Wersja 1, 10/2019 r.

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

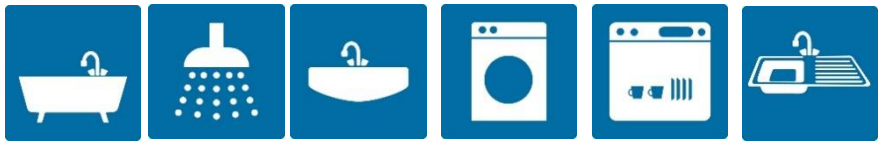
fbr, Stowarzyszenie ds. gromadzenia deszczówki i wykorzystania wody

MODUŁ 3: RECYKLING SZAREJ WODY

- Wstęp
- Wymogi jakościowe dotyczące recyklingu i ponownego wykorzystania szarej wody
- Wymagania techniczne i operacyjne
- Opcje ponownego wykorzystania
- Technologie oczyszczania
- Korzyści płynące z recyklingu szarej wody
- Załącznik

Ścieki z gospodarstw domowych

112 litrów ścieków z gospodarstwa domowego na osobę i dzień



77 L wody szarej

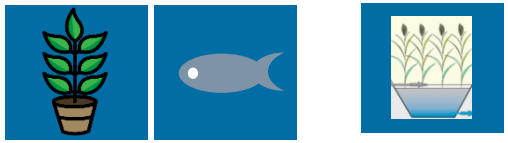
35 L wody czarnej

Oczyszczanie

Oczyszczanie

Woda użytkowa (woda niezdatna do picia)

Nawóz



Zastosowanie w pomieszczeniach

Produkcja żywności

Infiltracja

Produkcja żywności

Co to jest szara woda?

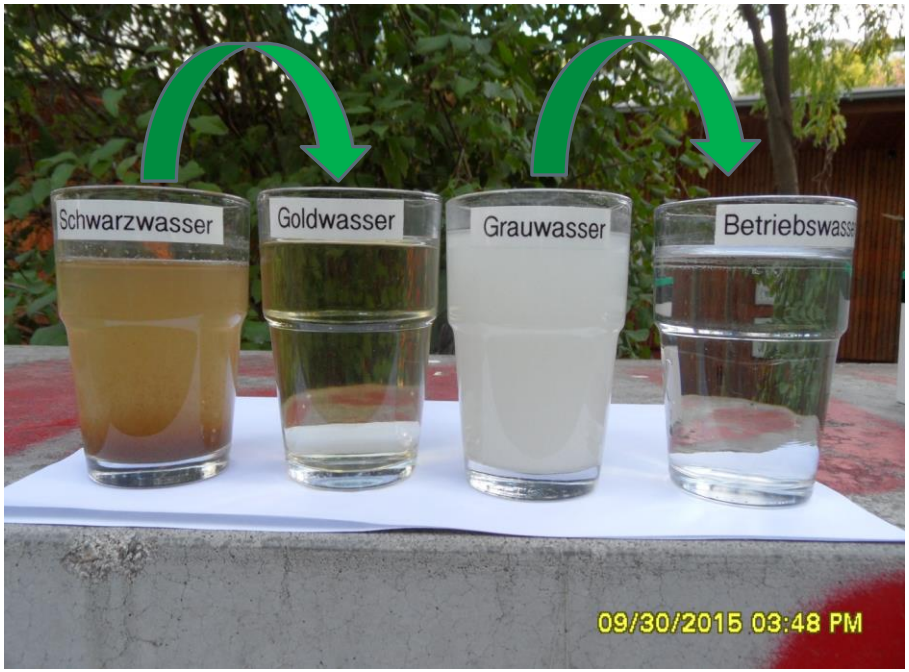
- Szarą wodę można zdefiniować jako zanieczyszczoną wodę z gospodarswa domowego, z wyłączeniem ścieków z toalety
- Pochodzi głównie ze źródeł o **małym obciążeniu** (wanny, prysznice, umywalki) oraz **dużym obciążeniu** (pranie i kuchnia)
- Ma największy udział objętościowy (50-80 %) w ściekach wytwarzanych w przeciętnym gospodarstwie domowym
- Typowe objętości szarej wody: 60 - 120 l/os./d w zależności od poziomu życia, zachowań użytkowników, struktury populacji, zwyczajów i nawyków, instalacji wodnych i dostępności wody

Charakteryka szarej wody

- Jej skład jest bardzo zróżnicowany w zależności od rodzaju budynku, przyzwyczajeń użytkowników, jak również środków chemicznych stosowanych w gospodarstwach domowych do zmywania, czyszczenia i prania (tłuszcze, oleje, pozostałości mydła, detergenty, ...)
- W porównaniu z czarną wodą zawiera jedynie połowę zanieczyszczeń organicznych (obciążenie może być wyższe, gdy w gospodarstwie domowym stosowane są środki i urządzenia oszczędzające wodę)
- Jeśli recyklingowi poddawana jest woda szara o dużym obciążeniu, na przykład z kuchni i pralek, stężenia BZT (460 mg/l) i ChZT (850 mg/l) są wysokie
- Szara woda zawiera mniej zanieczyszczeń kałowych niż woda czarna
- Szara woda jest na ogół uboga w pierwiastki takie jak azot i fosfor (w zależności od jej źródła)
- Wszystkie rodzaje szarej wody, w tym woda z prania, są dobrze biodegradowalne

WSTĘP

Brudna woda jest zasobem wody, energii i pierwiastków



		Woda czarna*	Woda szara	Razem WO
		Faeces + Urin + 30 Liter WC Spülwasser		
		%	%	Sum
Objętość	L/E/d	31,3%	**68,7%**	112,0
ChZT	g/E/d	59,8%	40,2%	117,0
N	g/E/d	**92,2%**	7,8%	12,9
P	g/E/d	**75,0%**	25,0%	2,0
K	g/E/d	**76,2%**	23,8%	4,2
S	g/E/d	23,7%	76,3%	3,8
Rozważania dotyczące energii				
Potencjał cieplny	Chłodzenie WO w K		20	2,0
	Wh/E/d		**1.768**	243
Biogas	Wh/E/d			118

*Czarna woda: kał + mocz + 30 l wody z toalety

WSTĘP

Gospodarowanie odpadami stałymi w Niemczech

1.27 kg/os./d odpadów stałych pochodzi z niemieckich gospodarstw domowych (2017: 462 kg/os./r.)

Porównanie:

112 kg/os./d ścieków pochodzi z niemieckich gospodarstw domowych (2017)

Zmiana paradygmatu:

Oddzielenie strumieni brudnej wody w miejscu ich powstawania być obowiązkowe!

Segregacja odpadów stałych w Niemczech jest

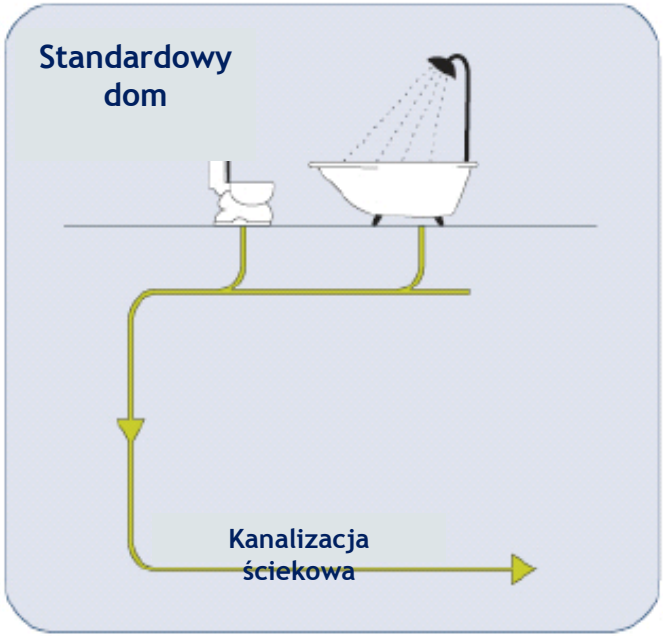
Hierarchia celów w zakresie gospodarki ściekowej

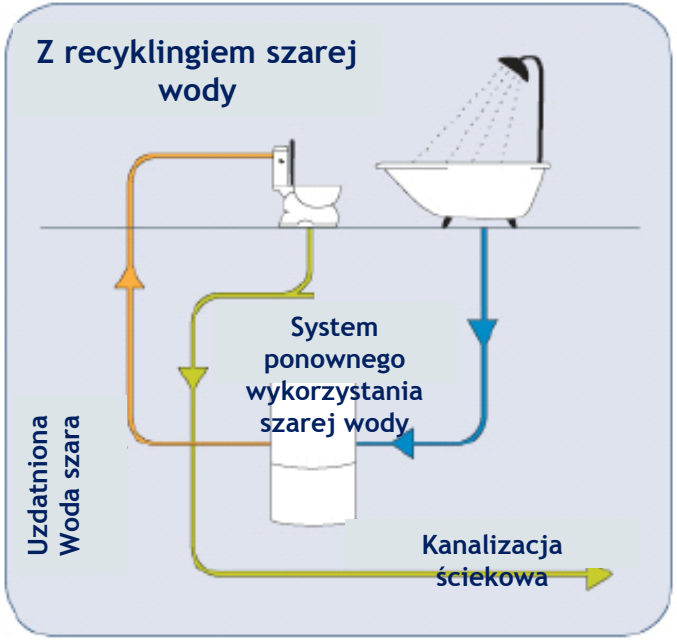
W oparciu o projekt Ustawy w sprawie gospodarki o obiegu zamkniętym:

- Unikaj
- Redukuj
- Poddaj recyklingowi i zastosuj ponownie
- Odprowadź po oczyszczeniu

PODWÓJNE RUROCIĄGI - OBOWIĄZKOWE, JEŚLI WODA Z RECYKLINGU MA BYĆ PONOWNIE WYKORZYSTYWANA

- Oddzielne rury dla wody szarej i czarnej (z toalet)
- Oddzielne rury dla wody pitnej i wody użytkowej (oczyszczona woda szara)





Zbiórka wody szarej

- Woda szara jest zbierana w oddzielnych rurociągach i może płynąć prosto ze źródła (np. prysznice, wanny, pralki, kuchnia) do systemu recyklingu wody szarej grawitacyjnie lub z wykorzystaniem pomp
- Bezawaryjna praca jest możliwa wyłącznie w instalacji odpornej na zamarzanie
- W zależności od rodzaju zastosowanej technologii, woda szara powinna być magazynowana przed i/lub po uzdatnieniu. Zaleca się, aby całkowita objętość bufora odpowiadała mniej niż jednodniowej wydajności uzdatniania

WYMOGI JAKOŚCIOWE DOTYCZĄCE RECYKLINGU I PONOWNEGO WYKORZYSTANIA WODY SZAREJ

Wymogi jakościowe dotyczące recyklingu i ponownego wykorzystania wody szarej

- Bezpieczeństwo higieniczne
- Bez utraty komfortu
- Tolerancja środowiskowa
- Wykonalność ekonomiczna

WYMOGI JAKOŚCIOWE DOTYCZĄCE RECYKLINGU I PONOWNEGO WYKORZYSTANIA WODY SZAREJ

1. Bezpieczeństwo higieniczne

Parametry mikrobiologiczne **"wody użytkowej"** (oczyszczonej wody szarej) zgodnie z wytycznymi UE dla wód w kąpieliskach (2006/7/WE):

Całkowita ilość bakterii z grupy *coli*: <100/ml
E. coli: <10 ml

P. aeruginosa: <1/ml

(Źródło: Departament Senatu Berlińskiego ds. Rozwoju Miast i Mieszkalnictwa, 1995).

- Zorientowanie na na dyrektywę UE dotyczącą wody w kąpieliskach (2006/7/WE)
- Ustanawiając wytyczne w odniesieniu do dyrektywy UE w sprawie wody w kąpieliskach, ustawodawca założył, że osoba kąpiąca się, która zanurza całe ciało w wodzie i od czasu do czasu może połknąć pewną ilość wody i/lub wdychać aerozole, jest bezpieczna, jeżeli przestrzegane są wartości dopuszczalne

Porównanie:

E. coli w wodzie pitnej: 0/100 ml)

E. coli w wodzie w kąpielisku (wartość graniczna): 1,000/100ml

E. coli w szarej wodzie z recyklingu (wartość typowa): 0-10/100 ml)

WYMOGI JAKOŚCIOWE DOTYCZĄCE RECYKLINGU I PONOWNEGO WYKORZYSTANIA WODY SZAREJ

2. Bez utraty komfortu

Parametry fizyko-chemiczne, które zapewniają skuteczne oczyszczanie i magazynowanie oczyszczonej wody szarej bez odorów i problemów z zatykaniem:

BZT7:	<5 mg/l
O_2 - Saturacja:	>50 %
Transmisja UV: (254 nm)	> 60 >%
Zmętnienie:	<2 NTU*

(Źródło: Departament Senatu Berlińskiego ds. Rozwoju Miast i Mieszkalnictwa, 1995).

Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT) i poziom nasycenia tlenem są najważniejszymi kryteriami jakościowymi określającymi „możliwości magazynowania" uzdatnionej wody użytkowej. Niskie zmętnienie powoduje mniej osadów w sieci wody użytkowej, a wysokie nasycenie tlenem zapobiega powstawaniu nieprzyjemnych zapachów.

*NTU: Nefelometryczna jednostka mętności

WYMOGI JAKOŚCIOWE DOTYCZĄCE RECYKLINGU I PONOWNEGO WYKORZYSTANIA WODY SZAREJ

3. Tolerancja środowiskowa

- Niskie specyficzne zapotrzebowanie na energię: idealnie <1,5 kWh/m^3
- Brak zastosowania chemikaliów
- Dezynfekcja UV zamiast chlorowania

4. Wykonalność ekonomiczna

- Inwestycja (w tym wszystkie koszty operacyjne) powinna zwrócić się w rozsądnym okresie amortyzacji
- Koszty zastosowanej technologii recyklingu nie powinny przekraczać kosztów konwencjonalnego systemu
- Niższe koszty eksploatacyjne można zapewnić, stosując wysokiej jakości komponenty o niskim zapotrzebowaniu na konserwację i energię

Wymagania techniczne

- Etap podczyszczania przy użyciu sit samoczyszczących powinien być stosowany we wszystkich systemach w celu usunięcia większych zanieczyszczeń (włosy, kłaczki, piasek, części metalowe i plastikowe). Jeśli kuchenna woda szara jest włączona do strumienia zanieczysczonej wody, zaleca się zainstalowanie osadnika do separacji tłuszczu i osadów

- Wymagana powierzchnia na poziomie około 0,1 m^2 na osobę jest typowa dla systemów biologicznych stosowanych do oczyszczania wody szarej. Wielkość zależy przede wszystkim od ładunku zanieczyszczeń wody szarej (źródła wody szarej), bufora dla szczytowych strumienii wody szarej i użytkowej, a także od wymaganej jakości wody użytkowej

- Systemy należy instalować w taki sposób, aby zapewnić dostęp do wszystkich części systemu w dowolnym momencie, w celu przeprowadzenia konserwacji

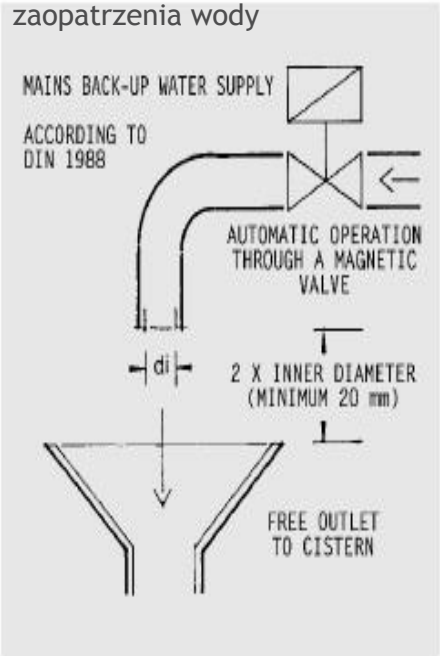
Wymagania dotyczące instalacji

- Zgodnie z Rozporządzeniem o wodzie pitnej (TrinkwV) systemy recyklingu wody w Niemczech wymagają rejestracji w lokalnym urzędzie zdrowia
- Prace instalacyjne muszą być wykonywane przez licencjonowanych instalatorów/ hydraulików
- Należy wykluczyć krzyżowe **połączenie** między siecią wody pitnej i nie zdatnej do picia! Połączenia krzyżowe należy sprawdzić przed uruchomieniem (np. test barwnikowy)
- **Oznakowanie** rurociągów i ujęć wody użytkowej (niezdatnej do picia) musi umożliwiać ich odróżnienie od instalacji wody pitnej
- Należy zapewnić rozwiązanie **zapobiegające** cofaniu wody, które utrudnia niepożądany przepływ zwrotny wody niezdatnej do picia do sieci wody pitnej (otwarty odpływ, swobodny odpływ)

Wymogi dotyczące instalacji (2)

- Systemy ponwonego wykorzystania wody szarej muszą być wyposażone w automatyczny **system rezerwowy**, gdy są stosowane wewnątrz budynków w celu zapewnienia ciągłego zasilania w wodę użytkową. Można stosować wodę pitną, deszczową lub inne źródło wody o odpowiedniej jakości

Schemat rezerwowego zaopatrzenia wody



(Źródło: fbr)

Materiały stosowane do oznakowania rur i punktów poboru w sieci wodociągowej

Wymagania operacyjne

- Nakład energii w systemie recyklingu szarej wody nie powinien być większy niż w konwencjonalnym systemie oczyszczania wody odpadowej. Powinien wynosić mniej niż **2 kWh** dla uzdatniania łącznie z dystrybucją jednego metra sześciennego wody użytkowej
- Stosowanie środków chemicznych do uzdatniania, eksploatacji i konserwacji powinno być zakazane
- Należy dążyć do niskich kosztów eksploatacji i utrzymania
- System powinien być solidny, niewrażliwy na wahania, a jego elementy powinny mieć długą żywotność
- Wiedza specjalistyczna jest potrzebna zarówno w procesie planowania, jak i przy instalacji i konserwacji systemów recyklingu szarej wody. Zaangażowanie planistów we wczesnej fazie planowania znacząco przyczynia się do oszczędności kosztów. Użytkownicy końcowi powinni sprawdzać referencje i pyać o gwarancje

Wymagania dotyczące utrzymania/konserwacji

- W przypadku, gdy rozważane jest również uzdatnianie wody szarej o dużym ładunku (z kuchni i pralek), przewidziane wydatki na konserwację powinny być nieco wyższe, niż w przypadku ponownego użycia wody szarej o małym ładunku
- Ogólnie rzecz biorąc, automatyczne i okresowe czyszczenie sit/filtrów zapewniłoby niskoobsługową i bezproblemową pracę
- Wykorzystująca internet jednostka kontrolno-monitorująca pomaga zoptymalizować pracę systemu i zmniejszyć koszty konserwacji i eksploatacji

OPCJE PONOWNEGO WYKORZYSTANIA ODZYSKANEJ SZAREJ WODY

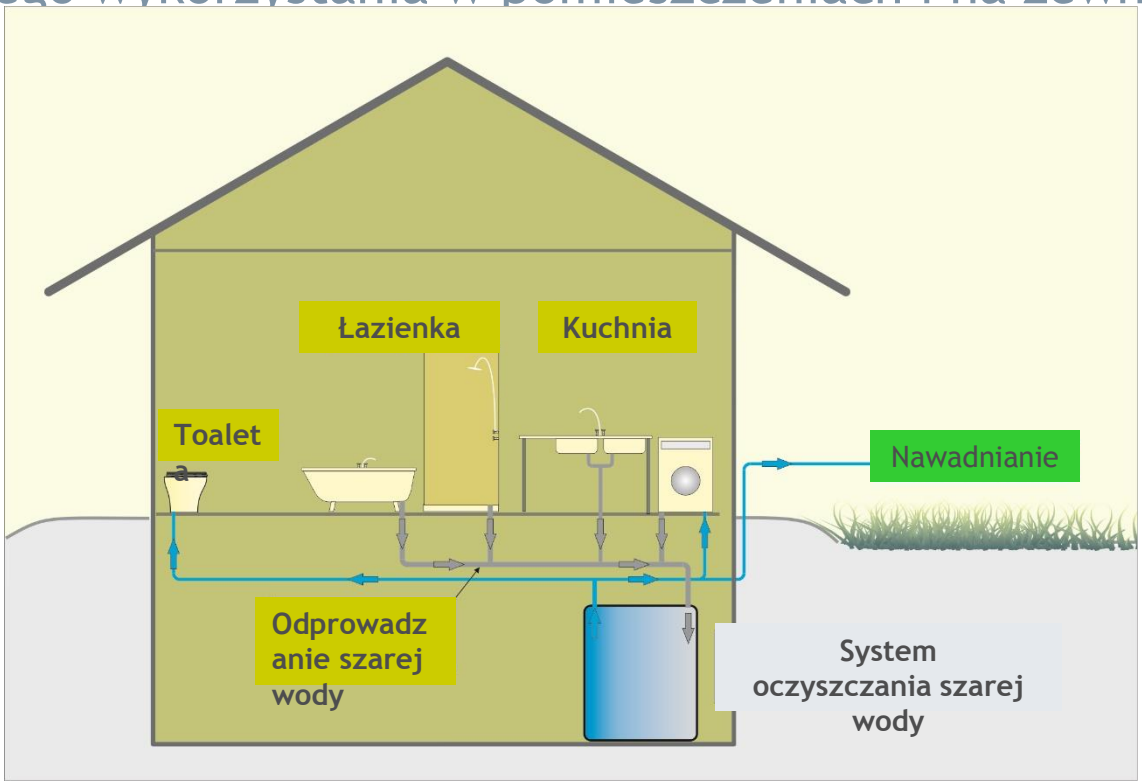
- Ponowne użycie **w pomieszczeniach**: spłukiwanie pisuarów i toalet, sprzątanie, pranie

- Ponowne wykorzystanie **na zewnątrz**: nawadnianie trawników i ogrodów przydomowych, czyszczenie ulic, mycie pojazdów, chłodni kominowych, nawadnianie terenów rolniczych i zasilanie wód gruntowych

Przeznaczenie odzysjanej wody wpływa na wybór technologii uzdatniania!

OCZYSZCZANIE SZAREJ WODY

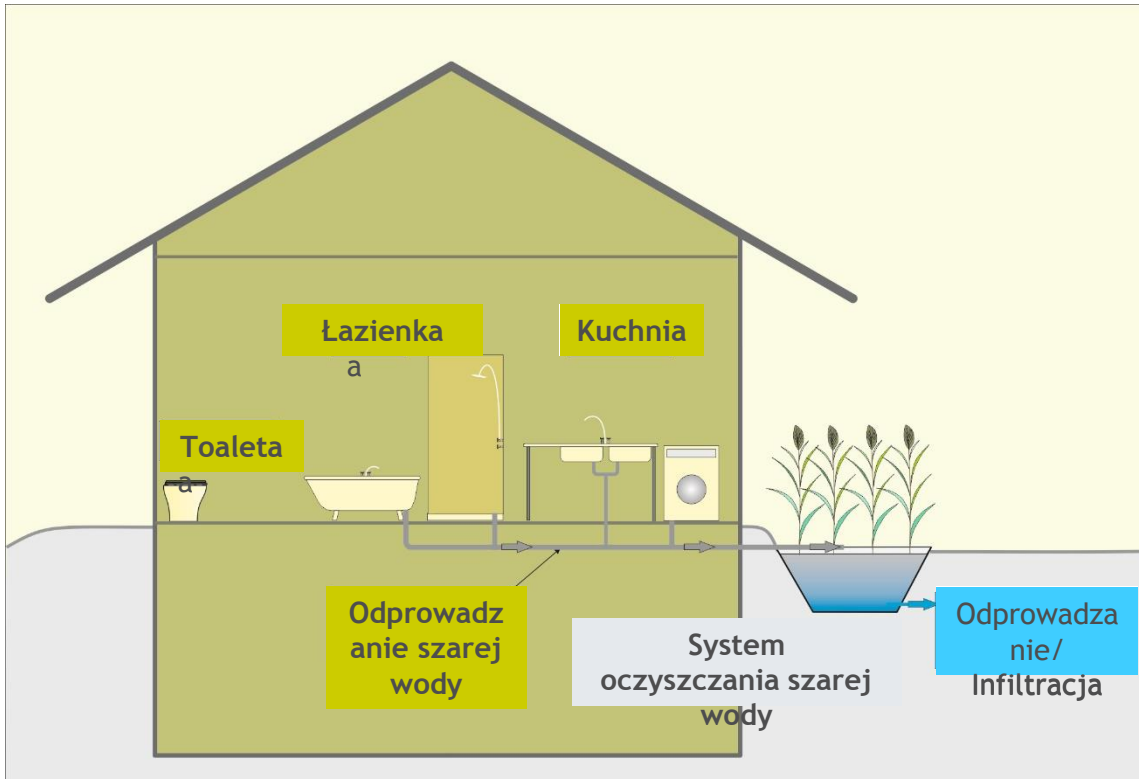
Oczyszczanie szarej wody w gospodarstwach domowych w celu ponownego wykorzystania w pomieszczeniach i na zewnątrz



(Źródło: fbr)

OCZYSZCZANIE SZAREJ WODY

Oczyszczanie strumieni wody szarej w celu jej odprowadzenia/ filtracji



(Źródło: fbr)

Czynniki kosztowe

Całkowite koszty systemu recyklingu szarej wody zazwyczaj obejmują następujące elementy:

- System podwójnych rur (2° system rur)
- Technologia systemowa
- Koszty instalacji
- Koszty operacyjne (energia, koszty osobowe, monitoring)
- Koszty konserwacji i napraw

Z reguły, w zależności od dostępności wody pitnej, kosztów wody i stosowanej technologii recyklingu, okres amortyzacji może być krótszy niż 10 lat.

Koszty inwestycyjne zastosowanej technologii wynoszą ok. 1 - 2 miesięcznych czynszów jednego pomieszczenia mieszkalnego.

Oczyszczanie szarej wody

- Oczyszczanie i dezynfekcja szarej wody są **obowiązkowe**, w celu zapewnienia wody, która jest zarówno bezpieczna, jak i estetycznie odpowiednia do ponownego użycia
- Uzdatnianie zależy głównie od poziomu zanieczyszczenia wody szarej, przeznaczenia końcowego i wymaganych (lokalnych) wymogów jakościowych dla wód użytkowych
- Dobre wyniki uzdatniania można uzyskać stosując różne technologie

Technologie oczyszczania szarej wody

Obejmują systemy fizyczne, chemiczne i biologiczne. Większość tych technologii poprzedza etap separacji „ciało stałe-ciecz” w ramach podczyszczania, a po ich zastosowaniu następuje etap dezynfekcji jako obróbki końcowej.

Oczyszczanie chemiczne (np. koagulacja, systemy wymiany jonowej, ...) zazwyczaj wiąże się z wysokim zużyciem energii i materiałów, jak również tworzeniem odpadowych produktów ubocznych. Dlatego zaleca się je wyłącznie w wyjątkowych przypadkach.

- Oczyszczanie **fizyczne**: zgrubna filtracja piaskowa, filtracja gleby, filtracja membranowa (MF, UF), dezynfekcja UV
- Oczyszczanie **biologiczne**: rotacyjne styczniki biologiczne (RBC), reaktor z ruchomym złożem biologicznym (MBBR), sekwencyjny reaktor porcjowy (SBR), sztuczne mokradła (CW) i bioreaktory membranowe (MBR)

Połączenie fizycznych i biologicznych technologii oczyszczania jest stosowane głównie w celu osiągnięcia wysokiej jakości wody do ponownego wykorzystania.

Technologie oczyszczania biologicznego

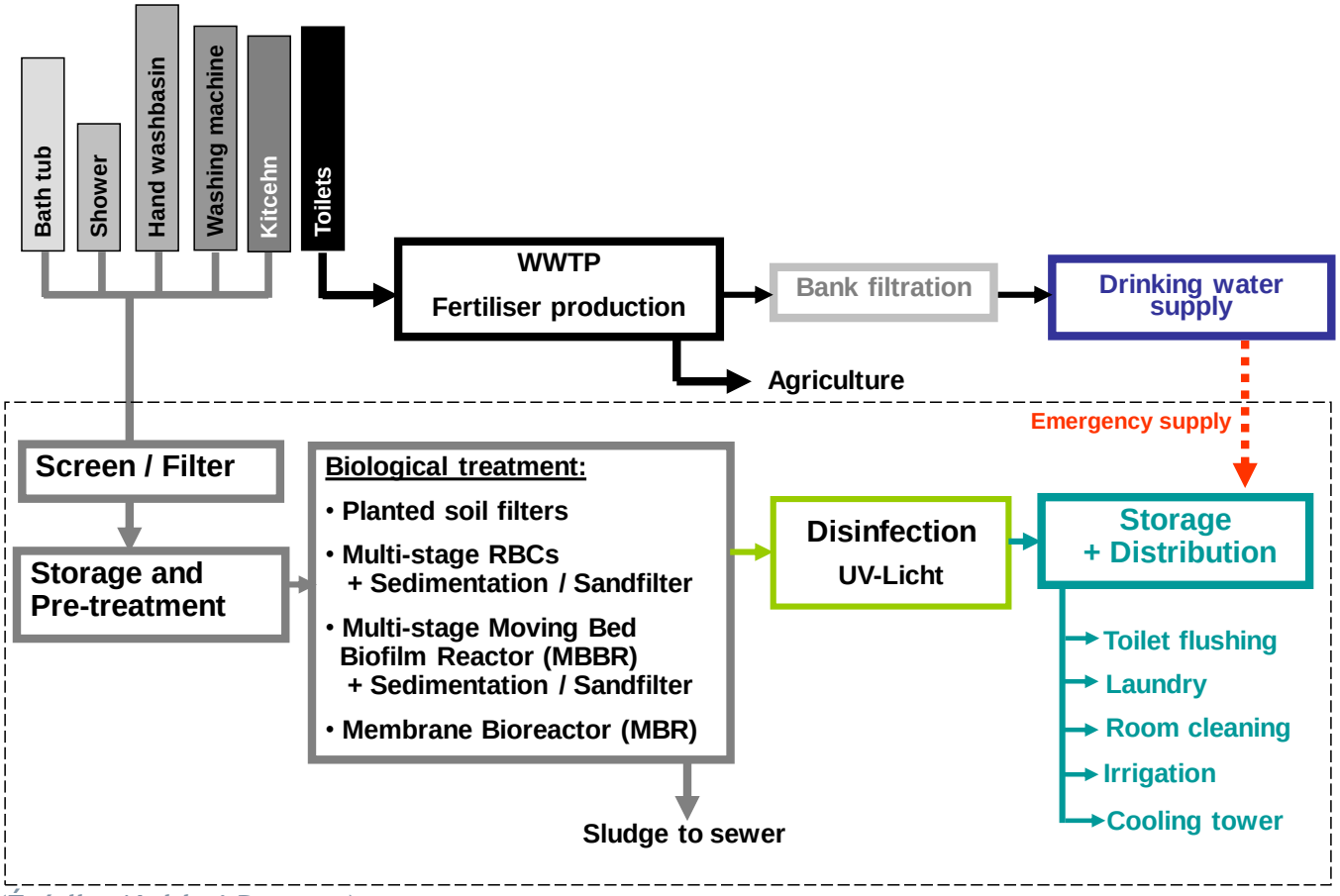
Przykłady:

- Rotacyjne styczniki biologiczne (RBC)
- Reaktory z ruchomym złożem biologicznym (MBBR)
- Bioreaktory membranowe (MBR)

Z wyjątkiem procesu MBR, po większości zastosowanych procesów biologicznych następuje etap filtracji (np. filtracja piaskowa) i/lub dezynfekcja w celu spełnienia norm dotyczących ponownego wykorzystania wody niezdatnej do spożycia.

OCZYSZCZANIE SZAREJ WODY

Oczyszczanie biologiczne w celu recyklingu szarej wody



(Źródło: Nolde i Partner)

Rotacyjne styczniki biologiczne (RBC)

(Źródło: Nolde i Partner)

Rotacyjne styczniki biologiczne (RBC)

- Aerobowy system oczyszczania biologicznego
- Składa się z dużych dysków z tworzywa sztucznego zamontowanych na obracających się wałach, które powoli obracają się do połowy zanurzone w zbiorniku na zanieczyszczoną wodę
- Etap sedymentacji, po którym następuje dezynfekcja, jest zazwyczaj wymagany po etapie uzdatnienia wody
- Wysoki stopień usuwania biodegradowalnych zanieczyszczeń organicznych
- Niskie zapotrzebowanie na energię
- RBC wytwarzają wysoką wilgotność, dlatego w instalcji należy zapewnić odpowiednią wentylację

OCZYSZCZANIE SZAREJ WODY

Reaktory z ruchomym złożem biologicznym (MBBR) do recyklingu szarej wody*

(Źródło: Nolde i Partner)

*Dla sektora mieszkaniowego i przemysłowego

Reaktor z ruchomym złożem biologicznym (MBBR)

- System aerobowy wykorzystujący proces unieruchomionego osadu czynnego
- Wykorzystuje podłoże z materiału nośnego (kostki piankowe, HDPE, itp.), które zapewnia powierzchnię do wzrostu biofilmu
- Wysoka aktywność biologiczną w reaktorze
- Mniej podatny na wahania obciążenia
- Małe wymagania przestrzenne
- W porównaniu do RBC mniej problemów z wilgocią i przykrym zapachem
- Materiał nośny jest trwały i nie wymaga czyszczenia ani wymiany (czas użytkowania w praktyce ponad 15 lat)
- Niskie wydatki na konserwację

OCZYSZCZANIE SZAREJ WODY

Napowietrzany reaktor z ruchomym złożem biofilmu z kostkami piankowymi jako nośnikiem

(Źródło: Nolde i Partner)

OCZYSZCZANIE SZAREJ WODY

Systemy membranowe do recyklingu szarej wody (szara woda o niskim obciążeniu zanieczyszczeniami)

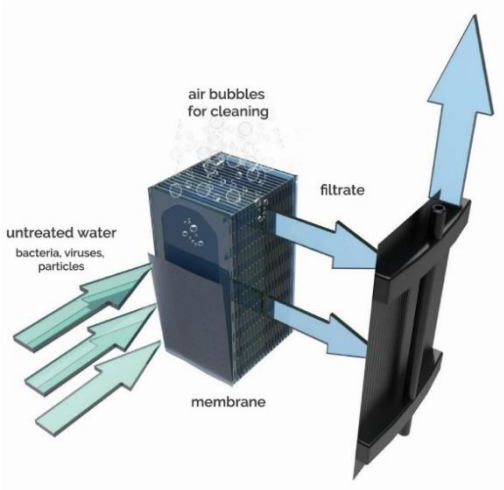
(Źródło: fbr, przykłady projektów)

OCZYSZCZANIE SZAREJ WODY

Filtr membranowy

(Źródło: Martin System GmbH)

System recyklingu szarej wody
z bioreaktorem membranowym (MBR)



(Źródło: GreenLife GmbH)

Bioreaktory membranowe (MBR)

- Systemy z osadem czynnym z zawieszonym biokatalizatorem, które wykorzystują mikroporowate membrany (0,02 - 0,4 μm) do rozdzielania fazy stałej i ciekłej
- Wymagają etapu wstępnej sedymentacji
- Oczyszczone ścieki przechodzą przez membranę pod ciśnieniem 0,1 - 0,3 bara, a osad jest zatrzymywany przez zanurzoną membranę
- Zapewniają dobrą jakość oczyszczania
- Wymagają niewiele przestrzeni
- Nadają się tylko do szarej wody o małym obciążeniu
- Podatne na działanie substancji chemicznych znajdujących się w szarej wodzie
- Podatne na zanieczyszczenie i zatkanie membrany

KORZYŚCI PŁYNĄCE Z RECYKLINGU SZAREJ WODY

- Oszczędność do 60 % energii
- Znaczne zmniejszenie rachunków za wodę w gospodarstwie domowym
- Zmniejszenie ilości ścieków odprowadzanych do kanalizacji lub lokalnych systemów oczyszczania
- Mniejsze uzależnienie od zaopatrzenia w wodę wodociągową
- Mniejsza wrażliwość na wahania cen
- Certyfikacja zgodnie z kodeksem budownictwa ekologicznego

ZAŁĄCZNIK

Więcej na temat ram prawnych i technicznych dotyczących recyklingu szarej wody w Niemczech

Uwagi techniczne dotyczące eksploatacji i konserwacji systemów uzdatniania wody szarej i dystrybucji wody użytkowej

- W przypadku instalacji systemu rezerwowego wody pitnej użytkownik jest odsyłany do **normy DIN 1989-1**: „Systemy zbierania wody deszczowej - Część 1: Planowanie, instalacja, eksploatacja i konserwacja.” Aby rozdzielić sieci, należy odnieść się do **normy DIN EN 1717**
- Punkt włączania systemu rezerwowego i wymagana objętość strumienia wody rezerwowej powinny być tak zwymiarowane, aby w razie awarii systemu uzdatniania wody szarej, pompy wody użytkowej nie pracowały na sucho
- Przy wymiarowaniu sieci wody użytkowej, rezerwowej instalacji wody pitnej, stacji wspomagającej i wodomierza należy uwzględnić wytyczne zgodnie z **normą DIN 1988-300** i arkuszem roboczym **DVGW W 406**
- Dystrybucja wody użytkowej podlega **normie DIN 1989-1**
- Dla większego bezpieczeństwa operacyjnego zaleca się instalowanie układów wielopompowych. Należy je instalować zgodnie z normami **DIN EN 806-2** i **DIN 1988-200**

Rozważania techniczne (2)

- Eksploatacja i uruchomienie systemu ponownego wykorzystania wody szarej podlega zgłoszeniu właściwym władzom lokalnym zgodnie z wytycznymi rozporządzenia w sprawie wody pitnej (TrinkwV)
- Wszystkie części techniczne, które muszą być konserwowane lub naprawiane, powinny być łatwo dostępne
- Po zakończeniu instalacji producent lub firma instalacyjna musi przekazać instrukcję obsługi operatorowi, który został przeszkolony we wszystkich niezbędnych czynnościach wymaganych do normalnego użytkowania
- Firma instalacyjna wystawia certyfikat przekazania, który dokumentuje przekazanie klientowi podręcznika użytkownika oraz ustnej instrukcji obsługi
- W przypadku awarii systemu wody użytkowej zaleca się automatyczne przełączenie na system rezerwowy. System musi być eksploatowany zgodnie z zaleceniami producenta
- Konserwacja systemu powinna być regularnie przeprowadzana przez wykwalifikowaną osobę zgodnie ze specyfikacją producenta. Zaleca się zawarcie umowy serwisowej

Inne wymagania dotyczące instalacji

Jeśli instalacja ma miejsce w budynku wymagane są następujące dane:

- Wymiary pomieszczenia, w którym następuje instalacja
- Najmniejszy wymiar prześwitu (drzwi)
- Nośność podłoża
- Inne czynniki, takie jak zwiększone zapylenie, podwyższona temperatura pomieszczenia, napowietrzanie i wentylacja

Jeśli instalacja ma miejsce w terenie wymagane są następujące dane:

- Kubatura
- Warunki glebowe
- Zwierciadło wód gruntowych
- Odległość od budynku

Ramy prawne dotyczące ponownego wykorzystywania wody szarej (Niemcy)

- wymogi prawne dotyczące budowy i eksploatacji systemów ponownego wykorzystania wody szarej wynikają pośrednio z przepisów niemieckiej ustawy o ochronie przed infekcjami (Infektionsschutzgesetz - IfSG) i podległych jej rozporządzeń, takich jak rozporządzenie w sprawie wody pitnej (TrinkwV) i rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków zaopatrzenia w wodę (AVBWasserV). Dalsze przepisy prawne pochodzą z Prawa Budowlanego oraz wymogów prawnych dotyczących zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków

- szara woda podlega przepisom Prawa Wodnego. Zgodnie z przepisami Federalnej Ustawy Wodnej (WHG) odprowadzanie oczyszczonej wody szarej implikuje korzystanie ze zbiornika wodnego i dlatego wymaga oficjalnego zezwolenia zgodnie z § 8 WHG. Zezwolenie może być wycofane, a w razie potrzeby, uprawnienia do korzystania ze zbiornika wodnego mogą zostać ograniczone (WHG 2009)

- woda szara, która jest poddawana oczyszczaniu w celu ponownego wykorzystania, nie jest uważana za ścieki podlegające ustawowemu obowiązkowi odprowadzania ścieków

Ramy prawne (2)

- Rozporządzenie w sprawie wody pitnej (TrinkwV) reguluje jakość wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. §°13 par. 4 rozporządzenia TrinkwV stanowi, że właściciele systemów oczyszczania/ ponownego wykorzystania wody deszczowej i szarej są zobowiązani do powiadomienia urzędu ds. zdrowia o ich uruchomieniu. Również systemy, które dostarczają wodę społeczeństwu, podlegają monitorowaniu przez urząd ds. zdrowia. Operator musi zapewnić, że system nie będzie miał wpływu na sieć wody pitnej

- Aby bezpiecznie i trwale wykluczyć wszelkie zanieczyszczenia wody pitnej, rurociągi systemów ponownego wykorzystania wód opadowych i wody szarej podlegają między innymi do przepisom § 17 ust. 6 rozporządzenia TrinkV. Systemy ponownego wykorzystania wody użytkowej nie powinny mieć połączenia z instalacjami wody pitnej i powinny być oznaczone kolorami. Punkty poboru wody użytkowej muszą być trwale oznakowane jako takie. Stosując odpowiednie urządzenia techniczne należy zapewnić, że woda szara z systemu powtórnego wykorzystania nie dostanie się do sieci wody pitnej (również podczas spadku ciśnienia w rurociągu z wodą pitną). Egzekwowanie rozporządzenia w sprawie wody pitnej leży w gestii krajów związkowych, dlatego regiony różnią się pod względem akceptacji koncepcji ponownego wykorzystania wody

Ramy techniczne

Następujące normy zawierają odniesienia do recyklingu szarej wody:

DIN EN 476:2011-04, Wymagania ogólne dotyczące elementów składowych stosowanych w odpływach i kanałach ściekowych;
wersja niemiecka EN 476:2011

DIN EN 752:2017-07, Instalacje odpływowe i ściekowe na zewnątrz budynków - Zarządzanie instalacjami kanalizacyjnymi;
wersja niemiecka EN 752:2017

DIN EN 1610:2015-12, Budowa i testowanie odpływów i kanałów ściekowych; wersja niemiecka EN 1610:2015

DIN EN 12050-1:2015-05, Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu- Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia; wersja niemiecka EN 12050-1:2015

DIN EN 12050-2:2015-05, Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu- Część 2: Przepompownie wody brudnej nie zawierajcych fekaliów; wersja niemiecka EN 12050-2:2015

DIN EN 12050-3:2015-08, Przepompownie wody brudnej w budynkach i ich otoczeniu- Część 3: Przepompownie do ograniczonych zastosowań; wersja niemiecka EN 12050-3:2015

Ramy techniczne (2)

DIN EN 12050-4:2015-05, Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu- Część 4: Zawory zwrotne do ścieków bez fekaliów i ścieków zawierających fekalia; wersja niemiecka EN 12050-4:2015

DIN EN 12056-1:2001-01, Systemy grawitacyjnego odprowadzania wody wewnątrz budynków - Część 1: Wymagania ogólne i eksploatacyjne; wersja niemiecka EN 12056-1:2000

DIN EN 12056-2:2001-01, Systemy grawitacyjnego odprowadzania wody wewnątrz budynków - Część 2: Rurociągi, układ i obliczenia; wersja niemiecka EN 12056-2:2000

DIN EN 12056-4:2001-01, Systemy grawitacyjnego odprowadzania wody wewnątrz budynków - Część 4: Przepompownie ścieków, układ i obliczenia; wersja niemiecka EN 12056-4:2000

DIN EN 12056-5:2001-01, Systemy grawitacyjnego odprowadzania wody wewnątrz budynków - Część 5: Instalacja i testy, instrukcje eksploatacji, konserwacji i użytkowania; wersja niemiecka EN 12056-5:2000

DIN 1986-100:2016-12, Systemy odprowadzania wody na gruncie prywatnym - Część 100: Specyfikacje w odniesieniu do norm DIN EN 752 i DIN EN 12056

DIN 1989-1:2002-04, Systemy zbierania wody deszczowej - Część 1: Planowanie, instalacja, eksploatacja i konserwacja