



# TWORZENIE LOKALNYCH PARTNERSTW DS. WODY

Łława, 15.11.2021 r.



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

Operacja opracowana przez Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doradztwa Rolniczego z siedzibą w Olsztynie

Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej „Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich”

Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020.

Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.





# Zrównoważona gospodarka wodno-ściekowa na obszarach wiejskich – rozwiązania technologiczne przyjazne środowisku

Autor: dr inż. Izabella Magdalena Kłodowska



Materiał opracowany przez dr inż. Izabellę Magdalenę Kłodowską na potrzeby realizacji operacji przygotowanej przez  
Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doradztwa Rolniczego z siedzibą w Olsztynie  
Instytucja Zarządzająca PROW 2014-2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

„Europejski Fundusz Rolny na Rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa Inwestująca w obszary wiejskie”  
Materiał Współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej „Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich”  
Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020

# ZMIANY KLIMATU

Zmiany klimatyczne wymagają strategii adaptacyjnych, czyli przede wszystkim:

- ▶ działań na rzecz ochrony przeciwpowodziowej,
- ▶ przeciwdziałania niedoborom wody i okresom suszy.

# ZAOPATRZENIE W WODĘ

- **Wszyscy ludzie potrzebują wody do życia.**
- **Europa nie jest suchym kontynentem, jednak jej zaopatrzenie w wodę jest obecnie postrzegane jako potencjalny problem dla prawie połowy jej populacji. Powszechny niedobór wody dotyka 11% ludności Europy oraz 17% terytorium UE.**
- **Organizacja Narodów Zjednoczonych obliczyła, że każdy człowiek potrzebuje ok. 25 - 45 litrów wody dziennie, aby zachować zdrowie i higienę.**

# PRZECIĘTNE ZUŻYCIE WODY PRZEZ JEDNEGO MIESZKAŃCA NA DOBĘ

- ❖ Europa 100 - 200 l
- ❖ **Polska 100 - 120 l**
- ❖ USA 500 - 800 l
- ❖ Kraje trzeciego świata 10 -15 l



Jednak o wiele większy wpływ wywierać będzie na te zasoby dalszy wzrost populacji świata i rosnące zapotrzebowanie na wodę w rolnictwie

To ostatnie wiąże się z koniecznością znacznego zwiększenia produkcji żywności, aby można było zaspokoić potrzeby ludności na świecie.

Wg szacunków OECD, **prawie 70%** zużywanej na całym świecie wody słodkiej przeznaczane jest do **nawadniania pól**, a w państwach bogatych także do **przydomowych trawników**, co oczywiście **nie jest produktywnym wykorzystywaniem deficytowej wody**.



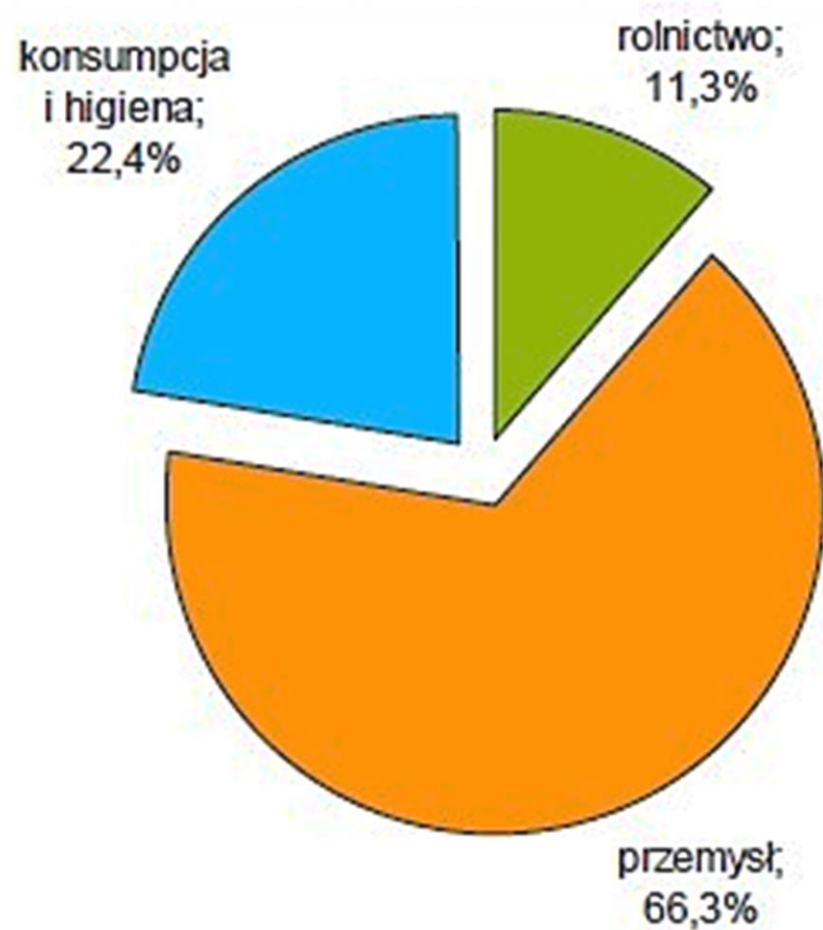
Jeżeli utrzymają się dotychczasowe tendencje w **spożyciu wody słodkiej** i przede wszystkim w jej wykorzystywaniu w **rolnictwie i przemyśle**, a także do celów sanitarnych, to ok. 2025 r. 2/3 ludności świata, czyli aż 5,5 mld ludzi będzie zamieszkiwać tereny, na których wystąpi średni lub wysoki niedobór wody.

Jego rozmiary będą też zależeć od **zmian klimatu** m.in. **wielkość i częstość opadów**.

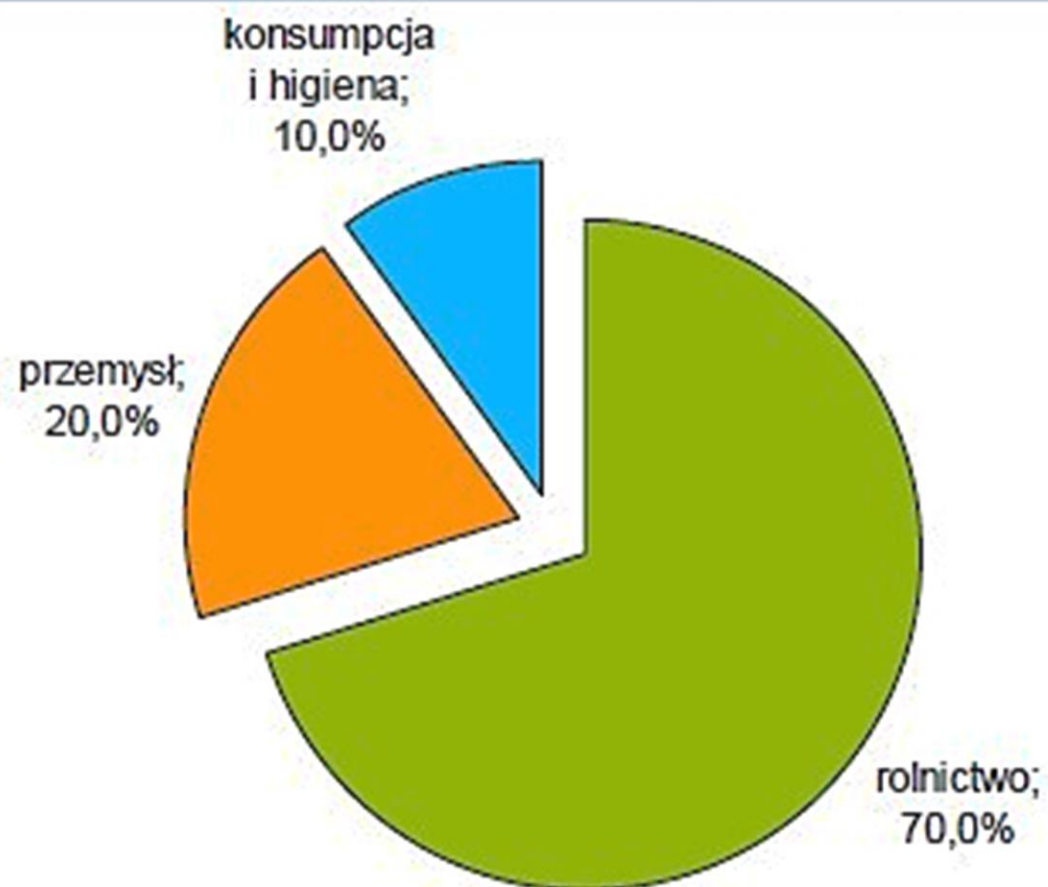


# Zużycie wody słodkiej:

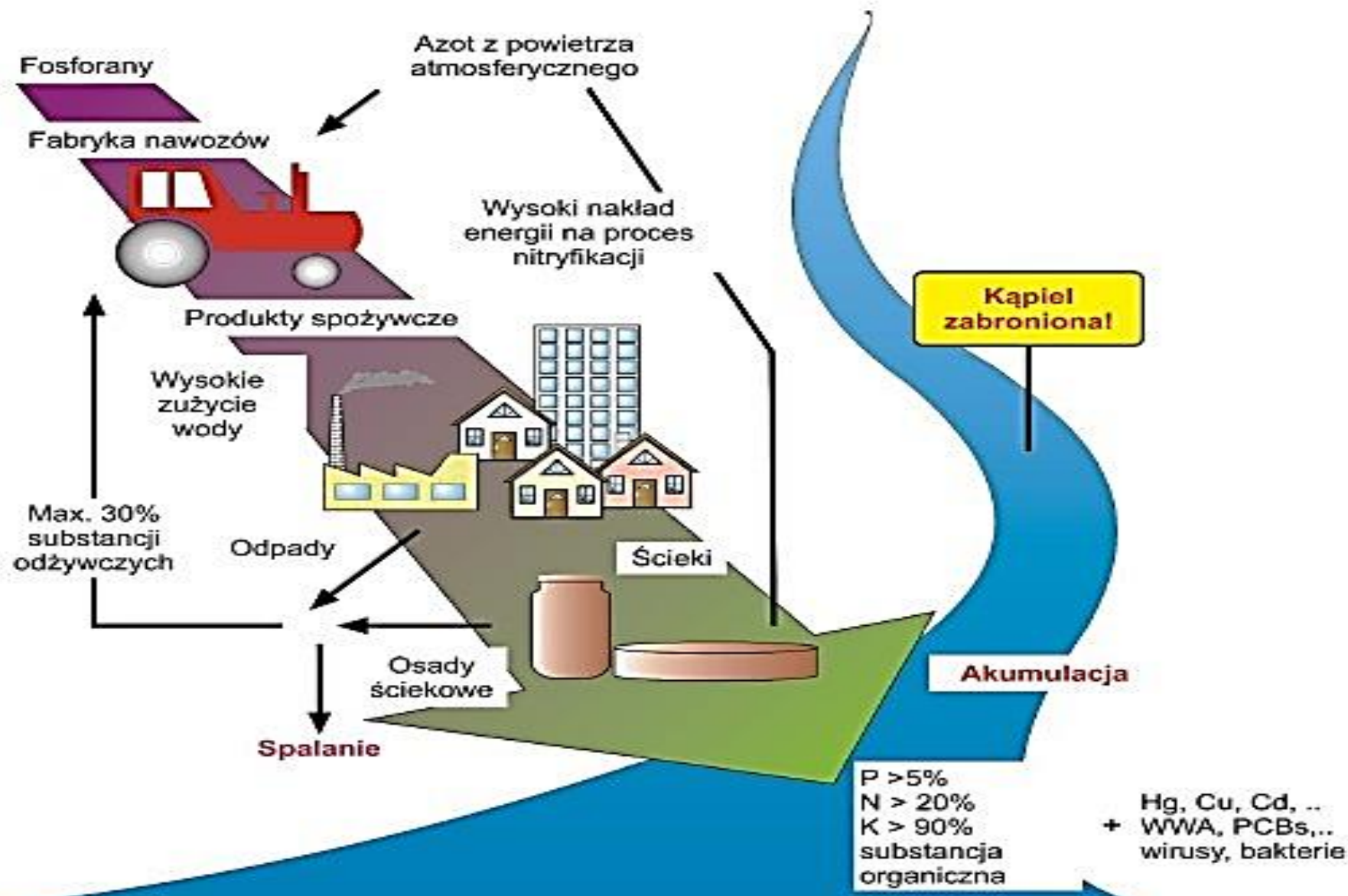
w Polsce



na świecie



# Schemat typowego konwencjonalnego systemu sanitarnego tzw. systemu „u końca rury” i przepływ związków biogenych w przyrodzie

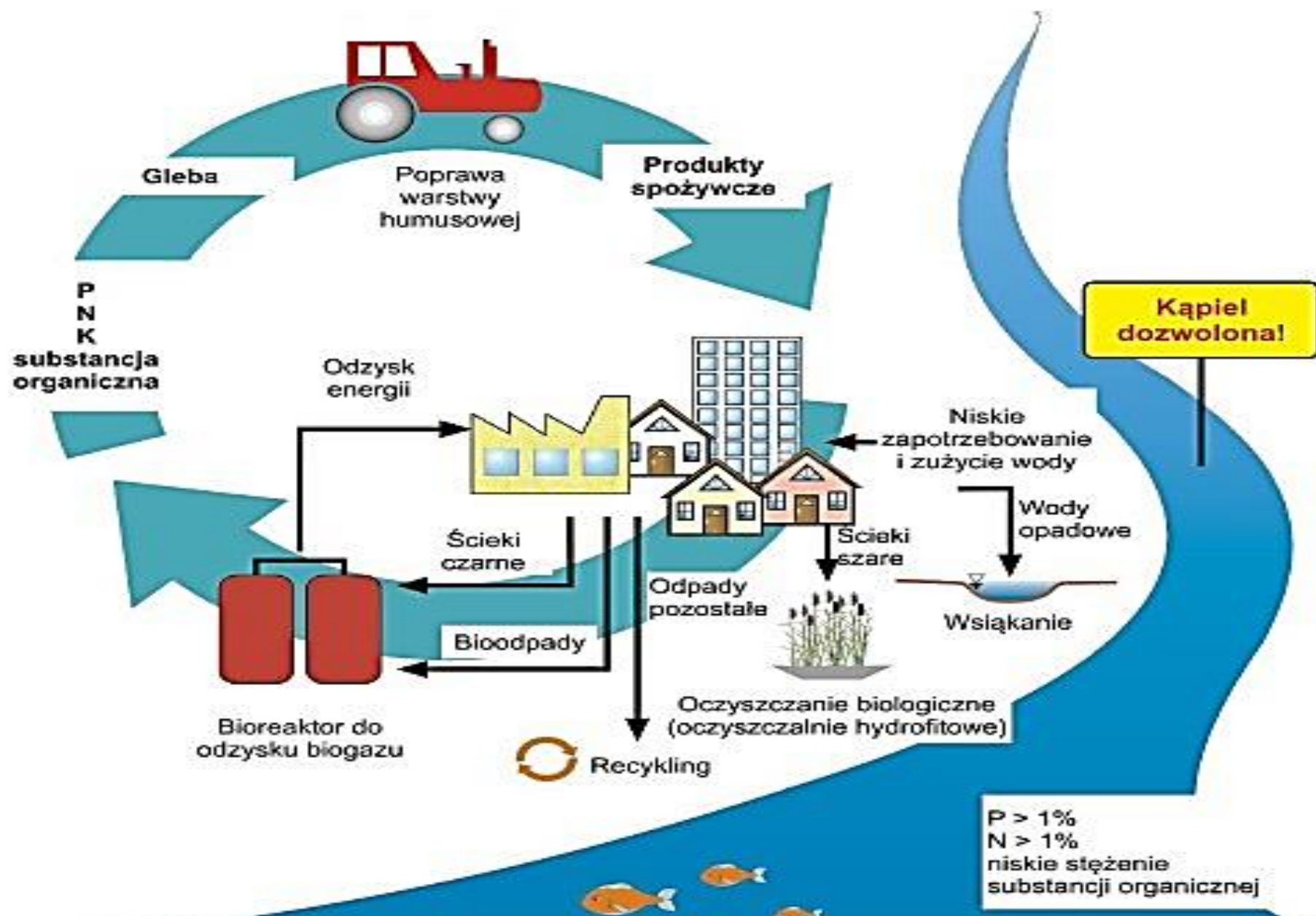


# Zrównoważone gospodarowanie ściekami

- ▶ Różne organizacje i stowarzyszenia są coraz bardziej zaangażowane w zrównoważoną i specyficzną dla danego miejsca technologię sanitarną oraz jej rozpowszechnianiem na świecie.
- ▶ W tym kontekście opracowano termin „zrównoważona sanitacja”/”sanitacja ekologiczna” (w jęz. ang. „ecological sanitation”).
- ▶ Jej głównym celem jest zapobieganie zanieczyszczeniu wody, zbieranie składników odżywczych obecnych ze ścieków bytowych i przygotowanie ich do użytku rolniczego.



# Schemat obiegu substancji odżywczych w zintegrowanym systemie sanitarnym





## *Sanitacja obszarów wiejskich*

*Problemy sanitacji dotyczą głównie obszarów wiejskich, w szczególności terenów o zabudowie rozproszonej pozbawionych możliwości zastosowania zbiorczych systemów kanalizacji.*

*Dwie trzecie ludności polskich wsi (ok. 10 mln) żyje w zabudowie rozproszonej.*

Pozostaje olbrzymia liczba gospodarstw bez rozwiązanej gospodarki ściekowej stanowiących poważne źródło emisji zanieczyszczeń i związków biogenych do środowiska.

Jedynym akceptowanym pod względem ekonomicznym i środowiskowym rozwiązaniem jest stosowanie lokalnych systemów oczyszczania.

Profesjonalnie zaprojektowane indywidualne (przydomowe) oczyszczalnie ścieków mogą być bardzo sprawnymi urządzeniami.

# Sanitacja obszarów wiejskich

Objęcie siecią kanalizacyjną terenów o zabudowie rozproszonej jest nierealne ze względu na nadmierne koszty jej utrzymania. Również gromadzenie ścieków w zbiornikach szczelnych (tzw. szambach) i ich wywóz taborem asenizacyjnym do oczyszczalni ścieków jest drogi, a zimą w niektórych rejonach bywa niemożliwy.

# OCZYSZCZALNIE HYDROFITOWE – SYSTEMY BAGIENNE

systemy gruntowo-roślinne naśladujące warunki hydrauliczne i siedliskowe naturalnych ekosystemów bagiennych (gleba w stanie nasycenia wodą)



(fot.uw.edu.pl)



(fot. sdr.gdos.gov.pl)

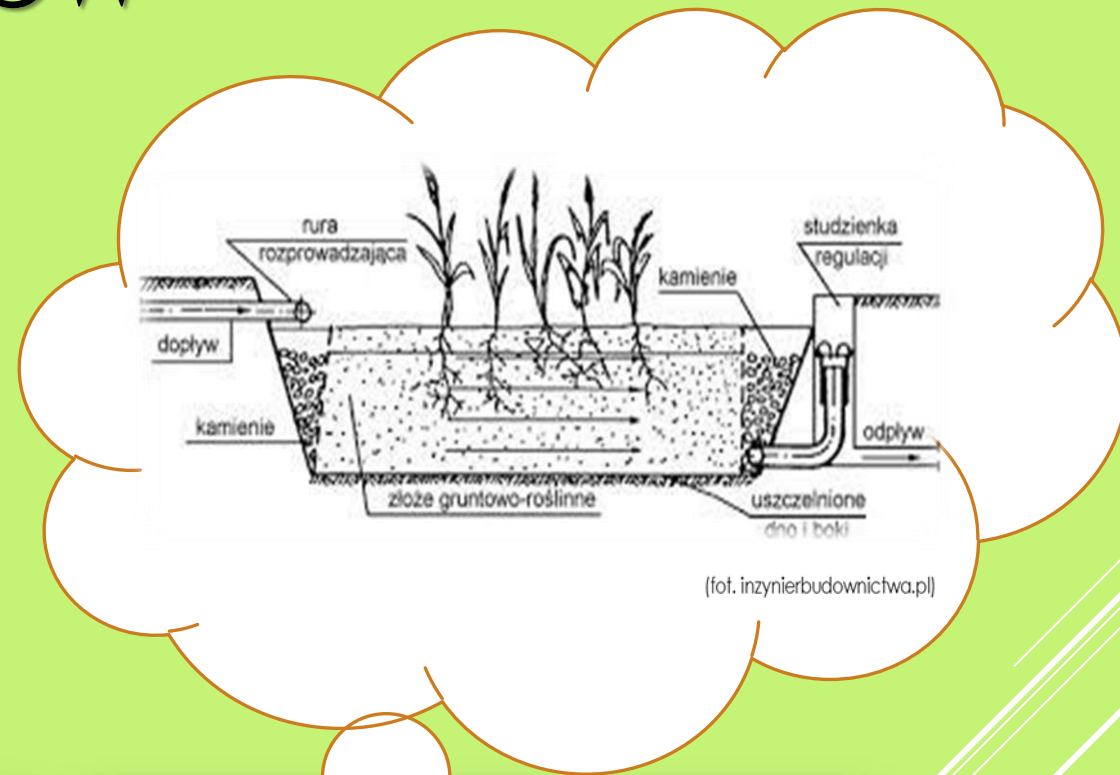
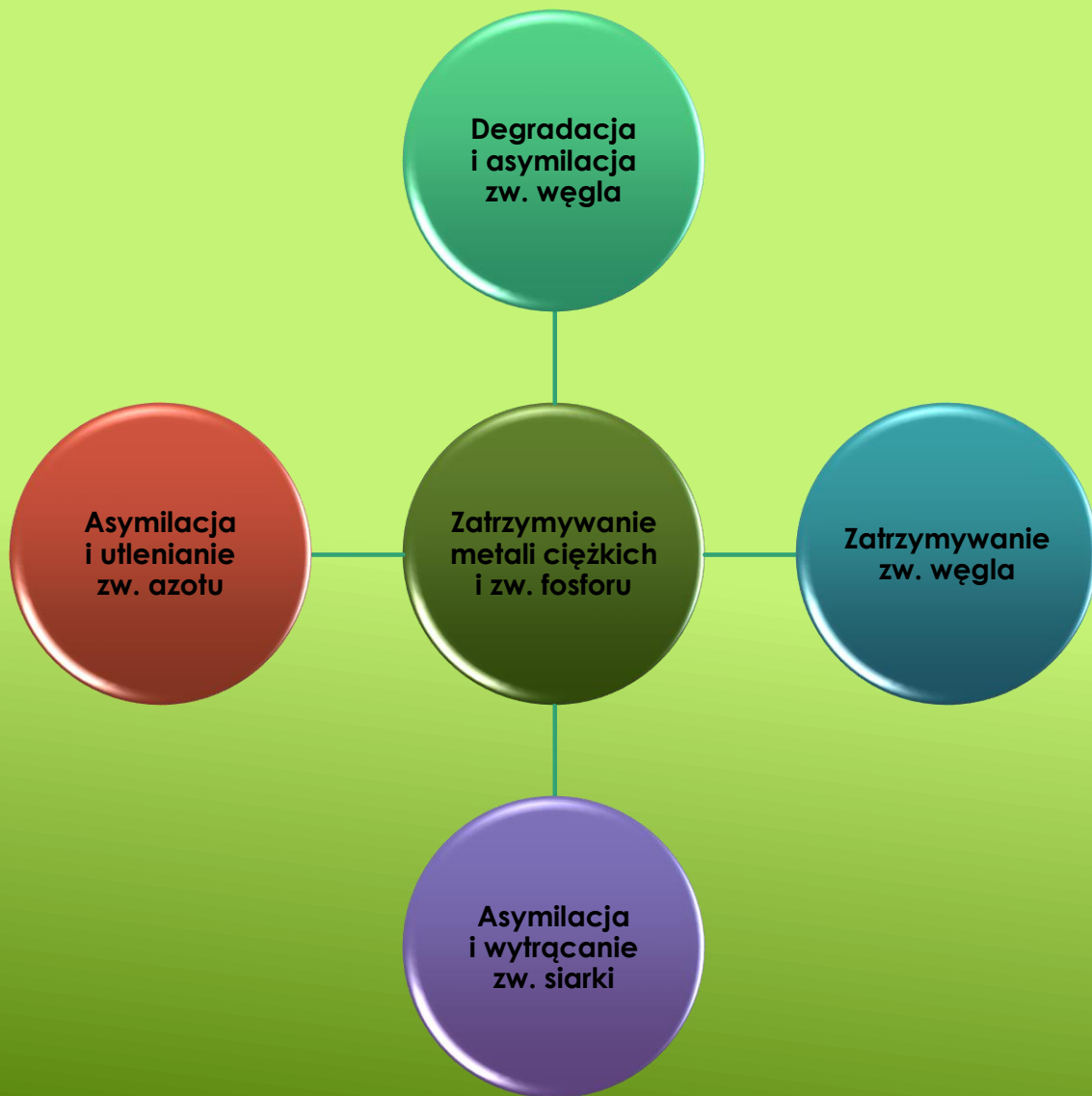


(fot.teraz-srodowisko.pl)

proces biologiczny z udziałem różnorodnych mikroorganizmów, zasiedlonych w rozwiniętym systemie korzeni i kłaczy roślin wodnych i wodolubnych (hydrofitów) zachodzący na odpowiednich systemach filtrów gruntowych lub stawach



# ROLA MIKROORGANIZMÓW



# Rola roślin

Równomierne  
przesączanie  
się ścieków

Stabilizacja  
przewodności  
hydraulicznej

Źródło materii  
organicznej dla  
mikroorganizmów

Natlenienie

Akumulacja azotu  
i fosforu w tkankach  
roślin



Trzcina pospolita  
(*Phragmites australis*)  
fot. [www.roslinywodne.com](http://www.roslinywodne.com))



Pałka szerokolistna  
(*Typha latifolia*)  
fot. [www.roslinywodne.com](http://www.roslinywodne.com))



Wierzba krzewiasta  
(*Salix viminalis*)  
(fot. [www.sadowniczy.pl](http://www.sadowniczy.pl))



Turzyce  
(*Carex*)  
(fot. [szkolka-szotek.pl](http://szkolka-szotek.pl))



Sit  
(*Juncus sp.*)  
(fot. [archiwum.allegro.pl](http://archiwum.allegro.pl))



## Obiekty hydrofitowe stosowane są do :

- ❑ usuwania zanieczyszczeń ze źródeł obszarowych,
- ❑ usuwania zanieczyszczeń ze źródeł punktowych,
- ❑ odwadniania i stabilizacji osadów ściekowych.



# Oczyszczalnie hydrofitowe

z przepływem

powierzchniowym (FWS, SF)

podpowierzchniowym (VSB, SSF)

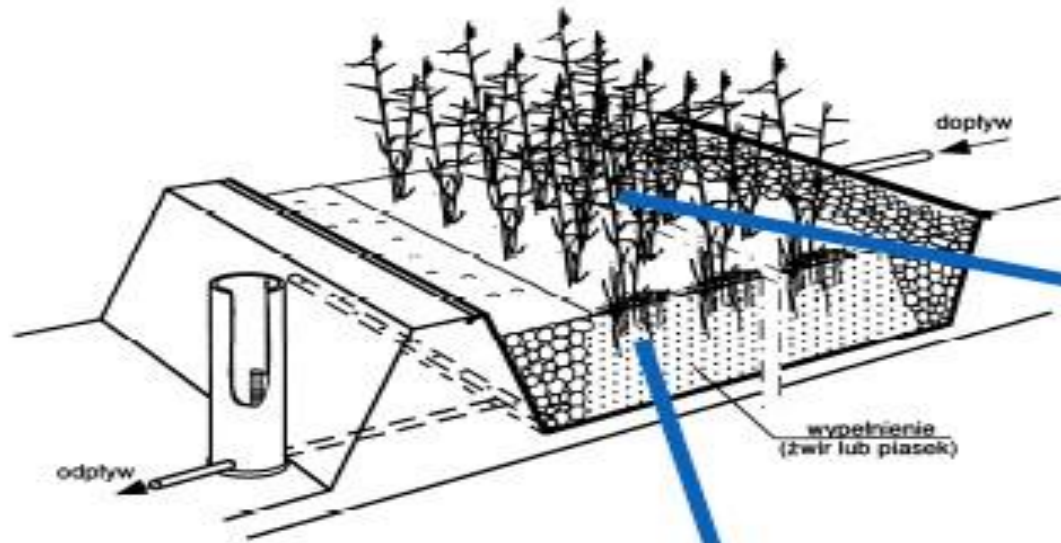
poziomym ( z ang. HSSF)

pionowym ( z ang. VSSF)

Sytemy hybrydowe!!!



# System hydrofitowy z podpowierzchniowym poziomym przepływem ścieków



# Filtr poziomy

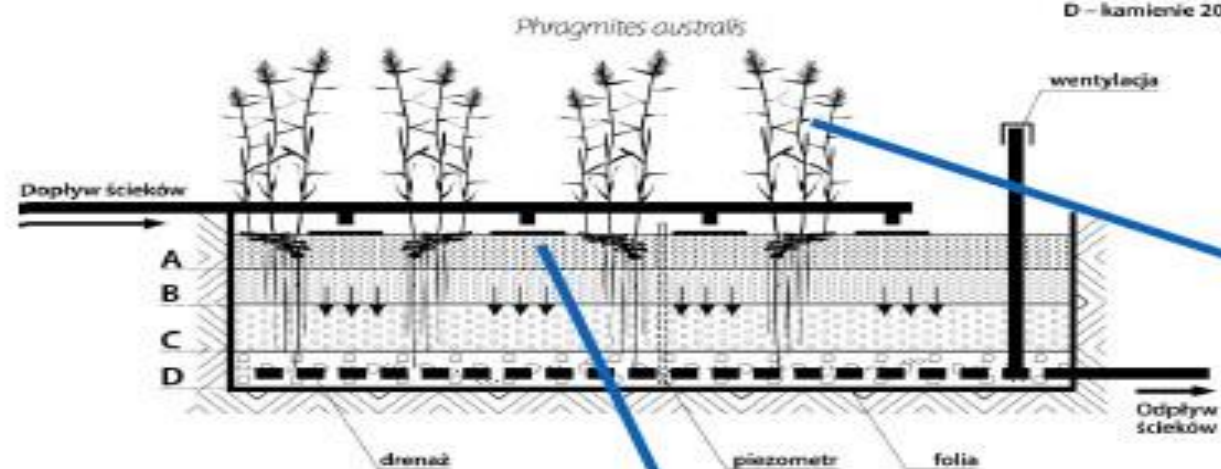
- spływ horyzontalny,
- działa wyłącznie po wstępnej obróbce mechanicznej,
- warunki w większości **beztlenowe**,
- nasycone ściekami.





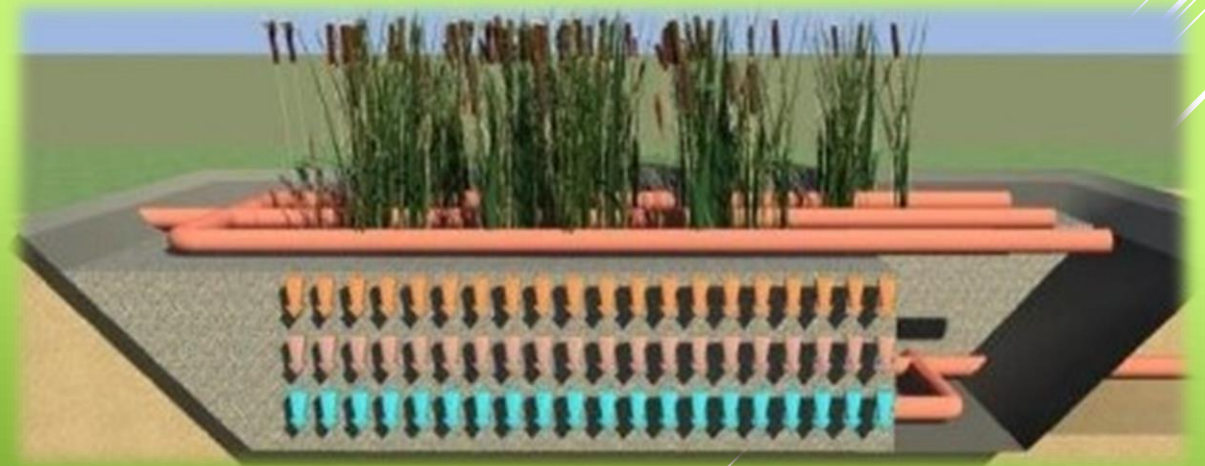
# System hydrofitowy z podpowierzchniowym pionowym przepływem ścieków

- |              |          |                      |
|--------------|----------|----------------------|
| A – piasek   | 0-2 mm   | 10,15 m <sup>3</sup> |
| B – żwir     | 3-8 mm   | 10,15 m <sup>3</sup> |
| C – żwir     | 8-20 mm  | 10,20 m <sup>3</sup> |
| D – kamienie | 20-80 mm | 10,15 m <sup>3</sup> |



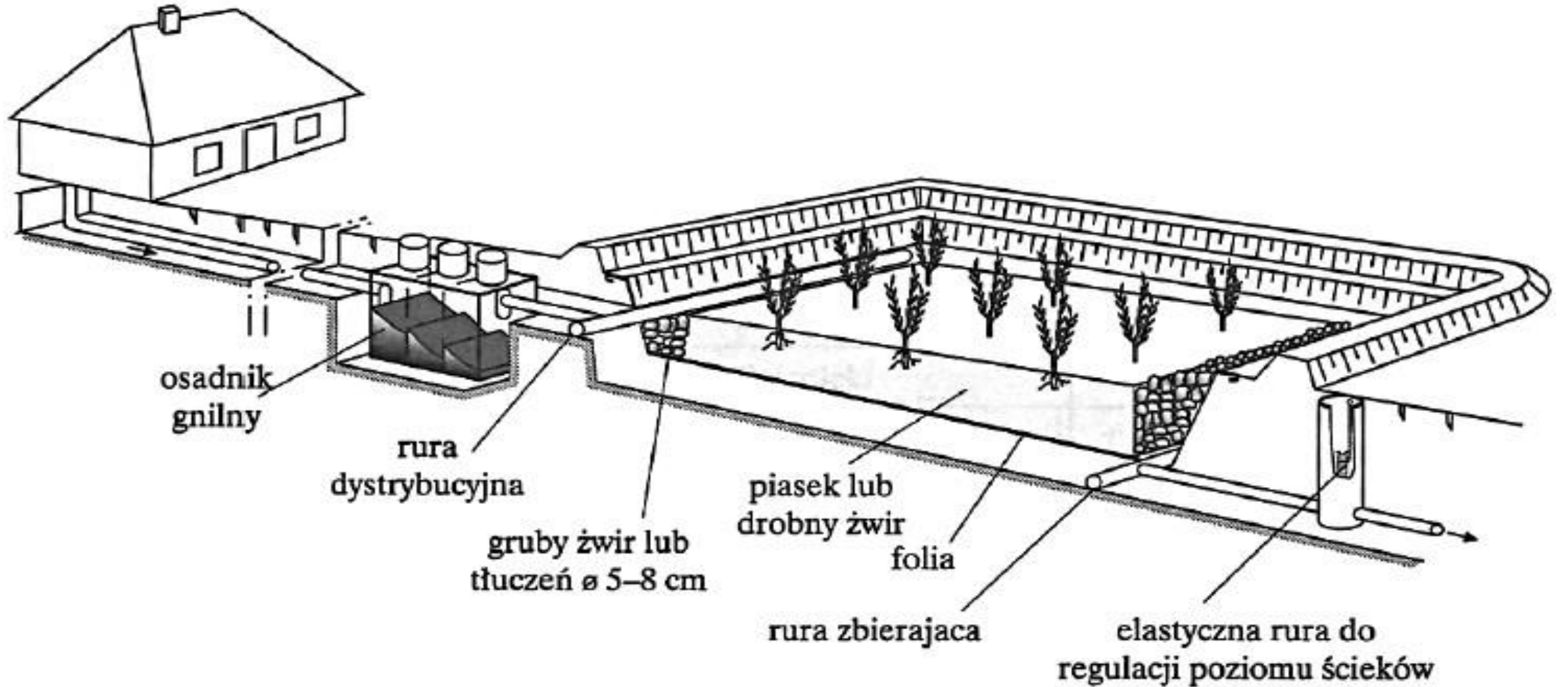
# Filtr pionowy

- spływ pionowy,
- drobniejszy materiał filtrujący,
- powierzchniowe zraszanie,
- środowisko **tlenowe** zapewnia usuwanie amoniaku i fosforu.

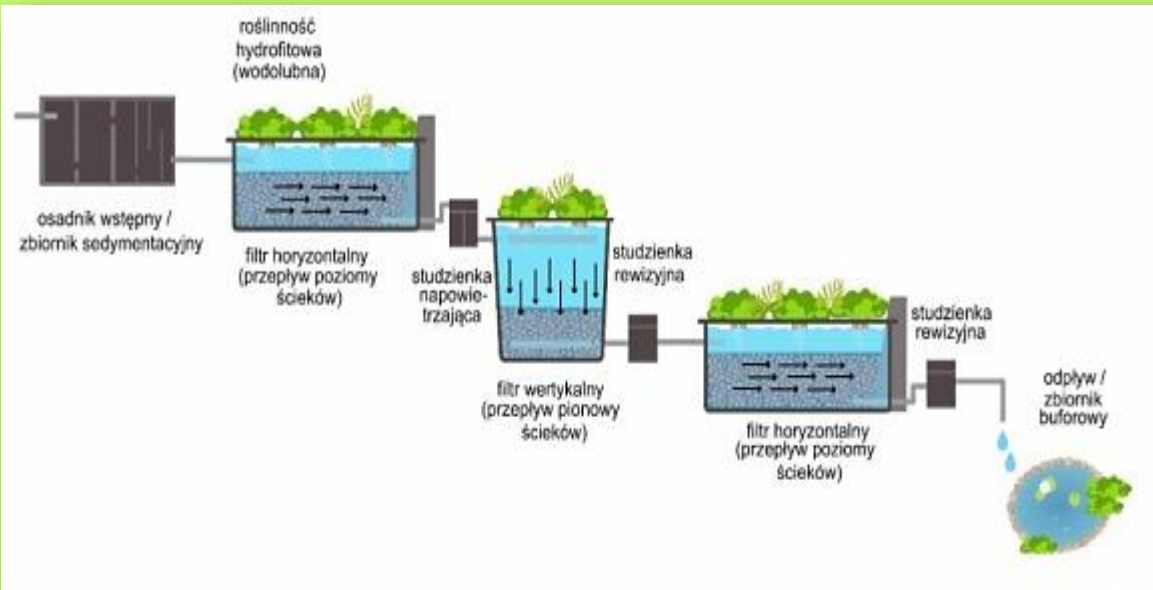




# Przykład przydomowej hydrofitowej oczyszczalni ścieków



# SCHEMAT SYSTEMU PASYWNEGO



(fot. biznes.newseria.pl)

**Zastosowanie wody oczyszczonej:**

- zabiegi agrotechniczne,
- nawadnianie pól i ogrodów.

Systemy pasywne pełnią rolę zbiorników retencyjnych bardzo istotne w okresach suszy.

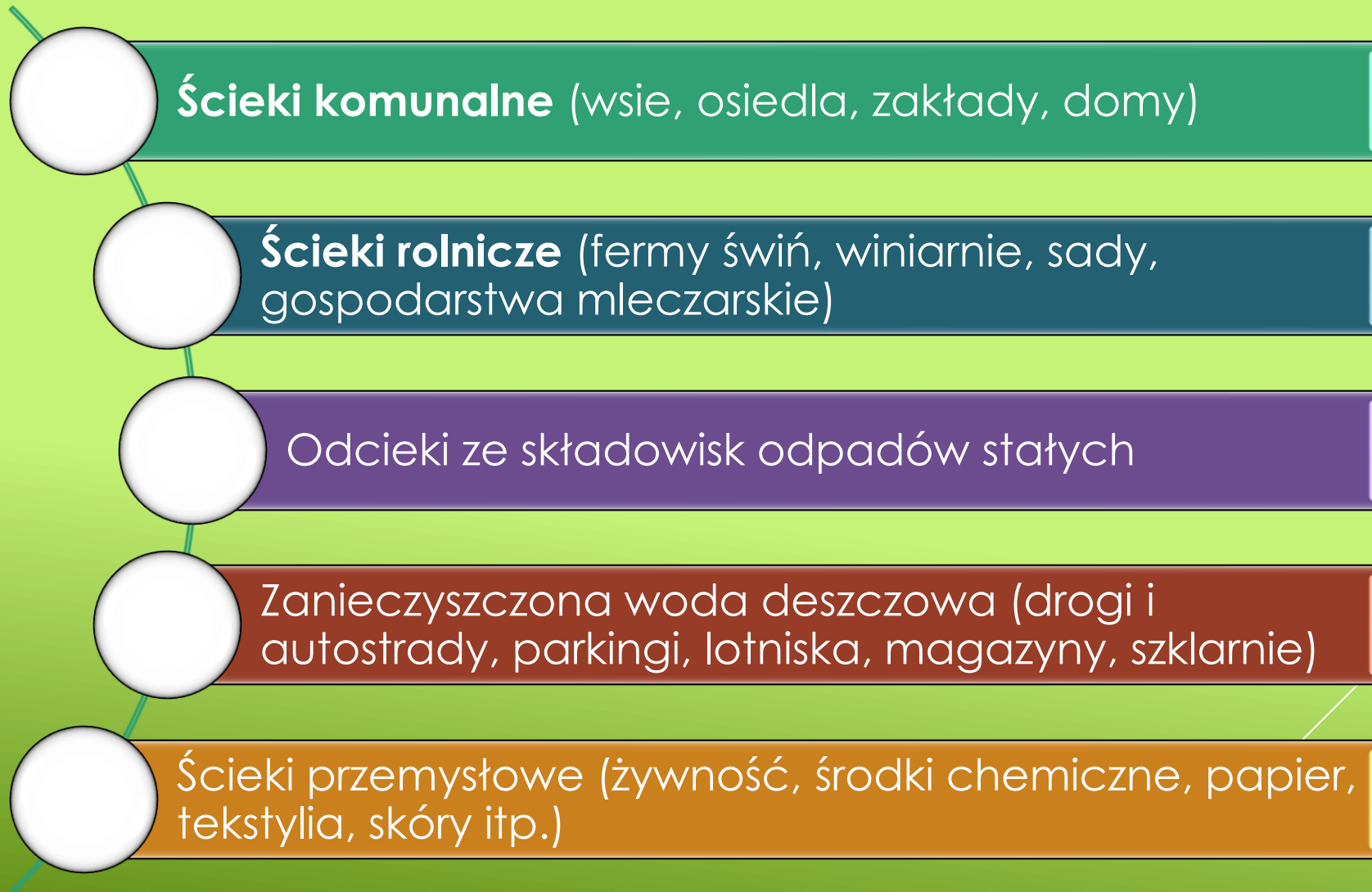


# Staw stabilizacyjny

- płytki zbiornik, dobrze natleniony,
- potrzeba wyższej jakości oczyszczonej wody,
- poniżej filtrów poziomych,
- redukcja stężenia amoniaku,
- obniżenie stężenia ChZT.



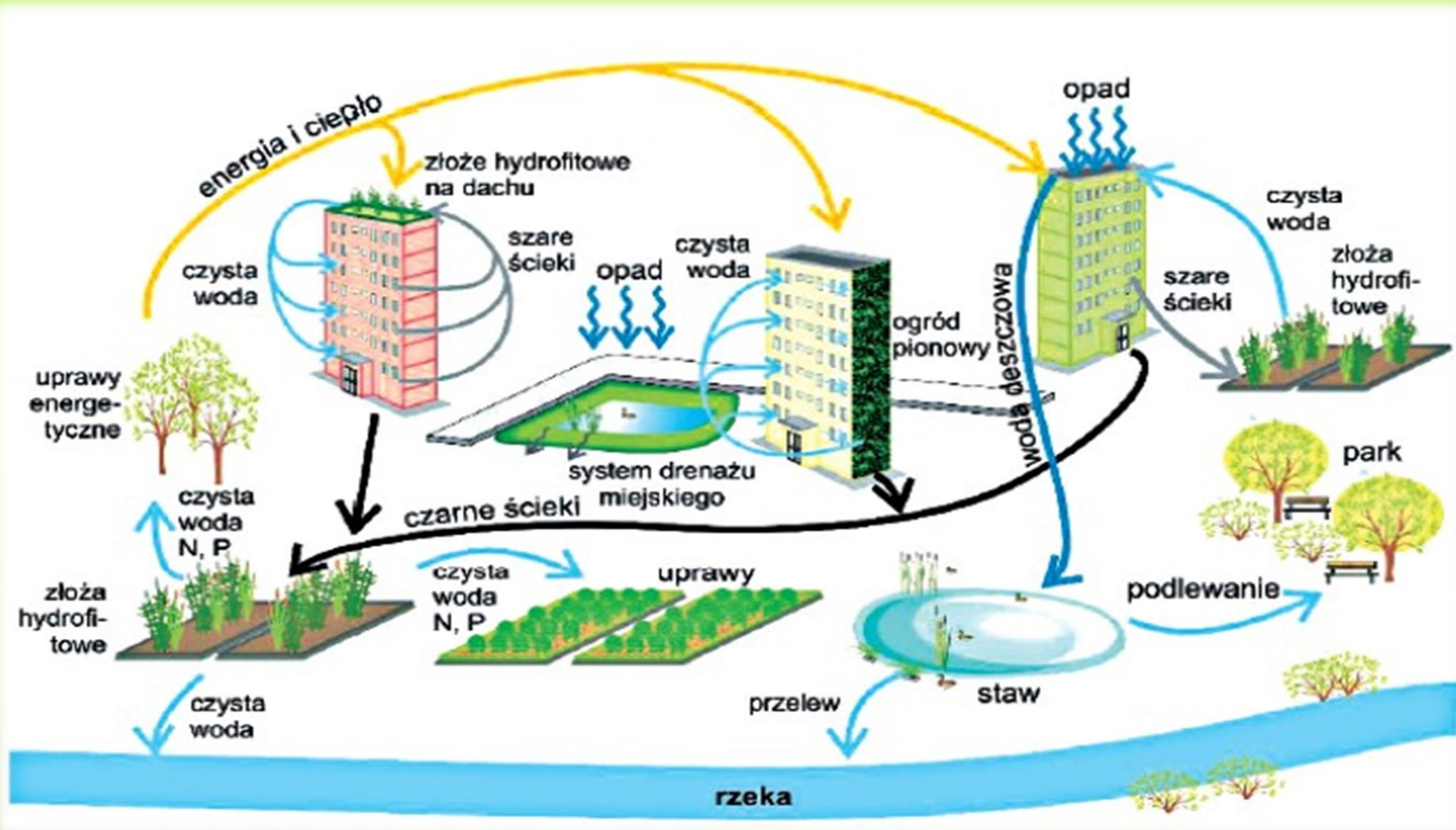
# OBSZARY ZASTOSOWAŃ





Zalety	Wady
Prosta obsługa i eksploatacja.	Zapotrzebowanie na teren.
Odporność na nierównomierny dopływ ścieków.	
Konkurencyjne koszty wynikające z braku konieczności mieszania, napowietrzania czy ogrzewania, przepływy grawitacyjne.	
Opłacalne nawet dla mniejszych przepływów. 90-95% wydajność procesu oczyszczania.	
Oczyszczają ścieki różnego rodzaju. Brak powstawania wtórnych osadów ściekowych.	
Przepływ podpowierzchniowy umożliwia działanie również w zimie.	
Rozwiązanie naturalne i ekologiczne, nie stosuje się chemii.	
Zużywa się także o wiele mniej energii, w porównaniu do tradycyjnych oczyszczalni (brak lub minimalna liczba pomp, urządzeń wspomagających (napowietrzacze, mieszadła itp.).	
Brak tłoczenia ścieków wiele kilometrów do oczyszczalni.	
Woda zostaje w lokalnym ekosystemie. W okresie wegetacyjnym transpiracja wody 4-8 mm H <sub>2</sub> O/d. Odzysk i retencjonowanie wody.	
Łatwy do rozbudowy. Brak odorów i estetyczny wygląd.	
Skuteczne usuwanie zawiesiny ogólnej, materii organicznej, związków biogennych i refrakcyjnych.	

# Zrównoważona gospodarska wodno-ściekowa działająca według zasad gospodarki o obiegu zamkniętym



# Dziękuję za uwagę

dr inż. Izabella Kłodowska

Dział Rolnictwa Ekologicznego i Ochrony Środowiska

WMODR z s. w Olsztynie

tel.: 723 991 189

e-mail: [i.klodowska@w-modr.pl](mailto:i.klodowska@w-modr.pl)



Wykorzystano materiały i zdjęcia z webinarium nt. „Zrównoważona gospodarka wodno-ściekowa na obszarach wiejskich” (28.09.2021 r.) – organizator WMODR z s. w Olsztynie:

- „Oczyszczanie ścieków na obszarach nieurbanizowanych - rozwiązania technologiczne przyjazne środowisku” - prof. dr hab. inż. Hanna Obarska-Pempkowiak, Katedra Technologii Wody i Ścieków, Politechnika Gdańska.
- „Pasywne systemy oczyszczania ścieków - alternatywne rozwiązania technologiczne na terenach wiejskich” - dr hab. Łukasz Drewniak, prof. ucz., Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, RDLS Sp. z o.o.

<https://wmodr.pl/tv-wmodr>, materiał filmowy WMODR: „Rozmawiamy o rolnictwie” odc. nr 58 – nt. „Innowacje w oczyszczaniu ścieków na obszarach wiejskich” (02.06.2021 r.).