

ACO. we care for water



## Zarządzanie wodą powierzchniową w tunelach drogowych

16.05.2024 – VI Międzynarodowe Forum Tunelowe

Piotr Bartulewicz





gęstość wody =  $1000\text{g} / \text{dm}^3$  ( $4^\circ\text{C}$ )

1L = 1kg

1L = 10 x 10 x 10cm

jednostka miary odnosi się do właściwości fizycznych wody



woda jest ciężkim medium - jest tylko 2,5 raza lżejsza od betonu

800 razy cięższa od powietrza





woda jest ciężka, praktycznie nieściśliwa, nie można jej sprężyć jak gazu

duża część ceny wody butelkowanej to koszt transportu

pompowanie wody jest bardzo energochłonne

podniesienie 1000 L wody z garażu podziemnego -5m kosztuje 15 PLN

pompowanie wody praktycznie podwaja koszt jej użycia

wszystkiego systemu kanalizacyjne są domyślnie grawitacyjne



woda pod prysznicem

- 0,2 L/s

woda deszczowa z dachu domu parterowego  
o powierzchni 200 m<sup>2</sup>

- 4 L/s

Woda deszczowa która spada na rynek w Bielsku Białej

- 85 L/s

# Wody powierzchniowe





## Źródła wód powierzchniowych

Naturalne:

- **opad atmosferyczny**

(deszcz, grad, śnieg, roztopy)

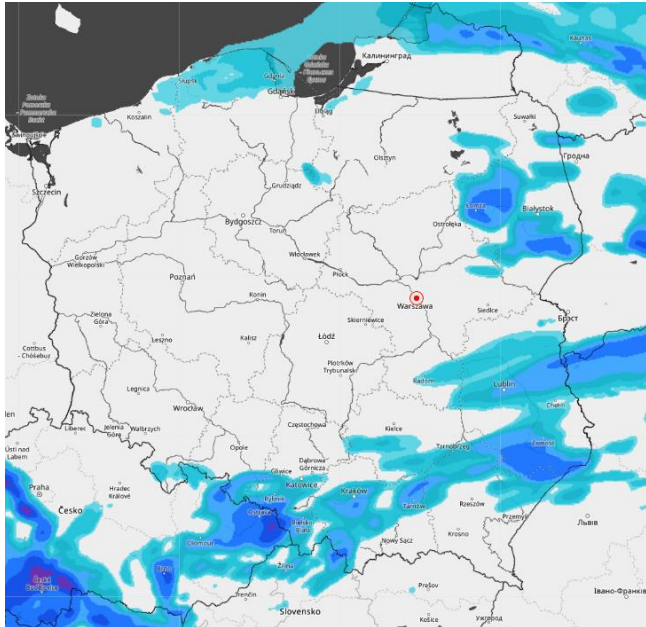
Wynikające z działalności człowieka:

- **woda użytkowa**

(hydranty, instalacje gaszące, mycie dróg, fontanny)



## Szacowanie ilości wód powierzchniowych



Naturalne:

- **opad atmosferyczny**

dane pogodowe, atlasy klimatu, deszcze 10-letnie

Wynikające z działalności człowieka:

- **woda użytkowa**

wydajność instalacji gazujących i myjących

# Odwodnienie tunelu drogowego

## Odwodnienie tunelowe



woda deszczowa  
(strefy przyportalowe)



woda z mycia jezdni



woda z hydrantów oraz  
akcji gaśniczych



odporność na substancje  
chemiczne

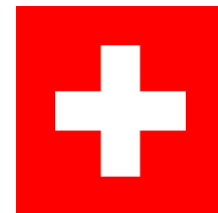
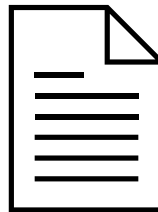


ograniczenie rozprzestrzeniania  
pożaru



zapewnia  
możliwość ewakuacji

## Odwodnienie tunelowe



## Odwodnienie tunelowe



### Szlicyryna betonowa ACO Pfuhler 20/30

- 1m to 375 kg zbrojonego betonu drogowego C40/50
- klasa obciążenia F900 (maksymalna wg. PN-EN 1433)
- zintegrowany krawężnik 15cm
- uszczelka na łączeniach kanału
- ciągła szczelina wlotowa 30mm
- klasa ognioodporności A1
- nienasiąkliwość < 2,5%
- klasa mrozoodporności F200 – powyżej wymagań



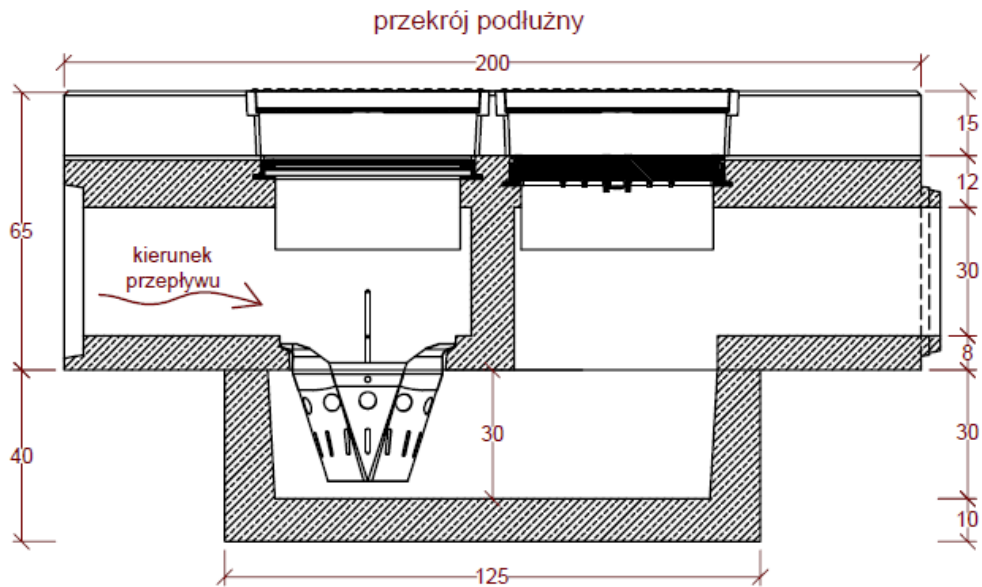






## Studnia gasząca

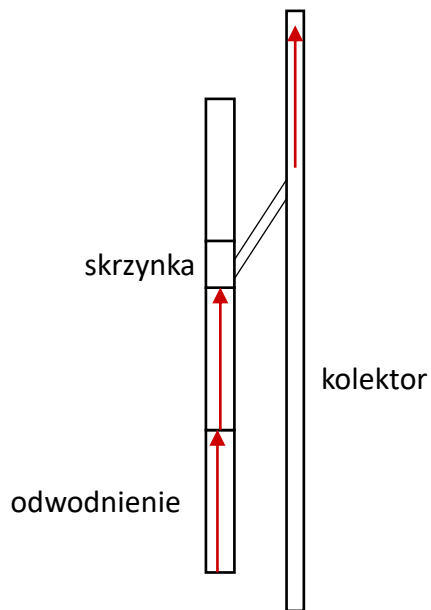
Studnia z syfonem pełniąca funkcję gaszącą w przypadku wycieku substancji łatwopalnych.



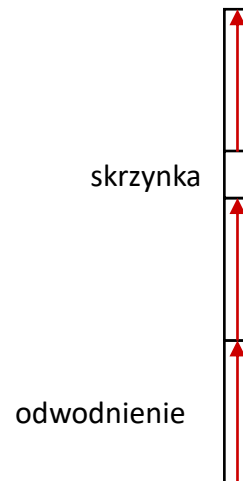
## Odwodnienie tunelowe

Możliwe rozwiązania odwodnienie liniowego w tunelu:

Kolektor zbierający wodę ze skrzynek odwodnienia liniowego



Szliczynna której kanał zbiorczy jest kolektorem – zgodnie z sytuacją na tunelu obwodnicy Węgierskiej Górki



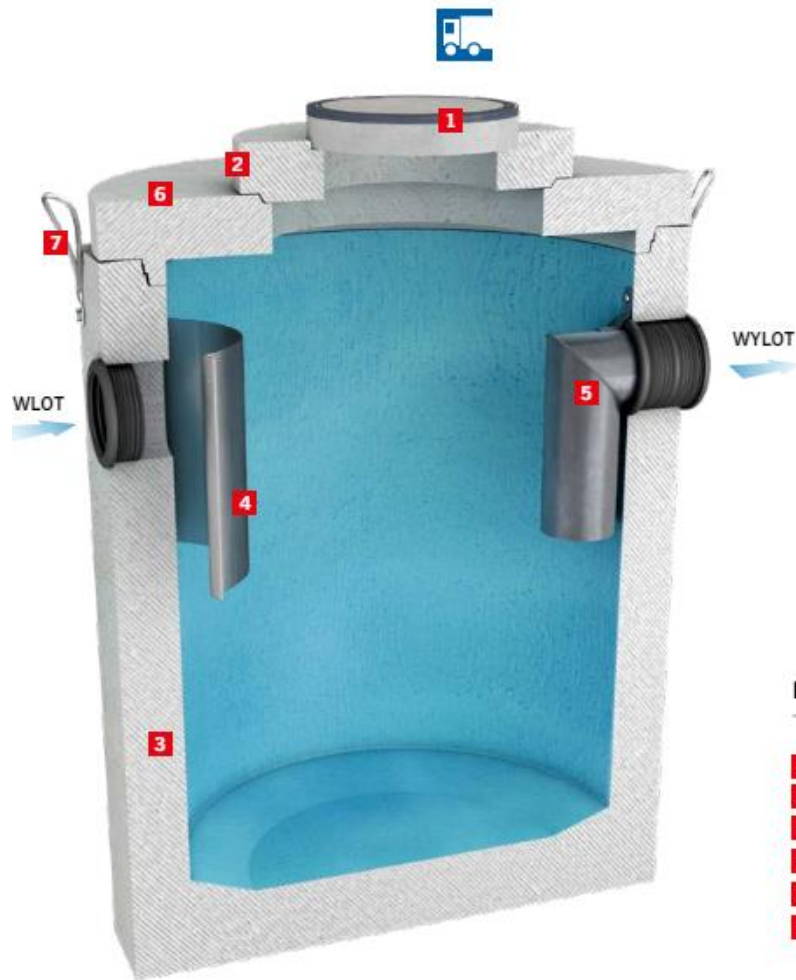
# Zanieczyszczenia wód powierzchniowych



## Zanieczyszczenia wód powierzchniowych

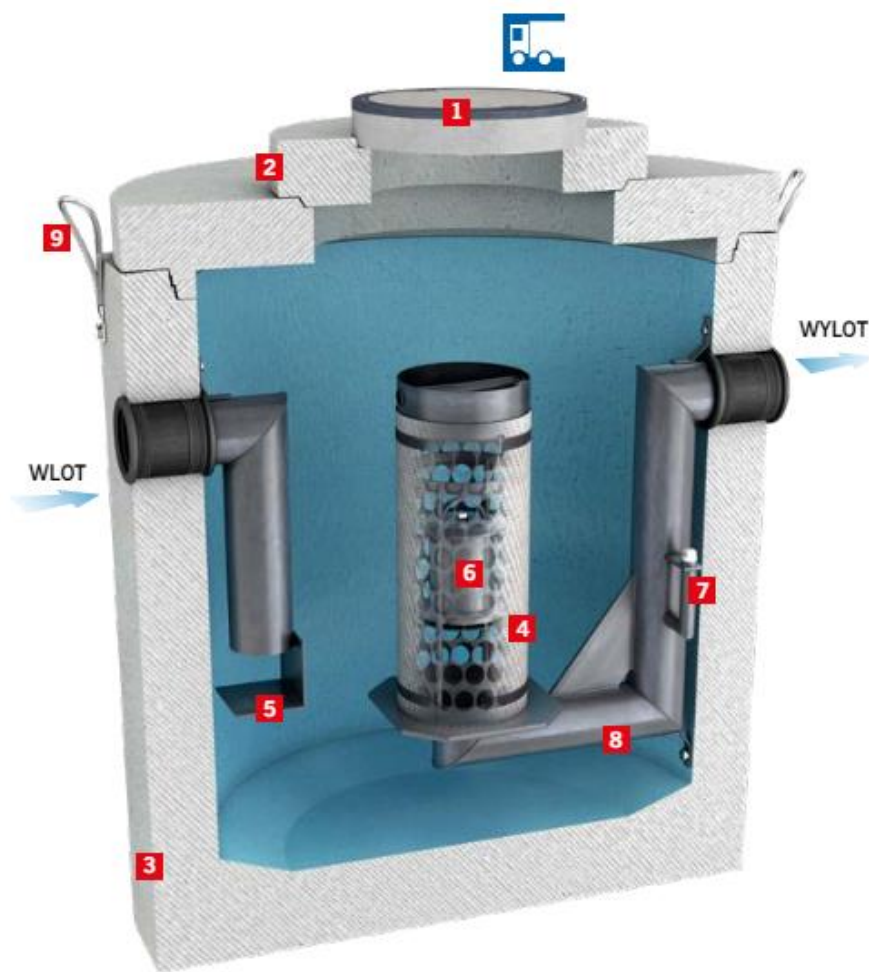
- metale ciężkie z okładzin klocków hamulcowych
- metale ciężkie w wodzie deszczowej spływającej po dachach stalowych
- paliwo na stacjach benzynowych
- plamy oleju na parkingach wypłukiwane przez deszcz
- chemia stosowana przez straż pożarną w akcjach gaśniczych
- frakcje stałe w postaci piasków, żwiru, drobnych śmieci

Brak troski o czystość wody powierzchniowej prowadzi do zanieczyszczenia wód gruntowych



### Elementy osadnika

- 1** Właz  $\varnothing$  600 (BEGU/żeliwo) klasy D 400
- 2** Płyta redukcyjna, żelbetowa (C35/45)
- 3** Zbiornik monolityczny, żelbetowy (C35/45)
- 4** Deflektor (PEHD/stal nierdzewna)
- 5** Zasyfonowany odpływ (PEHD) - opcja
- 6** Płyta pokrywowa żelbetowa (C35/45),  
wariantowe możliwości wykonania  
z 1 lub 2 otworami włazowymi
- 7** Pętle transportowe (stal nierdzewna)



## Elementy separatora

- 1** Właz  $\varnothing$  600/800 (BEGU/żeliwo) klasy D 400
- 2** Płyta redukcyjna, żelbetowa (C35/45)
- 3** Zbiornik monolityczny, żelbetowy (C35/45), może być pokryty wewnętrzną powłoką ochronną
- 4** Filtr koalescencyjny (tkanina stalowo-propylenowa /pianka poliuretanowa)
- 5** Deflektor (PEHD)
- 6** Samoczynne „plywakowe” zamknięcie na odpływie (stal nierdzewna)
- 7** Końcówka do podłączenia urządzenia do poboru próbek
- 8** Kanał odpływowy (PEHD)
- 9** Pętle transportowe (stal nierdzewna)

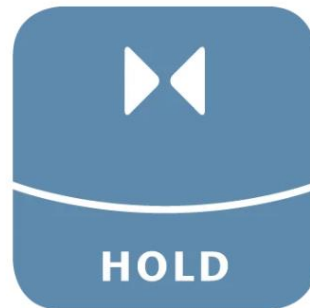
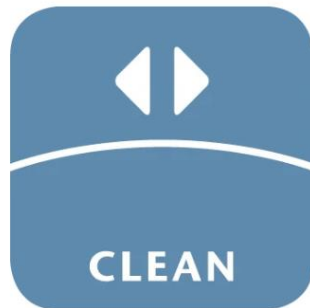


## Misja gospodarki wodami powierzchniowymi





## ACO WaterCycle



ACO. we care for water