

## Praktyczne wykorzystanie programu PROCESSING MODFLOW do obliczeń symulacyjnych

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												X
2												X
3										r	r	X
4										r		X
5							r	r				X
6	r	r	r	r	r	r						X
7	0											X
8	0	0										X
9	0	0							st			X
10	0	0	0									X
11	0	0	0	0								X
12	0	0	0	0	0							X

Siatka podziału obszaru filtracji na bloki obliczeniowe

- blok aktywny
- blok nieaktywny
- blok modelujący rzekę warunkiem I rodz.
- blok modelujący studnię war. II rodz.
- blok modelujący rzekę warunkiem III rodz.

1. Przygotować uproszczony model warunków hydrogeologicznych, wczytując tablice:

- ilość warstw i wymiary siatki **Mesh Size** (pojedyncza warstwa wodonośna; obszar filtracji podzielony na 12 kolumn o wymiarze  $\Delta x = 100$  m i 12 wierszy o wymiarze  $\Delta y = 100$  m),
- charakter warstwy wodonośnej **Layer Type** (swobodne warunki przepływu wód podziemnych, deklaracja współczynnika filtracji),
- warunki brzegowe **Boundary Condition** (bloki nieaktywne: 0, bloki aktywne: 1, bloki z warunkiem I rodzaju: -1),
- strop warstwy wodonośnej: **Top of Layer** (rzędna terenu +160 m n.p.m. jako strop warstwy wodonośnej),
- spąg warstwy wodonośnej: **Bottom of Layer** (utwory nieprzepuszczalne występują na rzędnej +130 m n.p.m.),
- wybrana jednostka czasu i warunki obliczeń **Time** (czas w dobach: *days* i ustalone warunki filtracji: *Steady-State*),
- początkowe zwierciadło wody **Initial Hydraulic Heads** (startowe zwierciadło wody w całym obszarze filtracji  $H_0 = 155,0$  m n.p.m.; w blokach obliczeniowych z warunkiem I rodzaju, modelujących rzekę „wschodnią” o dobrej więzi hydraulicznej z warstwą wodonośną, uwzględnić zmienne wysokości zwierciadła wody różniące się o  $\Delta H = 0,2$  m:  $H_{12/1} = 155,0$  m n.p.m.,  $H_{12/2} = 155,2$  m n.p.m., itd.),
- współczynnik filtracji poziomej **Horizontal Hydraulic Conductivity** (obszary dolinne: rzeka „wschodnia”  $k_1 = 27,3$  m/d, rzeka „boczna”  $k_2 = 17,1$  m/d, pozostały obszar  $k_3 = 11,4$  m/d),

- porowatość aktywna **Effective Porosity** (wykorzystując rejonizację współczynnika filtracji przyjąc odpowiednie wielkości  $n_1, n_2$  i  $n_3$ , korzystając ze wzoru Biecińskiego:  $n_a \approx \mu = 0,117\sqrt{k}$ , dla  $k$  w m/d),
- zasilanie **Recharge** (infiltracja opadów atmosferycznych) (średni roczny opad 670 mm, wskaźnik infiltracji 24%),
- rzeka **River** (symulacja w postaci warunków III rodzaju),
  - przewodność pionowa warstwy kolmatacyjnej: ( $k^o = 0,07$  m/d,  $m^o = 0,14$  m,  $l = 115$  m,  $b = 5,0$  m)
  - rzędna zwierciadła wody w rzece (rzeka „boczna”, jako dopływ „wschodniej”, ma większy spadek hydrauliczny, wysokości zwierciadła wody między kolejnymi blokami różnią się o  $\Delta H = 0,3$  m:  $H_{11/3} = 155,7$  m n.p.m.,  $H_{10/3} = 156,0$  m n.p.m.,  $H_{9/4} = 156,3$  m n.p.m., itd.),
  - rzędna spągu warstwy kolmatacyjnej: (głębokość rzeki „bocznej” wraz z warstwą osadów dennych  $GL + m^o = 1,0$  m),
- studnia **Well**, symulowana warunkiem II rodzaju  $Q = \text{const.}$  (wydajność studni położonej w bloku obliczeniowym 9/9 [k/w] wynosi:  $Q_{9/9} = -1680$  m<sup>3</sup>/d).

2. Wykonać obliczenia symulacyjne na modelu, obejmujące:

- odtworzenie warunków naturalnych (z pominięciem działania studni),
- prognozę skutków pracy ujęcia wód podziemnych, z uwzględnieniem dróg migracji zanieczyszczeń zdeponowanych w niezabezpieczonym oraz izolowanym składowisku odpadów (zlokalizowanym w bloku 7/11).

3. Każdorazowo po przeprowadzonej symulacji dokonać oceny:

- składników bilansu wodnego i ich udziału w kształtowaniu przepływów filtracyjnych,
- stanu hydrodynamicznego, określonego jako prognozowana mapa zwierciadła wód podziemnych i mapa depresji (wielkość obniżenia zwierciadła wody należy obliczyć w stosunku do jego położenia w odtworzonych warunkach naturalnych).

Bilans przepływu wód [m<sup>3</sup>/d]

Składnik bilansu	Warunki naturalne		Prognoza pracy ujęcia	
	Zasilanie	Drenaż	Zasilanie	Drenaż
opady atmosferyczne				
rzeka „wschodnia”				
rzeka „boczna”				
studnia	—	—		
suma składników				