

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Temat : *Analiza przepustowości cieków wodnych przy działce gminnej nr 376 w miejscowości Makowice gm. Skoroszyce – obliczenia hydrauliczne.*

Inwestor : Gmina Skoroszyce
ul. Powstańców Śląskich 17,
48-320 Skoroszyce

Wykonał : INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
Krzysztof Jakubowski
Ul. 3 Maja 19
48-304 Nysa

Data opracowania : Wrzesień 2018 r.

Spis treści

1. Zleceniodawca opracowania.
2. Cel i zakres opracowania
3. Wykorzystane materiały.
4. Lokalizacja urządzeń wodnych.
5. Aktualny stan formalno-prawny.
6. Opis stanu istniejącego.
7. Obliczenia hydrologiczne.
8. Obliczenia hydrauliczne.
9. Załączniki graficzne.
10. Dokumentacja fotograficzna

1. Zleceniodawca opracowania.

Zleceniodawcą niniejszego opracowania jest Gmina Skoroszyce ul. Powstańców Śląskich 17, 48-320 Skoroszyce.

2. Cel i zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie ma na celu określenie przyczyn podtapiania zabudowań zlokalizowanych przy drodze gminnej (działka ewidencyjna nr 376) w miejscowości Makowice gm. Skoroszyce.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie obliczeń hydrologicznych i hydraulicznych pozwalających ustalić czy istniejące przekroje urządzeń wodnych pozwalają w sposób bezpieczny przeprowadzić wody opadowe i roztopowe istniejącymi kanałami – rowami melioracyjnymi w miejscowości Makowice.

3. Wykorzystane materiały.

- wzory empiryczne do obliczeń hydrologicznych i hydraulicznych.
- mapa topograficzna w skali 1 : 10000.
- mapa ewidencyjna w skali 1 : 1000.
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1 : 500.

4. Lokalizacja urządzenia wodnego.

Przedmiotowe zabudowania zlokalizowane w rejonie drogi gminnej nr 376 w miejscowości Makowice, gm. Skoroszyce (współrzędne geograficzne ujścia rowów melioracyjnych : N 50°33'35,52"; E 17°22'59,51").

5. Aktualny stan formalno – prawny.

Działka ewidencyjna nr 376 w miejscowości Makowice jest własnością Gminy Skoroszyce. Cieki wodne – rowy melioracyjne zlokalizowane są na działkach ewidencyjnych nr 376 (przedmiotowa droga gminna) i 239 będąca własnością Gminy Skoroszyce – zleceniodawcy niniejszego opracowania.

6. Opis stanu istniejącego.

Omawiany ciek wodny - rów melioracyjny CL-2 (Potok Trzeciak) bierze swój początek na gruntach ornych w okolicach miejscowościami Mroczkowa i Naczków. W górnym biegu (ok. 2,5 km) przebiega przez użytki rolne i jest ciekim okresowo zanikającym i nieuregulowanym. W środkowej

części przebiega przez tereny zabudowane wsi Makowice (ok. 400 mb) i następnie w dolnym biegu również przebiega przez tereny użytków rolnych na odcinku ok. 3,0 km kończąc swój bieg w rzece Cielnicy w okolicach miejscowości Giełczyce. Z uwagi na dużą różnicę wysokości pomiędzy najwyższym a najniższym punktem zlewni czas koncentracji terenowej jest niewielki i po obfitych i długotrwałych opadach deszczu poziom wody w cieku podnosi się na tyle, że powoduje lokalne podtopienia terenów zabudowanych wsi Makowice – szczególnie dopływ rowu CL-2 rów Cl-2-30.

7. Obliczenia hydrologiczne.

Określenie przepływów maksymalnych rowu melioracyjnego CL-2 (Potoku Trzeciak).

Przedmiotowy rów o ewidencyjnej nazwie CL-2 lub „Potok Trzeciak” jest lewobrzeżnym dopływem zasilającym rzekę Cielnicę, która z kolei jest lewobrzeżnym dopływem rzeki Nysa Kłodzka. W górnym biegu jest to typowy rów śródpolny o stałym zasilaniu w wodę z śródpolnych źródeł zaś dolny bieg omawianego rowu spełnia również funkcję odbiornika wód opadowych z terenów zabudowanych wsi Makowice. Zlewnia posiada mało zróżnicowaną szatę roślinną gdyż prawie w całości objęta jest uprawami rolniczymi.

Na jej obszarze występują:

- grunty orne - 95 %
- tereny zabudowane – 2 %
- użytki zielone i lasy – 3 %

Parametry zlewni przedmiotowego rowu w przekroju obliczeniowym przedstawiają się następująco:

- powierzchnia zlewni $A=3,55\text{km}^2$
- długość zlewni $L=3,1\text{ km}$
- średni spadek podłużny zlewni i 14 %
- maksymalne wzniesienie zlewni 230,00 m n.p.m.
- minimalne wzniesienie zlewni 184,30 m n.p.m.

Obliczenia hydrologiczne przepływów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie występowania przeprowadzono w oparciu o wzory empiryczne.

Wykorzystano następujące wzory:

I. wzór na objętość wód opadowych

$$Q = \Psi \times F \times q \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Q –maksymalny odpływ wód opadowych, $[\text{dm}^3/\text{s}]$

Ψ – współczynnik spływu powierzchniowego dla :
 $q = 77 \text{ dm}^3/\text{s ha}$ - natężenie deszczu miarodajnego, [$\text{dm}^3/\text{s ha}$]
(prawdopodobieństwo wystąpienia, $p = 100\%$, czas trwania $t = 15 \text{ min}$)

F – powierzchnia zlewni, [ha]

Dane :

$F = 5 \text{ ha}$ (powierzchnia zabudowy luźnej zagrodowa)

$\Psi = 0,30$ (dla zabudowy zagrodowej)

$F = 340 \text{ ha}$ (powierzchnia gruntów ornych – spadek ok. 1%)

$\Psi = 0,10$ (dla gruntów ornych)

$F = 10,0 \text{ ha}$ (powierzchnia użytków zielonych)

$\Psi = 0,05$ (dla użytków zielonych)

$q = 131 \text{ dm}^3/\text{s ha}$

$$Q = (5 \times 0,30) + (340 \times 0,10) + (10,0 \times 0,05) \times 77 = (1,50 + 34,0 + 0,5) \times 77$$

$$Q = 2772,0 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$\underline{Q = 2,772 \text{ [m}^3/\text{s]}}$$

II. wzór prof. Iszkowskiego na $Q_4 = Q_{\text{max}}$.

Obliczenie wody katastrofalnej Q_4 w/g wzoru empirycznego Iszkowskiego dla zlewni kat. II dla :

$$Q_4 = c_w * m * H * F$$

F — powierzchnia zlewni = 3,55 km²

m — współ. zależny od wielkości i charakteru zlewni, przyjęto $m = 20$

c — współ. zależny od kat. zlewni = 0,055

H — opad normalny = 696 mm

$$Q_4 = 0,055 * 20 * 0,696 * 3,55$$

$$\underline{Q_4 = 2,718 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto przepływ wody opadowej o prawdopodobieństwie wystąpienia $p = 100\%$ i czasie trwania 15 minut o wartości $Q = 2,772 \text{ m}^3/\text{s}$.

8. Obliczenia hydrauliczne.

Sprawdzenie przepustowości żelbetowego kanału rurowego o średnicy 1000 mm.

Sprawdzenie przepustowości kanału (rurociągu $\varnothing 1000$) – maksymalny wydatek rurociągu $\varnothing 1000$ – wydatek rurociągu pracującego pełnym przekrojem.

Założenia :

- średnica rurociągu $D= 1,0$ [m]
- spadek rurociągu $I= 0,005$
- współczynnik szorstkości $n= 0,009$
- powierzchnia przekroju poprzecznego :

$$\underline{F_{zat.} = 0,785 \text{ [m}^2\text{]}}$$

Obliczenia:

$$Q = F * V$$

$$V = c \sqrt{Rh} * I$$

$$C = 100 \sqrt{Rh} / m + \sqrt{Rh}$$

$$C = 71,43$$

- $m = 0,20$ dla rur betonowych
- Rh - promień hydrauliczny
- napełnienie rurociągu 100%

$$Rh = F/U = 0,25$$

I – średni spadek podłużny rurociągu = 0,005

$$\underline{V = 2,525 \text{ m/s}}$$

$$Q = F * V$$

$$F = Q/V$$

$$F = 2,772 / 2,525$$

$$\underline{F_{obl.} = 1,098 \text{ m}^2}$$

$$Q_{max} = 0,785 * 2,525$$

$$\underline{Q_{max} = 1,982 \text{ [m}^3\text{/s]}}$$

Sprawdzenie przepustowości istniejącego kanału (rurociągu $\varnothing 1000$) – maksymalny wydatek rurociągu $\varnothing 1000$ – wydatek rurociągu pracującego pełnym przekrojem wynosi $1,982 \text{ m}^3/\text{s}$. Przepływ obliczeniowy to $2,772 \text{ m}^3/\text{s}$.

Sprawdzenie przepustowości projektowanego kanału (rurociągu $\varnothing 1400$) – maksymalny wydatek rurociągu $\varnothing 1400$ – wydatek rurociągu pracującego pełnym przekrojem.

Założenia :

- średnica rurociągu $D= 1,4$ [m]
- spadek rurociągu $I= 0,005$
- współczynnik szorstkości $n= 0,009$
- powierzchnia przekroju poprzecznego :

$$\underline{F_{zat.} = 1,539 \text{ [m}^2\text{]}}$$

Obliczenia:

$$Q = F * V$$
$$V = c \sqrt{Rh} * I$$
$$C = 100 \sqrt{Rh} / m + \sqrt{Rh}$$
$$C = 74,68$$

- m = 0,20 dla rur betonowych
- Rh - promień hydrauliczny
- napełnienie rurociągu 100%

$$Rh = F/U = 0,35$$

I – średni spadek podłużny rurociągu = 0,005

$$V = 3,124 \text{ m/s}$$

$$Q = F * V$$

$$F = Q/V$$

$$F = 2,772 / 3,124$$

$$\underline{F_{obl.} = 0,887 \text{ m}^2}$$

$$Q_{max} = 1,539 * 3,124$$

$$\underline{Q_{max} = 4,808 \text{ [m}^3/\text{s]}}$$

Sprawdzenie przepustowości kanału (rurociągu Ø 1200) – maksymalny wydatek rurociągu Ø 1200 – wydatek rurociągu pracującego pełnym przekrojem.

Założenia :

- średnica rurociągu D= 1,2 [m]
- spadek rurociągu I= 0,005
- współczynnik szorstkości n= 0,009
- powierzchnia przekroju poprzecznego :

$$\underline{F_{zat.} = 1,130 \text{ [m}^2\text{]}}$$

Obliczenia:

$$Q = F * V$$
$$V = c \sqrt{Rh} * I$$
$$C = 100 \sqrt{Rh} / m + \sqrt{Rh}$$
$$C = 73,33$$

- m = 0,20 dla rur betonowych
- Rh - promień hydrauliczny
- napełnienie rurociągu 100%

$$Rh = F/U = 0,30$$

I – średni spadek podłużny rurociągu = 0,005

$$V = 2,840 \text{ m/s}$$

$$Q = F * V$$

$$F = Q/V$$

$$F = 2,772 / 2,840$$

$$\underline{F_{obl.} = 0,976 \text{ m}^2}$$

$$Q_{max} = 1,130 * 2,840$$

$$\underline{Q_{max} = 3,209 \text{ [m}^3/\text{s]}}$$

Sprawdzenie przepustowości projektowanego kanału (rurociągu Ø 1200) – maksymalny wydatek rurociągu Ø 1200 – wydatek rurociągu pracującego pełnym przekrojem wynosi 3,209 m³/s. Przepływ obliczeniowy to 2,772 m³/s.

Wnioski:

Z powyższych obliczeń hydrologicznych i hydraulicznych wynika iż przez projektowany rurociąg żelbetowy o średnicy Ø 1200 mm jest teoretycznie w stanie przepłynąć woda opadowa o wartości obliczeniowej Q = 2,772 [m³/s] a istniejący rurociąg Ø 1000 wymaga przebudowy na projektowany rurociąg o średnicy Ø 1200 mm co pozwoli na swobodny przepływ wód opadowych o prawdopodobieństwie wystąpienia p= 100% i czasie trwania t= 15 min. Przebudowy wymagają również wszystkie przepusty zlokalizowane w osi rowu CL-2 (Potok Trzeciak) poniżej przekroju obliczeniowego.

Sprawdzenie przepustowości rurociągu zlokalizowanego w osi rowu melioracyjnego CL-2-30 biegnącego wzdłuż drogi gminnej (dz. nr 376) – dopływ Potoku Trzeciak.

Obliczenia hydrologiczne przepływów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie występowania przeprowadzono w oparciu o wzory empiryczne.

Wykorzystano następujące wzory:

I. wzór na objętość wód opadowych

$$Q = \Psi \times F \times q \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Q –maksymalny odpływ wód opadowych, [dm³/s]

Ψ – współczynnik spływu powierzchniowego dla :

$q = 77 \text{ dm}^3/\text{s ha}$ - natężenie deszczu miarodajnego, [$\text{dm}^3/\text{s ha}$]
(prawdopodobieństwo wystąpienia, $p = 100\%$, czas trwania $t = 15 \text{ min}$)

F – powierzchnia zlewni, [ha]

Dane :

$F = 4 \text{ ha}$ (powierzchnia zabudowy luźnej zagrodowa)

$\Psi = 0,30$ (dla zabudowy zagrodowej)

$F = 95 \text{ ha}$ (powierzchnia gruntów ornych – spadek ok. 1%)

$\Psi = 0,10$ (dla gruntów ornych)

$F = 5,0 \text{ ha}$ (powierzchnia użytków zielonych)

$\Psi = 0,05$ (dla użytków zielonych)

$q = 131 \text{ dm}^3/\text{s ha}$

$$Q = (4 \times 0,30) + (95 \times 0,10) + (5,0 \times 0,05) \times 77 = (1,20 + 9,5 + 0,25) \times 77$$

$$Q = 843,15 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$\underline{Q = 0,843 \text{ [m}^3/\text{s]}}$$

II. wzór prof. Iszkowskiego na $Q_4 = Q_{\max}$.

Obliczenie wody katastrofalnej Q_4 w/g wzoru empirycznego Iszkowskiego dla zlewni kat. II dla :

$$Q_4 = c_w * m * H * F$$

F — powierzchnia zlewni = 1,05 km²

m — współ. zależny od wielkości i charakteru zlewni, przyjęto $m = 20$

c — współ. zależny od kat. zlewni = 0,055

H — opad normalny = 696 mm

$$Q_4 = 0,055 * 20 * 0,696 * 1,05$$

$$\underline{Q_4 = 0,804 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto przepływ wody opadowej o prawdopodobieństwie wystąpienia $p = 100\%$ i czasie trwania 15 minut o wartości $Q = 0,843 \text{ m}^3/\text{s}$.

Sprawdzenie przepustowości istniejącego kanału (rurociągu $\varnothing 500$ – ostatni przepust przed ujściem) – maksymalny wydatek rurociągu $\varnothing 500$ – wydatek rurociągu pracującego pełnym przekrojem.

Założenia :

- średnica rurociągu $D = 0,5 \text{ [m]}$

- spadek rurociągu $I = 0,005$

- współczynnik szorstkości $n = 0,009$

- powierzchnia przekroju poprzecznego :

$$\underline{F_{\text{zał.}} = 0,196 \text{ [m}^2]}$$

Obliczenia:

$$Q = F * V$$
$$V = c \sqrt{Rh} * I$$
$$C = 100 \sqrt{Rh} / m + \sqrt{Rh}$$
$$C = 63,63$$

- m = 0,20 dla rur betonowych
- Rh - promień hydrauliczny
- napełnienie rurociągu 100%

$$Rh = F/U = 0,125$$

I – średni spadek podłużny rurociągu = 0,005

$$V = 1,59 \text{ m/s}$$
$$Q = F * V$$
$$F = Q/V$$
$$F = 0,843 / 1,59$$
$$\underline{F_{obl.} = 0,53 \text{ m}^2}$$

$$Q_{max} = 0,196 * 1,59$$
$$\underline{Q_{max} = 0,312 \text{ [m}^3/\text{s]}}$$

Sprawdzenie przepustowości istniejącego kanału (rurociągu Ø 500) – maksymalny wydatek rurociągu Ø 500 – wydatek rurociągu pracującego pełnym przekrojem wynosi 0,312 m³/s. Przepływ obliczeniowy to 0,843 m³/s.

Sprawdzenie przepustowości projektowanego kanału (rurociągu Ø 800) – maksymalny wydatek rurociągu Ø 800 – wydatek rurociągu pracującego pełnym przekrojem.

Założenia :

- średnica rurociągu D= 0,8 [m]
- spadek rurociągu I= 0,005
- współczynnik szorstkości n= 0,009
- powierzchnia przekroju poprzecznego :

$$\underline{F_{zat.} = 0,502 \text{ [m}^2\text{]}}$$

Obliczenia:

$$Q = F * V$$
$$V = c \sqrt{Rh} * I$$
$$C = 100 \sqrt{Rh} / m + \sqrt{Rh}$$
$$C = 69,23$$

- $m = 0,20$ dla rur betonowych
- R_h - promień hydrauliczny
- napełnienie rurociągu 100%

$$R_h = F/U = 0,20$$

I – średni spadek podłużny rurociągu = 0,005

$$V = 2,189 \text{ m/s}$$

$$Q = F * V$$

$$F = Q/V$$

$$F = 0,843 / 2,189$$

$$\underline{F_{obl.} = 0,385 \text{ m}^2}$$

$$Q_{max} = 0,502 * 2,189$$

$$\underline{Q_{max} = 1,099 \text{ [m}^3/\text{s]}}$$

Sprawdzenie przepustowości projektowanego kanału (rurociągu $\varnothing 800$) – maksymalny wydatek rurociągu $\varnothing 800$ – wydatek rurociągu pracującego pełnym przekrojem wynosi $1,099 \text{ m}^3/\text{s}$. Przepływ obliczeniowy to $0,843 \text{ m}^3/\text{s}$.

Wnioski:

Z powyższych obliczeń hydrologicznych i hydraulicznych wynika iż przez projektowany rurociąg żelbetowy o średnicy $\varnothing 800$ mm jest teoretycznie w stanie przepłynąć woda opadowa o wartości obliczeniowej $Q = 1,099 \text{ [m}^3/\text{s]}$ a istniejący rurociąg $\varnothing 500$ wymaga przebudowy na projektowany rurociąg o średnicy $\varnothing 800$ mm co pozwoli na swobodny przepływ wód opadowych o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=100\%$ i czasie trwania $t= 15$ min. Przebudowy wymagają również wszystkie przepusty zlokalizowane w osi rowu CL-2-30 powyżej przekroju obliczeniowego.

9. Wnioski końcowe.

Przyczyny podtapiania posesji zlokalizowanych wzdłuż drogi gminnej (dz. ewid. nr 376) tj. posesji nr 52, 51a, 50, 49, 48, 47 i 46a:

1. Zbyt mała przepustowość przepustów zlokalizowanych w osi rowu melioracyjnego CL-2 poniżej przepustu pod drogą gminną (dz. ewid. nr 376) – przepusty do przebudowy na większe średnice (1200 mm zamiast 1000 mm),
2. Zbyt mała przepustowość przepustów zlokalizowanych w osi rowu melioracyjnego CL-2-30 – przepusty do przebudowy na większe średnice (800 mm zamiast 500 mm),

3. Brak przepustowości rurociągu o różnej średnicy zlokalizowanego w osi rowu melioracyjnego CL-2-30 – rurociąg do rozbiórki lub przebudowy na jednolity rurociąg o średnicy 800 mm,

4. Przebudowa przepustów pod droga wojewódzką zlokalizowanych w osi rowów melioracyjnych CL-2 i CL-2-30 spowodowała zmianę warunków przepływu wód w/w rowach (krótszy czas koncentracji terenowej a w konsekwencji zwiększenie objętości wód w określonym czasie) – w celu spowolnienia spływu wód opadowych w przedmiotowych rowach zaleca się wykonanie korekcji progowej dna rowów przed przepustami i poniżej zmniejszając prędkość wód płynących rowami – opóźnienie spływu, zwiększenie mikroretencji w samych korytach rowów (łącznie z przydrożnymi),

5. Struktura zasiewów w zlewniach rowów melioracyjnych (duże arealy obsiane kukurydzą) powodującą gwałtowne spływy terenowe do przedmiotowych rowów a w konsekwencji wezbrania wód oraz zamulanie rowów spływem erozyjnym,

Ponadto należy regularnie konserwować przedmiotowe rowy wraz z przepustami, rurociągami zbiornikiem zbiorczym zlokalizowanym na ujściu rowu CL-2-30 do rowu CL-2.

10. Załączniki graficzne.

1. Szkic poglądowy
2. Mapa zlewni w skali 1 : 25 000
3. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1 : 500
4. Profil podłużny rowu CL-2-30.

Dokumentacja fotograficzna.



Przepust w osi rowu CL-2 – pod drogą wojewódzką.



Przepust w osi rowu CL-2-30 – pod drogą wojewódzką.



Przepust do przebudowy w osi rowu CL-2 – pod droga gminną



Rów CL-2-30 z przepustem 1 do przebudowy.



Rurociąg w osi rowu CL-2-30 do przebudowy (wylot).



Rurociąg w osi rowu CL-2-30 do przebudowy (wlot).



Przepust 2 w osi rowu CL-2-30 do przebudowy.



Przepust 3 w osi rowu CL-2-30 do przebudowy.



Przepust 4 w osi rowu CL-2-30 do przebudowy.



Przepust 5 w osi rowu CL-2-30 do przebudowy.