Piotr Fuszara
Ul. Wieniawskiego 3/1
71-142 Szczecin

OPINIA HYDROGEOLOGICZNA

Dotycząca współdziałania ujęć w miejscowości Popowo

Dla ujęcia gminnego w miejscowości Popowo przedstawiono w poniższej opinii trzy warianty wielkości leja depresji. Lej depresji obliczono wzorem Rogoża, który jest wzorem analitycznym dla wód o zwierciadle napiętym. Stosowany powszechnie wzór Sichardta jest uznawany za wzór empiryczny, który jest w rzeczywistości wzorem analitycznym wyprowadzonym z równania Dupuita dla wód o zwierciadle swobodnym i przypadku ujęcia w Popowie (wody o zwierciadle naporowym) nie powinien być stosowany. Wg dokumentacji hydrogeologicznej lej depresji dla studni nr 2A wynosi 315 m i jest policzony wzorem Sichardta.

Wariant I (wydajność równa zasobom eksploatacyjnym)

Ujęcie gminne w miejscowości Popowo (działka 58/18) - studnia 2A pracująca z wydajnością ***Q=29m^3/h*** (zasoby eksploatacyjne) i depresji ***s = 7,3 m*** wytwarza lej depresji o promieniu ***R= 212,7 m***

WZÓR DUPUITA - (warunki naporowe)

Q [m3/h]	29				
s [m]	7.3				
r [m]	0.2225	k=	0.681191 m/h	16.34859 m/d	0.0001892 m/s
R [m]	212.7				
b [-]	0.98				
m [m]	6.50				
log(R/r)	2.98				
l [m]	6.00				
q [m3/h/1mS]	3.97				
H [m]	12				
h [m]	4.7				

$$k = \frac{0,366 \cdot Q \cdot lg\frac{R}{r}}{m \cdot s} \cdot \frac{1}{b} \qquad b = \sqrt{\frac{l}{m}} \cdot \sqrt[4]{\frac{2m - l}{m}}$$

$$R \ln \frac{R}{r} = 200s$$ *wg Rogoża*

$$q = \frac{Q}{s}$$

Oznaczenia:

Q – wydajność ujęcia

s- depresja przy wydajności Q

r- promień wykonanego otworu razem z obsypką

R – promień leja depresji

b- poprawka na niezupełność studni

m – miąższość warstwy wodonośnej

l- długość filtra

q – wydajność jednostkowa

H – wysokość zwierciadła wody

h- wysokość dynamicznego zwierciadła wody

Wariant II (wydajność równa wydajności zainstalowanej pompy)

Ujęcie gminne w miejscowości Popowo (działka 58/18) - studnia 2A pracująca z wydajnością ***Q=15m^3/h*** (maksymalna wydajność pomp według pozwolenia wodnoprawnego) i depresji ***s = 3,78 m*** wytwarza lej depresji o promieniu ***R= 120,2 m***

WZÓR DUPUITA - (warunki naporowe)

Q [m3/h]	15							
s [m]	3.78							
r [m]	0.2225	k=	0.623808	m/h	14.97138	m/d	0.0001733	m/s
R [m]	120.2							
b [-]	0.98							
m [m]	6.50							
log(R/r)	2.73							
l [m]	6.00							
q [m3/h/1mS]	3.97							
H [m]	12							
h [m]	8.2							

$$k = \frac{0,366 \cdot Q \cdot lg\frac{R}{r}}{m \cdot s} \cdot \frac{1}{b} \qquad b = \sqrt{\frac{l}{m}} \cdot \sqrt[4]{\frac{2m - l}{m}}$$

$$R \ln \frac{R}{r} = 200s$$

wg Rogoża

$$q = \frac{Q}{s}$$

Wariant III (wydajność równa wielkości poboru godzinowego określonego w pozwoleniu wodnoprawnym)

Ujęcie gminne w miejscowości Popowo (działka 58/18) - studnia 2A pracująca z wydajnością ***Q=1,75m^3/h*** (pobór godzinowy według pozwolenia wodnoprawnego) i depresji ***s = 0.44 m*** wytwarza lej depresji o promieniu ***R= 19,7m***

WZÓR DUPUITA - (warunki naporowe)

Q [m3/h]	1.75						
s [m]	0.441						
r [m]	0.2225	k=	0.444413	m/h	10.66592	m/d	0.0001234 m/s
R [m]	19.7						
b [-]	0.98						
m [m]	6.50						
log(R/r)	1.95						
l [m]	6.00						
q [m3/h/1mS]	3.97						
H [m]	12						
h [m]	11.6						

$$k = \frac{0,366 \cdot Q \cdot lg\frac{R}{r}}{m \cdot s} \cdot \frac{1}{b} \qquad b = \sqrt{\frac{l}{m}} \cdot \sqrt[4]{\frac{2m-l}{m}}$$

$$R \ln \frac{R}{r} = 200s$$ *wg Rogoża*

$$q = \frac{Q}{s}$$

Obliczenia przeprowadzono dla studni 2A która wytwarza większy lej depresji w czasie eksploatacji

Dla ujęcia gminnego w Popowie w zależności od wariantu wydajności wielkość leja depresji wynosi:

R = 212,7 m, dla wydajności Q=27m^3/h i depresji s= 7,3 m

R = 120,2 m, dla wydajności Q=15m^3/h i depresji s= 3,78 m

R = 19,7 m, dla wydajności Q=1,75m^3/h i depresji s= 0,44 m

Projektowane ujęcie w miejscowości Popowo na działce 44/4 pracujące z wydajnością **Q=5,0 m^3/h** (planowane do zatwierdzenia zasoby eksploatacyjne) i depresji **s=2,17 m** wytwarza lej depresji o promieniu ***R= 66,5 m.***

WZÓR DUPUITA - (warunki naporowe)

Q [m3/h]	5							
s [m]	2.17							
r [m]	0.097	k=	0.23915	m/h	5.739601	m/d	0.0000664	m/s
R [m]	66.5							
b [-]	1.00		$k = \frac{0,366 \cdot Q \cdot lg\frac{R}{r}}{m \cdot s} \cdot \frac{1}{b}$		$b = \sqrt{\frac{l}{m}} \cdot \sqrt[4]{\frac{2m - l}{m}}$			
m [m]	10.00							
log(R/r)	2.84		$R \ln \frac{R}{r} = 200s$			wg Rogoża		
l [m]	10.00							
q [m3/h/1mS]	2.30		$q = \frac{Q}{s}$					
H [m]	12							
h [m]	9.8							

Odległość pomiędzy ujęciami wynosi 338 m, a suma lejów depresji wynosi:

Wariant - I (wydajność gminnego ujęcia – 29m^3/h) wynosi 212,7 m + 66,5 m = 279,2m. Zatem można uznać, że współdziałanie ujęć nie wystąpi.

Wariant - II (wydajność gminnego ujęcia – 15m^3/h) wynosi 120,2 m + 66,5 m = 186,7m. Zatem można uznać, że współdziałanie ujęć nie wystąpi.

Wariant - III (wydajność gminnego ujęcia – 1,75m^3/h) wynosi 19,7 m + 66,5 m = 86,3m. Zatem można uznać, że współdziałanie ujęć nie wystąpi.

Wyznaczanie wielkości leja depresji wzorami analitycznymi lub empirycznymi odbywa się przy założeniu jednorodności warstwy wodonośnej, jednakowym współczynniku filtracji we wszystkich kierunkach i braku przepływu w warstwie wodonośnej. Wyznaczony lej depresji w takich warunkach ma kształt okręgu. W naturalnych warunkach kształt leja depresji jest figurą nieregularną zwykle wydłużoną w kierunku dopływu wody do ujęcia i skróconą w kierunku odpływu i w kierunkach prostopadłych do przepływu. Przepływ wód podziemnych w rejonie Popowa odbywa się w kierunku zachodnim, zatem lej depresji w kierunku zachodnim (w kierunku projektowanego ujęcia) będzie skrócony i współdziałanie miedzy ujęciami nie wystąpi.

Piotr Fuszara
upr. geologiczne
V-1272

Podpisano przez/ Signed by:
PIOTR
FUSZARA
Data/ Date: 07.07.2026 08:27
mSzafir