



Politechnika Wroclawska

HYDROGEOLOGIA I UJĘCIA WODY

-projekt-

mgr inż. Katarzyna Wartalska

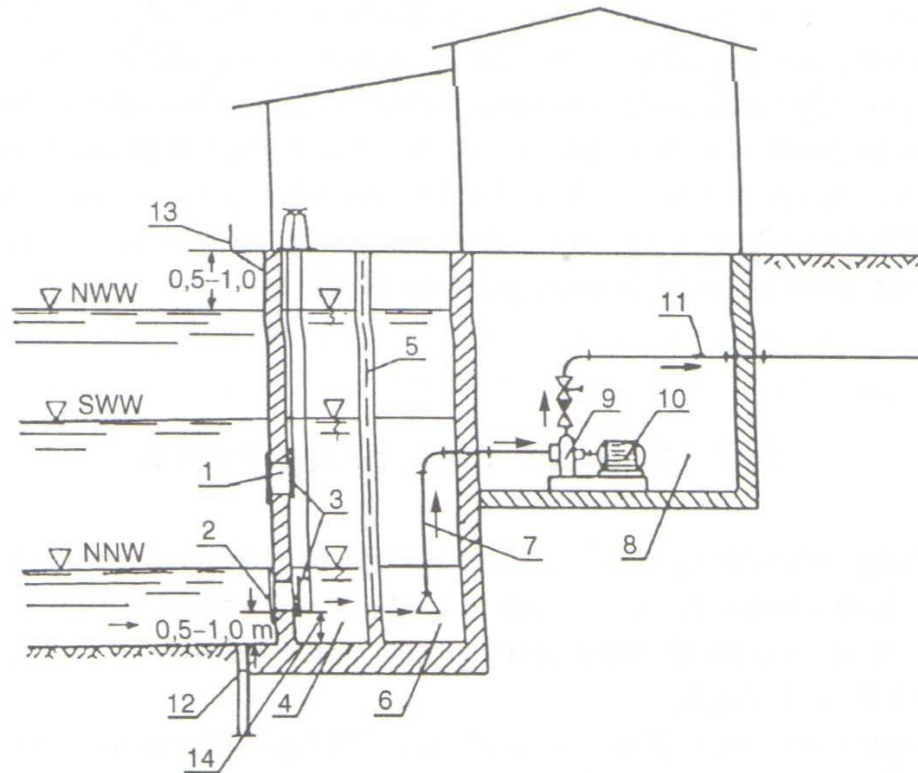
rok akademicki 2018/2019



Dane wyjściowe

- Q_{uj} – maksymalna dobowa wydajność ujęcia, m^3/d
- Typ ujęcia brzegowego:
 - komorowe
 - przewodowe
- Lokalizacja ujęcia wody powierzchniowej:
 - lewy brzeg rzeki
 - prawy brzeg rzeki
- Przekrój poprzeczny rzeki

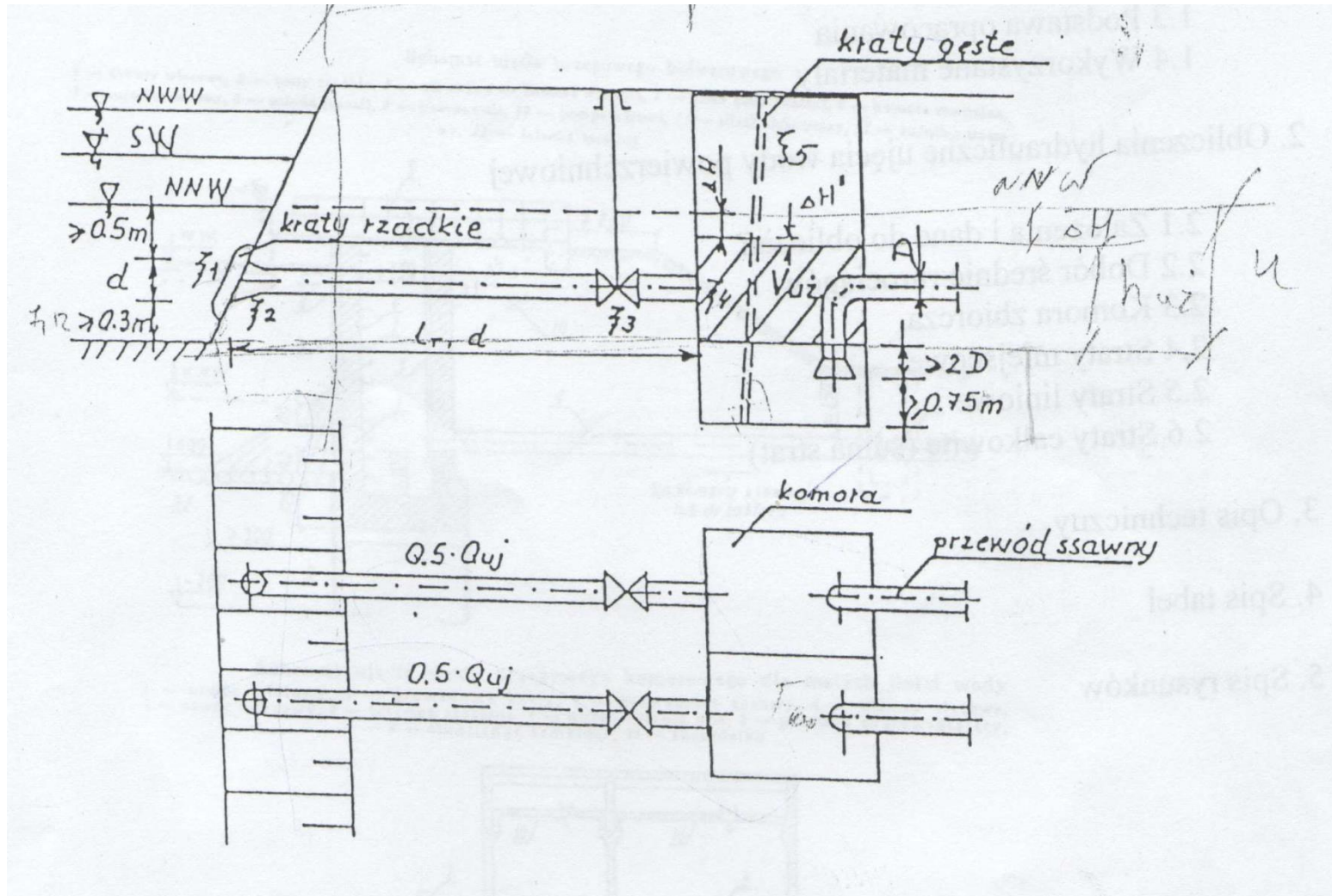
Schemat ujęcia brzegowego komorowego



Rys. 5.1. Schemat ujęcia brzegowo-komorowego z pompownią wg Gabryszewskiego T. [1983]:
1 — okna wlotowe, 2 — kraty rzadkie, 3 — zasuw, 4 — komora wlotowa, 5 — siatka, 6 — komora
czerpna, 7 — rurociąg ssawny, 8 — pompownia, 9 — pompa wirowa, 10 — silnik elektryczny, 11 —
przewód tłoczny, 12 — ścianka szczelna, 13 — pomost roboczy, 14 — osadnik



Schemat ujęcia brzegowego przewodowego





Zakres projektu

1. Wstęp
 - 1.1 Przedmiot opracowania
 - 1.2. Podstawa opracowania
 - 1.3. Zakres opracowania
 - 1.4. Wykorzystane materiały
2. Obliczenia hydrauliczne ujęcia wody powierzchniowej
 - 2.1 Założenia i dane do obliczeń
 - 2.2 Dobór rurociągu / dobór otworów wlotowych
 - 2.3 Obliczenia wymiarów komory
 - 2.4 Obliczenia strat ciśnienia
 - 2.4.1. Straty miejscowe
 - 2.4.2. Straty liniowe
 - 2.4.3. Straty całkowite (suma strat)
 - 2.5. Dobór przewodu ssawnego
 - 2.6. Dobór pomp
3. Opis techniczny
4. Spis rysunków i załączników



Literatura

- Gabryszewski T.: Wodociągi, PWN, Warszawa 1986
- Dziopak J.: Lewarowe ujęcia wód podziemnych, Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2006
- Suszczewski K.: Ujęcia wody powierzchniowej, Arkady, Warszawa 1968
- Wieczysty A.: Hydrogeologia inżynierska, PWN, 1982
- Kowalski J.: Hydrogeologia z podstawami geologii, Wyd. Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław 1998



Obliczenia hydrauliczne ujęcia

Dobór przekroju otworu wlotowego (ujęcie komorowe)

- Projektowane są 2 otwory wlotowe na każdą z komór (w sumie 4 otwory). Założona prędkość przepływu w otworze wlotowym: $v = 0,2 \text{ m/s}$.
- Powierzchnia przekroju otworu:

$$A_{obl} = \frac{Q_{uj}}{4 \cdot v}, \quad m^2$$

- Założone wymiary otworu (a i b): wpisać założone wymiary
- Powierzchnia rzeczywista otworu:

$$A_{rz} = a \cdot b, \quad m^2$$

- Prędkość rzeczywista przepływu w otworze (powinna być w przybliżeniu równa prędkości założonej)

$$v_{rz} = \frac{Q_{uj}}{4 \cdot A_{rz}}, \quad m^2$$



Obliczenia hydrauliczne ujęcia

Dobór rurociągu (ujęcie przewodowe)

- Korzystając z programu do doboru rur, wpisać dane wprowadzane do programu oraz odczytaną średnicę i spadek ciśnienia.
- Korzystając z nomogramu, oprócz danych początkowych proszę wpisać odczytaną średnicę, prędkość rzeczywistą i spadek ciśnienia.
- Prędkość rzeczywista powinna się mieścić w przedziale $v = (0,6 \div 1,2)$ m/s

Sprawdzenie warunków pracy rurociągu podczas awarii (ujęcie przewodowe)

- Podczas awarii każdy z projektowanego rurociągu powinien przejąć dodatkowe 25% przepływu z rurociągu wyłączzonego z eksploatacji.
- W ten sposób strumień przepływu podczas awarii wynosić będzie:
$$Q_{aw} = 0,75 \cdot Q_{uj}, \text{ m}^3/\text{d}$$
- Prędkość w dobranym rurociągu dla przepływu awaryjnego powinna spełniać warunek:

$$v \leq 1,8 \text{ m/s.}$$



Obliczenia gabarytów komory

Założenie:

- Czas przetrzymania wody w komorze $t_p = 3 \div 10$ min (180÷600s)

Objętość użytkowa jednej komory:

$$V_{uż} = t_p \cdot \frac{Q_{uj}}{2}$$

Wysokość użytkowa:

- Przyjęta szerokość komory powinna mieścić się w zakresie $B = 2,0 \div 2,5$ m
- Wymiary obu komór powinny być zbliżone do wymiarów kwadratu.

$$H_{uż} = \frac{V_{uż}}{F_{rz}}$$



Obliczenia gabarytu komory, cd.

Wysokość martwa

Objętość martwa wynika z kształtu komory. Wysokość martwa zależy od średnicy rurociągu ssawnego i usytuowania leja wlotowego na wysokości minimum 0,75 m.

$$H_m = \min 0,75 + 2D, \text{ m}$$

Wysokość zapasowa

Wysokość zapewniająca naddatek do obliczonej wysokości komory

$$H_{zap} = (0,5 \div 1,0) \text{ m}$$

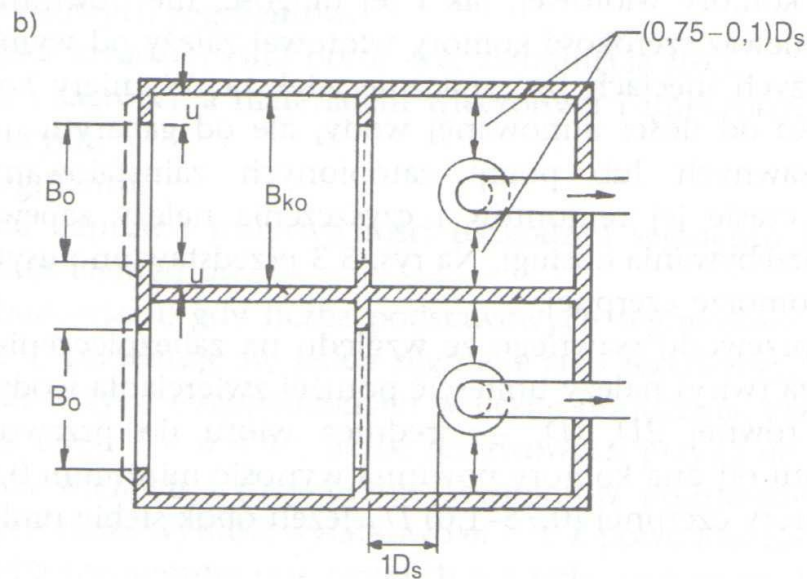
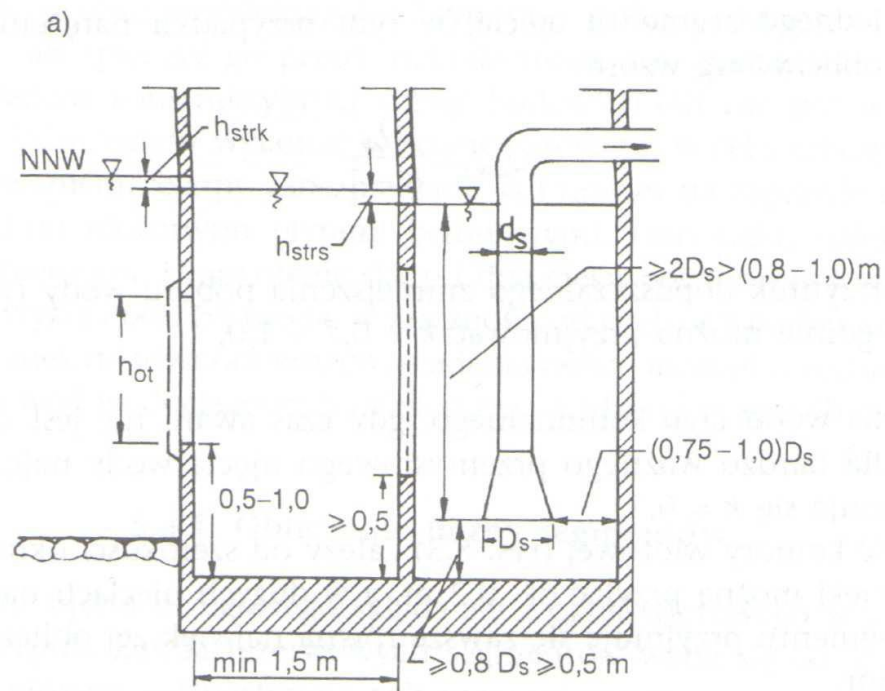
Wysokość całkowita komory

$$H_{catk} = H_m + H_{uż} + H_{zap}, \text{ m}$$

Wysokość komory na NWW

Podczas wyznaczania wysokości komory, trzeba mieć na uwadze wysokość wymaganą w przypadku wystąpienia najwyższej wysokiej wody (NWW) w rzece:

$$H_{catk} > H_{NWW}$$



Rys. 5.3. Schemat komory wlotowej i czerpnej oraz usytuowanie wlotu do przewodu ssawnego:
 a) przekrój poprzeczny, b) sytuacja



Obliczenia hydrauliczne rurociągu ssawnego

Dobór rurociągu ssawnego

- Korzystając z programu do doboru rur, proszę wpisać dane wprowadzane do programu oraz odczytaną średnicę i spadek ciśnienia.
- Korzystając z nomogramu, oprócz danych początkowych proszę wpisać odczytaną średnicę, prędkość rzeczywistą i spadek ciśnienia.
- Prędkość rzeczywista powinna się mieścić w przedziale $v = (0,8 \div 1,6) \text{ m/s}$.

Sprawdzenie warunków pracy rurociągu ssawnego podczas awarii

- Obliczeniowy strumień przepływu podczas awarii:

$$Q_{aw} = 0,75 \cdot Q_{max}, \text{ m}^3/\text{d}$$

- Prędkość w dobranym rurociągu dla przepływu awaryjnego powinna spełniać warunek:

$$v \leq 1,8 \text{ m/s.}$$