

Renata Woźniak-Vecchie



# Prawidłowe wymiarowanie detencji i retencji przy drogach

## Waterfolder.com

Nowe wyzwania w odwodnieniu dróg zamiejskich i ulic

Wytyczne rekomendowane WR-D-71

Toruń, 11.12.2023



**Co zaleca WR-D-71-1?**

## **5. Podstawy wymiarowania urządzeń do odwodnienia**

### 5.1. Podstawowe charakterystyki opadów i zlewni

#### 5.1.1. Natężenia i prawdopodobieństwa opadów miarodajnych

#### 5.1.2. Współczynniki spływu

#### 5.1.3. Współczynniki filtracji gruntu

### 5.2. Obliczanie miarodajnego odpływu wód opadowych z pasa drogowego i z przyległych terenów do wymiarowania urządzeń do odwodnienia

#### 5.2.1. Założenia podstawowe do obliczeń miarodajnego odpływu wód opadowych do wymiarowania sieci odwadniających

#### 5.2.2. Algorytm obliczeniowy miarodajnego odpływu wód opadowych do wymiarowania sieci odwadniających

#### 5.2.3. Hydrauliczne kryteria doboru urządzeń do odwodnienia

### 5.3. Dobór wpustów deszczowych i obliczenia ścieków przykrawężnikowych

#### 5.3.1. Wymiarowanie rozstawu wpustów deszczowych

#### 5.3.2. Obliczanie przepustowości ścieków przykrawężnikowych

### 5.4. Obliczanie objętości zbiorników retencyjnych i infiltracyjnych

#### 5.4.1. Bilansowanie miarodajnych dopływów i odpływów wód opadowych

#### 5.4.2. Odpływ wód opadowych i roztopowych

### 5.5. Obliczanie urządzeń infiltracji rozproszonej

### 5.6. Odprowadzanie wód opadowych i roztopowych

#### 5.6.1. Wymagania dotyczące jakości wód opadowych i roztopowych odprowadzanych do odbiorników z pasa drogowego

#### 5.6.2. Zasady ogólne odprowadzania wód opadowych i roztopowych

#### 5.6.3. Obliczenia czasu i ilości odprowadzanych wód opadowych lub roztopowych

## **5. Podstawy wymiarowania urządzeń do odwodnienia**

### 5.1. Podstawowe charakterystyki opadów i zlewni

#### 5.1.1. Natężenia i prawdopodobieństwa opadów miarodajnych

#### 5.1.2. Współczynniki spływu

#### 5.1.3. Współczynniki filtracji gruntu

### 5.2. Obliczanie miarodajnego odpływu wód opadowych z pasa drogowego i z przyległych terenów do wymiarowania urządzeń do odwodnienia

#### 5.2.1. Założenia podstawowe do obliczeń miarodajnego odpływu wód opadowych do wymiarowania sieci odwadniających

#### 5.2.2. Algorytm obliczeniowy miarodajnego odpływu wód opadowych do wymiarowania sieci odwadniających

#### 5.2.3. Hydrauliczne kryteria doboru urządzeń do odwodnienia

### 5.3. Dobór wpustów deszczowych i obliczenia ścieków przykrawężnikowych

#### 5.3.1. Wymiarowanie rozstawu wpustów deszczowych

#### 5.3.2. Obliczanie przepustowości ścieków przykrawężnikowych

### 5.4. Obliczanie objętości zbiorników retencyjnych i infiltracyjnych

#### 5.4.1. Bilansowanie miarodajnych dopływów i odpływów wód opadowych

#### 5.4.2. Odpływ wód opadowych i roztopowych

### 5.5. Obliczanie urządzeń infiltracji rozproszonej

### 5.6. Odprowadzanie wód opadowych i roztopowych

#### 5.6.1. Wymagania dotyczące jakości wód opadowych i roztopowych odprowadzanych do odbiorników z pasa drogowego

#### 5.6.2. Zasady ogólne odprowadzania wód opadowych i roztopowych

#### 5.6.3. Obliczenia czasu i ilości odprowadzanych wód opadowych lub roztopowych

## 5.4. Obliczanie objętości zbiorników retencyjnych i infiltracyjnych

### 5.4.1. Bilansowanie miarodajnych dopływów i odpływów wód opadowych

(1) Obliczeniową objętość zbiorników retencyjnych lub infiltracyjnych  $V_{obl}$  określa się jako wartość maksymalną wynikającą z przeprowadzonej analizy bilansów objętości dopływu i odpływu wód opadowych lub roztopowych dla kolejnych dyskretnych wartości czasów trwania deszczu miarodajnego (patrz rys. 5.4.1.1), zgodnie ze wzorem (5.4.1.1):

$$V_{obl} = \left\{ 0,06 \cdot \left( q(t_d, C_z) \cdot \sum_{i=1}^n (\psi_{si} \cdot F_i) - Q_o \right) \cdot t_d \right\} \quad (5.4.1.1)$$

gdzie:

$V_{obl}$  – obliczeniowa objętość zbiornika retencyjnego lub infiltracyjnego [ $m^3$ ],

$q(t_d, C_z)$  – lokalne natężenie deszczu dla czasu trwania  $t_d$  i dla częstości  $C_z$  przyjętej do obliczania zbiornika retencyjnego lub infiltracyjnego [ $dm^3/(s \cdot ha)$ ],

$\psi_{si}$  – współczynnik spływu ( $i$ -tej) powierzchni składowej zlewni  $F$  w stanie docelowym – po inwestycji (wartość dobierana na podstawie tab. 5.1.2.1) [-],

$F_i$  – ( $i$ -ta) powierzchnia składowa zlewni  $F$  [ha],

$Q_o$  – odpływ wód opadowych lub roztopowych ze zbiornika [ $dm^3/s$ ] obliczany zgodnie z zasadami podanymi w podrozdziale 5.4.2.

## 5.4. Obliczanie objętości zbiorników retencyjnych i infiltracyjnych

### 5.4.1. Bilansowanie miarodajnych dopływów i odpływów wód opadowych

(1) Obliczeniową objętość zbiorników retencyjnych lub infiltracyjnych  $V_{obl}$  określa się jako wartość maksymalną wynikającą z przeprowadzonej analizy bilansów objętości dopływu i odpływu wód opadowych lub roztopowych dla kolejnych dyskretnych wartości czasów trwania deszczu miarodajnego (patrz rys. 5.4.1.1), zgodnie ze wzorem (5.4.1.1):

$$V_{obl} = \left\{ 0,06 \cdot \left( q(t_d, C_z) \cdot \sum_{i=1}^n (\psi_{si} \cdot F_i) - Q_o \right) \cdot t_d \right\} \quad (5.4.1.1)$$

gdzie:

$V_{obl}$  – obliczeniowa objętość zbiornika retencyjnego lub infiltracyjnego [ $m^3$ ],

$q(t_d, C_z)$  – lokalne natężenie deszczu dla czasu trwania  $t_d$  i dla częstości  $C_z$  przyjętej do obliczania zbiornika retencyjnego lub infiltracyjnego [ $dm^3/(s \cdot ha)$ ],

$\psi_{si}$  – współczynnik spływu ( $i$ -tej) powierzchni składowej zlewni  $F$  w stanie docelowym – po inwestycji (wartość dobierana na podstawie tab. 5.1.2.1) [-],

$F_i$  – ( $i$ -ta) powierzchnia składowa zlewni  $F$  [ha],

$Q_o$  – odpływ wód opadowych lub roztopowych ze zbiornika [ $dm^3/s$ ] obliczany zgodnie z zasadami podanymi w podrozdziale 5.4.2.

## 5.4. Obliczanie objętości zbiorników retencyjnych i infiltracyjnych

### 5.4.1. Bilansowanie miarodajnych dopływów i odpływów wód opadowych

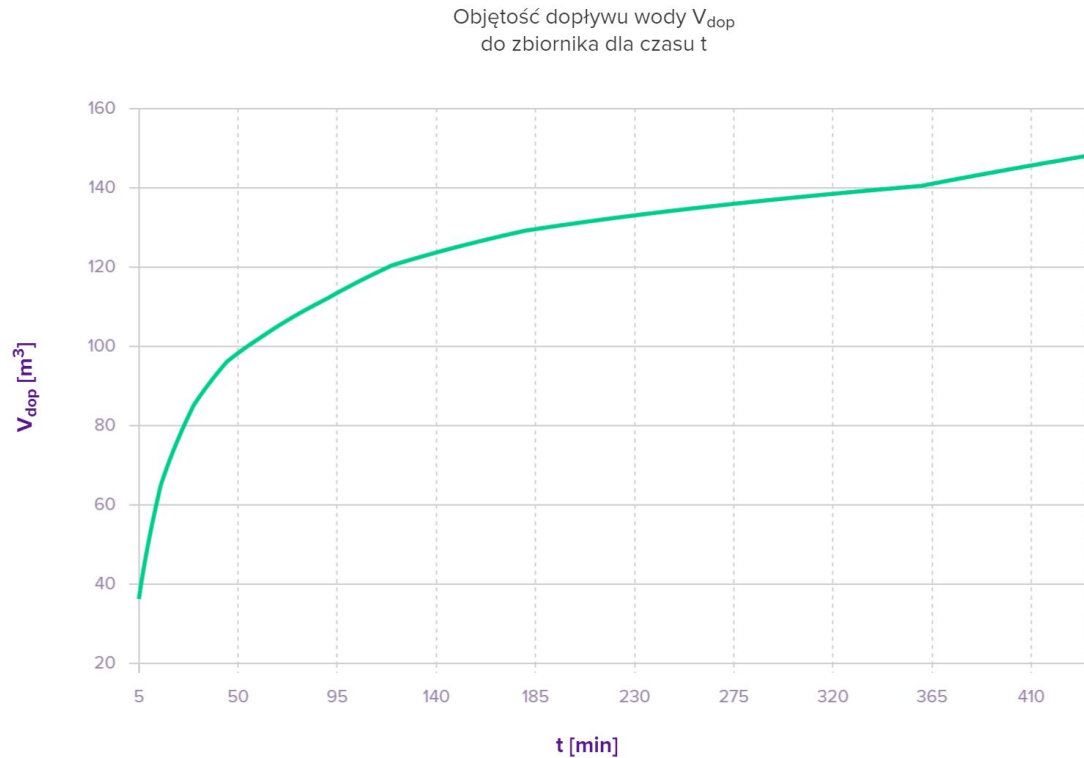
(1) Obliczeniową objętość zbiorników retencyjnych lub infiltracyjnych  $V_{obl}$  określa się jako wartość maksymalną wynikającą z przeprowadzonej analizy bilansów objętości dopływu i odpływu wód opadowych lub roztopowych dla kolejnych dyskretnych wartości czasów trwania deszczu miarodajnego (patrz rys. 5.4.1.1), zgodnie ze wzorem (5.4.1.1):

$$V_{obl} = \left\{ 0,06 \cdot \left( q(t_d, C_z) \cdot \sum_{i=1}^n (\psi_{si} \cdot F_i) - Q_o \right) \cdot t_d \right\} \quad (5.4.1.1)$$

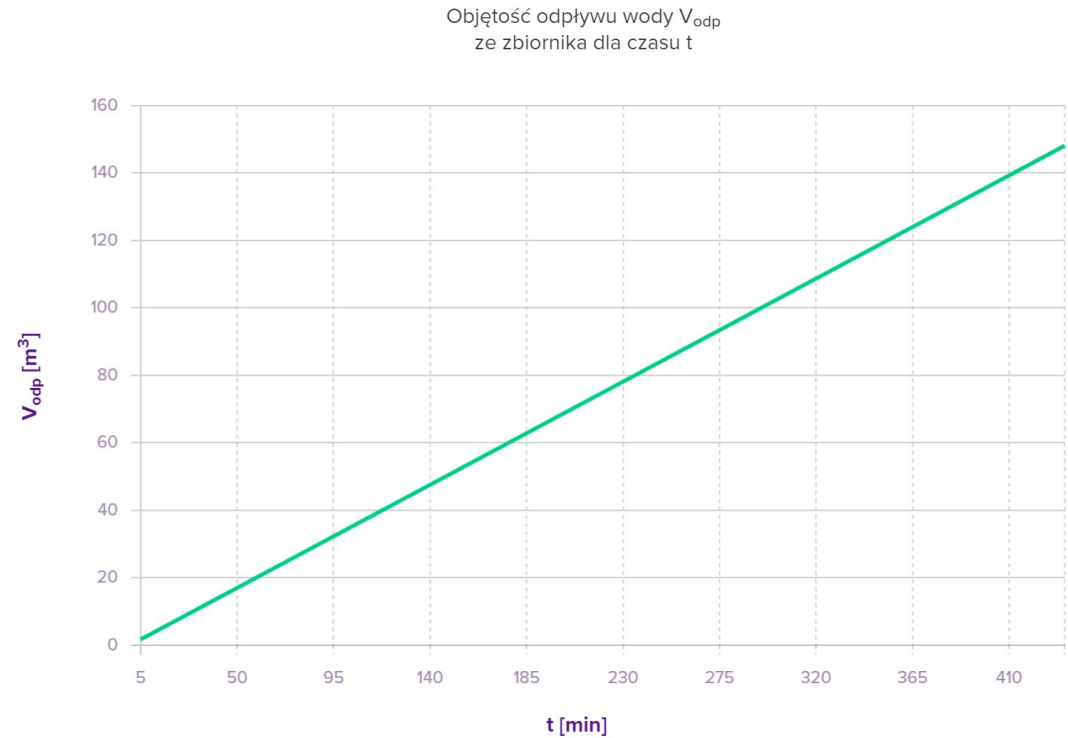
**$V_{obl} = f(\text{opad, powierzchnia zredukowana, założony/dozwolony odpływ, czas trwania opadu})$**

# Czas trwania deszczu vs. objętość zbiornika

Dopływ zmienny i narastający w czasie



Odptyw stały przez regulator odpływu

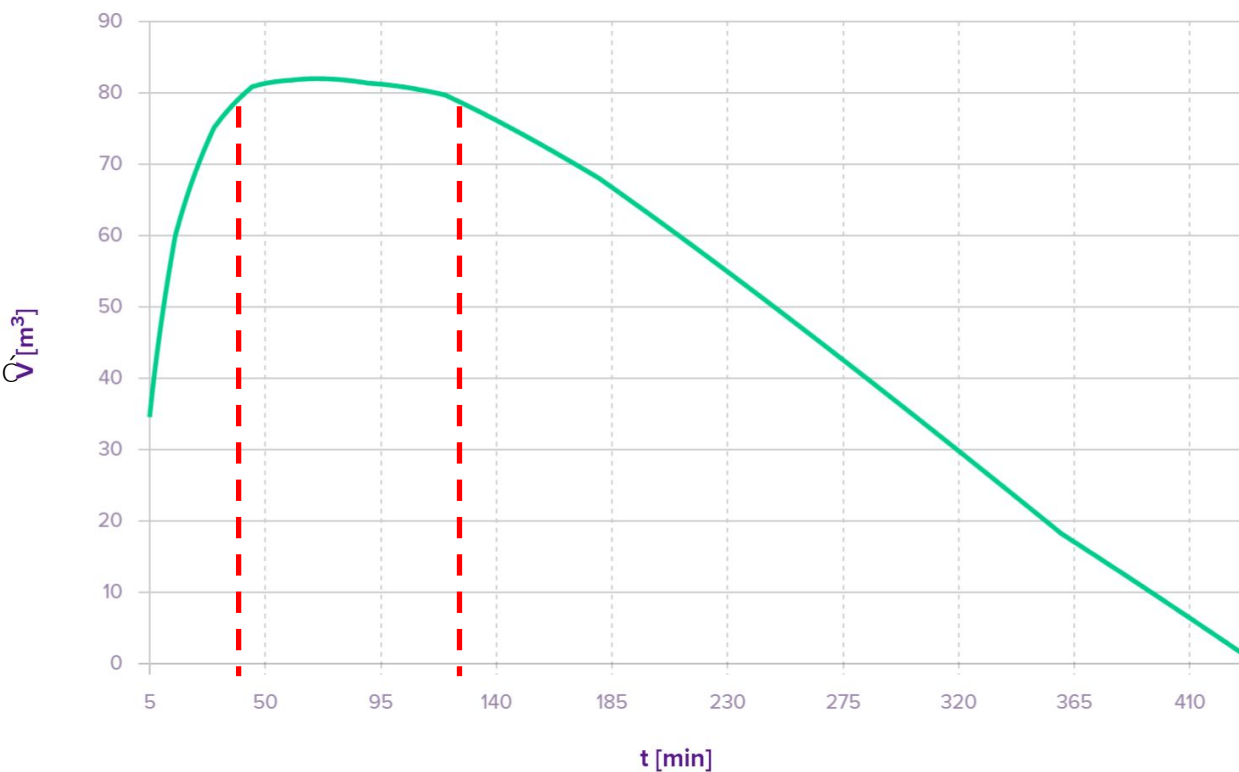




# Czas trwania deszczu vs. objętość zbiornika

Wynik odjęcia objętości wody doływającej i objętości odpływającej ze zbiornika daje nam konieczną objętość maksymalną zbiornika. Wcale największa objętość nie musi wystąpić dla deszczu 15to minutowego.

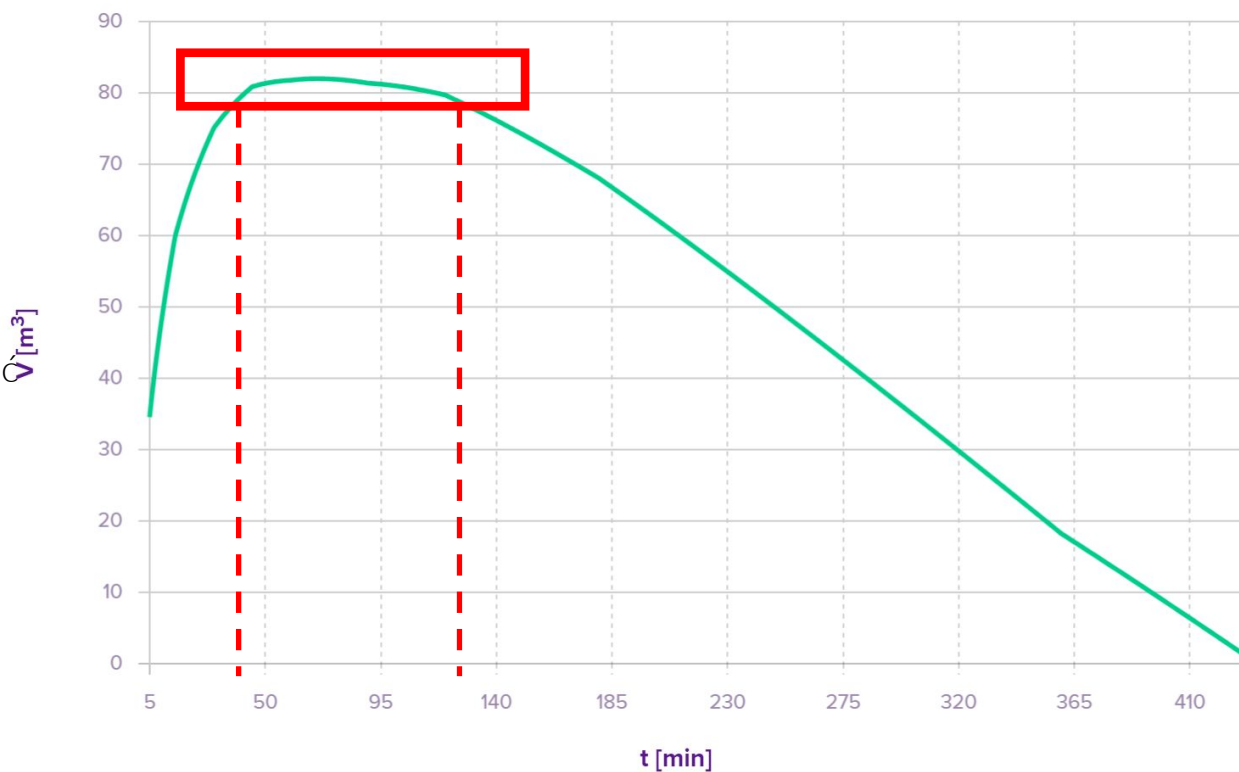
Minimalna objętość zbiornika V dla różnych czasów trwania deszczu t



# Czas trwania deszczu vs. objętość zbiornika

Wynik odjęcia objętości wody doływającej i objętości odpływającej ze zbiornika daje nam konieczną objętość maksymalną zbiornika. Wcale największa objętość nie musi wystąpić dla deszczu 15to minutowego.

Minimalna objętość zbiornika V dla różnych czasów trwania deszczu t



# Zakres stosowania metodyki wymiarowania ZR i ZI

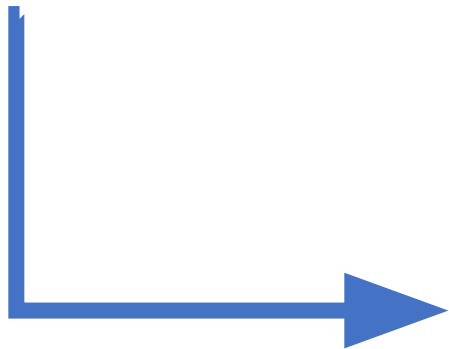
**! powierzchnia zlewni skanalizowanej  $\leq$  200 ha**

**! nie zalecane do skomplikowanych układów zbiorników  
(szeregowe, równoległe)**

# Zakres stosowania metodyki wymiarowania ZR i ZI

**! powierzchnia zlewni skanalizowanej  $\leq 200$  ha**

**! nie zalecane do skomplikowanych układów zbiorników  
(szeregowe, równoległe)**



**modelowanie hydrodynamiczne**

# Dane wejściowe i założenia do wymiarowania ZR i ZI

OPAD MIARODAJNY

# Dane wejściowe i założenia do wymiarowania ZR i ZI

## OPAD MIARODAJNY

**częstość opadu  $\geq$  częstości opadu miarodajnego dla KD ciężącej do zbiornika**

Częstość $C_{KD}$ do obliczania KD	Częstość $C_{ZR}$ do obliczania ZR
5 lat	10 lat
10 lat	(przynajmniej 10 lub) 20 lat

# Dane wejściowe i założenia do wymiarowania ZR i ZI

## OPAD MIARODAJNY

częstość opadu  $\geq$  częstości opadu miarodajnego dla KD ciężącej do zbiornika

Częstość $C_{KD}$ do obliczania KD	Częstość $C_{ZR}$ do obliczania ZR
5 lat	10 lat
10 lat	(przynajmniej 10 lub) 20 lat

ZALECANA WARTOŚĆ MINIMALNA

# Dane wejściowe i założenia do wymiarowania ZR i ZI

## OPAD MIARODAJNY

częstość opadu  $\geq$  częstości opadu miarodajnego dla KD ciężącej do zbiornika

Częstość $C_{KD}$ do obliczania KD	Częstość $C_{ZR}$ do obliczania ZR
5 lat	10 lat
10 lat	(przynajmniej 10 lub) 20 lat

**ZALECANA WARTOŚĆ MINIMALNA**



Tab. 5.1.1.1. Przyjmowane w obliczeniach urządzeń do odwodnienia prawdopodobieństwa  $p$  (częstości  $C$ ) występowania deszczów miarodajnych

Odwadniane drogi lub ich części		Prawdopodobieństwo $p$ [%]	Częstość $C$ [lata]
Drogi zamiejskie	klasy A lub S	10	10
	klasy GP	20	5
	klasy G lub Z	50	2
	klasy L lub D	100	1
	miejsca obsługi podróżnych przy drogach klasy A lub S	10	10
	parkingi przy drogach klasy GP	20	5
Ulice	tereny mieszkaniowe	$\leq 50$	$\geq 2$
	centra miast, tereny usługowe i przemysłowe	$\leq 20$	$\geq 5$
	infrastruktura zaliczana do krytycznej z uwagi na funkcjonowanie sieci ulic	10	10
	najbardziej wrażliwe na zalania i podtopienia sekcje infrastruktury (np. wjazdy do tuneli, przejścia i przejazdy podziemne)	5	20



# Dane wejściowe i założenia do wymiarowania ZR i ZI

## OPAD MIARODAJNY

częstość opadu  $\geq$  częstości opadu miarodajnego dla KD ciężącej do zbiornika

czas trwania opadu: **przedział** od 5min do 3 dób (rozdzielczość  $\leq$  5 min)

# Dane wejściowe i założenia do wymiarowania ZR i ZI

## OPAD MIARODAJNY

częstość opadu  $\geq$  częstości opadu miarodajnego dla KD ciężącej do zbiornika

czas trwania opadu: **przedział** od 5min do 3 dób (rozdzielczość  $\leq$  5 min)

natężenie opadu wg rzetelnego, aktualnego i **lokalnego** modelu opadu

# Dane wejściowe i założenia do wymiarowania ZR i ZI

## OPAD MIARODAJNY

częstość opadu  $\geq$  częstości opadu miarodajnego dla KD ciężącej do zbiornika

czas trwania opadu: przedział od 5min do 3 dób (rozdzielczość  $\leq$  5 min)

natężenie opadu wg rzetelnego, aktualnego i lokalnego modelu opadu

WSPÓŁCZYNNIK BEZPIECZEŃSTWA  $f_b = 1,2$

# Dane wejściowe i założenia do wymiarowania ZR i ZI

## OPAD MIARODAJNY

częstość opadu  $\geq$  częstości opadu miarodajnego dla KD ciężącej do zbiornika

czas trwania opadu: przedział od 5min do 3 dób (rozdzielczość  $\leq$  5 min)

natężenie opadu wg rzetelnego, aktualnego i lokalnego modelu opadu

WSPÓŁCZYNNIK BEZPIECZEŃSTWA  $f_b = 1,2$

$$V_{min} = V_{obl} \cdot f_b \quad (5.4.1.2)$$

gdzie:

$V_{min}$  – niezbędna minimalna objętość zbiornika retencyjnego lub infiltracyjnego [m<sup>3</sup>],

$V_{obl}$  – obliczeniowa objętość zbiornika retencyjnego lub infiltracyjnego [m<sup>3</sup>],

$f_b$  – współczynnik bezpieczeństwa równy 1,2 [-]; wartość współczynnika równą 1,1, dopuszcza się stosować w przypadku zbiorników wyposażonych w przelewy awaryjne lub w przypadku zbiorników, których przepełnienie nie będzie skutkowało stratami i nie będzie stanowić istotnego zagrożenia dla terenów przyległych.

# Dane wejściowe i założenia do wymiarowania ZR i ZI

## OPAD MIARODAJNY

częstość opadu  $\geq$  częstości opadu miarodajnego dla KD ciężącej do zbiornika

czas trwania opadu: przedział od 5min do 3 dób (rozdzielczość  $\leq$  5 min)

natężenie opadu wg rzetelnego, aktualnego i lokalnego modelu opadu

WSPÓŁCZYNNIK BEZPIECZEŃSTWA  $f_b = 1,2$

$$V_{min} = V_{obl} \cdot f_b \geq 40 \text{ m}^3 \quad (5.4.1.2)$$

gdzie:

$V_{min}$  – niezbędna minimalna objętość zbiornika retencyjnego lub infiltracyjnego [ $\text{m}^3$ ],

$V_{obl}$  – obliczeniowa objętość zbiornika retencyjnego lub infiltracyjnego [ $\text{m}^3$ ],

$f_b$  – współczynnik bezpieczeństwa równy 1,2 [-]; wartość współczynnika równą 1,1, dopuszcza się stosować w przypadku zbiorników wyposażonych w przelewy awaryjne lub w przypadku zbiorników, których przepełnienie nie będzie skutkowało stratami i nie będzie stanowić istotnego zagrożenia dla terenów przyległych.

# Dane wejściowe i założenia do wymiarowania ZR i ZI

## OPAD MIARODAJNY

częstość opadu  $\geq$  częstości opadu miarodajnego dla KD ciężącej do zbiornika

czas trwania opadu: przedział od 5min do 3 dób (rozdzielczość  $\leq$  5 min)

natężenie opadu wg rzetelnego, aktualnego i lokalnego modelu opadu

WSPÓŁCZYNNIK BEZPIECZEŃSTWA  $f_b = 1,2$

CZAS OPRÓŻNIANIA ZBIORNIKA  $\leq 24$  h

# Dane wejściowe i założenia do wymiarowania ZR i ZI

## OPAD MIARODAJNY

częstość opadu  $\geq$  częstości opadu miarodajnego dla KD ciężącej do zbiornika

czas trwania opadu: przedział od 5min do 3 dób (rozdzielczość  $\leq 5$  min)

natężenie opadu wg rzetelnego, aktualnego i lokalnego modelu opadu

WSPÓŁCZYNNIK BEZPIECZEŃSTWA  $f_b = 1,2$

CZAS OPRÓŻNIANIA ZBIORNIKA  $\leq 24$  h

→ **względy eksploatacyjne: potencjalne zamarzanie, nadmierna sedymentacja**

→ **względy obliczeniowe: zalecany czas opadu miarodajnego  $< 72$  h**

# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

USTALENIE ODPŁYWU ZE ZBIORNIKA  $Q_0$



# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

USTALENIE ODPŁYWU ZE ZBIORNIKA  $Q_0$

dla ZI:  $Q_0 = Q_{inf}$

# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

## USTALENIE ODPŁYWU ZE ZBIORNIKA $Q_0$

dla ZI:  $Q_0 = Q_{inf}$

$$Q_{inf} = 1000 \cdot A_{inf} \cdot k_{f\ nn} \quad (5.4.2.3)$$

gdzie:

$Q_{inf}$  – zdolność chłonna zbiornika infiltracyjnego wód opadowych lub roztopowych [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ],

$A_{inf}$  – powierzchnia infiltracji wód opadowych lub roztopowych [ $\text{m}^2$ ]; powierzchnia ta stanowi sumę powierzchni dna zbiornika oraz połowy powierzchni ścian bocznych zbiornika do maksymalnego projektowanego poziomu jego napełnienia,

$k_{f\ nn}$  – współczynnik filtracji dla gruntu nienasyconego wodą [ $\text{m/s}$ ] (patrz akapit (7)).

# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

## USTALENIE ODPŁYWU ZE ZBIORNIKA $Q_0$

dla ZI:  $Q_0 = Q_{inf}$

$$Q_{inf} = 1000 \cdot A_{inf} \cdot k_{fnn} \quad (5.4.2.3)$$

gdzie:

$Q_{inf}$  – zdolność chłonna zbiornika infiltracyjnego wód opadowych lub roztopowych [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ],  
 $A_{inf}$  – powierzchnia infiltracji wód opadowych lub roztopowych [ $\text{m}^2$ ]; powierzchnia ta stanowi sumę powierzchni dna zbiornika oraz połowy powierzchni ścian bocznych zbiornika do maksymalnego projektowanego poziomu jego napełnienia,  
 $k_{fnn}$  – współczynnik filtracji dla gruntu nienasyconego wodą [ $\text{m/s}$ ] (patrz akapit (7)).

$$k_{fnn} = 0,5k_f$$

Tab. 5.1.3.1. Orientacyjne zakresy wartości współczynników filtracji  $k$ , gruntów w stanie nasyconym

Rodzaj gruntu	Przybliżona klasyfikacja według ISO [7], [8]	Współczynnik filtracji $k$ , [ $\text{m/s}$ ]
<b>Grunty o zbyt wysokich współczynnikach filtracji</b>		
Drobny żwir	Żwir drobny, fGr	$10^{-2}$ - $10^{-3}$
<b>Grunty o współczynnikach filtracji w rekomendowanym zakresie</b>		
Piasek grubo- i średnioziarnisty	Piasek gruby, cSa i piasek średni mSA	$10^{-3}$ - $10^{-4}$
Piasek drobnoziarnisty	Piasek drobny, fSa	$10^{-4}$ - $10^{-5}$
Piasek pylasty	Piasek pylasty, siSa	$10^{-5}$ - $10^{-6}$
Less o strukturze nienaruszonej	Grunty lessowe, L	$10^{-5}$ - $10^{-6}$
<b>Grunty o zbyt niskich współczynnikach filtracji</b>		
Less o strukturze przerobionej	Pył ilasty, ciSi	$10^{-7}$ - $10^{-9}$
Pyły	Pył, Si	$10^{-8}$ - $10^{-8}$
Gliny	Ił gruby, CCI	$10^{-8}$ - $10^{-10}$
Gliny zwięzłe	Ił średni, MCI	$10^{-9}$ - $10^{-11}$
Iły	Ił drobny, FCI	$10^{-10}$ - $10^{-12}$

# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

USTALENIE ODPŁYWU ZE ZBIORNIKA  $Q_0$

dla ZR:

# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

## USTALENIE ODPŁYWU ZE ZBIORNIKA $Q_0$

dla ZR: 1) jeśli odpływ do innego systemu odwodnienia →  $Q_0$  od eksploatatora

# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

## USTALENIE ODPŁYWU ZE ZBIORNIKA $Q_0$

- dla ZR:
- 1) jeśli odpływ do innego systemu odwodnienia  $\rightarrow Q_0$  od eksploatatora
  - 2) jeśli odpływ do wód powierzchniowych  $\rightarrow Q_0$  jak odpływ „ze zlewni zielonej”

# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

## USTALENIE ODPŁYWU ZE ZBIORNIKA $Q_0$

dla ZR: 1) jeśli odpływ do innego systemu odwodnienia  $\rightarrow Q_0$  od eksploatatora

2) jeśli odpływ do wód powierzchniowych  $\rightarrow Q_0$  jak odpływ „ze zlewni zielonej”

$$Q_0 = q(t_{kn}, 1) \cdot \sum_{i=1}^n (\psi_{ni} \cdot F_i) \quad (5.4.2.1)$$

gdzie:

$Q_0$  – dławiony odpływ, odpowiadający odpływowi ze zlewni  $F$  w stanie naturalnym przed inwestycją [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ],

$q(t_{kn}, 1)$  – lokalne natężenie deszczu dla czasu trwania równego czasowi koncentracji spływu  $t_{kn}$  dla zlewni w stanie naturalnym przed inwestycją i dla częstości  $C = 1$  rok [ $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ]; czas koncentracji spływu określa się zgodnie z akapitem (4),

$\psi_{ni}$  – współczynnik spływu ( $i$ -tej) powierzchni składowej zlewni  $F$  w stanie naturalnym przed inwestycją (wartość dobierana na podstawie tabeli 5.1.2.1) [-],

$F_i$  – ( $i$ -ta) powierzchnia składowa zlewni  $F$  [ha].

(3) Wielkość odpływu  $Q_0$ , zgodnie z akapitem (2), przyjmuje się za wartość maksymalnego dławionego odpływu ze zlewni, po wykonaniu zbiornika retencyjnego o objętości  $V_{min}$  obliczonej według wzoru (5.4.1.2). Dla tej wielkości odpływu dławionego  $Q_0$  występuje się o wydanie pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie wód opadowych lub roztopowych do wód.

# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

## USTALENIE ODPŁYWU ZE ZBIORNIKA $Q_0$

dla ZR: 1) jeśli odpływ do innego systemu odwodnienia  $\rightarrow Q_0$  od eksploatatora

2) jeśli odpływ do wód powierzchniowych  $\rightarrow Q_0$  jak odpływ „ze zlewni zielonej”

$$Q_0 = q(t_{kn}, 1) \cdot \sum_{i=1}^n (\psi_{ni} \cdot F_i) \quad (5.4.2.1)$$

gdzie:

$Q_0$  – dławiony odpływ, odpowiadający odpływowi ze zlewni  $F$  w stanie naturalnym przed inwestycją [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ],

$q(t_{kn}, 1)$  – lokalne natężenie deszczu dla czasu trwania równego czasowi koncentracji spływu  $t_{kn}$  dla zlewni w stanie naturalnym przed inwestycją i dla częstotliwości  $C = 1$  rok [ $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ]; czas koncentracji spływu określa się zgodnie z akapitem (4),

$\psi_{ni}$  – współczynnik spływu ( $i$ -tej) powierzchni składowej zlewni  $F$  w stanie naturalnym przed inwestycją (wartość dobierana na podstawie tabeli 5.1.2.1) [-],

$F_i$  – ( $i$ -ta) powierzchnia składowa zlewni  $F$  [ha].

(3) Wielkość odpływu  $Q_0$ , zgodnie z akapitem (2), przyjmuje się za wartość maksymalnego dławionego odpływu ze zlewni, po wykonaniu zbiornika retencyjnego o objętości  $V_{min}$  obliczonej według wzoru (5.4.1.2). Dla tej wielkości odpływu dławionego  $Q_0$  występuje się o wydanie pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie wód opadowych lub roztopowych do wód.



# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

## USTALENIE ODPŁYWU ZE ZBIORNIKA $Q_0$

dla ZR: 1) jeśli odpływ do innego systemu odwodnienia  $\rightarrow Q_0$  od eksploatatora

2) jeśli odpływ do wód powierzchniowych  $\rightarrow Q_0$  jak odpływ „ze zlewni zielonej”

$$Q_0 = q(t_{kn}, 1) \cdot \sum_{i=1}^n (\psi_{ni} \cdot F_i) \quad (5.4.2.1)$$

gdzie:

$Q_0$  – dławiony odpływ, odpowiadający odpływowi ze zlewni  $F$  w stanie naturalnym przed inwestycją [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ],

$q(t_{kn}, 1)$  – lokalne natężenie deszczu dla czasu trwania równego czasowi koncentracji spływu  $t_{kn}$  dla zlewni w stanie naturalnym przed inwestycją i dla częstości  $C = 1$  rok [ $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ]; czas koncentracji spływu określa się zgodnie z akapitem (4),

$\psi_{ni}$  – współczynnik spływu ( $i$ -tej) powierzchni składowej zlewni  $F$  w stanie naturalnym przed inwestycją (wartość dobierana na podstawie tabeli 5.1.2.1) [-],

$F_i$  – ( $i$ -ta) powierzchnia składowa zlewni  $F$  [ha].

(3) Wielkość odpływu  $Q_0$ , zgodnie z akapitem (2), przyjmuje się za wartość maksymalnego dławionego odpływu ze zlewni, po wykonaniu zbiornika retencyjnego o objętości  $V_{min}$  obliczonej według wzoru (5.4.1.2). Dla tej wielkości odpływu dławionego  $Q_0$  występuje się o wydanie pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie wód opadowych lub roztopowych do wód.

$$q(t_{kn}, 1) \neq q(t_d, C_z)$$

# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

## BILANS OBJĘTOŚCI DOPŁYWU I ODPŁYWU DLA KOLEJNYCH DYSKRETNYCH $t_d$

$$V_{obl} = \left\{ 0,06 \cdot \left( q(t_d, C_z) \cdot \sum_{i=1}^n (\psi_{si} \cdot F_i) - Q_o \right) \cdot t_d \right\} \quad (5.4.1.1)$$

# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

## BILANS OBJĘTOŚCI DOPŁYWU I ODPŁYWU DLA KOLEJNYCH DYSKRETNYCH $t_d$

$$V_{obl} = \left\{ 0,06 \cdot \left( q(t_d, C_z) \cdot \sum_{i=1}^n (\psi_{si} \cdot F_i) - Q_o \right) \cdot t_d \right\} \quad (5.4.1.1)$$

Przykład obliczeniowy:

Acałk = 33,9 ha

Ared1 = 3,4 ha (w stanie pierwotnym)

Ared2 = 8,3 ha (w stanie projektowanym)

$Q_o = 271$  l/s

# Kroki obliczeniowe do wymiarowania ZR i ZI

## BILANS OBJĘTOŚCI DOPŁYWU I ODPŁYWU DLA KOLEJNYCH DYSKRETNYCH $t_d$

$$V_{obl} = \left\{ 0,06 \cdot \left( q(t_d, C_z) \cdot \sum_{i=1}^n (\psi_{si} \cdot F_i) - Q_o \right) \cdot t_d \right\} \quad (5.4.1.1)$$

Przykład obliczeniowy:

Acałk = 33,9 ha

Ared1 = 3,4 ha (w stanie pierwotnym)

Ared2 = 8,3 ha (w stanie projektowanym)

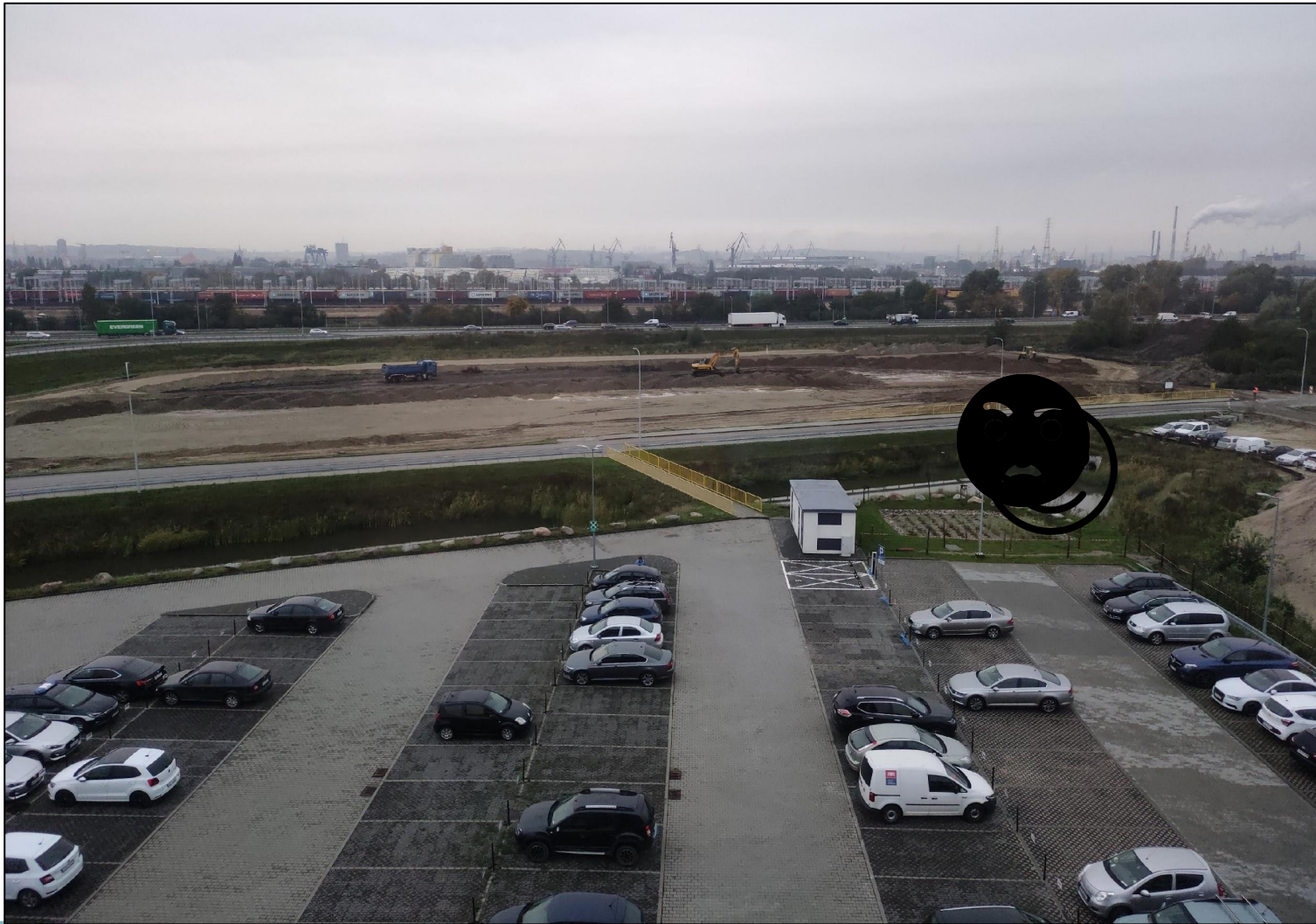
$Q_o = 271$  l/s

Czas $t_d$ [min]	$q$ [dm <sup>3</sup> / (s·ha)]	$V_{obl\ inf}$ [m <sup>3</sup> ]	Czas $t_d$ [min]	$q$ [dm <sup>3</sup> / (s·ha)]	$V_{obl\ inf}$ [m <sup>3</sup> ]
5	346,47	785,1	33	128,87	1589,9
6	318,85	859,2	34	126,20	1592,7
7	297,22	926,7	35	123,66	1595,1
8	279,67	988,9	36	121,24	1597,1
9	265,06	1046,7	37	118,93	1598,7
10	252,63	1100,8	38	116,73	1600,1
11	240,34	1143,3	39	114,62	1601,0
12	229,64	1183,0	40	112,60	1601,7
13	220,21	1220,3	41	110,67	1602,1
14	211,83	1255,5	<b>42</b>	<b>108,82</b>	<b>1602,4</b>
15	204,32	1288,8	43	107,04	1602,2
16	196,96	1315,8	44	105,33	1601,8
17	190,28	1341,2	45	103,68	1601,1
18	184,20	1365,4	46	102,02	1598,5
19	178,62	1388,2	47	100,43	1595,9
20	173,49	1410,0	48	98,898	1593,0

# Dalej już „tylko” projektowanie ...



# Dalej już „tylko” projektowanie ...



# Dalej już „tylko” projektowanie ...



# Dalej już „tylko” projektowanie ...





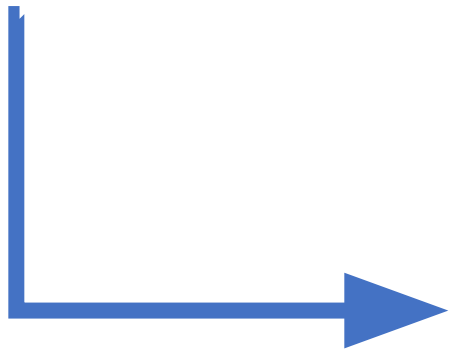
# Dalej już „tylko” projektowanie ...



# Zakres stosowania metodyki wymiarowania ZR i ZI

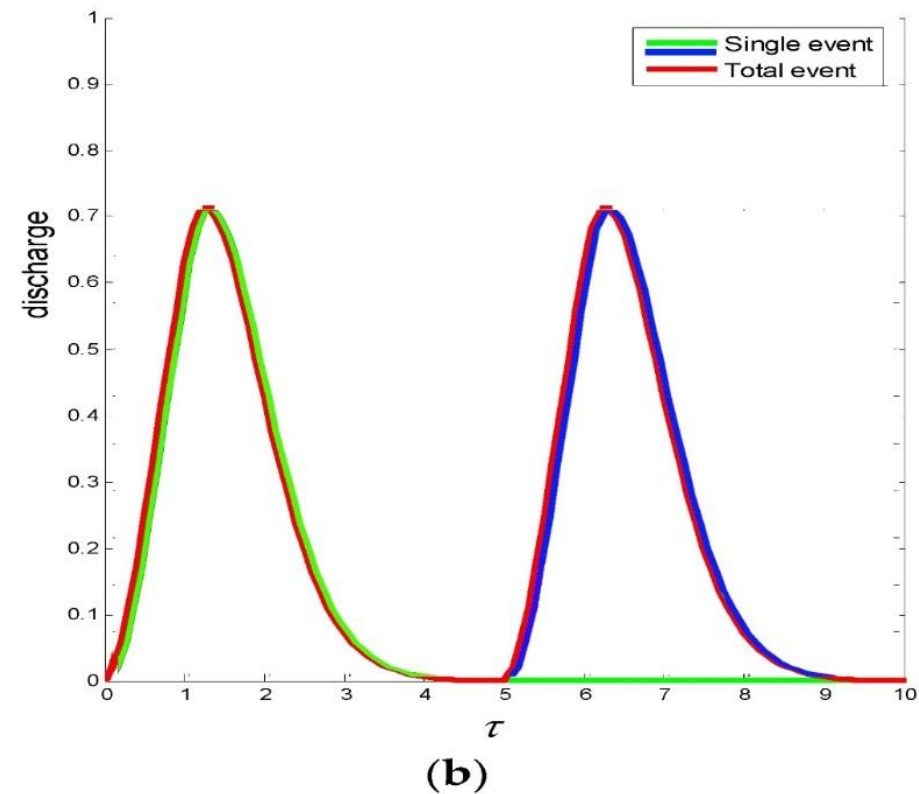
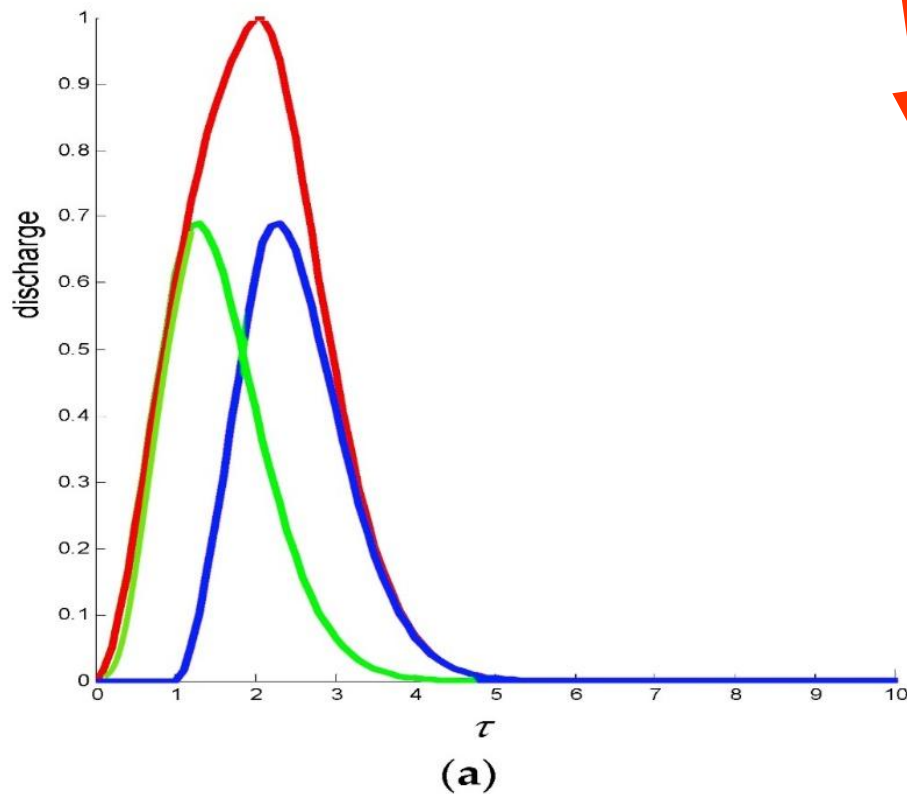
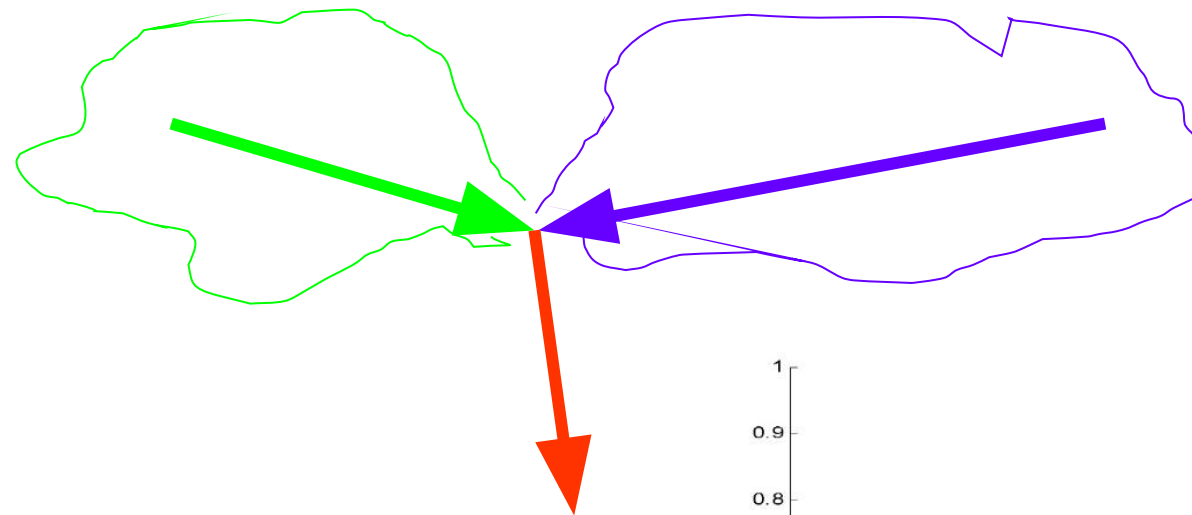
**! powierzchnia zlewni skanalizowanej  $\leq 200$  ha**

**! nie zalecane do skomplikowanych układów zbiorników  
(szeregowe, równoległe)**

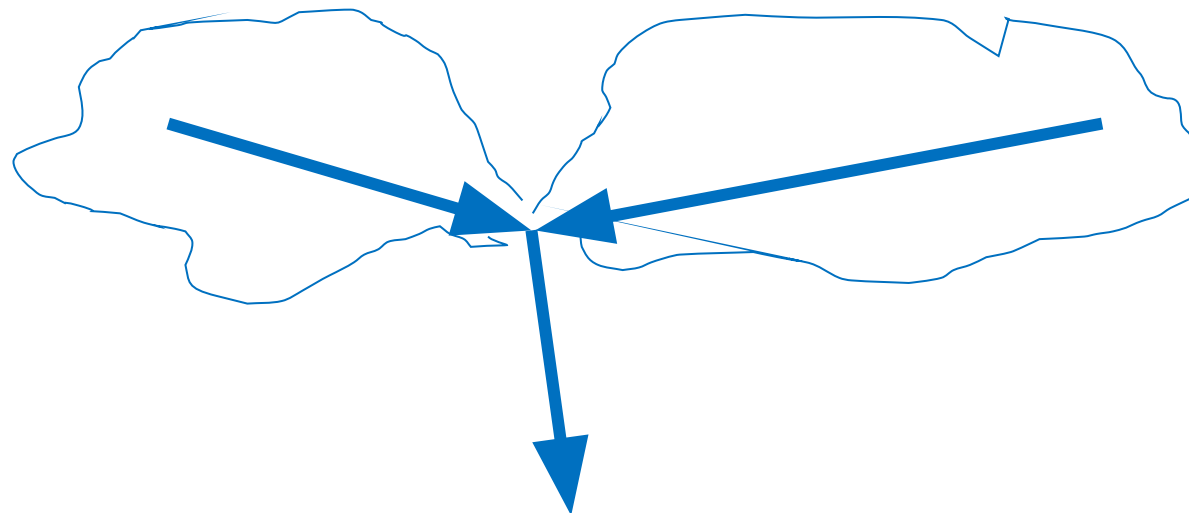


**modelowanie hydrodynamiczne**

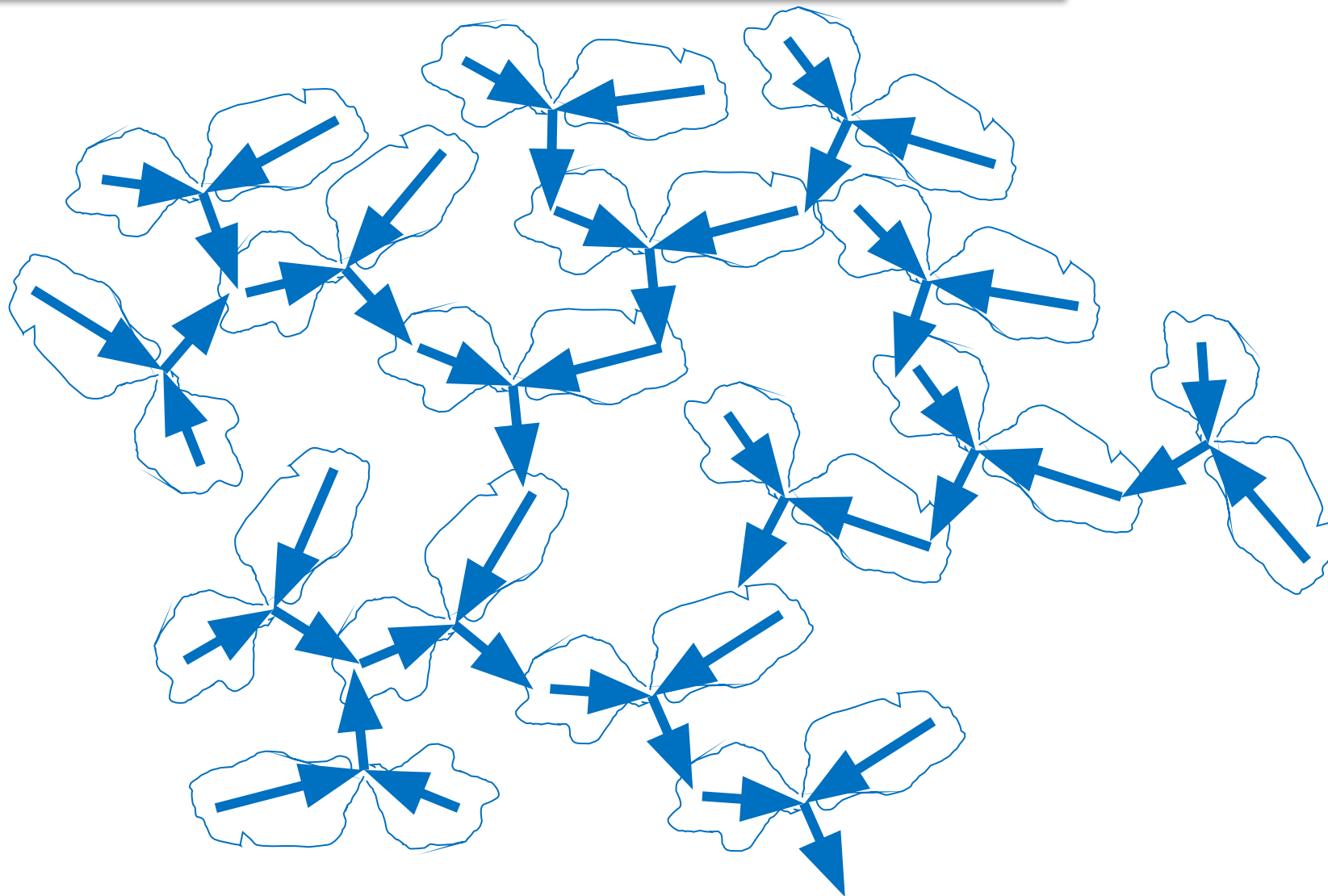
# Hydrogramy przepływu – jednoczesność lub niejednoczesność zdarzeń



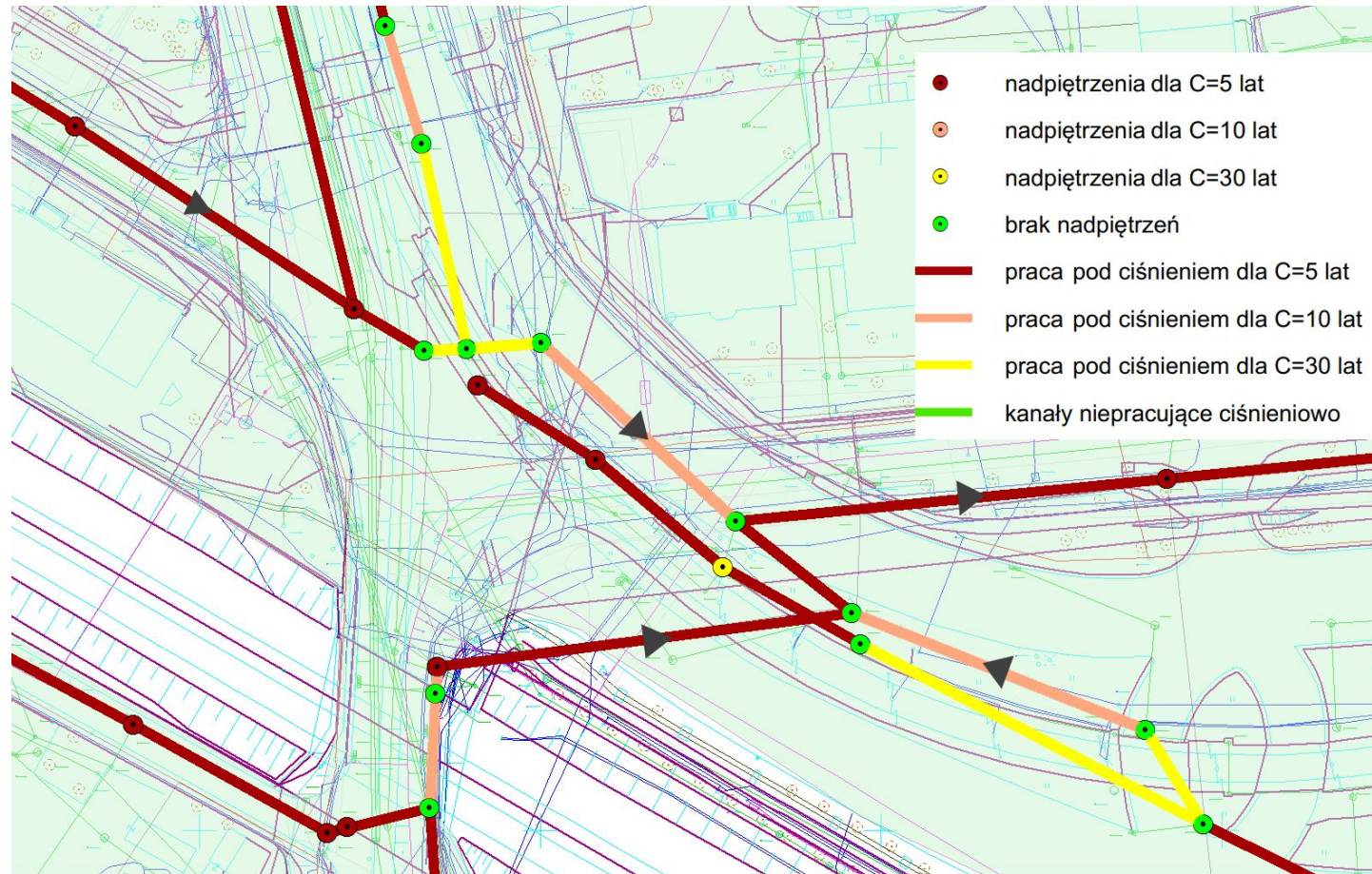
## Koncentracja przepływu - prosty przypadek



## Koncentracja przepływu – sprawy się komplikują



# Dzięki modelowaniu hydrodynamicznemu wiemy jak pracuje cała zlewnia do której nasz projekt się „włącza”





Źródło: MWIK w Bydgoszczy i Arup

WaterFolder.com  
czyli jak sprawnie projektować  
odwodnienia i retencję  
w trzech prostych krokach?





# WaterFolder.com

Wybierz narzędzie doboru

**Systemy grawitacyjne**  
Odwodnienia dachów płaskich



**Kraty mechaniczne**  
dobór krat mechanicznych produkcji Prodeko-EK



**Zbiorniki retencyjne**  
betonowe, wielofunkcyjne,  
wymiarowanie wg DWA-A-117



**Zbiorniki PEHD**  
wymiarowanie wg  
wytycznej DWA-A-117



**Pompownie**  
ścieków sanitarnych  
oraz wód opadowych



**Pompy**  
dla kanalizacji deszczowej, sanitarnej,  
ogólnospławnej oraz zabezpieczeń  
przeciwpowodziowych



**Renowacja kanałów**  
metodami bezwykopowymi



**Przepusty komunikacyjne**  
Obliczenia hydrauliczne wg. WR-M-12



**Zbiorniki retencyjne rurowe**  
GRP, wymiarowanie wg  
wytycznej DWA-A-117



**Odwodnienia liniowe**  
wymiarowanie w oparciu  
o formułę Manning'a-Strickler'a



**Systemy rozseparujące**  
wymiarowanie wg  
wytycznej DWA-A-138



**Systemy podłóńienlowe**  
Odwodnienia dachów płaskich



**Systemy opłukiwania**  
zbiorników retencyjnych i kanałów



**Regulatory przepływu**  
wody deszczowej na potrzeby retencji  
kanałowej i zbiornikowej



**Eksploatacja**  
systemów odprowadzania wód  
deszczowych i roztopowych



**Wykorzystanie deszczówki**  
Wykorzystanie wód opadowych in situ



**Systemy rynnowe**  
Odwodnienia dachów skośnych



**Zielone dachy**  
projektowanie stropodachów,  
płyt garażowych i tarasów



**Układy podczyszczające**  
dla wód opadowych oraz ścieków  
przemysłowych wg normy PN-EN 858-2



**Przewody grawitacyjne**  
wymiarowanie w oparciu  
o formułę Colebrook'a-White'a



**PANDA**  
Dane opadowe  
Przedział czasu: 5 - 4320 min  
Prawdopodobieństwa: 1 - 100%



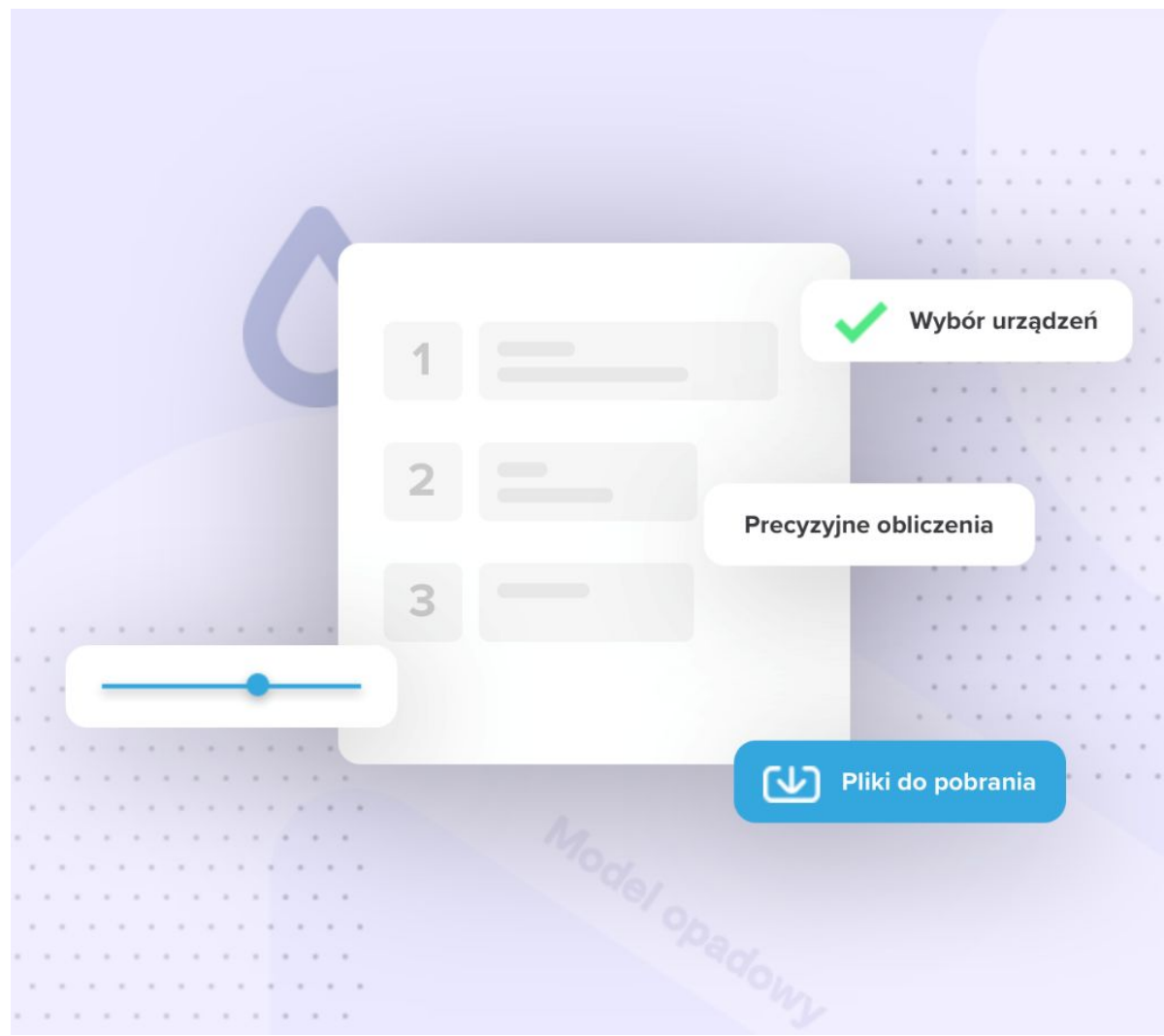
- 19 kalkulatorów
- kilku producentów
- sprawdzone metody obliczeniowe
- opady miarodajne z atlasu PANDa

# WaterFolder.com

użytkownicy

# 6500

**+200**  
nowych  
użytkowników  
co miesiąc

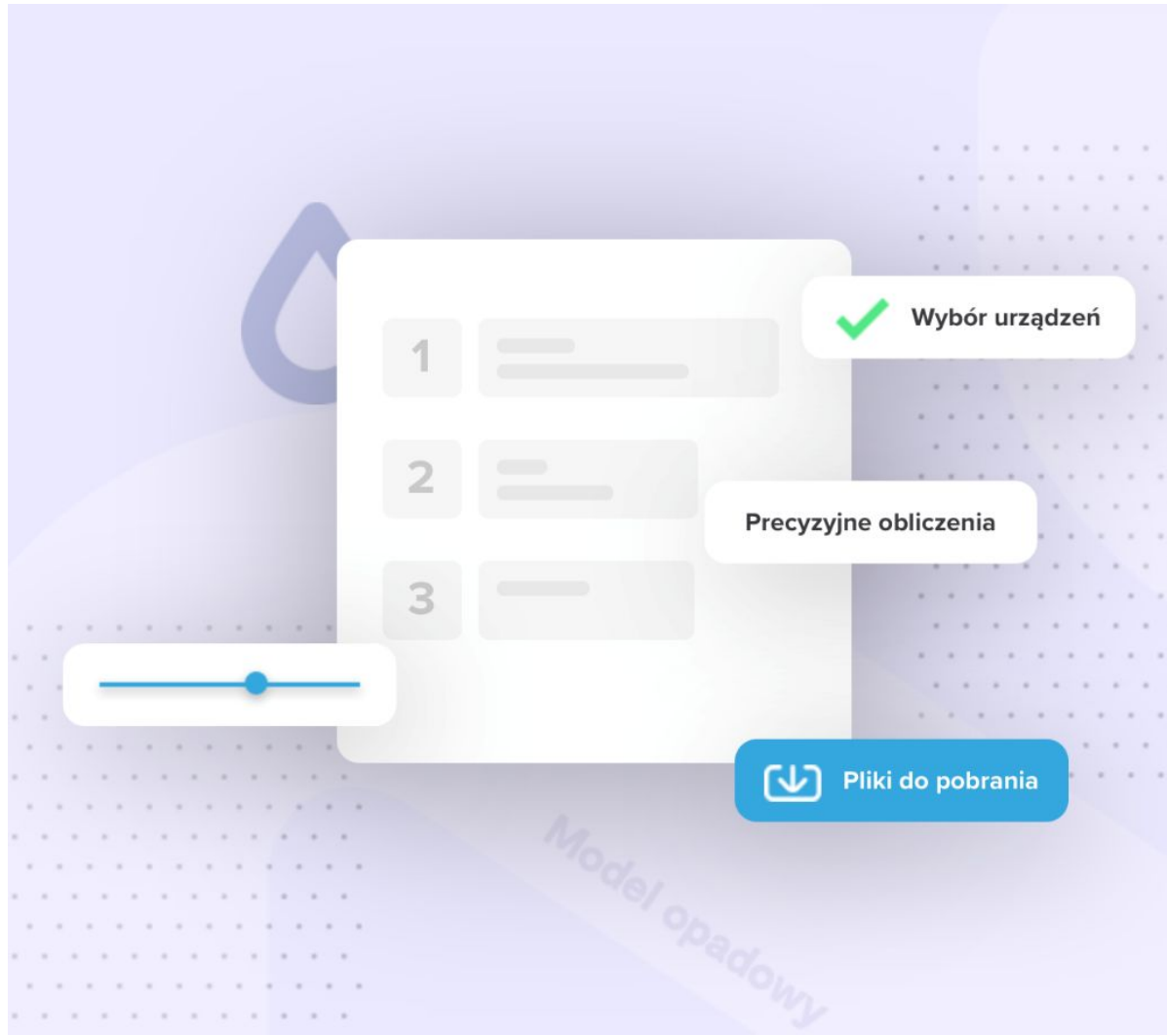


np. zbiorniki infiltracyjne

dobory

**50200**

w ciągu ostatnich 3 lat





Średni czas doboru

2 min 20

The screenshot shows the 'Water Folder' software interface. At the top left is the 'Water FOLDER' logo. Below it is a vertical purple sidebar with icons for a plus sign, a folder, and a gear. The main area has a white background with the text 'Select an appropriate tool for making your choice' at the top right. There are five tool cards arranged in two rows. The first row contains 'Concrete tanks' (dimensioned in accordance with DWA-A-117 guidelines), 'Linear drainage channels' (dimensioned following the Manning-Strickler formula), and 'Infiltration systems' (dimensioned in accordance with DWA-A-138 guidelines). The second row contains 'Pumping station' (sanitary sewage & rainwater) with a yellow 'New!' banner, and 'PANDA' (Precipitation data, Time frame: 5 - 4320 min, Probability: 1 - 100%) which is highlighted with a blue border. At the bottom, there is a dark purple footer with logos for 'wavin', 'e-col-unicon', and 'Ami'.

# WaterFolder.com: 4 kalkulatory dla ZR



## Zbiorniki retencyjne

betonowe, wielofunkcyjne,  
wymiarowanie wg DWA-A-117



## Zbiorniki PEHD

wymiarowanie wg  
wytycznej DWA-A-117



## Zbiorniki retencyjne rurowe

GRP, wymiarowanie wg  
wytycznej DWA-A-117



## Systemy rozsączające

wymiarowanie wg  
wytycznej DWA-A-138

# WaterFolder.com: 4 kalkulatory dla ZR



## Zbiorniki retencyjne

betonowe, wielofunkcyjne,  
wymiarowanie wg DWA-A-117



## Zbiorniki PEHD

wymiarowanie wg  
wytycznej DWA-A-117



## Zbiorniki retencyjne rurowe

GRP, wymiarowanie wg  
wytycznej DWA-A-117



## Systemy rozsączające

wymiarowanie wg  
wytycznej DWA-A-138

**krok 1: dane inwestycji**

**krok 2: wybór parametrów**

**krok 3: dobór urządzenia**

# WaterFolder.com: dobór zbiornika rozsączającego



## Zbiorniki retencyjne

betonowe, wielofunkcyjne,  
wymiarowanie wg DWA-A-117



## Zbiorniki PEHD

wymiarowanie wg  
wytycznej DWA-A-117



## Zbiorniki retencyjne rurowe

GRP, wymiarowanie wg  
wytycznej DWA-A-117



## Systemy rozsączające

wymiarowanie wg  
wytycznej DWA-A-138



# WaterFolder.com: dobór zbiornika rozsączającego #1



renata.wozniak@retencja.pl

Wyloguj



## Dobór systemów rozsączających

Wymiarowanie wg wytycznej DWA-A-138  
dla zlewni skanalizowanej  $\leq 200\text{ha}$  lub systemów o czasie przepływu  $\leq 15\text{min}$

### Dane inwestycji

Dane, o które prosimy poniżej umożliwią Ci prowadzenie listy generowanych obliczeń w naszej aplikacji jak również znajdą się na wygenerowanym w ostatnim kroku pliku PDF. Wygenerowany plik może później stanowić załącznik do dokumentacji projektowej.

Nazwa inwestycji\*  
ZRetencyjny

Miejsce inwestycji  
Bulwar Filadelfijski 18, Toruń, Polska

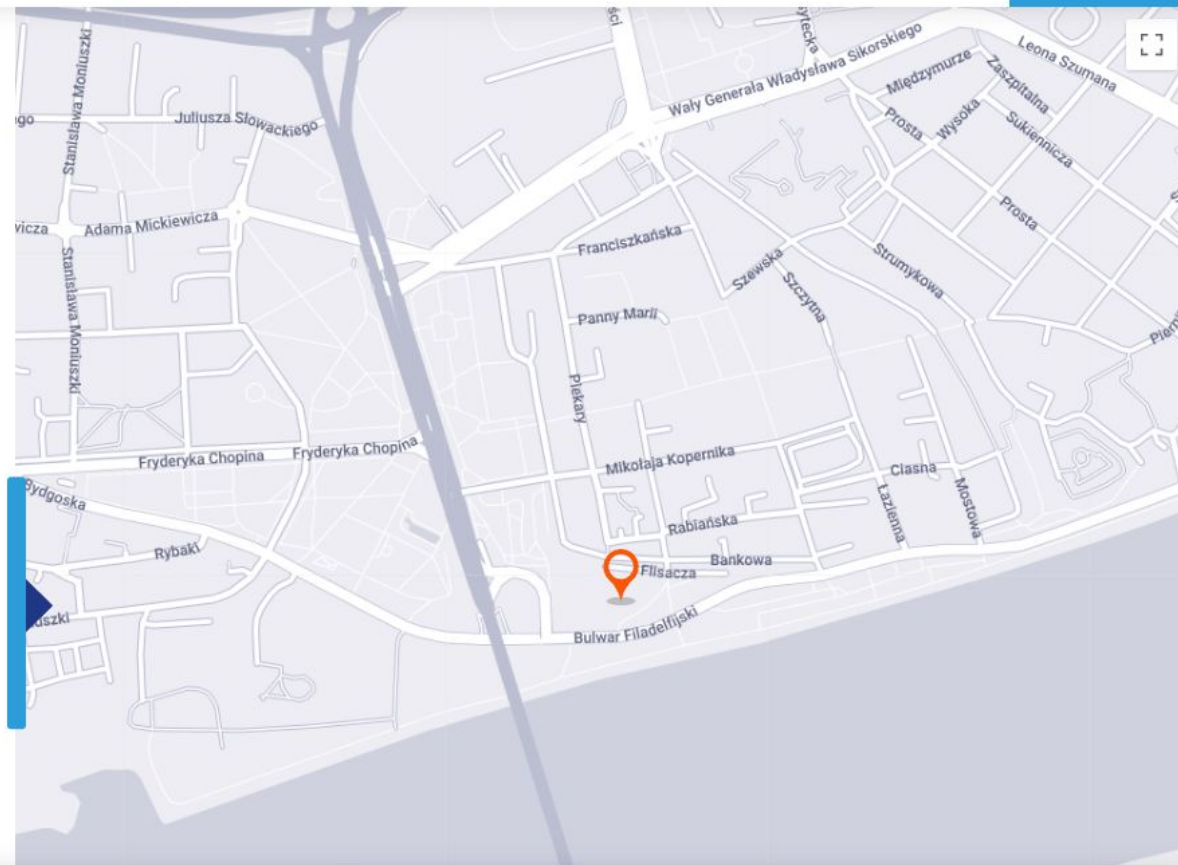
Współrzędne geograficzne\*  
53.007862, 18.602533

Ulica i nr\*  
Bulwar Filadelfijski 18

Kod pocztowy

Miasto\*  
Toruń

Etap inwestycji\*  
Koncepcja



Dane inwestycji  
1/3

Dalej

# WaterFolder.com: dobór zbiornika rozsączającego #2



## Dobór systemów rozsączających

Wymiarowanie wg wytycznej DWA-A-138 dla zlewni skanalizowanej  $\leq 200$ ha lub systemów o czasie przepływu  $\leq 15$ min

### Wybór parametrów

Rodzaj inwestycji \*  
Drogi zabudowa rozproszona

Długość zabudowy [m] \*  
100

Szerokość zabudowy [m] \*  
20

Rodzaj terenu \*  
Tereny zielone

Współczynnik infiltracji [m/s]  
0.00012

Powierzchnia zredukowana Fz [ha]  
3

Poziom wód gruntowych ppt [m] \*  
3

Przykrycie zbiornika gruntem Hp [m] \*  
0.5

Model opadowy\*  
PANDa

Powrót

Wybór parametrów  
2 / 3

Oblicz

### Powierzchnie zredukowane

Rodzaj powierzchni / zabudowy	Współczynnik spływu $\psi$	Powierzchnia [ha]	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Powierzchnia zredukowana Fz [ha]
Wprowadź	Wprowadź	Wprowadź	Wprowadź	0
<p>+ Dodaj powierzchnię zredukowaną</p>				
				Wyczyść
<b>Suma</b>	0	0	0	0

# WaterFolder.com: dobór zbiornika rozsączającego #2



## Dobór systemów rozsączających

Wymiarowanie wg wytycznej DWA-A-138  
dla zlewni skanalizowanej  $\leq 200\text{ha}$  lub systemów o czasie  
przepływu  $\leq 15\text{min}$

### Wybór parametrów

Rodzaj inwestycji \*  
Drogi zabudowa rozproszona

Długość zabudowy [m] \*  
100

Szerokość zabudowy [m] \*  
20



# WaterFolder.com: dobór zbiornika rozsączającego #2



## Dobór systemów rozsączających

Wymiarowanie wg wytycznej DWA-A-138  
dla zlewni skanalizowanej  $\leq 200\text{ha}$  lub systemów o czasie  
przepływu  $\leq 15\text{min}$

### Wybór parametrów

Rodzaj inwestycji \*  
Drogi zabudowa rozproszona



Długość zabudowy [m] \*  
100

Szerokość zabudowy [m] \*  
20



Klient indywidualny

Osiedla mieszkaniowe

Drogi i parkingi zabudowa miejska

Drogi zabudowa rozproszona

Obiekt przemysłowy

Obiekt handlowy

# WaterFolder.com: dobór zbiornika rozsączającego #2



## Dobór systemów rozsączających

Wymiarowanie wg wytycznej DWA-A-138  
dla zlewni skanalizowanej  $\leq 200\text{ha}$  lub systemów o czasie przepływu  $\leq 15\text{min}$

### Wybór parametrów

Rodzaj inwestycji \*  
Drogi zabudowa rozproszona

Długość zabudowy [m] \*  
100

Szerokość zabudowy [m] \*  
20



### Długość i szerokość zabudowy

Zalecane jest podanie maksymalnie dużej powierzchni, gdyż za mała jej wartość spowoduje brak możliwości doboru lub dobór systemu z zawyżoną ilością modułów ze względu na za małą powierzchnię rozsączania

\*Przy projektowaniu systemów rozsączających wymagane jest zachowanie następujących minimalnych odległości:

2,0 m od budynku z izolacją

3,0 m od drzew

1,5 m od rurociągów gazowych i wodociągowych

0,8 m od kabli elektrycznych

0,5 m od kabli telekomunikacyjnych



# WaterFolder.com: dobór zbiornika rozsączającego #2



## Dobór systemów rozsączających

Wymiarowanie wg wytycznej DWA-A-138  
dla zlewni skanalizowanej  $\leq 200$ ha lub systemów o czasie  
przepływu  $\leq 15$ min

### Wybór parametrów

Rodzaj terenu \*  
Tereny zielone

Współczynnik infiltracji [m/s]  
0.00012



Powierzchnia zredukowana Fz [ha]\*  
3



Poziom wód gruntowych ppt [m]\*  
3



Przykrycie zbiornika gruntem Hp [m]\*  
0.5



# WaterFolder.com: dobór zbiornika rozsączającego #2



## Dobór systemów rozsączających

Wymiarowanie wg wytycznej DWA-A-138  
dla zlewni skanalizowanej  $\leq 200$ ha lub systemów o czasie  
przepływu  $\leq 15$ min

### Wybór parametrów

Rodzaj terenu \*  
Tereny zielone

Współczynnik infiltracji [m/s] 0.00012

Powierzchnia zredukowana Fz [ha]\* 3

Poziom wód gruntowych ppt [m]\* 3

Przykrycie zbiornika gruntem Hp [m]\* 0.5

Rodzaj gruntów	Współczynnik infiltracji [m/s]
Żwiry czyste	$(2.32-1.16) \cdot 10^{-3}$
Żwiry piaszczyste	$(1.74-0.87) \cdot 10^{-3}$
Piaski gruboziarniste żwirowate	$(1.16-0.58) \cdot 10^{-3}$
Piaski gruboziarniste	$(0.87-0.29) \cdot 10^{-3}$
Piaski średnioziarniste	$(0.29-0.12) \cdot 10^{-3}$
Piaski drobnoziarniste	$(0.12-0.023) \cdot 10^{-3}$
Piaski drobnoziarniste zaglinione lub z pyłem	$(0.23-0.12) \cdot 10^{-4}$
Piaski gliniaste	$(8.1-2.3) \cdot 10^{-6}$

Orientacyjne wartości współczynnika filtracji wybranych gruntów naturalnych.  
Dec T. 1975. Mechanika gruntów. Właściwości fizyczne. WAT. Warszawa Mielcarzewicz E. 1971.  
Mellioracje terenów miejskich i przemysłowych. Arkady. Warszawa

# WaterFolder.com: dobór zbiornika rozsączającego #2



## Dobór systemów rozsączających

Wymiarowanie wg wytycznej DWA-A-138  
dla zlewni skanalizowanej  $\leq 200\text{ha}$  lub systemów o czasie  
przepływu  $\leq 15\text{min}$

### Wybór parametrów

Rodzaj terenu \*  
Tereny zielone

Współczynnik infiltracji [m/s] 0.00012

Powierzchnia zredukowana Fz [ha]\* 3

Poziom wód gruntowych ppt [m]\* 3

Przykrycie zbiornika gruntem Hp [m]\* 0.5

Rodzaj gruntów	Współczynnik infiltracji [m/s]
Żwiry czyste	$(2.32-1.16) \cdot 10^{-3}$
Żwiry piaszczyste	$(1.74-0.87) \cdot 10^{-3}$
Piaski gruboziarniste żwirowate	$(1.16-0.58) \cdot 10^{-3}$
Piaski gruboziarniste	$(0.87-0.29) \cdot 10^{-3}$
Piaski średnioziarniste	$(0.29-0.12) \cdot 10^{-3}$
Piaski drobnoziarniste	$(0.12-0.023) \cdot 10^{-3}$
Piaski drobnoziarniste zaglinione lub z pyłem	$(0.23-0.12) \cdot 10^{-4}$
Piaski gliniaste	$(8.1-2.3) \cdot 10^{-6}$

Orientacyjne wartości współczynnika filtracji wybranych gruntów naturalnych.  
Dec T. 1975. Mechanika gruntów. Właściwości fizyczne. WAT. Warszawa Mielcarzewicz E. 1971.  
Mellioracje terenów miejskich i przemysłowych. Arkady. Warszawa



# WaterFolder.com: dobór zbiornika rozsączającego #3



## Dobór systemów rozsączających

Wymiarowanie wg wytycznej DWA-A-138 dla zlewni skanalizowanej  $\leq 200$ ha lub systemów o czasie przepływu  $\leq 15$ min

Zgodne z obliczeniami proponowane rozwiązania

### Wyniki obliczeń

Minimalna objętość zbiornika na podstawie modelu opadowego PANDa

627.3 m<sup>3</sup>

Wykres

Całkowity dopływ do zbiornika

878 m<sup>3</sup>

Wykres

Całkowity odpływ ze zbiornika

250.7 m<sup>3</sup>

Wykres

Czas opróżniania zbiornika ?

1h 47min

### System rozsączający Wavin AquaCell

2184

Liczba skrzynek



#### Wymiary

Długość	93.6 m
Szerokość	16.8 m
Wysokość	0.425 m

System AquaCell

Wybrany

☆ Dodaj do ulubionych!

Wyślij e-mail



Wyślij zapytanie

Powrót

Wybór produktu  
3 / 3

+ Nowy dobór

# WaterFolder.com: dobór zbiornika rozsączającego #3



## Dobór systemów rozsączających

Wymiarowanie wg wytycznej DWA-A-138  
dla zlewni skanalizowanej  $\leq 200$ ha lub systemów o czasie przepływu  $\leq 15$ min

### Wyniki obliczeń

Minimalna objętość zbiornika na podstawie  
modelu opadowego PANDa

**627.3 m<sup>3</sup>**

Wykres

Całkowity dopływ do zbiornika

**878 m<sup>3</sup>**

Wykres

Całkowity odpływ ze zbiornika

**250.7 m<sup>3</sup>**

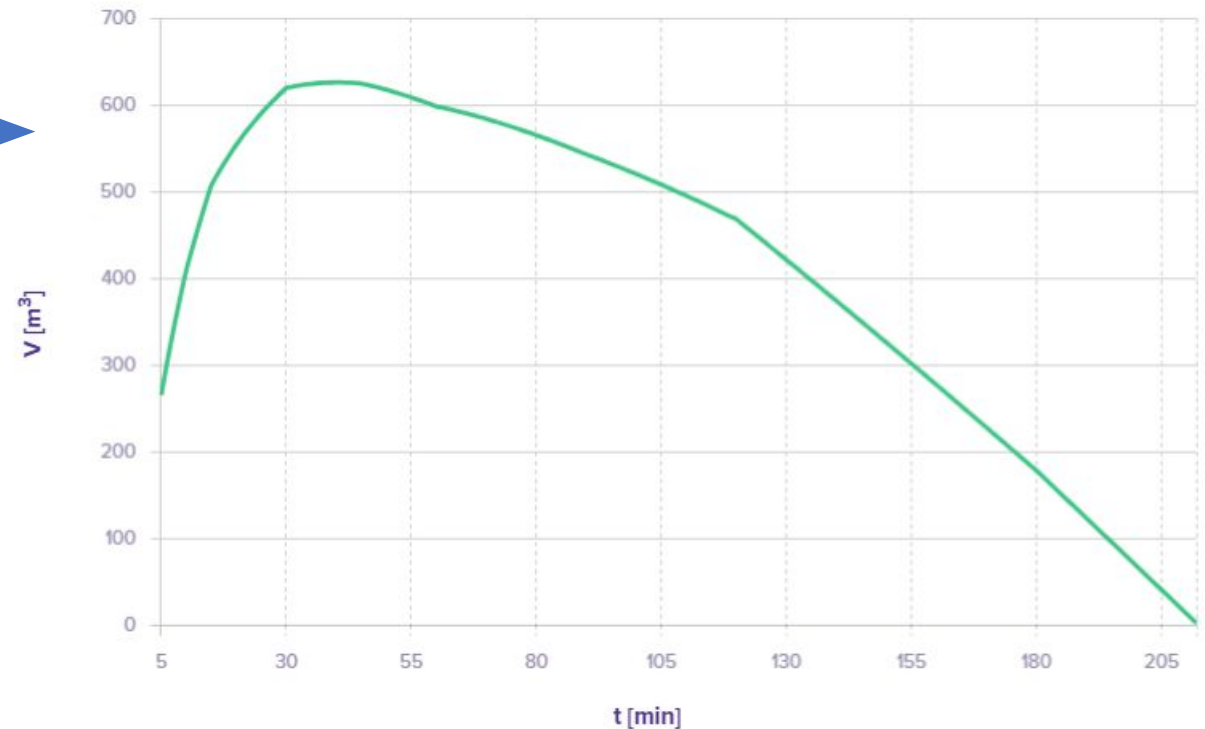
Wykres

Czas opróżniania zbiornika ?

**1h 47min**

Powrót

Minimalna objętość zbiornika V  
dla różnych czasów trwania deszczu t



# WaterFolder.com: dobór zbiornika betonowego #3

# WaterFolder.com: dobór zbiornika betonowego #2



## Dobór zbiorników retencyjnych

Wymiarowanie wg wytycznej DWA-A-117  
dla zlewni skanalizowanej  $\leq 200$ ha lub systemów o czasie przepływu  $\leq 30$ min

### Wybór parametrów

Model opadowy\*  
PANDa

Prawdopodobieństwo [%]\*  
10

Częstość deszczu obliczeniowego [1 raz na C ...]  
10

Czas przepływu przez kanał [5-30 min]\*  
15

Dopuszczalny limit zrzutu [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]\*  
20

Powierzchnia zredukowana  $F_z$  [ha]\*  
3

Jednostkowy odpływ dławiony [ $\text{dm}^3/(\text{s}\cdot\text{ha})$ ]  
6.67

### Powierzchnie zredukowane

Rodzaj powierzchni / zabudowy	Współczynnik spływu $\psi$	Powierzchnia [ha]	Powierzchnia [ $\text{m}^2$ ]	Powierzchnia zredukowana $F_z$ [ha]
Wprowadź	Wprowadź	Wprowadź	Wprowadź	0

+ Dodaj powierzchnię zredukowaną

Powrót

Wybór parametrów  
2 / 4

Dalej

# WaterFolder.com: dobór zbiornika betonowego #2

## Dodatkowe wyposażenie zbiornika

1 Podczyszczanie wody deszczowej w zbiorniku:

Układ podczyszczający

2 Przeznaczenie wody deszczowej do wykorzystania na:

- Cele PPOŻ
- Cele podlewania
- Cele komunalne

3 Urządzenie na odpływie ze zbiornika:

Urządzenie na odpływie\*  
Regulator przepływu

Wprowadź dodatkowe parametry niezbędne do doboru

### Układ podczyszczający

Natężenie deszczu nominalnego [dm<sup>3</sup>/(s-ha)]\*  
15

Woda deszczowa na cele PPOŻ

Woda deszczowa na cele podlewania

Woda deszczowa na cele komunalne

### Regulator przepływu

Pompownia na odpływie

Rura odpływowa

Powrót

Wybór parametrów  
3 / 4

Oblicz

# WaterFolder.com: dobór zbiornika betonowego #2

## Dodatkowe wyposażenie zbiornika

1 Podczyszczanie wody deszczowej w zbiorniku:

Układ podczyszczający

2 Przeznaczenie wody deszczowej do wykorzystania na:

- Cele PPOŻ
- Cele podlewania
- Cele komunalne

3 Urządzenie na odpływie ze zbiornika:

Urządzenie na odpływie\*  
Regulator przepływu

Wprowadź dodatkowe parametry niezbędne do doboru

### Układ podczyszczający

Natężenie deszczu nominalnego [dm<sup>3</sup>/(s-ha)]\*  
15

Woda deszczowa na cele PPOŻ

Woda deszczowa na cele podlewania

Woda deszczowa na cele komunalne

### Regulator przepływu

Pompownia na odpływie

Rura odpływowa

Powrót

Wybór parametrów  
3 / 4

Oblicz

# WaterFolder.com: dobór zbiornika betonowego #3



## Dobór zbiorników retencyjnych

Wymiarowanie wg wytycznej DWA-A-117 dla zlewni skanalizowanej  $\leq 200$ ha lub systemów o czasie przepływu  $\leq 30$ min

### Wyniki obliczeń

Minimalna objętość zbiornika na podstawie modelu opadowego PANDa

1121.7 m<sup>3</sup>

Wykres

Całkowity dopływ do zbiornika

1285.3 m<sup>3</sup>

Wykres

Całkowity odpływ ze zbiornika

163.6 m<sup>3</sup>

Wykres

Czas opróżniania zbiornika

15h 35min



Powrót

Wybór produktu  
4 / 4

Nowy dobór

### Zgodne z obliczeniami proponowane zbiorniki retencyjne

Typ zbiornika retencyjnego	Szer. x Dł. wewn. [mm]	Pojemność użytkowa [m <sup>3</sup> ]	Pojemność całkowita [m <sup>3</sup> ]	
Podwójny z podczyszczaniem (x1)	4600 x 50000	1127	1352.4	Wybrany
Potrójny z podczyszczaniem (x1)	8000 x 20000	1139.4	1367.1	
Pojedynczy z podczyszczaniem (x1)	8000 x 59000	1142.2	1370.6	
Pojedynczy z podczyszczaniem (x1)	4600 x 101000	1150	1380	
Pojedynczy z podczyszczaniem (x1)	6000 x 80000	1152.5	1383	
Podwójny z podczyszczaniem (x1)	6000 x 41000	1170.2	1404.1	
Potrójny z podczyszczaniem (x1)	4600 x 35000	1173	1407.6	
Podwójny z podczyszczaniem (x1)	4600 x 53000	1196	1435.2	

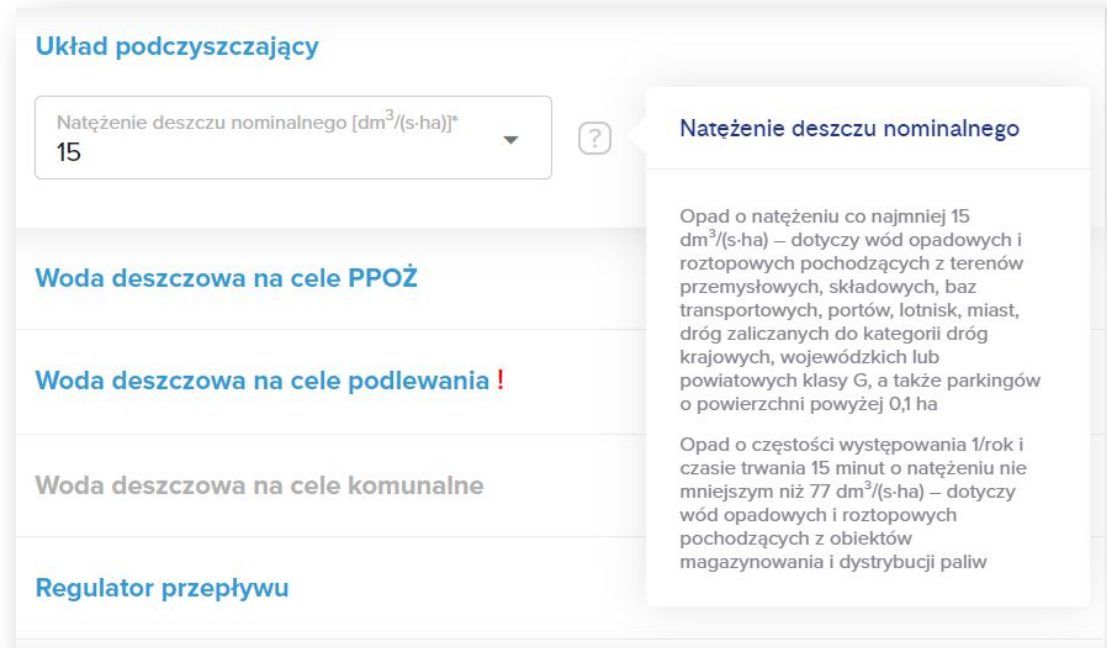
Pokaż pozostałe

# WaterFolder.com: baza wiedzy



# WaterFolder.com: baza wiedzy

→ wbudowana w kalkulatory



**Układ podczyszczający**

Natężenie deszczu nominalnego [dm<sup>3</sup>/(s·ha)]\*  
15

**Woda deszczowa na cele PPOŻ**

**Woda deszczowa na cele podlewania !**

Woda deszczowa na cele komunalne

**Regulator przepływu**

**Natężenie deszczu nominalnego**

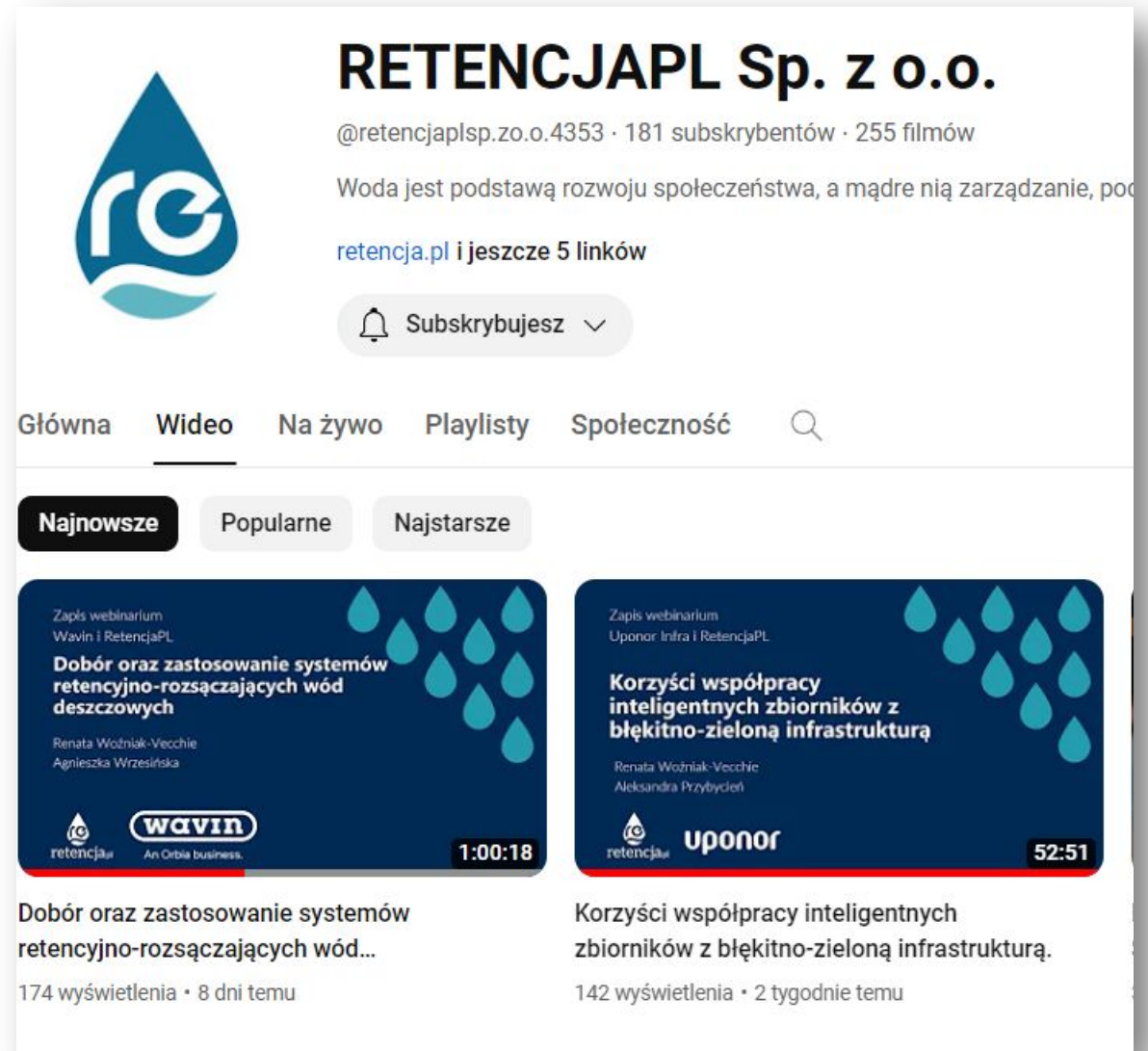
Opad o natężeniu co najmniej 15 dm<sup>3</sup>/(s·ha) – dotyczy wód opadowych i roztopowych pochodzących z terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich lub powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha

Opad o częstotliwości występowania 1/rok i czasie trwania 15 minut o natężeniu nie mniejszym niż 77 dm<sup>3</sup>/(s·ha) – dotyczy wód opadowych i roztopowych pochodzących z obiektów magazynowania i dystrybucji paliw

# WaterFolder.com: baza wiedzy

→ wbudowana w kalkulatory

→ webinaria dedykowane  
poszczególnym  
kalkulatorom



The screenshot shows the YouTube channel page for RETENCJAPL Sp. z o.o. The channel name is prominently displayed at the top right, along with the handle @retencjaplsp.zo.o.4353, 181 subscribers, and 255 videos. Below this, a bio states 'Woda jest podstawą rozwoju społeczeństwa, a mądre nią zarządzanie, po...' and a link to 'retencja.pl i jeszcze 5 linków'. A 'Subskrybuj' button is visible. The navigation bar includes 'Główna', 'Wideo', 'Na żywo', 'Playlisty', and 'Społeczność'. The video feed is filtered by 'Najnowsze' and shows two recent uploads:

- Video 1:** 'Zapis webinarium Wavin i RetencjaPL. Dobór oraz zastosowanie systemów retencyjno-rozsączających wód deszczowych'. Speakers: Renata Woźniak-Vecchie, Agnieszka Wrzesińska. Duration: 1:00:18. Views: 174, 8 days ago. Logos for 'retencja.pl' and 'wavin' are present.
- Video 2:** 'Zapis webinarium Uponor Infra i RetencjaPL. Korzyści współpracy inteligentnych zbiorników z błękitno-zieloną infrastrukturą'. Speakers: Renata Woźniak-Vecchie, Aleksandra Przytycki. Duration: 52:51. Views: 142, 2 days ago. Logos for 'retencja.pl' and 'uponor' are present.

# WaterFolder.com: baza wiedzy

→ wbudowana w kalkulatory

→ webinaria dedykowane poszczególnym kalkulatorom

→ **WaterFolder Day**

# WaterFolder Day



1-dniowa konferencja

**750** uczestników

# Kolejny krok: WaterFolder Connect

## Tytuł projektu:

„WaterFolder Connect – zintegrowana platforma projektowania i modelowania systemów odwodnienia”

Numer projektu: POIR.01.01.01-00-0119/21

Wartość projektu: 2 630 133.91 zł

Dofinansowanie projektu z UE: 1 691 590. 99 zł



Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



Rzeczpospolita  
Polska



