

Splukiwana toaleta separacyjna

Tradycyjne kanalizowanie zamieszkałych obszarów rozwinęło się w Europie praktycznie dopiero w drugiej połowie XIX w. zwłaszcza w jego ostatnim ćwierćwieczu. W tym czasie wykształciły się nadal uznawane standardy. Sama koncepcja separacji odchodów ludzkich znajduje swoje szczególne uzasadnienie w ich zróżnicowanym charakterze.

W drugiej połowie XIX w. samo kanalizowanie ograniczało się do relatywnie korzystnie zlokalizowanych obszarów zurbanizowanych, o relatywnie małych powierzchniach i wysokiej gęstości zaludnienia.

Przyjęta wówczas koncepcja zmieszania ścieków¹ i tworzenia zbiorczych systemów kanalizacji była na pewno uzasadniona, jednak w miarę upływu czasu ujawniły się nowe problemy. Przede wszystkim kanalizacja jako „rura” nie jest celem samym w sobie i nie może być tak traktowana. Tu wystarczy przypomnieć doświadczenia lat 1960/1970, epoki fascynacji rurą, gdy wytworzono liczne układy sieciowe, lekceważąc całkowicie problem oczyszczania ścieków.

Podstawowe problemy techniczno – ekonomiczne tworzenia kanalizacji sieciowej, wynikają ze zmian koncepcji urbanizacji, w tym poszerzania obszarów zurbanizowanych oraz wprowadzania infrastruktury na obszary o niskiej intensywności użytkowania. Pojawia się wówczas konflikt czynnika technicznego, ekonomicznego i ekologicznego. Wprawdzie bardzo wiele liczy się na pomoc w ramach funduszy wspólnotowych, jednak zapomina się o konieczności przestrzegania przy tym odpowiednich standardów. Wbrew obiegowym opiniom w Brukseli nie siedzą idioci, ale fachowcy, będący w stanie sprawdzić zgodność realizacji z regulami – unijnymi oraz krajowymi. W przypadku kanalizacji zasadniczą rolę odgrywa minimalne obciążenie sieci – 150 mieszkańców na 1 km, w polskich realiach zredukowane do 120, stąd znaczna część obszaru kraju w ogóle nie nadaje się do tradycyjnego kanalizowania.

Doświadczenia innych krajów – przede wszystkim niemieckie – wykazały, iż alternatywą może być wykorzystanie odpowiednio zintensyfikowanych procesów naturalnych. Jednym z technicznych sposobów rozwiązania problemu jest tzw. biotolaeta, w której użyciu przodują państwa skandynawskie, zwłaszcza Szwecja. Dotychczasowe doświadcze-

nia wskazują na zasadnicze zalety rozwiązań połączonych z separacją odchodów, prowadzoną od samego początku, w warunkach wykluczających kontakt uryny i kału².

Koncepcja separacji na poziomie gospodarstwa domowego

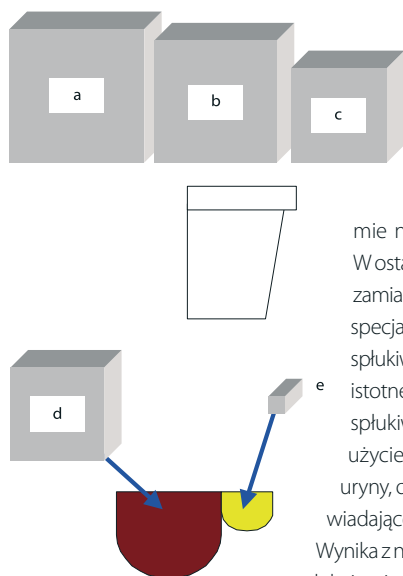
Sama koncepcja separacji odchodów ludzkich, znajduje swoje szczególne uzasadnienie w ich zróżnicowanym charakterze. Praktycznie zagrożenia zdrowotne odnoszą się tylko do kału, sama uryna jest natomiast zbiorem minerałów, w tym szeregu mikroelementów o bardzo dużym znaczeniu nawozowym. Równocześnie uryna jest głównym źródłem biogenów, a skuteczne usuwanie azotu i fosforu należy do szczególnych problemów większości, szczególnie mniejszych oczyszczalni ścieków. Przejęcie uryny i skierowanie jej do innego zagospodarowania, pozwala na likwidację problemu biogenów³ jeszcze przed jego powstaniem, a tradycyjne mieszanie powoduje powstanie szeregu innych problemów – w tym odorów. Odpowiednio przechowywana uryna może stanowić źródło bogatego w mikroelementy bardzo cennego, naturalnego nawozu. Zasadnicze znaczenie posiada to, aby uryna nie była nadmiernie rozcieńczona wodą (rozcieńcza się ją bezpośrednio przed polewaniem roślin), nie kontaktowała się ze światłem oraz bezpośrednio z powietrzem. Te ostatnie warunki spełniają specjalne zbiorniki magazynowe, natomiast specjalna konstrukcja miski ustępowej, wyklucza możliwość kontaktu kału i moczu oraz wody płuczającej.

Działanie toalety separacyjnej opiera się na skutecznym oddzieleniu od samego początku frakcji (kału) od płynnej (uryny). Równocześnie jednak z punktu widzenia użytkownika, walory użytkowe nie mogą różnić się od klasycznej luksusowej toalety. Wprawdzie zagadnieniem zajmowano się już od dość dawna, jednak tzw. suche rozwiązania

Odpowiednio przechowywana uryna może stanowić źródło bogatego w mikroelementy, bardzo cennego naturalnego nawozu. Zasadnicze znaczenie posiada to, aby uryna nie była nadmiernie rozcieńczona wodą (rozcieńcza się ją bezpośrednio przed polewaniem roślin), nie kontaktowała się ze światłem oraz bezpośrednio z powietrzem. Te ostatnie warunki spełniają specjalne zbiorniki magazynowe, natomiast specjalna konstrukcja miski ustępowej wyklucza możliwość kontaktu kału i moczu oraz wody płuczającej.

stanowią tylko lepszą odmianę latryny. Szczególnym problemem są tu odory (w tym pochodzące od dodawanych środków chemicznych) oraz konieczność zagospodarowania na miejscu odchodów, w niektórych przypadkach konieczne jest specjalne zachowanie na misce ustępowej. Równocześnie należy wykluczyć konieczność stosowania specjalnej wentylacji. W tej sytuacji tzw. rozwiązania suche, nadają się do użycia przede wszystkim na terenach użytkowanych okresowo, w tym działkach rekreacyjnych, polach campingowych, biwakowych, jachtach itp., gdzie komfort użytkownika nie odgrywa aż tak wielkiej roli.

Toaleta splukiwana



Toaleta separacyjna splukiwana („mokra”, rys. 1) w klasycznym rozwiązaniu posiada dwa systemy: splukiwania segmentu kałowego (tu potrzebna ilość wody kształtuje się na poziomie 5-6 l) oraz segmentu moczowego (pobór na poziomie niespełna szklanki wody ok. 0,15-0,2 l).

W ostatnio zmodyfikowanej wersji urządzenia, zamiast syfonu w sekcji moczowej, zastosowano specjalną przesłonę eliminującą potrzebę jego splukiwania. W ostatecznym efekcie ma miejsce istotne ograniczenie poboru wody dla potrzeb splukiwania ustępu. Zakładając, że na 1 pełne użycie miski, przypadają 4 użycia segmentu moczowego, określono wielkości poboru wody odpowiadające różnym rozwiązaniom spluczek (rys. 2). Wynika z nich, że zastosowanie separacyjnej toalety splukującej, pozwala uzyskać kilkudziesięcioprocentowe oszczędności, również w stosunku do poboru przez nowoczesne, wodooszczędne kompaktki.

Warianty stosowania toalety separacyjnej splukiwanej

Splukiwana toaleta separująca charakteryzuje się dużą elastycznością zastosowań. Wpięta w tradycyjną instalację (rys. 3), pozwala na znaczne oszczędności wody służącej do splukiwania. Ścieki trafiają do tradycyjnej kanalizacji, a dalej do oczyszczalni, jednak nie rozwiązuje się problem związków biogenych.

Doświadczenia pozwalają stwierdzić, że o ile w budynkach wielorodzinnych trudno jest rozwiązać bezodpływowo gospodarkę kałem, to skuteczna separacja moczu jest możliwa bez jakiegokolwiek dyskomfortu dla użytkownika (rys. 4). Wykonany w sąsiedztwie dużego budynku bezodpływowy zbiornik uryny jest w ogóle niewyczuwalny, natomiast kał wymaga wykonania specjalnych instalacji do przerobu. W efekcie instalacja bezodpływowego przerobu kału, może być stosowana jedynie w wybranych obiektach o dużym obciążeniu (np. szkołach, hotelach, koszarach, internatach itp.).

Znacznie więcej możliwości stwarza zabudowa jednorodzinna, w szczególności na obszarach o niskiej intensywności użytkowania. Może być ona wykorzystywana w układzie tradycyjnego szamba (rys. 5), gdzie odchody typu kałowego trafiają do szczelnego zbiornika bezodpływowego, skąd dalej trafiają do punktu zlewnego. Pozostaje jednak otwarty problem bezpieczeństwa małej oczyszczalni ścieków. Jest to szczególne zagadnienie – z jednej strony konieczność liberalizacji wymagań w stosunku do mniejszych obiektów nie może być podważalna, z drugiej jednak powstaje od nich znaczący sumaryczny ładunek szczytkowych zanieczyszczeń, jednoznacznie zagrażających środowisku. Bardzo interesujące są tu doświadczenia szwedzkie, gdzie pomimo dobrze rozbudowanych małych oczyszczalni ścieków, problem ten wystąpił jaskrawo w skali regionalnej.

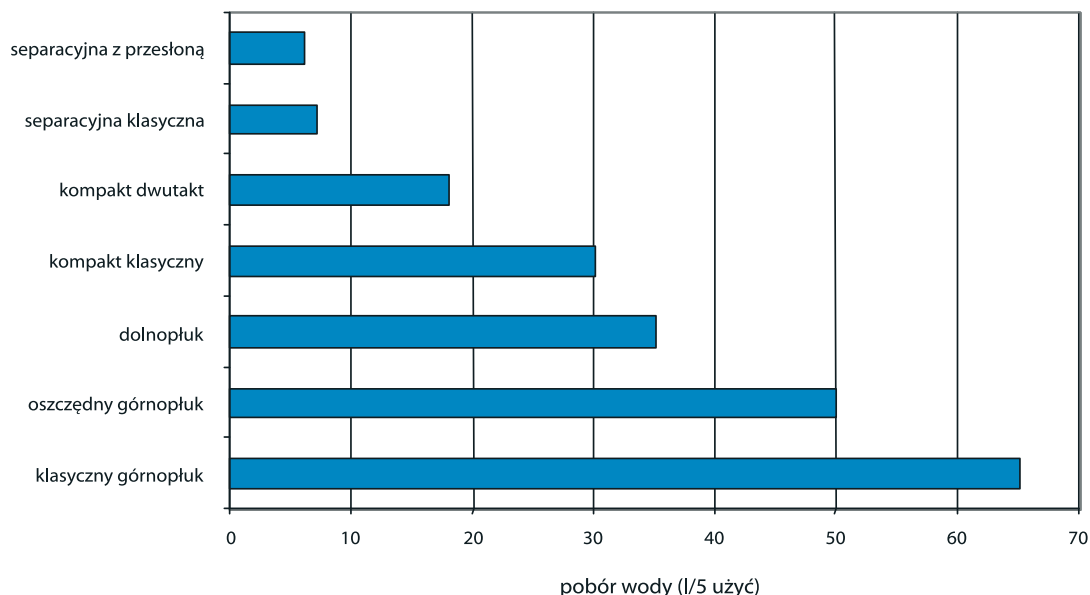
Jednym z zastosowań splukiwanej toalety separacyjnej jest układ toalety kompostowej (rys. 6), gdy mocz trafia do zbiorników bezodpływowych, a kał do specjalnego dwukomorowego zbiornika sitowego, gdzie poddawany jest fermentacji (szczególnie korzystnie, gdy dodaje się do niego odpadki z kuchni – np. ścieki ze zlewu). Odciekająca woda w połączeniu z wodami „szarymi” wprowadzana jest do gruntu drenażem rozsączającym. Kał pozostaje w zbiorniku przez ok. roku, po wydobyciu może być jeszcze przez rok składowany w przyłomie, aczkolwiek w poszczególnych gospodarstwach domowych do nawożenia wybranych upraw wykorzystuje się roczny kompost. Oczywiście nawożenie kompostem kałowym oraz polewanie gnojówką pochodzącą z moczu, musi być dostosowane do cyklu agrotechnicznego. Jednak zasada ta musi odnosić się do każdego innego nawożenia.

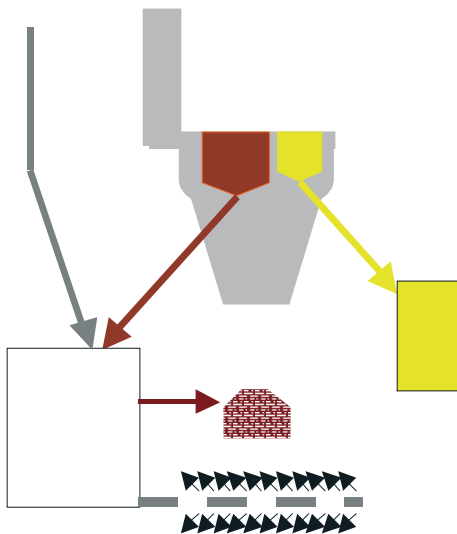
Rys. 1.

Toalety splukiwane – proporcja wielkości zbiornika:
 a – tradycyjny górnopłuk,
 b – górnopłuk oszczędnościowy,
 c – dolnopłuk względnie kompakt,
 d – splukiwanie segmentu kału,
 e – splukiwanie segmentu uryny (opcjonalne)

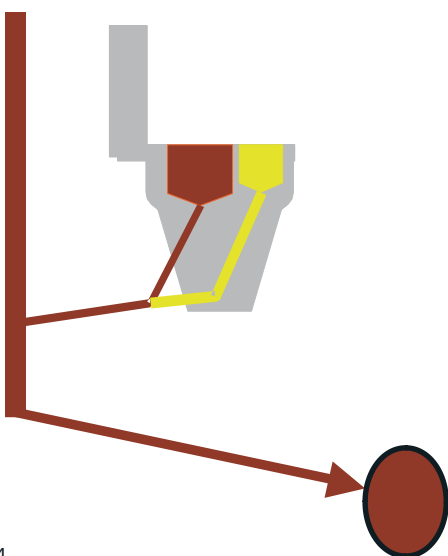
Rys. 2.

Wielkości poboru wody do splukiwania

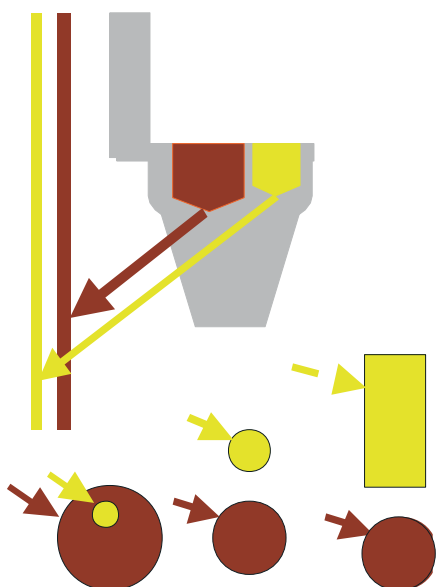




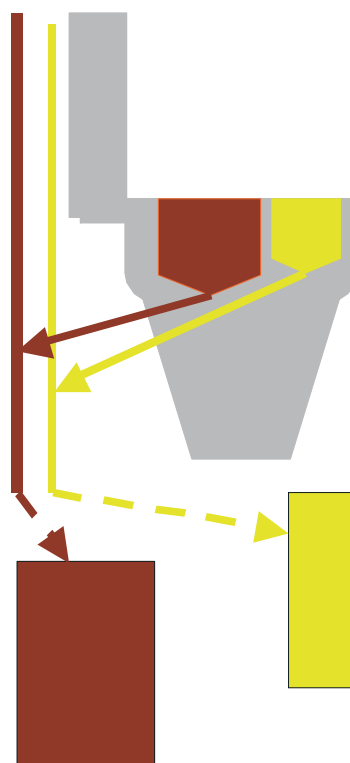
Rys. 3. Toaleta separująca współpracująca z tradycyjną instalacją kanalizacyjną (zbiorną)



Rys. 4. Schemat rozwiązania toalety separacyjnej w budynku wielorodzinnym (lub użyteczności publicznej). Warianty odprowadzenia moczu od lewej: wewnętrzny kolektor moczowy wprowadzony do kanału sanitarnego, podwójna kanalizacja (niezależna linia moczu), zbiornik bezodpływowy



Rys. 5. Toaleta separacyjna w układzie szamba (zbiorniki bezodpływowe urynu i kału)



Rys. 6. Toaleta separacyjna w układzie toalety kompostowej, odcieki kierowane są do drenażu rozsączającego

Podsumowanie

Doświadczenia (w praktyce z już wieloletniej eksploatacji kilku tysięcy obiektów), że splukiwana toaleta separacyjna jest z jednej strony w pełni komfortową toaletą (kolejna wersja rozwojowa zakłada jej połączenie z funkcją bidetu), z drugiej strony urządzeniem uniwersalnym, które może być montowane w bardzo różnych wersjach i różnych warunkach. Najprostsze rozwiązanie to toaleta ograniczająca zużycie wody dla potrzeb splukiwania, w kolejnych wersjach pozwala od samego początku skutecznie separować odchody stałe i płynne, wykluczając ich wzajemny kontakt. Jest ona z powodzeniem stosowana zarówno na obszarach skanalizowanych, jak też w ogóle pozbawionych kanalizacji.

Na podkreślenie zasługuje potrzeba doprowadzania jakiegokolwiek energii oraz prostota prac eksploatacyjnych. Równocześnie w odróżnieniu od szeregu innych rozwiązań (w tym separacji ex post), urządzenie jest praktycznie niewyczuwalne dla użytkownika. Nie jest potrzebne, jak ma to miejsce w przypadku toalet w wersji suchej, używanie specjalnych chemikaliów oraz systemów wentylacji.

- 1 Generalna koncepcja separacji ścieków bytowych znana była np. już w starożytnym Rzymie, urynę wykorzystywano m.in. we włókniennictwie – v. Wykopaliska w Pompejach.
- 2 Zagadnienia omówiono szczegółowo w publikacjach Warmińsko – Mazurskiego Zakładu Doskonalenia Zawodowego (Olsztyn): Vademecum Inwestora oraz Dubbletten dostępnych w wersji tradycyjnej u wydawcy, w wersji elektronicznej na stronie www.wmzdz.pl w oknie „publikacje do pobrania”.
- 3 Praktycznie nierozwiązywalnego w małych systemach; jest on bardzo istotny również dla najmniejszych emitorów. Niezależnie od nieuniknionej liberalizacji przepisów sumaryczny ładunek zanieczyszczeń pochodzących od drobnych rozproszonych emitorów będzie zawsze wzbudzać konflikty. Jednoznaczne są to doświadczenia szwedzkie