

PROJEKTOWANIE, WYKONAWSTWO
ZAGOSPODAROWANIA WÓD OPADOWYCH I
ROZTOPOWYCH ZA POMOCĄ BŁĘKITNO-ZIELONEJ
INFRASTRUKTURY (BZI) ORAZ SIECI I PRZYŁĄCZY
KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Załącznik D – Metodyka obliczania niezbędnej
objętości studni chłonnych wód opadowych
i roztopowych.

AQUANET RETENCJA

Poznań, 2024r.

I. Zakres i warunki stosowania metody obliczeniowej.

Szczególnym przypadkiem opartym na rozwiązaniach detencyjno-retencyjnych (infiltracyjnych) wód opadowych są studnie chłonne. Studnie chłonne dopuszcza się do stosowania dla lokalnych rozwiązań (np.: pojedyncze układy drogowe) za zgodą Aquanet Retencja i ZDM. Każdorazowo lokalizację studni chłonnych należy uzgodnić w ZDM.

Przed przystąpieniem do projektowania studni chłonnych wód opadowych i roztopowych oraz obliczania ich niezbędnej objętości należy zweryfikować warunki do ich wykonawstwa i dalszej eksploatacji zapisane w punktach od (1) do (3).

1. Wody opadowe lub roztopowe mogą być gromadzone w studniach chłonnych i rozsączone jedynie w przypadku korzystnych warunków gruntowo-wodnych. Poprzez zadawalające w tym celu grunty rozumie się utwory o współczynniku filtracji k_f w zakresie od 10^{-6} m/s do 10^{-3} m/s. W gruntach o zbyt niskim współczynniku filtracji rozsączenie jest nieefektywne, a w gruntach o zbyt wysokim współczynniku filtracji zachodzi obawa zanieczyszczenia wód podziemnych przez zanieczyszczone wody opadowe lub roztopowe, zbyt szybko przemieszczające się w gruncie. Konkretna wartość współczynnika filtracji winna być ustalona/wyznaczona/wyliczona na podstawie specjalistycznych badań przed rozpoczęciem projektowania.

W Tabeli 1 zawarto jedynie orientacyjne wartości współczynników filtracji k_f gruntów w stanie nasyconym, ilustrujące potencjał stosowania infiltracji wód opadowych i roztopowych w zależności od rodzaju występującego gruntu.

Tabela 1. Orientacyjne przedziały wartości współczynników filtracji k_f gruntów w stanie nasyconym

Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji k_f , m/s
Drobny żwir	$10^{-2} \div 10^{-3}$
Piasek grubo- i średnioziarnisty	$10^{-3} \div 10^{-4}$
Piasek drobnoziarnisty	$10^{-4} \div 10^{-5}$
Piasek pylasty	$10^{-5} \div 10^{-6}$
Less o strukturze nie naruszonej	$10^{-5} \div 10^{-6}$
Less o strukturze przerobionej	$10^{-7} \div 10^{-9}$
Pyły	$10^{-6} \div 10^{-8}$
Gliny	$10^{-8} \div 10^{-10}$
Gliny zwięzłe	$10^{-9} \div 10^{-11}$
Iły	$10^{-10} \div 10^{-12}$

2. Realizacja i eksploatacja studni chłonnych wód opadowych i roztopowych nie może zagrażać pobliskim obiektom budowlanym, ani powodować szkodliwych zmian na sąsiadujących obszarach, takich jak np. podtopienia lub zabagnienia terenu. W każdym przypadku należy upewnić się, czy przy lokalnych warunkach gruntowo-wodnych oraz izolacji pobliskich budynków, rozsączenie wód opadowych i roztopowych nie będzie niekorzystnie wpływać na ich stateczność lub powodować ich zawilgocenie. Nawet w przypadku budynków o dobrej

izolacji zakazuje się lokalizacji studni chłonnych infiltracyjnych w odległości mniejszej od $1,5 \cdot h + 0,5$ m, gdzie h oznacza głębokość ich fundamentów wyrażoną w metrach.

Uwaga:

W ramach opracowania dokumentacji, związanej z projektowaniem zbiorników detencyjno-infiltracyjnych należy przedstawić analizę zakresu oddziaływania obiektów infiltracyjnych na działki sąsiednie m.in. pod kątem budowy na tych działkach dróg, budynków, hal garażowych podziemnych oraz pod kątem wpływu na obiekty i budynki istniejące (analiza podniesienia poziomu wód gruntowych).

Przed wprowadzeniem wód opadowych i roztopowych do urządzeń infiltracyjnych należy zastosowywać układy podczyszczające zgodnie z obowiązującymi przepisami. Z uwagi na zabezpieczenie rozwiązań infiltracyjnych przed kolmatacją wymagane jest zastosowanie osadnika służącego do usuwania zawieszin.

3. Z uwagi na ochronę wód podziemnych, minimalna odległość dzieląca ich zwierciadło od góry projektowanej warstwy filtracyjnej nie powinna być mniejsza niż 1,0 m. Przy weryfikacji tego wymogu należy odnosić się do maksymalnego poziomu wód gruntowych, który musi być określony w ramach dokumentacji geotechnicznej. Ewentualne odstępstwa należy uzgodnić w Aquanet Retencja.)

II. Częstość opadów do obliczania objętości studni chłonnych.

1. Przyjmowana do obliczeń studni chłonnej częstość C_z deszczu miarodajnego nie może być mniejsza od częstości C przyjętej do obliczeń zasilającej go sieci odwodnienia. Należy, ze względów bezpieczeństwa, przyjmować do obliczeń objętości studni chłonnej częstość C_z deszczu miarodajnego o rząd większą od częstości C przyjętej uprzednio do obliczeń sieci odwodnienia zgodnie z poniższą Tabelą 2.

Tabela 2.

Częstość C do obliczania sieci odwodnienia	Częstość C_z do obliczania studni chłonnych
5 lat	10 lat
10 lat	20 lat

2. Natężenie opadów miarodajnych do projektowania systemów odwodnień należy przyjmować na podstawie aktualnego Polskiego Atlasu Natężenia Deszczu dla miasta Poznania (Poznań-Ławica) z perspektywą na rok 2050 RCP 4,5 zwanego dalej PANDa 2050 udostępnianego przez Spółkę Aquanet Retencja.
3. Atlas o którym mowa w punkcie 2, powinien zawierać odczyt natężeń (wysokości) opadów miarodajnych dla wymaganej, na potrzeby prowadzonych obliczeń systemów detencyjno-retencyjnych (infiltracyjnych), kombinacji czasów trwania t_d i częstości C występowania deszczów miarodajnych.

Zgodnie w wymaganiami Aquanet Retencja powyższe wartości należy przyjmować na podstawie aktualnego modelu opadowego PANDa 2050 (dla roku 2050) dla miasta Poznania.

- 4.. Zgodnie z tabelą 1 Częstość C_z deszczu miarodajnego do obliczeń niezbędnej objętości studni chłonnej dla odwadnianej sieci policzonej dla $C=5$, wynosi $C_z=10$. Minimalny czas opadu t_{dmin} do wymiarowania studni chłonnej wynosi $t_{dmin}=5$ minut, maksymalny czas opadu uwzględniany w obliczeniach $t_d=4320$ minut.

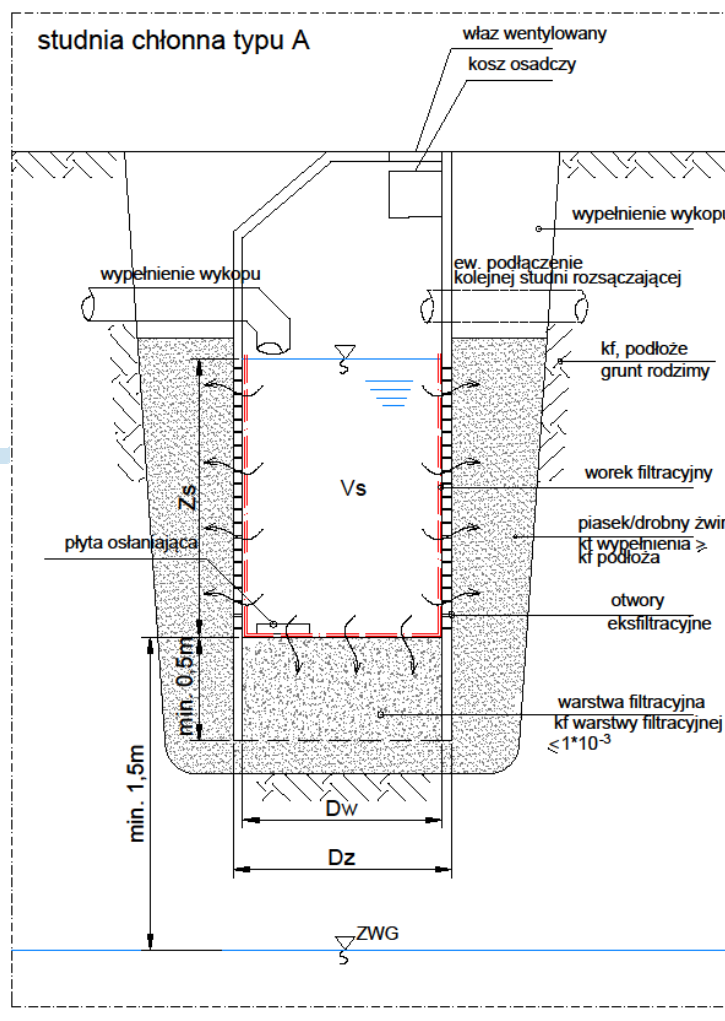
III. Ogólne zasady planowania.

- Studnie chłonne to obiekty do punktowej infiltracji wód opadowych, prowadzonej pod powierzchnią terenu w studni z przepuszczalnym dnem i/lub ściankami.
- Studnie chłonne są budowane najczęściej z kręgów betonowych o średnicy przynajmniej 1m.
- Można wyróżnić dwa główne typy studni:

Typ A: kręgi studni powyżej warstwy filtracyjnej (na dnie studni) mają otwory eksfiltracyjne.

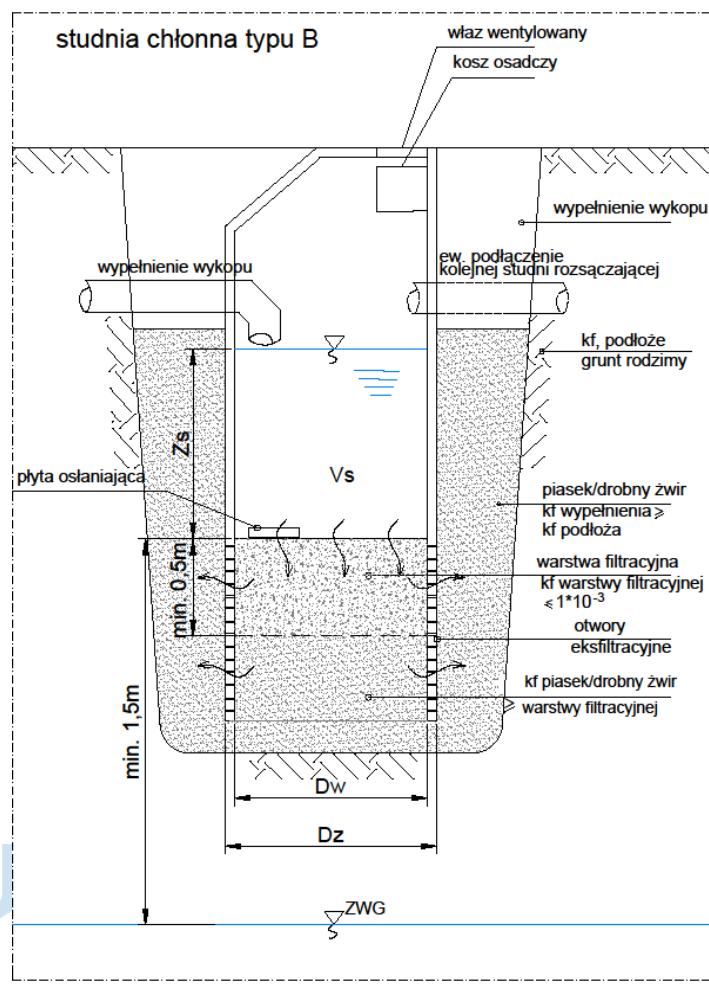
W tym przypadku dla ochrony wód gruntowych konieczne jest zastosowanie worka filtracyjnego w studni, przez który będzie przepływać cały strumień wód opadowych i zatrzymywane będą zawiesiny.

Rysunek 1: Schematyczny rysunek studni chłonnej typu A:



Typ B: otwory eksfiltracyjne są w kęęgach studni wyłącznie poniżej górnej powierzchni warstwy filtracyjnej. Filtracja ma miejsce wtedy wyłącznie przez warstwę filtracyjną, która zatrzymuje zawiesiny.

Rysunek 2: Schematyczny rysunek studni chłonnej typu B:



- Zalecany materiał na warstwę filtracyjną: piasek z zawartością węgla i uziarnieniem 0,25 – 4 mm, współczynnik filtracji $k_f \leq 1 \cdot 10^{-3}$ m/s.
- Studnia typu A przy tej samej głębokości, ma większą objętość retencyjną niż studnia typu B.
- W studniach typu A należy wg zapotrzebowania demontować worek filtracyjny i oczyszczać go lub wymieniać. W studniach typu B wg zapotrzebowania należy wymieniać górną część warstwy filtracyjnej.
- Ograniczenie głębokości studni infiltracyjnej: powyżej maksymalnego zwierciadła wód gruntowych (ZWG). Minimalna odległość górnej krawędzi warstwy filtracyjnej do maksymalnego ZWG nie powinna być mniejsza niż 1,0 m.
- Jeśli spodziewane jest znaczne obciążenie dopływających wód opadowych zawiesiną, można zastosować przed studnią infiltracyjną studnię osadnikową z nieprzepuszczalnym dnem i ścianami.

IV. Metodyka obliczania niezbędnej objętości studni chłonnej wód opadowych i roztopowych.

Wymiarowanie studni chłonnych może być prowadzone według tego samego schematu obliczeniowego niezależnie od typu studni (typ A lub B).

Na powierzchnię infiltracji studni chłonnej, składają się powierzchnia dna i powierzchnia boczna (płaszcza studni) przy połowie wypełnienia. Przy założeniu, że w zasypanym wykopie, poza studnią, ZWG stabilizuje się na tym samym poziomie co w samej studni, powierzchnia boczna i dno studni stanowią najmniejszą możliwą powierzchnię infiltracyjną. Wydajność infiltracji studni jest obliczana jako iloczyn powierzchni (dna studni i połowy jej poboczniczy do maksymalnego poziomu napelnienia) i wartości k_f podłoża gruntowego zredukowanego o 50%.

Powierzchnia infiltracji A_{inf} jest wyznaczana ze wzoru:

$$A_{inf} = \pi \cdot \frac{d_z^2}{4} + \pi \cdot d_z \cdot \frac{z_s}{2} \quad (1)$$

gdzie:

- A_{inf} powierzchnia infiltracji [m²]
- d_z średnica zewnętrzna studni [m]
- z_s wypełnienie studni [m]

Wymagana objętość studni chłonnej obliczana jest ze wzoru (10):

$$V_s = \left(A_{red} \cdot 10^{-7} \cdot q(p, t_d) - A_{inf} \cdot \frac{k_f}{2} \right) \cdot t_d \cdot 60 \cdot f_z \quad (2)$$

gdzie:

- V_s objętość retencyjna w studni [m³]
- A_{red} powierzchnia zredukowana ciężąca do studni [m²]
- A_{inf} powierzchnia infiltracji studni [m²]
- k_f współczynnik filtracji w strefie nasyconej podłoża, gruntu rodzimego [m/s]
- $q(p, t_d)$ jednostkowe natężenie opadu obliczeniowego do projektowania studni o prawdopodobieństwie przewyższenia p i czasie trwania t_d [min], odczytywane z modelu opadowego dla Poznania-PANDa2050 [dm³/(s·ha)]-tabela 3(*),
- t_d czas trwania opadu obliczeniowego [min]
- f_z współczynnik bezpieczeństwa (jak dla zbiorników retencyjnych = 1,2)

Do obliczenia objętości studni chłonnej obowiązuje również wzór:

$$V_s = \pi \cdot \frac{d_w^2}{4} \cdot z_s \quad (3)$$

gdzie:

- z_s wypełnienie studni chłonnej [m]

Po podstawieniu równań (1) i (3) do równania (2) i jego przekształceniu uzyskuje się wzór na wysokość piętrzenia w studni chłonnej, która jest podstawowym parametrem wymiarowania takiego obiektu:

$$z_s = \frac{A_{red} \cdot 10^{-7} \cdot q(p, t_d) - \frac{\pi \cdot d_z^2 \cdot k_f}{4}}{\frac{d_w^2 \cdot \pi}{4 \cdot t_d \cdot 60 \cdot f_z} + \frac{d_z \cdot \pi \cdot k_f}{4}} \quad (4)$$

Czas trwania opadu obliczeniowego wyznaczany jest iteracyjnie przy pomocy wzoru (4), w którym zmienną jest natężenie opadu zależne właśnie od czasu trwania opadu i jego prawdopodobieństwa (przyjętego na podstawie narzuconego/wybranego komfortu odwodnienia). Oznacza to, że obliczenia według wzoru (4) należy przeprowadzić dla kolejnych przyjmowanych wartości czasów trwania deszczu t_d narastających od czasu równego 5 min co 1 min do czasu 1440 min (24 h). W trakcie obliczeń, wraz z wydłużaniem czasu trwania deszczu i wynikającym z tego spadkiem natężenia opadu obliczeniowego, dopływ wód opadowych i roztopowych powinien przyjmować wartości coraz niższe, coraz bardziej zbliżone lub nawet mniejsze od wydajności infiltracji Q_{inf} .

Dla studni typu B należy dodatkowo wykazać, że wydajność infiltracji przyjęta do wymiarowania nie będzie ograniczona przez warstwę filtracyjną. W tym celu należy wykazać spełnianie następującego warunku:

$$A_{inf \text{ w-wy filtracyjnej}} \cdot \frac{k_{f \text{ w-wy filtracyjnej}}}{2} \geq A_{inf \text{ studni}} \cdot \frac{k_{f \text{ gruntu rodzimego}}}{2} \quad (5)$$

Powierzchnię infiltracji studni należy wyznaczyć ze wzoru (1). W wyniku przekształcenia równania (5) można otrzymać wzór na wymagany współczynnik filtracji k_f warstwy filtracyjnej:

$$\text{wymagane } k_{f \text{ w-wy filtracyjnej}} \geq \frac{d_z^2 + 2 \cdot z \cdot d_z}{d_w^2} \cdot k_{f \text{ gruntu rodzimego}} \quad (6)$$

Uwaga: ze względu na ochronę wód gruntowych wodoprzepuszczalność warstwy filtracyjnej ($k_{f \text{ w-wy filtracyjnej}}$) nie powinna być większa niż k_f warstwy filtracyjnej = $1 \cdot 10^{-3}$ m/s.

V. Przykład obliczeniowy do metodyki obliczania niezbędnej objętości studni chłonnych wód opadowych i roztopowych (typ A i B)

Wody opadowe i roztopowe z jezdni pokrytej asfaltem będą odprowadzane do studni chłonnej

- powierzchnia jezdni wynosi $A = 111,11 \text{ m}^2$
- współczynnik spływu dla nawierzchni asfaltowej wg Tabeli 2 (*): „Uśrednione współczynniki spływu” wynosi $\Psi = 0,90$,
stąd powierzchnia zredukowana wynosi $A_{red} = 100 \text{ m}^2$
- na podstawie badań geologicznych współczynnik filtracji w stanie nasyconym gruntu rodzimego na tym obszarze wyznaczono jako $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s.

UWAGA: Współczynnik filtracji należy szczegółowo wyznaczyć w ramach aktualnych badań geotechnicznych.

- prawdopodobieństwo opadu miarodajnego przyjęto na poziomie $p = 10\%$ (PANDa 2050)
- współczynnik bezpieczeństwa $f_z = 1,2$

Przyjęto studnię betonową DN1200:

średnica wewnętrzna studni: $d_w = 1,2 \text{ m}$

średnica zewnętrzna studni: $d_z = 1,5 \text{ m}$

Założone lub znane dane wejściowe należy podstawić do wzoru na napelnienie studni chłonnej (4):

$$z_s = \frac{100 \cdot 10^{-7} \cdot q(p, t_d) - \frac{\pi \cdot 1,5^2 \cdot 5 \cdot 10^{-5}}{4}}{\frac{1,2^2 \cdot \pi}{4 \cdot t_d \cdot 60 \cdot 1,2} + \frac{1,5 \cdot \pi \cdot 5 \cdot 10^{-5}}{4}} \quad [m]$$

Obliczenia wypełnienia studni prowadzone są dla kolejnych przyjmowanych wartości czasów trwania deszczu i odpowiadających im natężeń opadu. W poniższej tabeli zestawiono wybrane wyniki obliczeń:

t_d [min]	$q(10\%, t_d)_{2050}$ [dm ³ /s·ha]	z_s [m]
5	464,6	1,44
10	305,8	1,85
20	201,3	2,33
30	157,6	2,63
40	125,5	2,68
45	114,3	2,69
50	105,1	2,700
59	92,2	2,702
60	91,0	2,702
61	89,8	2,702
65	85,4	2,694
70	80,5	2,687
80	72,4	2,66
90	66,0	2,64
100	60,7	2,61
110	56,3	2,57
120	52,5	2,53
130	49,3	2,50

Dla założonego prawdopodobieństwa opadu $p=10\%$ i przyjętej średnicy dn1200 największe wypełnienie studni przypada dla czasu trwania opadu $t_d \approx 60$ min i wynosi ok. 2,70 m.

Całkowitą głębokość studni infiltracyjnej wyznacza się następująco:

Studnia Typ A

głębokość rurociągu dopływowego (poniżej głębokości przemarzania):	ok. 1,00	m
wypełnienie studni chłonnej 'z _s '	2,70	m
warstwa filtracyjna	0,50	m
<hr/>		
→ wymagana głębokość studni chłonnej	4,20	m
→ przyjęta głębokość studni chłonnej	4,50	m

Studnia Typ B

W tym przypadku należy doliczyć warstwę piasku/drobnego żwiru znajdującą się pod warstwą infiltracyjną (patrz Rysunek 2) o miąższości min 0,5 m.

→ wymagana głębokość studni chłonnej	4,70	m
→ przyjęta głębokość studni chłonnej	5,00	m

Ocenę poprawności projektowanej studni chłonnej w odniesieniu do poziomu wód gruntowych należy przeprowadzić dla obydwu typów studni następująco:

głębokość rurociągu dopływowego (poniżej głębokości przemarzania):	ok. 1,00	m
wypełnienie studni chłonnej 'zs'	2,70	m
minimalna miąższość warstwy infiltracji	1,50	m
<hr/>		
→ miąższość warstwy gruntowej nad średnim maksymalnym poziomem zwierciadła wód gruntowych	5,20	m

Sprawdzenie wydajności infiltracji dla studni typu B wg równania (5):

$$\text{wymagane } k_{f \text{ w-wy filtracyjnej}} \geq \frac{1,5^2 + 2 \cdot 2,70 \cdot 1,5}{1,2^2} \cdot 5 \cdot 10^{-5} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

wymagane $k_{f \text{ w-wy filtracyjnej}}$ jest mniejsze od maksymalnego $k_{f \text{ w-wy filtracyjnej}} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$.

Warunek Spełniony.

Jeśli w wyniku powyższego sprawdzenia wydajność filtracyjna studni okazałaby się zbyt duża, należy zwiększyć średnicę studni i przeprowadzić ponownie tok obliczeń.



AQUANET RETENCJA

ZALĄCZNIKI:

Tabela 2(*): Uśrednione współczynniki spływu

Rodzaj nawierzchni	wsp. spływu ψ
nawierzchnie asfaltowe	0,90
nawierzchnie betonowe (drogi jezdne)	0,85
nawierzchnie z płyt betonowych, chodniki, parkingi (spoiny szczelne)	0,90
nawierzchnie z płyt betonowych, chodniki, parkingi (bez zalanych spoin)	0,80
nawierzchnie betonowe z kostki betonowej typu Behaton (bez zalanych spoin)	0,80
nawierzchnie z płyt betonowych ażurowych wypełnione kruszywem (posadowione na podbudowie z zagęszczonego piasku)	0,40
nawierzchnie z płyt betonowych ażurowych wypełnione kruszywem (posadowione na podbudowie stabilizowanej cementem)	0,60
nawierzchnie kamienne, klinkierowe (spoiny szczelne)	0,80
nawierzchnie kamienne, klinkierowe (bez zalanych spoin)	0,50
nawierzchnie tłuczniowe (posadowione na podbudowie bez stabilizacji cementem)	0,25
nawierzchnie tłuczniowe (posadowione na podbudowie stabilizowane cementem) np.: torowiska	0,60
nawierzchnie żwirowe (posadowione na podbudowie bez stabilizacji cementem)	0,25
rampy, zjazdy do garażu podziemnego (wykonane np. z kostki betonowej)	0,95
powierzchnie nieumocnione	0,20
chodniki pokryte płytami betonowymi	0,70
chodniki nie pokryte płytami, podwórza i aleje	0,60
skarpy pokryte trawą o nachyleniu > 15st. i < 45st.	0,30
skarpy pokryte trawą o nachyleniu > 45st.	0,60
ogrody	0,15
parki	0,10
zielen (nieokreślona)	0,15
woda, zbiorniki wodne, zbiorniki retencyjne	1,0
Dachy – podział ogólny	
Dachy o nachyleniu < 10st.	0,90
Dachy o nachyleniu > 10st.	1,00
Rodzaj pokrycia dachu (o nachyleniu < 10 st.)	
Dach (papa, blacha, itp.)	0,95
Dachy z łupka	0,80
Dachy żwirowe (dachy płaskie, kruszywo o granulacji 16-32 mm, grubość warstwy min. 7 cm)	0,60

Współczynniki spływu dla rozwiązań BZI

Rodzaj nawierzchni	wsp. spływu ψ
eko krata trawnikowa parkingowa wypełniona trawą (nacisk 360 kN/os)	0,25
eko krata parkingowa wypełniona tłuczniem (nacisk 360 kN/os)	0,30
dach zielony płaski (kąt nachylenia 0-5°) w systemie intensywnym (zielen wysoka, substrat o gr. min. 26 cm)	0,30
dach zielony płaski (kąt nachylenia 0-5°) w systemie intensywnym (zielen wysoka, substrat o gr. min. 26 cm)	0,30
dach zielony płaski (kąt nachylenia 0-5°) w systemie ekstensywnym (zielen niska, substrat o gr. 8-10 cm)	0,5
dach zielony skośny (kąt nachylenia 5-15°)	0,60
dach zielony skośny stromy (kąt nachylenia 10-30°)	0,70
dach zielony na płycie garażu podziemnego	0,60
maty rozchodnikowe na dachu zielonym	jak wyżej
maty rozchodnikowe na terenie z utwardzoną półprzepuszczalną podbudową (np. torowiska)	0,55
ogród deszczowy, niecka infiltracyjna, pasaż roślinny, rów infiltracyjny, wypustki uliczne	1,00



AQUANET RETENCJA

Czas trwania opadu t [min]	Średnie natężenie deszczu $\text{dm}^3/(\text{s}^*\text{ha})$	Czas trwania opadu t [min]	Średnie natężenie deszczu $\text{dm}^3/(\text{s}^*\text{ha})$	Czas trwania opadu t [min]	Średnie natężenie deszczu $\text{dm}^3/(\text{s}^*\text{ha})$	Czas trwania opadu t [min]	Średnie natężenie deszczu $\text{dm}^3/(\text{s}^*\text{ha})$	Czas trwania opadu t [min]	Średnie natężenie deszczu $\text{dm}^3/(\text{s}^*\text{ha})$	Czas trwania opadu t [min]	Średnie natężenie deszczu $\text{dm}^3/(\text{s}^*\text{ha})$	Czas trwania opadu t [min]	Średnie natężenie deszczu $\text{dm}^3/(\text{s}^*\text{ha})$	Czas trwania opadu t [min]	Średnie natężenie deszczu $\text{dm}^3/(\text{s}^*\text{ha})$
485	17,36	605	14,57	725	12,62	840	11,23	960	10,10	1080	9,20	1200	8,47	1320	7,85
490	17,22	610	14,47	730	12,55	845	11,18	965	10,06	1085	9,17	1205	8,44	1325	7,83
495	17,08	615	14,38	735	12,49	850	11,13	970	10,02	1090	9,14	1210	8,41	1330	7,80
500	16,95	620	14,29	740	12,42	855	11,07	975	9,98	1095	9,10	1215	8,38	1335	7,78
505	16,81	625	14,20	745	12,35	860	11,02	980	9,94	1100	9,07	1220	8,35	1340	7,76
510	16,68	630	14,11	750	12,29	865	10,97	985	9,90	1105	9,04	1225	8,33	1345	7,73
515	16,55	635	14,02	755	12,22	870	10,92	990	9,86	1110	9,00	1230	8,30	1350	7,71
520	16,43	640	13,93	760	12,16	875	10,87	995	9,82	1115	8,97	1235	8,27	1355	7,69
525	16,30	645	13,85	765	12,10	880	10,82	1000	9,78	1120	8,94	1240	8,25	1360	7,67
530	16,18	650	13,76	766	12,08	885	10,78	1005	9,74	1125	8,91	1245	8,22	1365	7,64
535	16,06	655	13,68	770	12,03	890	10,73	1010	9,70	1130	8,88	1250	8,20	1370	7,62
540	15,94	660	13,60	775	11,97	895	10,68	1015	9,67	1135	8,85	1255	8,17	1375	7,60
545	15,83	665	13,52	780	11,91	900	10,63	1020	9,63	1140	8,82	1260	8,14	1380	7,58
550	15,71	670	13,44	785	11,85	905	10,59	1025	9,59	1145	8,79	1265	8,12	1385	7,56
555	15,60	675	13,36	790	11,79	910	10,54	1030	9,55	1150	8,76	1270	8,09	1390	7,53
560	15,49	680	13,28	795	11,73	915	10,50	1035	9,52	1155	8,73	1275	8,07	1395	7,51
565	15,38	685	13,20	800	11,67	920	10,45	1040	9,48	1160	8,70	1280	8,04	1400	7,49
570	15,27	690	13,13	805	11,62	925	10,40	1045	9,45	1165	8,67	1285	8,02	1405	7,47
575	15,17	695	13,05	810	11,56	930	10,36	1050	9,41	1170	8,64	1290	7,99	1410	7,45
580	15,06	700	12,98	815	11,50	935	10,32	1055	9,37	1175	8,61	1295	7,97	1415	7,43
585	14,96	705	12,90	820	11,45	940	10,27	1060	9,34	1180	8,58	1300	7,94	1420	7,41
590	14,86	710	12,83	825	11,39	945	10,23	1065	9,31	1185	8,55	1305	7,92	1425	7,39
595	14,76	715	12,76	830	11,34	950	10,19	1070	9,27	1190	8,52	1310	7,90	1430	7,37
600	14,66	720	12,69	835	11,28	955	10,15	1075	9,24	1195	8,49	1315	7,87	1435	7,35
														1440	7,33



AQUANET RETENCJA