenie. Prvé dve zložky tvoria vodnú stopu domu pred okamihom jeho používania. Dnešné domy sú zväčša postavené z fabricky vyrobených materiálov, ktoré minú na svoju výrobu veľké množstvo vody. Napríklad 1 kg betónu má vodnú stopu od 3 litrov, oceľ od 40 litrov, nehrdzavejúca oceľ od 80 litrov, plast od 185 litrov či meď od 750 litrov [14, 15, 16].

Dom v miernom pásme (podobné našim podmienkam) má odhadovanú vodnú stopu na 1 m² približne od 5 850 litrov [17]. Pri predpoklade, že na jedného človeka prislúcha 35 m² obytnej plochy a životnosť domu je 100 rokov, vodná stopa domu zabezpečujúceho potrebu bezpečia jedného človeka je približne od 6,1 litra.

V našich podmienkach je potrebné na zabezpečenie zdravého 8-hodinového spánku dom



Na uhasenie smädu minieme približne 12 litrov vody, ak vypijeme 3 litre „kohútikovej vody“, no až 600 litrov vody, ak si kúpime dve 1,5-litrové fľaše vody v podobe plastových fliaš.

vykurovať a v niektorých prípadoch aj chlaďiť. Denná potreba človeka bývajúceho v dome v energetickej triede B (predpoklad 70 kWh/m²/rok) je približne 6,7 kWh, čo predstavuje priamu energetickú spotrebu na vykurovanie. Tú môžeme získať z rôzneho paliva – zdroja, pričom ich vodná stopa sa dramaticky odlišuje z prípadu na prípad. Na obr. 3 je znázornená vodná stopa najznámejších energetických nosičov na vykurovanie.

Z obr. 3 je zrejmé, že pri predpoklade obytnej plochy s veľkosťou 35 m² prislúchajúcej na jedného človeka je denná vodná stopa jedného človeka veľmi rôznorodá – napr. 335 litrov pri elektrickom vykurovaní či 20 litrov pri zemnom plyne. Využitie tepla zo slnka či biomasy charakterizuje nízky podiel sivej zložky vodnej stopy, konvenčné fosilné palivá (uhlie, jadro, zemný plyn) majú túto zložku rádovo vyššiu.

Chladienie

Chladienie domov bolo v našich podmienkach donedávna veľmi zriedkavým javom. Slovensko má v rámci svojho územia veľmi rozdielne klimatické podmienky – od teplejších južných oblastí až po chladnejšie severné oblasti. Obdobie, keď je nevyhnutné domy chlaďiť, je výrazne kratšie ako vykurovacie obdobie a aj napriek tomu, že jednotka chladu je vo všeobecnosti približne 5-krát drahšia ako jednotka tepla, spotreba energie na chladienie v miernych pásmach sa štatisticky rovná jednej šiestine spotreby energie na vykurovanie. V nami analyzovanom prípade by tejto spotrebe zodpovedala energia približne 1,2 kWh, čo predstavuje v prepočte na jednu osobu vodnú stopu približne 60 litrov pri bežnej klimatizačnej jednotke, resp. od 32 litrov v prípade tepelného čerpadla.

Hygiena

Štatisticky sa za bežnú priemernú spotrebu (teplej) vody v domácnosti počíta objem 40 l

na osobu [20]. Vodná stopa zohriatej vody sa v najhrubšom priblížení skladá z vodnej stopy energie minútej na dopravu vody k vodovodnému kohútiku (3 až 5 litrov na 1 liter dopravenej vody), vodnej stopy energie na jej ohrev (v priemere približne 2,5 litra na zohriatie 1 litra vody o 40 °C) a vodnej stopy procesu vyčistenia vody v čističke odpadových vôd (0,22 litra na 1 liter vyčistenej vody, pričom sa sivá vodná stopa redukuje približne na jednu šestinu) [21]. Celkovo tak denná vodná stopa jednej osoby týkajúca sa hygienických účelov v klasickom globalizovanom dome či byte predstavuje objem od 271 litrov vody.

Sociálne potreby

Medzi tieto potreby zaradíme potrebu sociálneho kontaktu, estetické potreby, potrebu uznania, ocenenia, poznávania atď. V rámci domu tak existuje veľa spotrebičov, ktoré nám

stopa jednej škatuľky cigariet (asi 14 gramov tabaku) je od 65 litrov [25]. Analogicky by sme mohli uviesť všetky produkty či veci, ktoré pri napĺňaní našich sociálnych potrieb využívame. Vodná stopa napĺňania našich sociálnych potrieb je veľmi rôznorodá, mení sa od človeka k človeku, jej hrubý odhad je však od 500 litrov na deň.

Seberealizácia

Po uspokojení fyziologických potrieb a potreby bezpečia sa ľudská pozornosť presúva od fyzickej úrovne k duchovnej. Človek je tvor (odvodené od slova tvoriť) nasýtený a v pohodlí svojho domu inklinuje prirodzene k seberealizácii. Podľa aktuálnych životných tém, vedomostí a schopností si slobodný človek vyberá prácu, kde naplno rozvíja svoju seberealizáciu, schopnosti a potrebu tvorenia. Pracuje v zamestnaní, ktoré ho baví a naplňa. Nepriamym dôsledkom

► V dome môžete minúť ľubovoľné množstvo vody, ak si zaň zaplatíte.

časť týchto potrieb naplňajú (napr. osvetlenie -> čítanie knihy -> vzdelávanie, TV, internet či hracie konzoly atď. -> oddych, zábava). Vodná stopa našich sociálnych potrieb je veľmi rôznorodá v závislosti od množstva vecí, ktoré využívame. Jednoduchý smartfón má vodnú stopu od 13 000 litrov [22], čo pri životnosti 3 roky znamená približne 12 litrov na deň. Notebook či televízia majú podobnú vodnú stopu, približne od 39 000 litrov [23], čo pri životnosti 8 rokov predstavuje približne 15 litrov vody na deň. Kilogram krmiva pre mačku či psa má vodnú stopu od 13 800 litrov [24].

Dva decilitre vína majú vodnú stopu od 110 litrov [9], jedno pollitrové pivo od 150 litrov [9] a pol decilitra whisky od 81 litrov [24]. Vodná

seberealizácie z pohľadu zamestnania je aj finančná odmena, ktorej časť sa spravidla minie na zmienené potreby (náklady domu). Z tohto pohľadu zohráva dôležitú úlohu umiestnenie domu k miestu zamestnania. Je zrejmé, že čím bližšie k zamestnaniu je dom umiestnený, tým menej energie minie človek na dopravu do zamestnania.

Vodná stopa jedného litra nafty či benzínu (od ťažby, rafinácie a distribúcie až po nádrž auta) je od 43 litrov [26]. Bionáhrady či aditíva majú nepomerne vyššiu vodnú stopu. Napríklad liter bionafty zo sójových bôbov má vodnú stopu až od 37 990 litrov [26] (z toho predstavuje sivá voda od 1 198 litrov). Bionafta má tak v rámci produkcie špinavej vody niekoľkonásobne horší vplyv na životné prostredie ako konvenčná nafta.

V prípade 7-litrovej spotreby konvenčnej nafty na 100 km je vodná stopa na prejedenie jedného kilometra približne 1,1 litra vody.

Vodnú stopu dopravy tvorí ďalej vodná stopa dopravného prostriedku (auto, vlak, lietadlo) a komunikácie (cesta, železnica, letisko). Auto strednej triedy má vodnú stopu od 100 do 200 m³ [9, 27]. Pri životnosti 15 rokov (bez zahrnutia porúch, servisu, výmeny oleja a iné) má automobil dennú potrebu vody od 20 litrov. Podobne možno kvantifikovať aj vodnú stopu údržby dopravného prostriedku (výmena olejov, filtrov, pokazených dielov, umývanie a pod.)

Súčasná globalizované fungovanie spoločnosti charakterizuje enormná preprava zdrojov, tovarov, energií a aj ľudí. Z tohto dôvodu sa desaťročia investuje veľa energie/vody do tvorby a údržby prepravnej infraštruktúry (cesty, železnice, letiská a pod.). Vodná stopa jedného metra jednopruďovej cesty prepočítaná na jeden deň (v rámci jej životnosti) je približne od 131 litrov [16, 28].

Na Slovensku máme v súčasnosti približne



Aj v 21. storočí sa stále navrhujú domy splachujúce WC pitnou vodou.

18 031 km ciest [29], necelých 7 000 km železničných tratí [30] a 13 verejných letísk [31]. Štatisticky podľa súčasnej vyťažnosti ciest pripadá približne jedna desatina paliva spotrebovaného na cestách na samotnú stavbu a údržbu ciest [32, 33].

Pri priemernej vzdialenosti dochádzania do práce 15 km [34] a v prípade, že autom cestuje naraz 1,8 ľudí (slovenský priemer) [35] a človek pracuje päť dní v týždni, bude na jeden deň a jedného človeka prislúchať spotreba energie približne na úrovni 576 litrov vody.

Vodná stopa uspokojenia ľudských potrieb v globalizovanom bývaní

Z obr. 4 je zrejme, že vodná stopa uspokojenia nášho hladu v rámci bývania (života v globalizovaných domoch či bytoch) je mnohonásobne väčšia ako súčet všetkých ostatných vodných stôp našich potrieb, čo nie je prekvapivé, keďže štatistiky a štúdie ukazujú, že práve agropriemysel je najväčším spotrebiteľom vody a zároveň najväčším znečisťovateľom našej planéty.

Druhým miestom, kde môžeme eliminovať spotrebu vody (vznik znečistenej vody), je doprava do práce. Čím bližšie je zamestnanie k nášmu domu, tým menej vody nepriamo minieme, a tým menej znečistenej vody vyprodukuje. Tretie miesto, kde môžeme ušetriť planéte vodu, zastupuje naša osobná hygiena. Netreba pritom zabúdať na fakt, že výmenou klasickej sprchovej hlavice za úspornú ušetríme viac ako výmenou starého kotla za nové tepelné čerpadlo či nový plynový kondenzačný kotol so špičkovou riadiacou elektronikou.

Vodná stopa globalizovaných domov

Je veľmi pravdepodobné, že zažijeme skôr nedostatok pitnej vody ako nedostatok energetických zdrojov. Vzhľadom na to je priam zarážajúce, že „vodnú efektívnosť“ (spotrebu vody) v rámci domov nerieši žiadna smernica či certifikácia, kým energetických usmernení, vyhlášok a certifikátov v rámci domov a spotrebičov je neúrekom.

Niet sa čomu čudovať, v 21. storočí naši profesori [36], inžinieri a architekti stále navrhujú domy splachujúce WC pitnou vodou. V dome tak môžete minúť ľubovoľné množstvo vody, ak si zaň zaplatíte.

Keďže ekonomiky štátov stoja na spotrebe a nie na skutočnom šetrení, cesta ľudí k šetrnejšiemu spôsobu života (nielen čo sa týka vodnej stopy) nie je žiaduca. „Vodnej certifikácie“, resp. podobnej smernice či nariadenia sa v dohľadnom čase určite nedočkáme, napokon „ekologické čítanie či etický prístup k planéte Zem nie je možné ľuďom nanútiť zákonom“.

Na našej vodnej stopke sa pozitívne najviac podpíše využívanie lokálnych potravín a zdrojov a konzumácia menšieho množstva živočíšnych produktov. K etickému využívaniu kvapaliny, ktorej vďačíme za náš život, môžeme rovnako pomôcť kompostovacou toaletou či splachovaním úžitkovou vodou. Úcta k vode

(ľudske uvedomenie) je z tohto pohľadu veľmi podstatná. List papiera s rozmerom A4 má vodnú stopu asi 9 litrov [37], na výrobu jedných ríflí sa minie približne 8 000 litrov vody [23], výroba jedného trička „stojí“ 3 000 litrov vody.

K výraznej redukcii vodnej stopy prispeje najmä uvedomenie si svojich skutočných potrieb, pretože dnes často podľahneme marketingovým ťahom a v našom živote vlastnime množstvo vecí, ktoré vôbec nevyužívame či nepotrebujeme, t. j. vecí, na ktoré sa minulo zbytočne veľké množstvo vody.

Čím rozumnejšia spoločnosť, tým menej zákonov. Vo všeobecnosti platí, že čím menej plytváme, tým opodstatnenejšie využívame vodu, tým máme nižšiu vodnú stopu. Bez toho, aby sme museli odísť do jaskyne alebo piť vodu z jazera, môžeme použitím zdravého sedliackeho rozumu a upravením našich stravovacích návykov výrazne znížiť našu vodnú stopu aj bez akejkoľvek straty komfortu.

Obrázky: archív autora, isifa/Shutterstock

Literatúra:

1. Vodná stopa. Práce dostupné na internete. 12. 12. 2017, <http://www.ekologika.sk/vodna-stopu.html>.
2. Water management in the steel industry. Worldsteel association 2015, www.worldsteel.org.
3. Energy systems divisions: Consulative water use in the production of Ethanol and Petroleum Gasoline – 2011 update, U.S. Department of Energy, ANL/ESD/09-1 – Update.
4. Eat, J.: Food's water footprint. 26. 3. 2014, <http://www.greeneatz.com>.
5. Po stopách vody. Stredoslovenská vodárenská prevádzková spoločnosť, a. s. Práce dostupné na internete. 6. 12. 2017, <http://stopavody.sazp.sk/vodana-sa-kazdodenna-spravne-odpovede>.
6. Wilson, W. – Leipzig, T. – Griffiths-Sattenspiel, B.: The water footprint of electricity. 27. 9. 2012, www.acwi.gov.
7. Botto, S.: Tap water vs. bottled water in a footprint integrated approach. <http://precedings.nature.com/documents/3407/version/1/files/npre20093407-1.pdf>.
8. Textiles and water use. 24. 2. 2010. Práce dostupné na internete. <https://oecotextiles.wordpress.com/2010/02/24/textiles-and-water-use/>.
9. Oleson, T.: Virtual water: tracking the unseen water in goods and resources. 21. 9. 2014, www.earthmagazine.org.
10. Vegan Publishers: U.S. Drought or: How We Learned to Stop Eating Meat & Live Vegan. 2. 7. 2015, www.veganpublishers.com.
11. Aje: Dešťová voda dokáže ušetriť přes polovinu vaší spotřeby vody. idnes.cz, 6. jún 2012.
12. Virtual Gallons of Water Literally, Flushing down the Toilet, [Schaufler newspaper 1/1](http://www.scribd.com/document/129899587/Virtual-Water-Literally-Flushing-Down-the-Toilet). <https://www.scribd.com/document/129899587/Virtual-Water-Literally-Flushing-Down-the-Toilet>.
13. Koster, D. – Hervieu, J.: Embedded energy in waste water treatment infrastructures. An analysis of four communes in the framework of the FP6-Concerto-Project SEMS (Sustainable Energy Management Systems), May 2012.
14. Bosman, R.: Water footprint of widely used construction materials – steel, cement and glass, 25.5.2016, www.essay.utwente.nl.
15. Hidden waters, [Waterwise briefinf feb. 2017](http://waterfootprint.org/media/downloads/Zygmunt_2007_1.pdf), http://waterfootprint.org/media/downloads/Zygmunt_2007_1.pdf.
16. Wärmarm, K.: Assessment of water footprint for civil construction projects. 6/2015, http://www.w-program.nu/file/exjobb/Katarina_W%C3%A4rmark.pdf.
17. Bardhan, S.: Assessment of water resource consumption in building construction in India.

Ecosystems and Sustainable Development VIII, www.witpress.com.

18. Mekonnen, M. M. – Gerbens-Leenes, W. P. – Hoekstra, A. Y.: The consumptive water footprint of electricity and heat: a global assessment. 9th March 2015, DOI: 10.1039/C5EW0026B (Paper) *Environ. Sci.: Water Res. Technol.*, 2015, 1, 285 – 297, <http://pubs.rsc.org>.
19. Schyns, F. J. – Booi, J. M. – Hoekstra, Y. A.: The water footprint of wood for lumber, pulp, paper, fuel and firewood. *Advances in Water Resources* 107 (2017) 490–501, <http://waterfootprint.org>.
20. Krippelová, Z. – Peráčková, J.: Aká je spotreba teplej vody v bytovom dome? 13. 08. 2014, www.asb.sk.
21. Yifan Gu, Ya-nan Dong, Hongtao Wang, Arturo Keller, Jin Xu, Thomas Chiramba, Fengting Li: Quantification of the water, energy and carbon footprints of wastewater treatment plants in China considering a water–energy nexus perspective. *Ecological Indicators*, Volume 60, January 2016, Pages 402 – 409.
22. Hardcastle, L. J.: Report Helps Manufacturers Calculate Products' Land, Water Footprints, 14. 5. 2015, <https://www.environmentalleader.com/tag/water-footprint/>.
23. Water footprint, from waterfootprint.org calculator. 11. 12. 2017, <http://www.fullfootprint.org/water-footprint.html>.
24. McCarthy, E.: The Surprising Water Footprints of 15 Common Things, *Mentalfloss*. 15. 10. 2014, <http://mentalfloss.com/article/59480/surprising-water-footprints-15-common-things>.
25. Mekonnen, M.M. – Hoekstra, A.Y.: The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products Volume 1: Main Report. 12/2010, <http://wfn.project-platforms.com/Reports/Report47-WaterFootprintCrops-Vol1.pdf>.
26. Smidt, S.: The virtual water efficiency of fuels. *Tracking virtual water*. 24. 9. 2012, <https://ssbstephaniesmid.wordpress.com/page/3/>.
27. Water footprint calculator: The hidden water in everyday products. 1. 7. 2017, www.watercalculator.org.
28. Treloar, G. J. – Crawford, R. H.: Assessing direct and indirect water requirements of construction. The 38th International Conference of Architectural Science Association ANZAScA "Contexts of architecture", Launceston, Tasmania, 10. – 12. November 2004.
29. Slovenská správa ciest: Dĺžka cestnej komunikácie, 11. 5. 2017, <http://www.cdb.sk/sk/Vystupy-CDB/Statisicke-prehľady/Dlzkycestnychkomunikacii.alej>.
30. ŽSR: Železnice na Slovensku v čísloch. 23. 3. 2011, <https://www.zeleznicne.info/view.php?cislocianku=2011030013>.
31. Zoznam letísk na Slovensku. Práce publikované na internete. 12. 11. 2017, https://sk.wikipedia.org/wiki/Zoznam_let%C3%ADsk_na_Slovensku.
32. Pavement Interactive: Energy and Road Construction-What's the Mileage of Roadway? February 21, 2012.
33. Sharrard, L. A. – ASCE, S. M. – Matthews, H. S. – ASCE, A. M. – Roth, M.: Environmental Implications of Construction Site Energy Use and Electricity Generation. DOI: 10.1061/ASCE0733-93642007133:11846, / *Journal of Construction Engineering and Management* © ASCE / November 2007.
34. Office for National Statistics, 2011 Census Analysis – Distance Travelled to Work, England and Wales, 26 March 2014.
35. European Environment Agency, Occupancy rates of passenger vehicles, July, 2010, <http://www.eea.europa.eu/>.
36. Števo, S.: Hlúpi profesori, hlúpe budovy. In: *iDB Journal*. Roč. 5, č. 2 (2015), s. 10–13, http://stevo.szm.com/papers/2015/idb_10-13.pdf.
37. Van Oel, P. R., Hoekstra, A. Y.: The green and blue water footprint of paper products: Methodological considerations and quantification, júl 2014, *Unesco IHE*, https://ris.utwente.nl/ws/files/5146588/IHE-46_2010.pdf.
38. Mekonnen, M. M. – Hoekstra, A. Y.: National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption, Value of Water Research Report Series No. 50, UNESCO-IHE, 2011.