



TAKING
COOPERATION
FORWARD



Wersja 1, 10/2019 r.



**D.T1.3.1 Techniczny podręcznik szkoleniowy dla gmin:
Gospodarka wodna o obiegu zamkniętym w gminach**



fbr, Stowarzyszenie ds. gromadzenia deszczówki i wykorzystania wody

MODUŁ 4: EFEKTYWNE WYKORZYSTANIE WODY

- ❖ Wstęp
- ❖ Potencjał ograniczenia ścieków
- ❖ Oszczędność wody na poziomie konsumenta
- ❖ Wodooszczędne urządzenia i technologie
- ❖ Audyty wodne



Czym jest efektywne wykorzystanie wody?

- Efektywne wykorzystanie wody oznacza mniejsze zużycie wody we wszystkich działaniach i sektorach wykorzystujących wodę bez utraty komfortu i funkcjonalności
- Prowadzi do znacznych oszczędności wody i energii oraz do zmniejszenia produkcji ścieków
- Rozwiązania w zakresie oszczędnego gospodarowania wodą koncentrują się nie tylko na zmniejszeniu ilości zużywanej wody pitnej, lecz także na ograniczeniu zużycia wody niezdatnej do picia (np. wykorzystanie wody z recyklingu do spłukiwania toalet, nawadniania itp.)
- Efektywne wykorzystanie wody można zapewnić na różnych poziomach i w różnych sektorach (prywatnym, publicznym, przemysłowym); obejmuje rozsądne/ekonomiczne wykorzystanie wody, powszechną instalację urządzeń i technik oszczędzających wodę, recykling wody, zbieranie wody deszczowej i inne
- Najwięcej wody w domu zużywają wanny, prysznice, toalety, pralki i krany

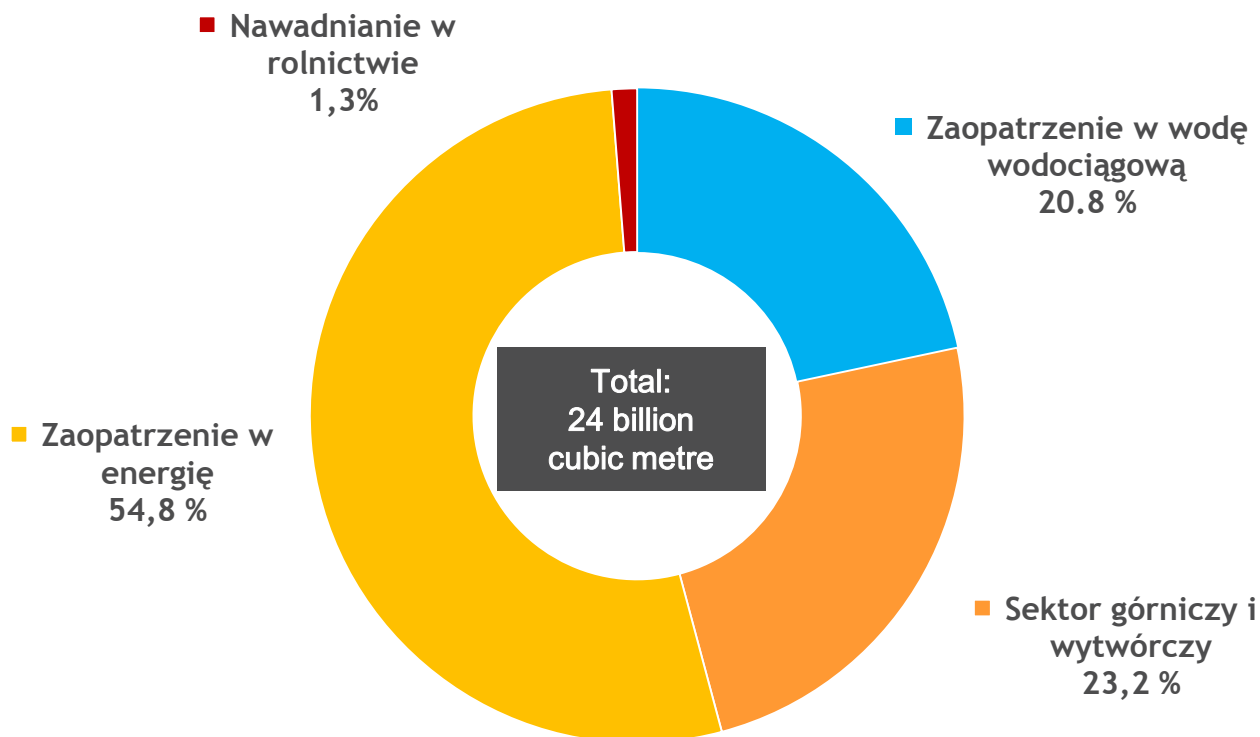


Priorytety w zakresie efektywnego wykorzystania wody

- 
1. Unikanie tworzenia ścieków
 2. Zmniejszenie zużycia wody
 3. Recykling wody
 4. Ponowne wykorzystanie



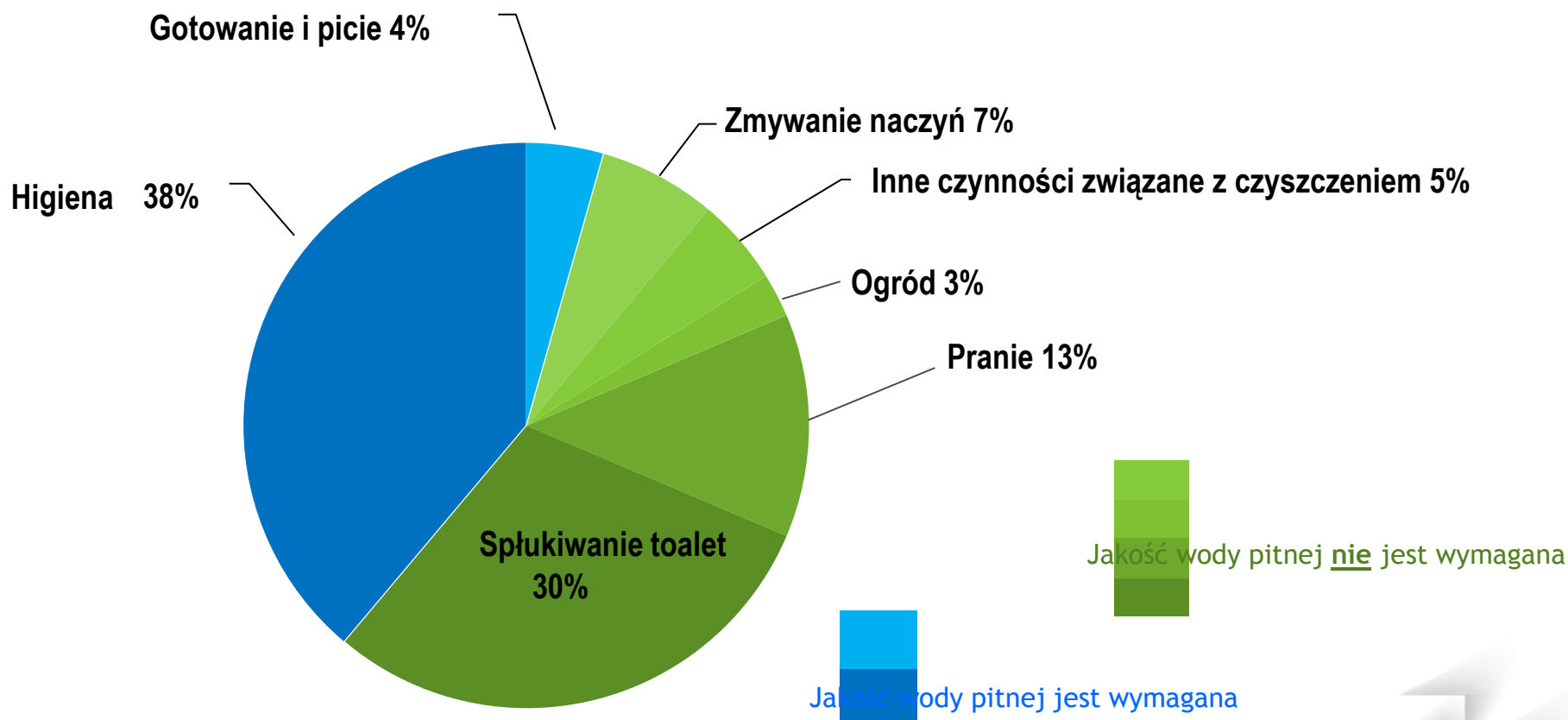
Pobór wody w różnych sektorach w Niemczech (2016 r.)



(Źródło: Niemiecki Federalny Urząd Statystyczny. Fachserie 19, R. 2.1.1 i 2.2, Wiesbaden, przez kilka lat)



Zużycie wody w gospodarstwach domowych: ok. 50% zapotrzebowania gospodarstwa domowego na wodę nie wymaga stosowania wody pitnej





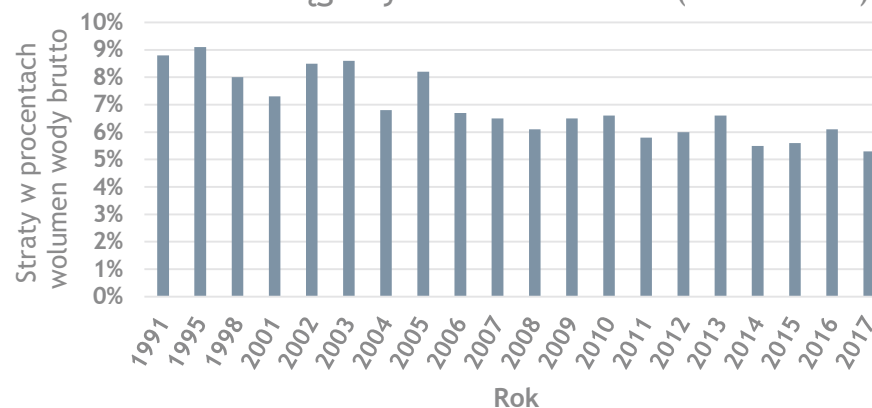
- Optymalizacja procesów pozyskiwania wody i zaopatrzenia w wodę
- Unikanie przewymiarowania sieci rurociągów w celu zmniejszenia konieczności płukania/czyszczenia rur
- Informowanie konsumentów na temat możliwości oszczędzania wody





- Inwestycje w wysokiej jakości sieci rurociągów
- Wykrywanie i zapobieganie nieszczelnościom/uszkodzeniom rur

Straty wody w publicznym sektorze wodociągowym w Niemczech (1991-2017)



(Źródło: Niemiecki Federalny Urząd Statystyczny; BDEW)





1. Wysokiej jakości rury w usługach budowlanych (materiał i izolacja termiczna)
2. Identyfikowanie/naprawianie nieszczelności i strat wody w domu
3. Instalacja wodomierzy i monitorowanie zużycia wody
4. Instalacja urządzeń i produktów oszczędzających wodę
5. Instalacja urządzeń wodooszczędnych
6. Recykling szarej wody i zbieranie wody deszczowej (zob. moduły 2 i 3)
7. Świadomość i zachowania konsumentów



Zachowania konsumentów

Oszczędne gospodarowanie wodą zaczyna się w domu od świadomych, indywidualnych zachowań. Na przykład:

- Naprawa kapiących kranów i baterii oraz usunięcie nieszczelności
- Krótki prysznic zamiast kąpieli w wannie
- Zakręcanie kurka podczas mycia zębów
- Pełny wsad w zmywarce i pralce
- Mycie owoców i warzyw w misce, a nie pod bieżącą wodą



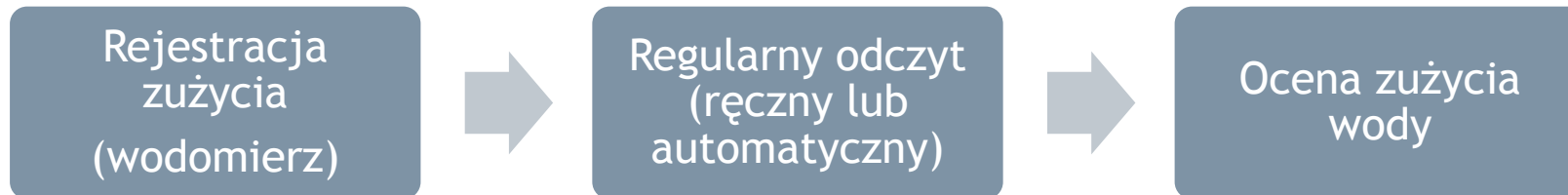
Instalacje rurowe

- Dobra izolacja rurociągów zapobiega niepotrzebnemu zużyciu wody w wyniku krótszych okresów oczekiwania na przepływ zimnej lub ciepłej wody (oszczędność wody i energii)



Monitorowanie za pomocą wodomierzy

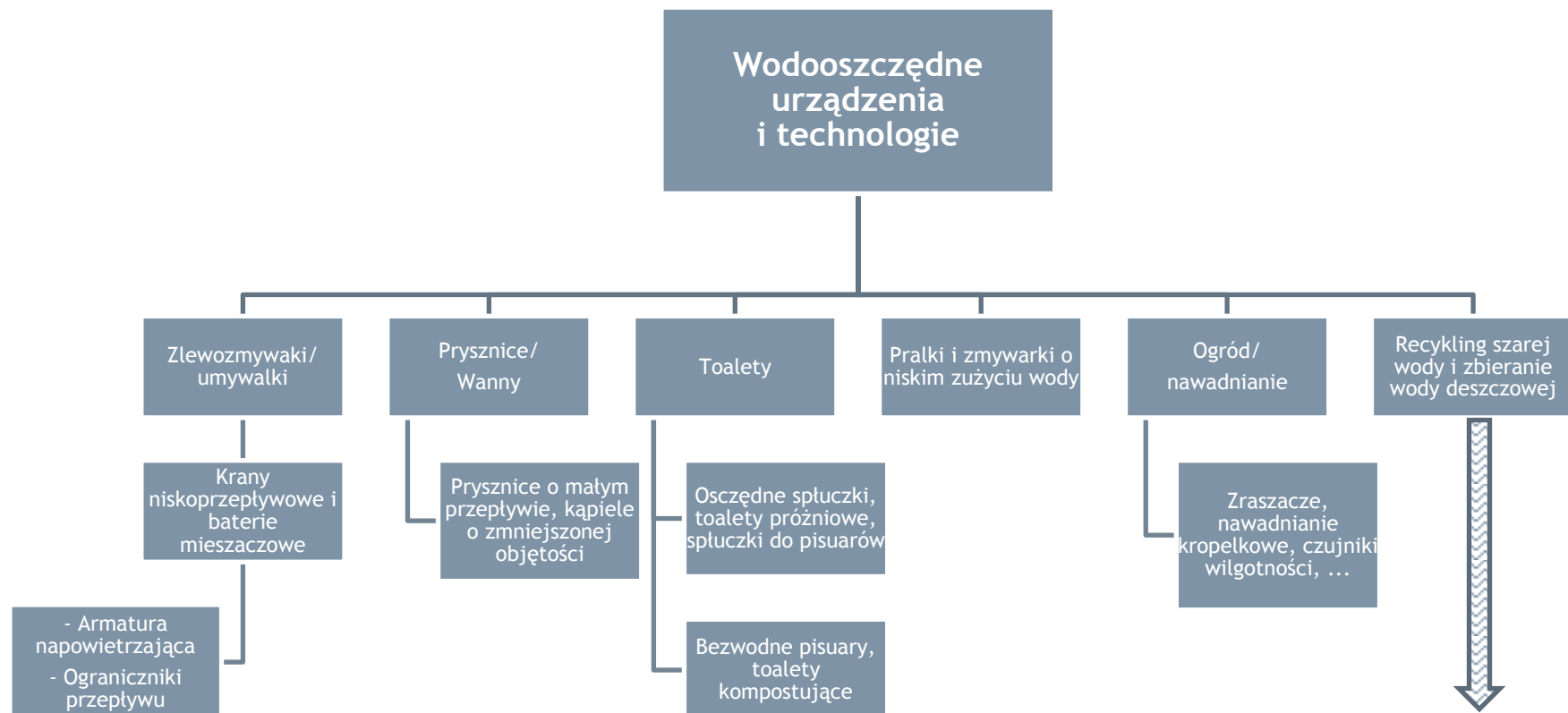
- Obowiązek monitorowania rzeczywistego zużycia wody



Liczniki zachęcają konsumentów do zużywania mniejszej ilości wody i jej oszczędzania. Zwiększają świadomość na temat zużywanej wody, co widać na rachunku za wodę.



URZĄDZENIA I TECHNOLOGIE OSZCZĘDZAJĄCE WODĘ



Krany i armatura o niskim przepływie

- Krany i armatura o niskim przepływie wykorzystują perlatory lub ograniczniki w celu zmniejszenia przepływu wody niezależnie od ciśnienia wody
- Perlatory wykorzystują technologię napowietrzania, która miesza powietrze ze strumieniem wody w celu zmniejszenia ilości przepływającej wody
- Ograniczniki przepływu mają na celu ograniczenie ilości wody wydostającej się z kranu lub innego urządzenia
- Zużycie wody z kranu można zredukować ze standardowych 15-18 l/min do zaledwie 3-4 l/min
- Można je przymocować do niemal każdego kranu w domu
- Baterie zlewozmywakowe z regulatorami przepływu osiągają przepływ poniżej 6 litrów na minutę bez spadku ciśnienia wody, w porównaniu z przepływem 15 litrów na minutę w typowych bateriach bez regulatorów
- Mogą zmniejszyć zużycie wody o ponad 60%



PERŁATORY I OGRANICZNIKI PRZEPŁYWU (DLA RÓŻNYCH NATĘŻEŃ PRZEPŁYWU 3 - 10 L/MIN)

Perłatory i ograniczniki przepływu zmniejszają ilość wody przepływającej przez rurę nie zmniejszając ciśnienia wody oraz bez wpływu na efekt mycia i płukania. Oferują różne strumienie przepływu i wyloty (natryskowe lub napowietrzające)



Perłatory bąbelkowe i igiełkowe



PERLATORY I OGRANICZNIKI PRZEPŁYWU (2)



Ogranicznik przepływu wewnątrz wlotu
kranu



Typowe elementy ogranicznika przepływu
montowanego na końcu wylewki

Ograniczniki przepływu instalowane w kranach są zazwyczaj przykręcane do kranu lub instalowane wewnątrz kranu. Wiele z nich ma napowietrzane dysze, które wytwarzają drobną mgiełkę wody, zastępując stały przepływ

(Źródło: Neoperl)



NISKOPRZEPŁYWOWE BATERIE MIESZACZOWE



NISKOPRZEPŁYWOWE BATERIE MIESZACZOWE

Baterie z systemem eco-click i
zaworem regulującym temperaturę
zapewniają oszczędność wody i
energii

Przekrój przez kran z mechanizmem blokującym (wbudowana
technologia click-stop) i regulacją temperatury ciepłej wody

(Źródło: Oszczędność wody w nowych domach. Fundacja NHBC 2009)



BATERIE Z PERLATOREM (AERATOREM) Z NISKIM PRZEPŁYWEM



Wykorzystują mieszaninę powietrza i wody. Woda jest formowana w krople i nie płynie ciągłym strumieniem.

(Źródło: Neoperl)



NISKOPRZEPŁYWOWE GŁOWICE PRYSZNICOWE



Technologia napowietrzania jest również stosowana w głowicach prysznicowych w celu uzyskania objętości przepływu poniżej 5 litrów na minutę



TOALETY Z PODWÓJNĄ SPŁUCZKĄ



3- i 6-litrowy zbiornik



Podwójne spłuczki zostały zaprojektowane tak, aby spełnić różne potrzeby. Zalecana pojemność wynosi 4,5 litra lub mniej dla pełnego spłukania i mniej niż 3 litry dla połowy. Pozwala to zaoszczędzić ponad 60% wody w porównaniu z konwencjonalnymi toaletami (BCA, 2007)

(BCA (2007) Green Building Design Guide - Climate Climateed Buildings. Singapore: Building and Construction Authority)



SPŁUKIWANE PISUARY



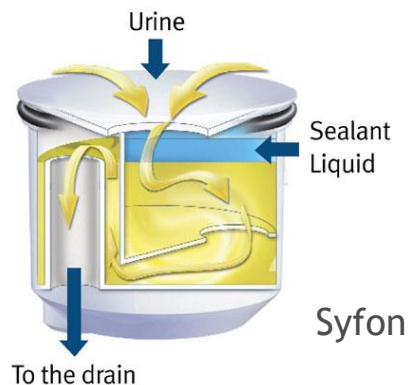
(Źródło: Schell, GmbH)

Wodooszczędny pisuar o standardowej szerokości
300 mm zużywa mniej niż 0,5 litra wody na jedno
spłukanie



PISUARY BEZWODNE

Różne syfony zatrzymujące przykry zapach



(Źródło: Falcon Waterfree Tehnologies)



Pisuary bezwodne z płynem uszczelniającym

- Płyn uszczelniający o ciężarze właściwym 0,8 unosi się na powierzchni moczu w syfonie, tworząc skuteczną barierę zapachową. Mocz natychmiast przenika ciecz uszczelniającą i spływa do odpływu
- Mocz jest gromadzony we wkładzie lub cylindrze syfonu
- System opróżnia się grawitacyjnie
- Konserwacja polega na czyszczeniu miski pisuarowej i regularnej wymianie wkładu lub płynu uszczelniającego. Wymagana częstotliwość wymiany zależy od liczby użytkowników



Inne bezwodne systemy pisuarowe

- **Systemy mikrobiologiczne:** wymienne wkłady wykorzystują działanie mikrobów do rozkładu moczu na składniki bezwonne i wykorzystują syfon lub zgięcie w kształcie litery "u" jako uszczelnienie przed nieprzyjemnym zapachem z odpływów
- **Systemy barier zaworowych:** wymienne wkłady lub wbudowane syfony są wyposażone w zawór jednokierunkowy zapobiegający przedostawaniu się zanieczyszczonego powietrza do łazienki



TOALETY KOMPOSTUJĄCE



Toalety kompostujące zasypywane trocinami (bezwodne)



PRALKI I ZMYWARKI O NISKIM ZUŻYCIU WODY

Korzystaj z pralek i zmywarek o niskim zużyciu wody!

Pralki ładowane od przodu zużywają 30-50% mniej wody, a także 50-60% mniej energii w porównaniu z pralkami ładowanymi od góry

Pralki

	Litry wody
Najlepsze	33
Najgorsze	72

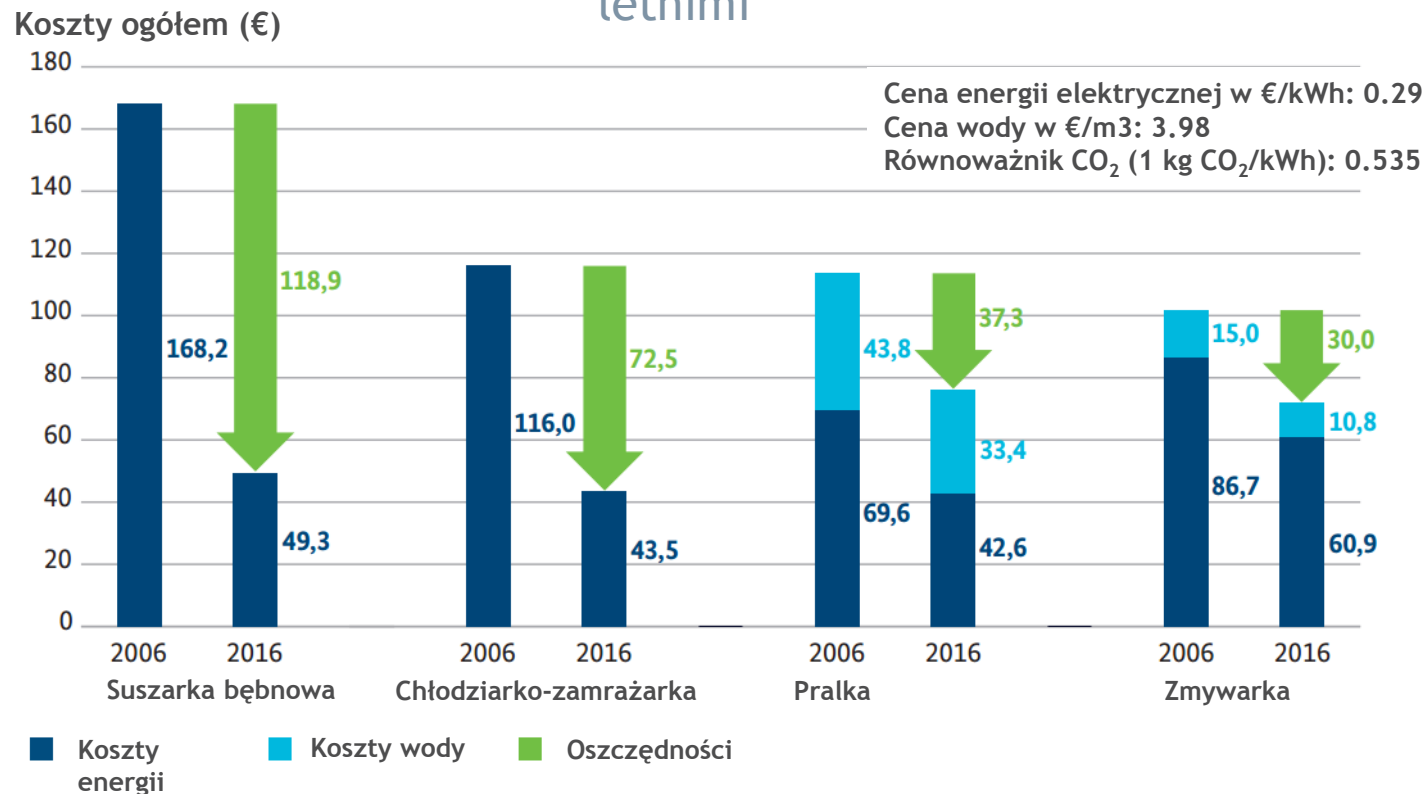
Zmywarki do naczyń

	Zużycie wody w programie głównym	Zużycie wody w programie oszczędzania energii
Najlepsza pełnowymiarowa zmywarka	10 litrów	7 litrów
Najgorsza pełnowymiarowa zmywarka	21 litrów	17 litrów



URZĄDZENIA I TECHNOLOGIE OSZCZĘDZAJĄCE WODĘ

Roczne koszty energii i wody wydajnych urządzeń
gospodarstwa domowego w porównaniu z urządzeniami 10-
letnimi



(Źródło:

https://www.bmwi.de/SiteGlobals/BMWI/Forms/Suche/DE/Servicesuche_Formular.html?resourceId=1800

50&input_=180004&pageLocale=de&selectSort=score+desc&templateQueryStringListen=wasserkosten)



SYSTEMY NAWADNIANIA KROPELKOWEGO, DYSZE DO WĘŻY OGRODOWYCH I ZRASZACZE



(Źródło: Gardena, GmbH)



Systemy nawadniania kropelkowego zużywają 30% - 50% mniej wody niż zraszacze. Powoli dostarczają wodę bezpośrednio do korzeni roślin, utrzymując tempo spływu i parowania wody na minimalnym poziomie



Inne technologie i metody nawadniania oszczędzające wodę

- **Czujniki deszczu (wilgoci)** mogą zredukować podlewanie. System można ponownie włączyć po wyschnięciu czujników higroskopijnych w ziemi
- **Zegary czasowe i wstępnie nastawione ograniczniki przepływu** mogą zminimalizować nadmierne wykorzystanie
- Zaawansowane technologie oszczędnego nawadniania obejmują również automatyczne sterowanie, które może być stosowane w połączeniu z czujnikami deszczu. Nawadnianie jest przerywane po wykryciu deszczu
- Częstotliwość nawadniania należy zaprogramować odpowiednio do pogody i wymagań sezonowych
- Zaleca się również kontrolę strefową, tak aby rośliny o różnym zapotrzebowaniu na wodę były nawadniane oddzielnie



- Audyty wodne polegają na inwentaryzacji wszystkich zastosowań wody w obiekcie
- Identyfikują każde ujęcie wody i szacują ilość wykorzystywanej wody w każdym z tych punktów
- Identyfikują i określają ilościowo nierozliczone straty wody i możliwe wycieki
- Inwentaryzacja stanowi podstawę do opracowania sposobów potencjalnego oszczędzania wody i wdrożenia opłacalnych metod oszczędzania wody
- Audyty wodne mogą również pomóc w określeniu potencjalnych zastosowań alternatywnych źródeł wody
- Przeprowadzenie audytu wodnego pozwala zaoszczędzić pieniądze poprzez obniżenie rachunku za wodę w obiekcie



Wymagane dane

- Audyt wodny jest przeprowadzany etapami:
 - Ilościowe określenie zużycia wody
 - Ilościowe określenie strat wody
 - Obliczenia bilansu wodnego
- Zbierz dane bazowe, sporządzając mapę wszystkich ujęć wody i obszarów użytkowania, pokazującą miejsca i urządzenia, w których używana jest woda
- Zweryfikuj zużycie wody, oszacuj ile godzin zużywana jest woda i w jakim tempie
- Porównaj szacunkowe zużycie wody z danymi dotyczącymi zużycia wynikającymi z rachunków za wodę
- Szukaj przecieków i sposobów na zmniejszenie zużycia wody
- Oszacuj koszty wymiany armatury i zakupu nowych urządzeń oraz porównaj z szacunkowymi oszczędnościami wody, ścieków i energii w celu obliczenia potencjalnego okresu zwrotu z inwestycji



Procedura

- Szczególne techniki służące do identyfikacji, pomiaru i weryfikacji całkowitego zużycia i utraty wody
- Techniki identyfikacji i kontroli widocznych strat w pomiarze i rozliczeniach oraz odzyskiwania utraconych przychodów
- Kroki zmierzające do wdrożenia programu zarządzania wyciekami i ciśnieniem w celu kontrolowania rzeczywistych strat, oszczędzania wody i ograniczania kosztów
- Planowanie działań zmierzających do zgromadzenia odpowiednich zasobów, informacji i sprzętu w celu uruchomienia programu trwałej rozliczalności i kontroli strat
- Podejście do ustalania celów krótko- i długoterminowych oraz pomiaru zwrotu z inwestycji

