

## Obliczenia rów lewy odc. 090 km 1+510.00 – odc. 090 km 1+610.00

### OBLICZENIA ILOŚCI ODPROWADZANYCH WÓD

$$q = \frac{6,631 * \sqrt[3]{H^2 * c}}{t^{0,667}}$$

gdzie:

*q – natężenie deszczu miarodajnego [l/s\*ha]*

*t – czas trwania deszczu miarodajnego [min]*

*H – średnie sumy opadów opady w latach dla regionu H = 721 mm*

*c – ilość lat przypadających na jedno zdarzenie deszczu o natężeniu q lub większym (c=2 lat)*

Obliczenie ilości wód opadowych przeprowadzono w oparciu o wielkości zlewni przy prawdopodobieństwie występowania deszczu miarodajnego raz na 2 lat (c=2) w czasie trwania deszczu t= 15 min:

Natężenie deszczu miarodajnego wynosi

$$q = 110,45 \text{ l/s*ha}$$

Powierzchnia zlewni, z której wody spływają do rowu chłonnego

	$\Psi$	F [m <sup>2</sup> ]	F <sub>zr</sub> [m <sup>2</sup> ]
nawierzchnia bitumiczna	0,90	2010	1809
pobocze z kruszywa			
tereny zielone - skarpy	0,35	2022	707.7
$\Sigma$		4032	2517

$$F_{zr} = \Sigma (F * \psi)$$

F<sub>zr</sub> - powierzchnia zredukowana m<sup>2</sup>

Ψ – współczynnik spływu

$$F_{zr} = \Sigma (F * \psi) = 0,2517 \text{ ha}$$

Maksymalna ilość wód opadowych i roztopowych ze zlewni:

$$Q_{max} = F * \psi * \phi * q = q * F_{zr} * \phi$$

gdzie:

F - powierzchnia zlewni [ha],

$\psi$  - współczynnik spływu [-],

$F_{zr}$  - powierzchnia zredukowana [ha]

$\varphi$  - współczynnik opóźnienia odpływu dla czasu przepływu x minut do najniższej studni w rozpatrywanej zlewni i prawdopodobieństwie wystąpienia deszczu c [-],

$q$  - spływ jednostkowy [l/s\*ha],

Współczynnik opóźnienia przyjęto  $\varphi = 1,0$  [-]

$$Q_{max} = 27,8 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0278 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Zdolność chłonna rowu obliczono ze wzoru (wg podręcznika R. Edela wzór 8.7):**

$$Q_f = k_f \frac{h_f + h_w}{2h_f + h_w} F_f$$

gdzie:

$Q_f$  – zdolność chłonna (m<sup>3</sup>/s)

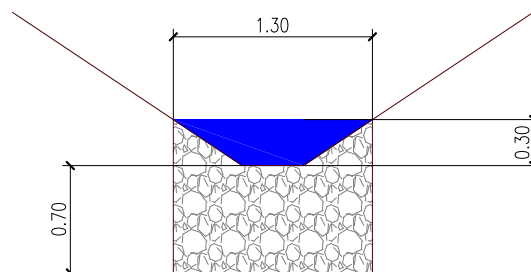
$k_f$  – współ. filtracji gruntu nasyconego (m/s) -  $10^{-3}$  dla żwiru

$h_f$  – droga filtracji w gruncie (m) - 0,7

$h_w$  – głębokość wody w urządzeniu chłonnym (m) - 0,3

$F_f$  – powierzchnia czynna urządzenia chłonnego (m<sup>2</sup>) –  $1,3 * 100 = 130$

Schemat rowu przyjęty do obliczeń – napełnienie 0,3m ; wymiana gruntu na żwir do głębokości 0,7m poniżej dna rowu



$$Q_f = 0,0765 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{max}$$

Uwaga Zgodnie z odwiertem do głębokości ok. 1,8m wymiana na grunt niewysadzinowy.

**Obliczenia wymaganej powierzchni infiltracji w rowach retencyjno-infiltracyjnych wykonano wg literatury: Halina Sawicka-Siarkiewicz „Ograniczanie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg”**

Wymagana powierzchnia infiltracji  $F$  za pomocą wzoru:

$$F = F_{zr} / [(10^7 * kf) / (2 * q) - 1] [m^2]$$

gdzie:

$F_{zr}$  – zredukowana powierzchnia zlewni odwadnianej [m<sup>2</sup>],

$kf$  – współczynnik filtracji [m/s],

$q$  – miarodajne natężenie opadu [l/(s\*ha)].

$$F = 56,8$$

Obliczenia przeprowadzono dla średniego napełnienia rowu retencyjno-infiltracyjnego 0,3m i nachylenia skarp 1:1,5. Dla określonego napełnienia określono szerokość skarpy przez którą prowadzona jest infiltracja – 1,3m. Powierzchnia infiltracji 130 m<sup>2</sup>.

**Uwaga !!! Zgodnie z odwiertem do głębokości ok. 1,8m grunt należy wymienić na przepuszczalny zapewniający szybkość filtracji co najmniej 0,7 cm/h.**

## **Obliczenia rów prawy odc. 090 km 1+462.00 – odc. 090 km 1+572.00**

### OBLICZENIA ILOŚCI ODPROWADZANYCH WÓD

$$q = \frac{6,631 * \sqrt[3]{H^2 * c}}{t^{0,667}}$$

gdzie:

*q – natężenie deszczu miarodajnego [l/s\*ha]*

*t – czas trwania deszczu miarodajnego [min]*

*H – średnie sumy opadów opady w latach dla regionu H = 721 mm*

*c – ilość lat przypadających na jedno zdarzenie deszczu o natężeniu q lub większym (c=2 lat)*

Obliczenie ilości wód opadowych przeprowadzono w oparciu o wielkości zlewni przy prawdopodobieństwie występowania deszczu miarodajnego raz na 2 lat (c=2) w czasie trwania deszczu t= 15 min:

Natężenie deszczu miarodajnego wynosi

$$q = 110,45 \text{ l/s*ha}$$

Powierzchnia zlewni, z której wody spływają do rowu chłonnego

	$\Psi$	F [m <sup>2</sup> ]	F <sub>zr</sub> [m <sup>2</sup> ]
nawierzchnia bitumiczna	0,90	2538	2284.2
pobocze z kruszywa			
tereny zielone - skarpy	0,35	3054	1068.9
$\Sigma$		5592	3353

$$F_{zr} = \Sigma (F * \psi)$$

F<sub>zr</sub> - powierzchnia zredukowana m<sup>2</sup>

Ψ – współczynnik spływu

$$F_{zr} = \Sigma (F * \psi) = 0,3353 \text{ ha}$$

Maksymalna ilość wód opadowych i roztopowych ze zlewni:

$$Q_{max} = F * \psi * \varphi * q = q * F_{zr} * \varphi$$

gdzie:

F - powierzchnia zlewni [ha],

$\psi$  - współczynnik spływu [-],

$F_{zr}$  - powierzchnia zredukowana [ha]

$\varphi$  - współczynnik opóźnienia odpływu dla czasu przepływu x minut do najniższej studni w rozpatrywanej zlewni i prawdopodobieństwie wystąpienia deszczu c [-],

q - spływ jednostkowy [l/s\*ha],

Współczynnik opóźnienia przyjęto  $\varphi = 1,0$  [-]

$$Q_{max} = 37,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,037 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Zdolność chłonna rowu obliczono ze wzoru (wg podręcznika R. Edela wzór 8.7):**

$$Q_f = k_f \frac{h_f + h_w}{2h_f + h_w} F_f$$

gdzie:

$Q_f$  – zdolność chłonna (m<sup>3</sup>/s)

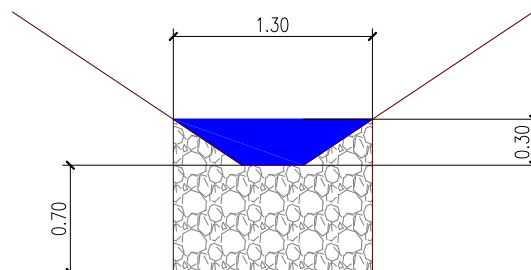
$k_f$  – współ. filtracji gruntu nasyconego (m/s) -  $10^{-3}$  dla żwiru

$h_f$  – droga filtracji w gruncie (m) - 0,7

$h_w$  – głębokość wody w urządzeniu chłonnym (m) - 0,3

$F_f$  – powierzchnia czynna urządzenia chłonnego (m<sup>2</sup>) –  $1,3 * 110 = 143$

Schemat rowu przyjęty do obliczeń – napelnienie 0,3m ; wymiana gruntu na żwir do głębokości 0,7m poniżej dna rowu



$$Q_f = 0,0841 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{max}$$

**Obliczenia wymaganej powierzchni infiltracji w rowach retencyjno-infiltracyjnych wykonano wg literatury: Halina Sawicka-Siarkiewicz „Ograniczanie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg”**

Wymagana powierzchnia infiltracji  $F$  za pomocą wzoru:

$$F = F_{zr} / [(10^7 * k_f) / (2 * q) - 1] [m^2]$$

gdzie:

$F_{zr}$  – zredukowana powierzchnia zlewni odwadnianej [m<sup>2</sup>],

$k_f$  – współczynnik filtracji [m/s],

$q$  – miarodajne natężenie opadu [l/(s\*ha)].

$$F = 75,74$$

Obliczenia przeprowadzono dla średniego napełnienia rowu retencyjno-infiltracyjnego 0,3m i nachylenia skarp 1:1,5. Dla określonego napełnienia określono szerokość skarpy przez którą prowadzona jest infiltracja – 1,3m. Powierzchnia infiltracji 143 m<sup>2</sup>.

**Uwaga !!! Zgodnie z odwiertem do głębokości ok. 2,0 m grunt należy wymienić na przepuszczalny zapewniający szybkość filtracji co najmniej 0,7 cm/h.**

## **Obliczenia rów prawy odc. 090 km 1+930.00 – odc. 090 km 2+040.00**

### OBLICZENIA ILOŚCI ODPROWADZANYCH WÓD

$$q = \frac{6,631 * \sqrt[3]{H^2 * c}}{t^{0,667}}$$

gdzie:

*q – natężenie deszczu miarodajnego [l/s\*ha]*

*t – czas trwania deszczu miarodajnego [min]*

*H – średnie sumy opadów opady w latach dla regionu H = 721 mm*

*c – ilość lat przypadających na jedno zdarzenie deszczu o natężeniu q lub większym (c=2 lat)*

Obliczenie ilości wód opadowych przeprowadzono w oparciu o wielkości zlewni przy prawdopodobieństwie występowania deszczu miarodajnego raz na 2 lat (c=2) w czasie trwania deszczu t= 15 min:

Natężenie deszczu miarodajnego wynosi

$$q = 110,45 \text{ l/s*ha}$$

Powierzchnia zlewni, z której wody spływają do rowu chłonnego

	$\Psi$	F [m <sup>2</sup> ]	F <sub>zr</sub> [m <sup>2</sup> ]
nawierzchnia bitumiczna	0,90	2771	2493.9
pobocze z kruszywa			
tereny zielone - skarpy	0,35	2100	735
$\Sigma$		4871	3229

$$F_{zr} = \Sigma (F * \psi)$$

F<sub>zr</sub> - powierzchnia zredukowana m<sup>2</sup>

Ψ – współczynnik spływu

$$F_{zr} = \Sigma (F * \psi) = 0,3229 \text{ ha}$$

Maksymalna ilość wód opadowych i roztopowych ze zlewni:

$$Q_{max} = F * \psi * \varphi * q = q * F_{zr} * \varphi$$

gdzie:

F - powierzchnia zlewni [ha],

$\psi$  - współczynnik spływu [-],

$F_{zr}$  - powierzchnia zredukowana [ha]

$\varphi$  - współczynnik opóźnienia odpływu dla czasu przepływu x minut do najniższej studni w rozpatrywanej zlewni i prawdopodobieństwie wystąpienia deszczu c [-],

q - spływ jednostkowy [l/s\*ha],

Współczynnik opóźnienia przyjęto  $\varphi = 1,0$  [-]

$$Q_{max} = 35,7 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0357 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Zdolność chłonna rowu obliczono ze wzoru (wg podręcznika R. Edela wzór 8.7):**

$$Q_f = k_f \frac{h_f + h_w}{2h_f + h_w} F_f$$

gdzie:

$Q_f$  – zdolność chłonna ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

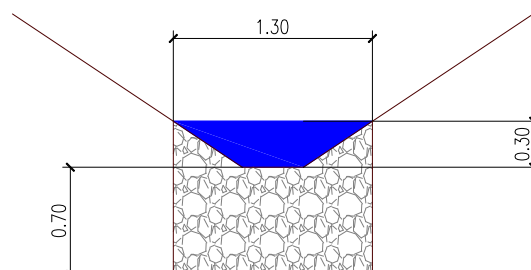
$k_f$  – współ. filtracji gruntu nasyconego ( $\text{m}/\text{s}$ ) -  $10^{-3}$  dla żwiru

$h_f$  – droga filtracji w gruncie (m) - 0,7

$h_w$  – głębokość wody w urządzeniu chłonnym (m) - 0,3

$F_f$  – powierzchnia czynna urządzenia chłonnego ( $\text{m}^2$ ) –  $1,3 * 110 = 143$

Schemat rowu przyjęty do obliczeń – napełnienie 0,3m ; wymiana gruntu na żwir do głębokości 0,7m poniżej dna rowu



$$Q_f = 0,0841 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{max}$$



**Obliczenia wymaganej powierzchni infiltracji w rowach retencyjno-infiltracyjnych wykonano wg literatury: Halina Sawicka-Siarkiewicz „Ograniczanie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg”**

Wymagana powierzchnia infiltracji  $F$  za pomocą wzoru:

$$F = F_{zr} / [(10^7 * kf) / (2 * q) - 1] [m^2]$$

gdzie:

$F_{zr}$  – zredukowana powierzchnia zlewni odwadnianej [m<sup>2</sup>],

$kf$  – współczynnik filtracji [m/s],

$q$  – miarodajne natężenie opadu [l/(s\*ha)].

$$F = 72,94$$

Obliczenia przeprowadzono dla średniego napełnienia rowu retencyjno-infiltracyjnego 0,3m i nachylenia skarp 1:1,5. Dla określonego napełnienia określono szerokość skarpy przez którą prowadzona jest infiltracja – 1,3m. Powierzchnia infiltracji 143 m<sup>2</sup>.

## **Obliczenia rów lewy odc. 090 km 1+832.00 – odc. 090 km 1+887.00**

### OBLICZENIA ILOŚCI ODPROWADZANYCH WÓD

$$q = \frac{6,631 * \sqrt[3]{H^2 * c}}{t^{0,667}}$$

gdzie:

*q – natężenie deszczu miarodajnego [l/s\*ha]*

*t – czas trwania deszczu miarodajnego [min]*

*H – średnie sumy opadów opady w latach dla regionu H = 721 mm*

*c – ilość lat przypadających na jedno zdarzenie deszczu o natężeniu q lub większym (c=2 lat)*

Obliczenie ilości wód opadowych przeprowadzono w oparciu o wielkości zlewni przy prawdopodobieństwie występowania deszczu miarodajnego raz na 2 lat (c=2) w czasie trwania deszczu t= 15 min:

Natężenie deszczu miarodajnego wynosi

$$q = 110,45 \text{ l/s*ha}$$

Powierzchnia zlewni, z której wody spływają do rowu chłonnego

	$\Psi$	F [m <sup>2</sup> ]	F <sub>zr</sub> [m <sup>2</sup> ]
nawierzchnia bitumiczna	0,90	1155	1039.5
pobocze z kruszywa			
tereny zielone - skarpy	0,35	2370	829.5
$\Sigma$		3525	1869

$$F_{zr} = \Sigma (F * \psi)$$

F<sub>zr</sub> - powierzchnia zredukowana m<sup>2</sup>

Ψ – współczynnik spływu

$$F_{zr} = \Sigma (F * \psi) = 0,1869 \text{ ha}$$

Maksymalna ilość wód opadowych i roztopowych ze zlewni:

$$Q_{max} = F * \psi * \varphi * q = q * F_{zr} * \varphi$$

gdzie:

F - powierzchnia zlewni [ha],

$\psi$  - współczynnik spływu [-],

$F_{zr}$  - powierzchnia zredukowana [ha]

$\varphi$  - współczynnik opóźnienia odpływu dla czasu przepływu x minut do najniższej studni w rozpatrywanej zlewni i prawdopodobieństwie wystąpienia deszczu c [-],

q - spływ jednostkowy [l/s\*ha],

Współczynnik opóźnienia przyjęto  $\varphi = 1,0$  [-]

$$Q_{max} = 20,6 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0206 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Zdolność chłonna rowu obliczono ze wzoru (wg podręcznika R. Edela wzór 8.7):**

$$Q_f = k_f \frac{h_f + h_w}{2h_f + h_w} F_f$$

gdzie:

$Q_f$  – zdolność chłonna (m<sup>3</sup>/s)

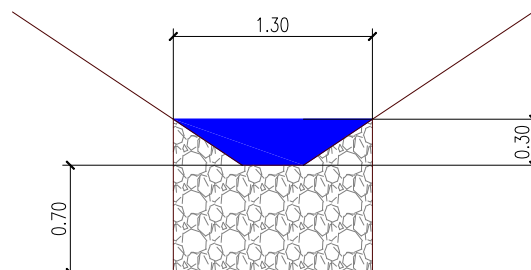
$k_f$  – współ. filtracji gruntu nasyconego (m/s) -  $10^{-3}$  dla żwiru

$h_f$  – droga filtracji w gruncie (m) - 0,7

$h_w$  – głębokość wody w urządzeniu chłonnym (m) - 0,3

$F_f$  – powierzchnia czynna urządzenia chłonnego (m<sup>2</sup>) –  $1,3 * 55 = 71,5$

Schemat rowu przyjęty do obliczeń – napelnienie 0,3m ; wymiana gruntu na żwir do głębokości 0,7m poniżej dna rowu



$$Q_f = 0,0421 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{max}$$

**Obliczenia wymaganej powierzchni infiltracji w rowach retencyjno-infiltracyjnych wykonano wg literatury: Halina Sawicka-Siarkiewicz „Ograniczanie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg”**

Wymagana powierzchnia infiltracji  $F$  za pomocą wzoru:

$$F = F_{zr} / [(10^7 * kf) / (2 * q) - 1] [m^2]$$

gdzie:

$F_{zr}$  – zredukowana powierzchnia zlewni odwadnianej [m<sup>2</sup>],

$kf$  – współczynnik filtracji [m/s],

$q$  – miarodajne natężenie opadu [l/(s\*ha)].

$$F = 42,22$$

Obliczenia przeprowadzono dla średniego napełnienia rowu retencyjno-infiltracyjnego 0,3m i nachylenia skarp 1:1,5. Dla określonego napełnienia określono szerokość skarpy przez którą prowadzona jest infiltracja – 1,3m. Powierzchnia infiltracji 71,5 m<sup>2</sup>.

**Uwaga !!! Zgodnie z odwiertem do głębokości ok. 1,7m grunt należy wymienić na przepuszczalny zapewniający szybkość filtracji co najmniej 0,7 cm/h.**